



Muxikako 28+900 KPtik 31+000 KPra doan
BI-635 errepidea hobetzeko Bide Plan
Bereziaren

2024ko Ekaina

Plan Especial Viario para la mejora de la
Carretera BI-635 del P.K. 28+900 al
P.K. 31+000, en Muxika

Junio 2024

INDICE

DOCUMENTO A
MEMORIA DESCRIPTIVA JUSTIFICATIVA

DOCUMENTO B
ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONOMICO-FINANCIERA

DOCUMENTO C
ESTUDIO DE LAS DIRECTRICES DE ORDENACION Y GESTION

DOCUMENTO D
MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD ECONOMICA

DOCUMENTO E
NORMAS URBANISTICAS DE DESARROLLO

DOCUMENTO F
PLANOS

DOCUMENTO A

MEMORIA DESCRIPTIVA-JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

A. MEMORIA DESCRIPTIVA-JUSTIFICATIVA 1

A.1. INTRODUCCIÓN.....1

A.2. OBJETO Y ÁMBITO DEL PLAN ESPECIAL1

A.3. ANTECEDENTES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO2

A.4. ANTECEDENTES URBANÍSTICOS4

A.5. JUSTIFICACIÓN DE SU REDACCIÓN4

A.6. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS DE DISEÑO VIARIO6

A.7. DOCUMENTACION GRAFICA DE ORDENACION130

A.8. AFECCIÓN A LAS SUPERFICIES DE LAS CATEGORÍAS TERRITORIALES
EXISTENTES131

A.9. EQUIPO REDACTOR DEL PRESENTE DOCUMENTO133

A. MEMORIA DESCRIPTIVA-JUSTIFICATIVA

A.1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan Especial Viario para la Mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika, por encargo de Diputación Foral de Bizkaia.

La Dirección de este documento ha corrido a cargo de Dña Pilar Trueba Fernandez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, contando con la Asistencia Técnica de la empresa DAIR Ingenieros S.L., a través del responsable de la Asistencia Técnica el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña Carmen del Río López.

A.2. OBJETO Y ÁMBITO DEL PLAN ESPECIAL

A.2.1. OBJETO

El Presente Plan Especial Viario tiene por objeto establecer la calificación del suelo, asignando a los terrenos a ocupar por el tramo objeto de actuación de la carretera foral BI-635, los usos que corresponden a las vías de transporte, red viaria, de las carreteras forales, de acuerdo con la clasificación de usos del suelo del Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

El efecto en los planos titulados "Categorización según ordenación propuesta. Estado modificado", redactados sobre cartografía oficial a escala 1/5000 con referencia ETRS89, se superpone a la categorización del suelo no urbanizable del municipio citado, establecida por el planeamiento territorial parcial y el plan rector de uso y gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, la superficie del ámbito del Plan Especial Viario que define la superficie del nuevo sistema general viario de la carretera BI-635 una vez que se hayan finalizado las obras de modificación y ampliación de la carretera citada.

Con ello se busca calificar como sistema general viario los terrenos que, en función de lo establecido por la Norma Foral de carreteras de Bizkaia, van a albergar la infraestructura citada y van a construir el nuevo dominio público viario foral en el que prima como uso característico o principal el uso de carretera con el consiguiente soporte, de las actividades de transporte terrestre de bienes y personas que constituye la infraestructura viario foral.

A.2.2. ÁMBITO DEL PLAN ESPECIAL

El ámbito del Plan Especial coincide con el de la superficie de los terrenos que son precisos para ejecutar las obras indicadas anteriormente, terrenos que se definen con las técnicas propias de los trazados viarios, definiendo los desmontes y rellenos que se deben ejecutar para establecer la plataforma viaria de la infraestructura, al interseccionar con la forma del terreno existente.

La definición del ámbito espacial del Plan Especial Viario, concretada en primera instancia con la afección al terreno de las secciones transversales al trazado viario de la plataforma rodada, se completa, en los puntos superiores de los taludes y en los inferiores de los terraplenes, con una distancia perpendicular al eje viario, hacia el exterior, de 3 metros, que posibilita una mayor conservación y mantenimiento de la infraestructura.

Lo descrito anteriormente se puede observar en los planos de "estado modificado" anteriormente citados, de forma superpuesta a la representación cartográfica del terreno y la categorización del suelo que se ha establecido por el plan rector de uso y gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai dentro del

término municipal de Muxika.

El ámbito de este Plan Especial, respecto a los terrenos soporte de la carretera foral BI-635, se dibuja de forma prioritaria, para que destaque sobre la categorización de los terrenos colindantes y en especial sobre los terrenos establecidos por el plan territorial parcial del área funcional de Gernika-Markina.

Salvo la superposición de las afecciones territoriales de los trazados viarios, del presente Plan Especial Viario y del Plan Territorial Parcial del área funcional de Gernika-Markina, de pequeña cuantía, se puede indicar que las obras del Plan Especial son compatibles.

Teniendo en cuenta la naturaleza y condicionantes de las tramitaciones de la Evaluación Medioambiental, se recoge el trazado de las tres alternativas analizadas dentro del Documento Inicial Estratégico.

A.3. ANTECEDENTES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

A.3.1. INTRODUCCIÓN

En relación con los instrumentos de ordenación del territorio que afectan a los terrenos por los que discurre el trazado hemos de distinguir diversos instrumentos de ordenación del territorio, según su diferente naturaleza y procedimiento de tramitación y aprobación.

En primer lugar, relacionado con la actividad principal del uso D " Infraestructuras " y dentro de él, el uso D.1 "Vías de transporte", red viaria, según la organización de usos de suelo y terminología del PRUG de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, deberemos tener en cuenta el Plan Territorial Sectorial de carreteras de Bizkaia actualmente vigente.

Además de en este Plan Territorial Sectorial, es preciso tener en cuenta que la totalidad de los terrenos afectados por el presente plan, se contienen en el Plan Territorial Parcial Gernika – Markina aprobado definitivamente.

Según lo establecido en dicho Plan Territorial Parcial y en la Ley de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, es el instrumento de ordenación, con el nivel supramunicipal de plan de ordenación del territorio, que define la calificación de usos del suelo de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

A.3.2. PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE CARRETERAS DE BIZKAIA. PLAN DE CARRETERAS DE BIZKAIA

El vigente Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia 1999-2016 fue aprobado por Norma Foral 8/1999, de 15 de Abril.

Este documento recoge el análisis y diagnóstico, los objetivos previstos, la generación, evaluación y selección de alternativas, el estudio de las implicaciones medioambientales y urbanísticas de las mismas y el establecimiento de las características técnicas, así como una representación a escala 1:20.000, de las carreteras de Bizkaia.

El Plan Territorial Sectorial de carreteras divide la red funcional de carreteras de Bizkaia en red metropolitana y del resto del Territorio. En la red del resto del Territorio, la carretera BI-635 Lemoa - Gernika-Lumo se contiene dentro de la Red Básica.

Dentro de las soluciones de la red básica en el resto del territorio, en el Corredor de Busturialdea destaca como actuación más significativa la variante de Gernika y la supresión de la limitación de capacidad que supone Autzagane. Estas obras se han realizado.

En restantes soluciones recogidas en el PTS para el corredor de Gernika-Lumo, se incluye en el tramo Zugastietia- Muxika la rectificación de trazado.

En el tomo 4 "Avance de solución, financiación y modelo organizativo", en relación con la carretera BI-635, también denominada corredor de Gernika-Lumo, se indica lo siguiente:

"En el caso de no realizarse ningún tipo de obra de mejora, Busturialdea pasaría a ser la Comarca menos accesible del todo el territorio, alcanzando un índice muy desfavorable a los 2 puntos.

Para remediar esta situación, resulta indispensable mejorar su accesibilidad con el eje vertebrador central formado por la autopista A-8 y la N-634, que la une directamente con Bilbao.

La primera actuación, decisiva en la rebaja del índice de accesibilidad con respecto a Bilbao, es la variante de Gernika que alcanza la puntuación más alta en el análisis multicriterio, consiguiendo un ahorro en el tiempo de más de 3 minutos "

(Esta variante ha sido inaugurada como obra acabada en Agosto de 2003)

"El siguiente tramo que alcanza mayor puntuación en el análisis multicriterio, es el comprendido entre Amorebieta y Zugastietia, que permitirá mejorar el trazado de este corredor, permitiendo suavizar el condicionado puerto de Autzagane.

La menor dificultad en la realización de las obras y la supresión del paso obligado por la travesía conflictiva de Zugastietia aconsejan mejorar en la primera parte del sexenio el tramo Autzagane - Zugastietia, completando el tramo Amorebieta - Autzagane en el segundo trienio, consiguiendo una mejora sensible del tiempo del recorrido Bilbao -Gernika".

En las tablas de financiación de las obras de la BI-635 "Corredor de Gernika-Lumo", se indican diferentes obras de rectificación de trazado de variante de población y de acondicionamiento y ensanche dentro del tramo Amorebieta - Gernika-Lumo, mejoras que han sido contempladas en la elaboración y ejecución del Plan de Acción Territorial para la ejecución del tramo Amorebieta - Muxika, plan que, en la versión de su aprobación definitiva, finalizó en la salida del túnel de Urdinbide en dirección a Gernika-Lumo, sin que se incluyese en él la continuación de la mejora del corredor de Gernika-Lumo hasta el Núcleo de Ariatza.

El II Plan Territorial Sectorial de carreteras del Territorio Histórico de Bizkaia está en redacción. Se ha publicado un borrador en el que se recogen las obras incluidas en el Plan General, en donde aparece el tramo Gorozika-Ariatza dentro de nuevas infraestructuras.

A.3.3. PLAN TERRITORIAL PARCIAL DEL ÁREA FUNCIONAL GERNIKA - MARKINA

La figura de ordenación del territorio del ámbito del presente plan especial es el Plan Territorial Parcial del Área funcional Gernika - Markina en el cual se incluye el ámbito de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

Atendiendo a lo establecido en la Ley de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, la ordenación territorial del ámbito de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai se establece a través de las determinaciones de su Plan Rector, sin que el Plan Territorial Parcial del Área Gernika - Markina establezca su ordenación territorial, depositando dicha competencia en el Plan Rector.

A.3.4. PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI

Dicho plan, basado en las determinaciones de la Ley de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, establece el contenido de los aspectos de la ordenación del territorio de su ámbito espacial, definiendo la calificación de los usos del suelo con un carácter jerárquico superior al propio del planeamiento general urbanístico municipal en el suelo no urbanizable.

En consecuencia, dicho Plan Rector se debe considerar un instrumento de ordenación del territorio a desarrollar por el planeamiento urbanístico municipal, exclusivamente en el suelo clasificado como urbano y urbanizable, definido en la normativa del Plan Rector como Áreas a ordenar por el planeamiento urbanístico municipal (OPUM).

En el territorio afectado por el presente plan especial, la totalidad de los terrenos se contienen dentro del suelo clasificado como no urbanizable, sin afectar a superficies de suelo urbano y suelo urbanizable del municipio de Muxika. En los documentos del planeamiento urbanístico vigente y en los de su proceso de redacción de su Revisión, las superficies de suelo urbano y urbanizable que se definen, no afectan a la ocupación del suelo del presente plan especial.

A.4. ANTECEDENTES URBANÍSTICOS

El ámbito del plan especial de la Mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, del se incluye en su totalidad, en el término municipal de Muxika y en concreto en terrenos clasificados como suelo no urbanizable.

En consecuencia, aun cuando en dicho término municipal de Muxika, están en vigor, como instrumento del planeamiento urbanístico municipal, sus normas subsidiarias aprobadas definitivamente en el año 1992, habiéndose producido la aprobación inicial de su plan general de ordenación urbanística municipal el 24 de Abril de 2018, la ordenación de los terrenos clasificados como no urbanizables, tanto en el planeamiento vigente como en el planeamiento general en revisión aprobado inicialmente, están afectados por las determinaciones de la calificación de usos del suelo del Plan Rector.

Por ello, la ordenación urbanística a tener en cuenta en la redacción del presente plan especial queda sustituida por la establecida al efecto por las determinaciones normativas del Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, al tener sus determinaciones un rango jerárquico superior a las determinaciones urbanísticas del planeamiento municipal en dicha clase de suelo.

A.5. JUSTIFICACIÓN DE SU REDACCIÓN

A.5.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La cohesión territorial constituye un objetivo estratégico, resultando una cuestión de necesidad disponer de una red viaria que conecte cada comarca con el eje de largo recorrido Este-Oeste que es la A-8, que estructura el territorio en condiciones de seguridad y calidad de servicio de manera que resulte una plataforma adecuada para el transporte público y garantice unos tiempos máximos de recorrido desde sus puntos extremos a la A-8 de quince minutos.

El tramo Amorebieta-Muxika, se enmarca dentro de las actuaciones previstas en el Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia, formando parte del Corredor Gernika-Lumo, actualmente en revisión. El Plan establece los siguientes criterios de intervención:

- Responder a la demanda de desplazamiento de personas y mercancías por carretera, integrando los diferentes medios de transporte.
- Mejorar los niveles de accesibilidad del territorio.
- Proporcionar una mayor seguridad vial.
- Minimizar en lo posible los impactos sobre el medio ambiente favoreciendo el uso de transportes no motorizados.
- Gestionar adecuadamente la demanda optimizando la infraestructura viaria existente y futura.
- Establecer una colaboración y trabajo conjunto con otros entes públicos y privados.
- Realizar un esfuerzo de comunicación con los usuarios.

Atendiendo a los criterios de intervención expuestos, el Plan define los siguientes objetivos generales:

- Coordinar las actuaciones con otras instituciones competentes en la Ordenación del Territorio(Urbanismo, Vivienda, Transporte y Comunicaciones, Medio Ambiente).
- Reequilibrar la accesibilidad comarcal disminuyendo los desequilibrios existentes.
- Respetar el medio ambiente y los valores naturalísticos en unos niveles que aseguren la calidad de vida disminuyendo los tiempos de congestión, el índice de contaminación y el ruido.
- Reducir la siniestralidad eliminando los tramos de concentración de accidentes.
- Proporcionar una nueva fórmula de gestión de la demanda y control de tráfico.

El Corredor Gernika-Lumo presenta actualmente un alto índice de accidentabilidad, tratándose de uno de los tramos de concentración de accidentes y un elevado nivel de congestión en distintas partes del mismo.

Además el tramo objeto de estudio presenta una alta accidentabilidad especialmente entre el PK 29+300 y el 30+100, que coincide con un tramo de concentración de accidentes que repite en varios periodos de cálculo.

A.5.2. JUSTIFICACIÓN EN RELACIÓN CON LOS USOS DEL SUELO

El presente plan especial, tal y como se ha indicado anteriormente, tiene por objeto permitir el establecimiento de las determinaciones de la calificación del suelo acordes con la ocupación de la infraestructura de la red viaria, resultante de las obras de mejora de su trazado para mejorar la seguridad vial de la carretera y mejorar la accesibilidad de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

La calificación de los usos del suelo de los terrenos en los que se desarrolla la BI-635 y concretamente en el tramo de Zugaztieta a Aritza, objeto del estudio, es la establecida en el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, a través del establecimiento de la zonificación efectuada del suelo no urbanizable y en concreto, a través del establecimiento de las Áreas de las Categorías de ordenación y la Zonas de las Subcategorías, según lo establecido en el Capítulo 3 del Título II "Régimen del suelo de la Reserva de Urdaibai".

Las propuestas de diseño viario de la carretera BI- 635 en el tramo Zugaztieta - Ariatza, suponen, en ambas, la necesidad de alterar el ámbito de la Zona T.4-IS, destinada, según el Plan Rector, a soportar infraestructuras y servicios, incluyendo en ella las superficies a ocupar por la carretera foral BI-635, los accesos y caminos modificados por el nuevo trazado.

Se realiza una mejora de trazado, de modo que se modifica el trazado existente de la carretera pero intentando aprovechar la plataforma actual en la medida de lo posible, por tanto no se trata de una infraestructura nueva.

De acuerdo con ello, la redacción del presente plan especial debe establecer las alteraciones en la calificación del suelo, reajustando las Áreas y Zonas colindantes y afectadas por los nuevos trazados del uso de la red viaria incluida en el Plan Rector, dentro de las Zonas destinadas a soportar infraestructuras y servicios.

Por ello, se parte de la zonificación realizada por el Plan Rector, recogiendo de manera ordenada por Supracategorías, Núcleo, Protección de Núcleo o Tampón y Transición, las superficies de las diversas Áreas y Zonas afectadas por la nueva calificación de la Zona T4-IS destinada a albergar la ocupación de los terrenos que deben soportar el nuevo trazado de las infraestructuras viarias.

De esta manera quedará, cuando se apruebe definitivamente el plan especial, adecuada la calificación de usos del suelo a los usos reales que se deberán situar en el territorio.

A.6. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS DE DISEÑO VIARIO

A.6.1. MEMORIA

A.6.1.1. ANTECEDENTES

Por parte de Interbiak se han realizado una serie de estudios y proyectos en ese tramo de la carretera BI-635 que se recogen a continuación:

- “Estudio de Alternativas del Corredor Variante Amorebieta-Zugastieta y Muxika” de julio de 2008. Donde se selecciona como optima la alternativa 1.
- “Con fecha 12 de enero de 2009 se emite el “Informe del Pleno del Patronato de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai” referente al estudio preliminar de impacto ambiental de las alternativas del “Corredor Variante Amorebieta-Zugastieta Muxika”. El Pleno informa favorablemente la solución adoptada en el estudio de alternativas para el corredor Amorebieta-Zugastieta-Muxika.
- “Estudio geológico – geotécnico de varios túneles de la red foral de carreteras. Lote B: Tramo: Amorebieta - Muxika,” de enero de 2009. En ese documento se presentaba un trazado del tramo Gorozika-Ariatza, origen de la alternativa 2 del presente estudio, que discurría próximo a la carretera existente.
- “Proyecto de Trazado del tramo Amorebieta-Muxika” de mayo de 2010. El trazado definido en este documento modifica el tramo Gorozika y Ariatza respecto a la solución presentada en los documentos anteriores, de modo que en esta ocasión la nueva traza propuesta se aleja de la carretera existente y pasa a discurrir gran parte de su recorrido en túnel.
- En Agosto de 2010 se redacta el “Documento justificativo, nuevo túnel de Oka”, cuyo objeto era analizar y justificar la solución presentada en el Proyecto de Trazado del tramo Amorebieta-Muxika, concretamente en la zona comprendida entre los barrios de Gorozika y Ariatza.
- En octubre de 2010 la dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco emitió un informe de respuesta del “Documento justificativo del nuevo túnel de Oka”. El informe concluye indicando que el documento justificativo mantiene incertidumbres sobre el alcance de sus afecciones sobre elementos de la biodiversidad como el LIC Red fluvial de Urdaibai y los depósitos de sobrantes. Solicitan que se revisen en los aspectos recogidos en el informe e informes precedentes, aspectos que deberán resolverse previamente a la aprobación del PAT y del Proyecto de Trazado.

- Con fecha de 6 de junio de 2019 Interbiak presenta la solicitud de inicio de evaluación ambiental estratégica ordinaria del “Plan Especial Viario para la ejecución del tramo Gorozika-Aritza en Muxika” que contiene el Documento Inicial estratégico y el borrador del “Plan Especial Viario para la ejecución del tramo Gorozika-Aritza en Muxika” ambos con fecha de mayo de 2019. En él se estudiaban tres alternativas, la primera estaba basada en la solución presentada en el “Proyecto de trazado del tramo Amorebieta-Muxika”, donde el trazado propuesto se aleja de la carretera actual y del río Oka. La segunda alternativa parte de la solución recogida en el “Estudio geológico – geotécnico de varios túneles de la red foral de carreteras. Lote B: Tramo: Amorebieta – Muxika” y presentada inicialmente al Patronato de Urdaibai, que se ajustaba más a la carretera existente. La tercera alternativa planteaba una nueva solución, que puede considerar como intermedia entre las dos alternativas anteriores.-
- En la Orden Foral 3643/2019 de 2 de agosto, por la que se resuelve formular el documento de alcance del estudio ambiental estratégico en el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria del “Plan Especial Viario para la ejecución del tramo Gorozika-Ariatza en Muxika”. Concluye que la Dirección General de Infraestructuras y Desarrollo territorial de la Diputación Foral de Bizkaia, no ha tenido en cuenta, entre otras, las determinaciones contenidas en el Plan Rector de uso y gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, lo cual impide la continuación de la tramitación al ser inviable ambientalmente. Se conmina a que se modifique el Plan Especial Viario considerando las determinaciones, entre otras, del PRUG de Urdaibai así como del documento de gestión de la ZEC red fluvial de Urdaibai, para que la nueva infraestructura se ajuste a las prescripciones del Plan rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

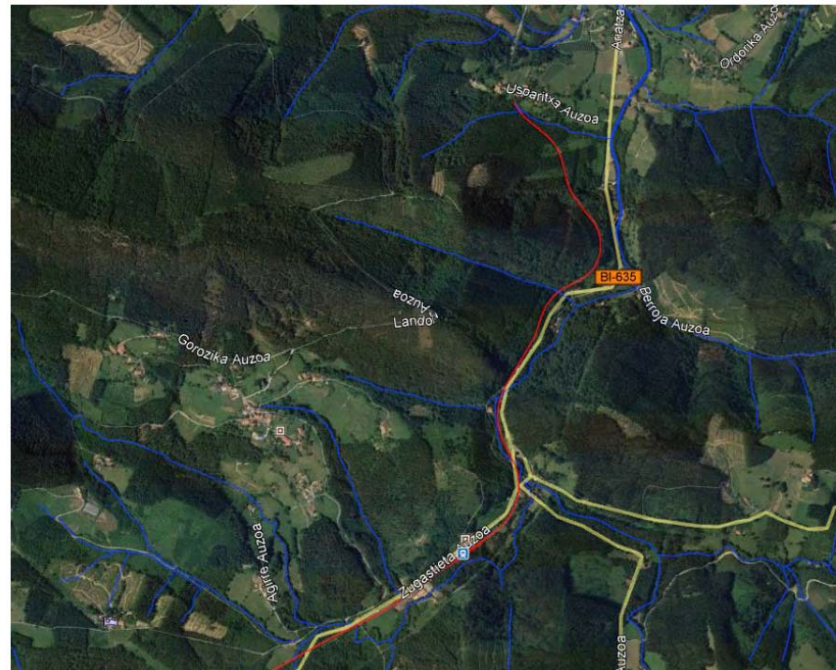
A.6.1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El tramo de estudio se desarrolla dentro de la Reserva de Urdaibai, en una zona que se caracteriza por poseer una red fluvial extensa con categoría N4 (Protección de la red fluvial) y ZEC, además de Áreas de Alto valor agrológico T1-A1.

A.6.1.3. SITUACIÓN ACTUAL

La carretera BI-635 comunica los municipios de Amorebieta y Gernika, pasando por Muxika. El tramo de carretera objeto del presente estudio, se sitúa íntegramente en el municipio de Muxika, dentro de la Reserva de Urdaibai.

El trazado se encuentra altamente condicionado ya que discurre muy próximo a la línea de ferrocarril Bilbao-Bermeo por una margen y al río Oka por el otro, lo que limita el diseño en planta de la carretera.



Planta situación de la alternativa 0 de no intervención.

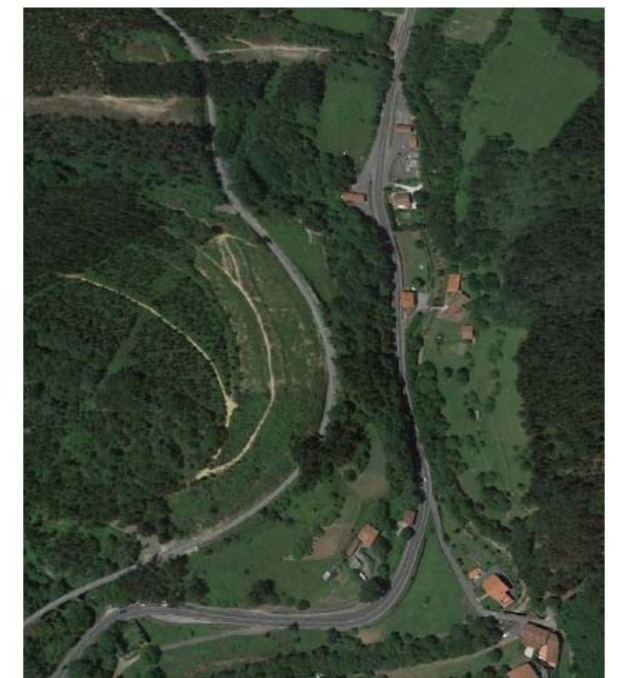
En esta imagen se muestra la actual carretera BI- 635 en amarillo, el trazado del ferrocarril en rojo y la red fluvial en azul con el objetivo de proporcionar una visión global en la que se aprecie la cercanía y continua interacción entre los tres elementos.



La vía del ferrocarril cruza en la carretera existente, sobre el PK 29+200 coincidiendo con el enlace de Zugastieta.



El río Oka discurre prácticamente todo el tramo por la margen derecha de la carretera, salvo en el enlace de Zugastieta donde cruza en dos ocasiones.



Se trata de un tramo de carretera única con un carril por sentido, la planta se caracteriza por tener una sucesión de curvas de radio reducido y pendientes pronunciadas, en muchas ocasiones presentan escasa visibilidad.



En el P.K. 29+000 la carretera BI-635 conecta mediante el enlace de Zugastieta con las carreteras BI-3231 y BI-3232, siendo el inicio del tramo analizado.

Además a lo largo del tramo se localizan varios accesos a barrios, a viviendas en ambas márgenes de la calzada, a la estación de ferrocarril, gasolinera etc.

Como consecuencia de las características de la carretera y del tráfico de paso que circula por ella, a lo largo del tramo objeto de estudio se han producido accidentes en los últimos años.

Las viviendas situadas en los márgenes de la carretera no cuentan con una acera que permita la comunicación peatonal entre los diferentes barrios. Tampoco se dispone de recorrido ciclable exclusivo que permita la movilidad segura para los usuarios de las bicicletas.

La anchura de los arcenes varía entre 0,50 y 1,00 metros incluso en algunos puntos es menor, lo que no permite el paso seguro para los peatones ni los ciclistas a lo largo de él.

La presencia de ciclistas es habitual en todo el tramo de estudio y en ambos sentidos de circulación. Se encuentran ubicadas señales verticales advirtiendo a los usuarios motorizados de que se debe mantener 1,5 metros de distancia transversal de seguridad al adelantar a los usuarios que circulan en bicicleta.



Señal de aviso y presencia de ciclistas.

Por otro lado, la carretera actual dispone de un arcén inferior a 1,0 metro en la mayor parte del tramo, lo que no ayuda transversalmente a la realización del movimiento de rebase.

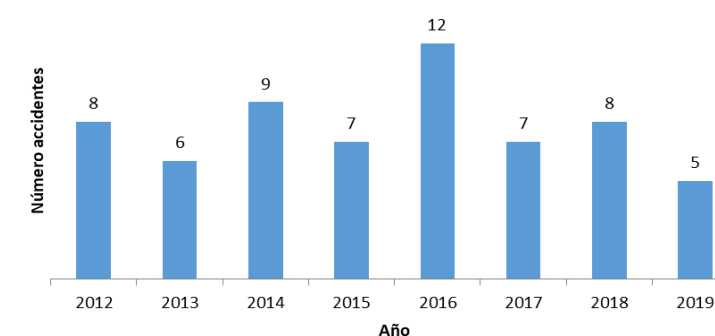
A.6.1.3.1. ACCIDENTABILIDAD

Se ha analizado la accidentabilidad registrada en la carretera de la red básica BI-635 en el tramo comprendido entre los P.K. 28+900 y 31+000. Dicho tramo, de calzada única, se extiende desde el enlace de Zugastieta hasta el punto de incorporación al tronco de la carretera analizada.

En todo el tramo analizado, y atendiendo a los datos de accidentabilidad registrados a lo largo del periodo 2.012 – 2.019, se contabiliza un total de 62 accidentes dentro del tramo de estudio, en los cuales se han visto implicadas 128 personas. En cuanto a la gravedad de las víctimas se refiere, cabe señalar 4 víctimas mortales, 2 de carácter grave, 18 de carácter leve y 104 ilesos.

Atendiendo a la evolución de la tasa anual de accidentes, se aprecia una ligera tendencia al alza en el tramo analizado.

EVOLUCIÓN TASA ANUAL DE ACCIDENTES



A continuación, se procede a efectuar un análisis general de la accidentabilidad del tramo con el fin de poder conocer las circunstancias bajo las cuales ocurren los siniestros y determinar la influencia que la infraestructura podría tener en su ocurrencia. Las características estudiadas son las siguientes:

- Víctimas

La tipología de víctimas que se producen sirve para conocer la severidad de los accidentes producidos

De las 128 personas implicadas, un 14% son de carácter leve, un 2% de carácter grave y las cuatro víctimas mortales suponen un 3% del total.

- Distribución de los accidentes

Los puntos más conflictivos del recorrido se encuentran en los P.K. 29+900 y P.K. 31+500, donde en cada uno de ellos tienen lugar el 10% de los accidentes registrados.

En cuanto a la distribución mensual, los accidentes se distribuyen aleatoriamente durante todo el año. Si bien puede observarse que los meses con mayor número de accidentes son Febrero y Julio.

- Estado de la superficie

El estado de la superficie puede ser un factor determinante puesto que podría propiciar la ocurrencia de accidentes. En este caso, los accidentes tienen lugar tanto en situaciones de superficies secas y limpias como en mojadas, dándose en el 61% y 35% de los accidentes registrados.

Puntualmente, en el 2% de las ocasiones, se suceden accidentes en superficies con aceite, barro o gravilla suelta, o con hielo.

- Factores atmosféricos

Junto con el estado de la superficie, en ocasiones, los factores atmosféricos pueden estar asociados a la sucesión de accidentes.

En el tramo analizado solamente el 29% de los accidentes ocurren bajo circunstancias de precipitaciones (11% lluvia débil y 18 % lluvia fuerte). El 65% de los siniestros se dan en condiciones de superficies despejadas.

- Tipo de accidente

La tipología del accidente permite conocer las circunstancias bajo las cuales se producen. En este sentido, una elevada tasa de un determinado tipo de accidente podría estar relacionada con las características propias de la infraestructura, así como de su entorno.

El accidente que con más frecuencia tiene lugar en el tramo, es la colisión (39%), seguido de salidas de vía (31%), atropellos (19%) y choques (10%).

A.6.1.4.DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El comienzo del tramo se sitúa en el enlace de Zugastieta y mantiene la misma sección del tramo anterior de calzada única.

Discurre por la carretera existente, apartándose de la plataforma para mejorar el trazado de las curvas.

Para ello se ha analizado en detalle la utilización de la actual carretera, minimizando los desmontes y procurando alejar el trazado lo máximo posible del cauce del río Oka.

Las actuaciones previstas están encaminadas a reducir la accidentalidad del tramo, para ello se plantea mejorar el trazado de la carretera en la zona de curvas, mejorando tanto el recorrido como la visibilidad de las mismas.

La nueva traza sustituye a la actual carretera quedando pequeños tramos fuera de ella en las zona de rectificación de curvas.

El tramo a estudio comienza en el enlace de Zugastieta, entre la carretera en estudio BI-635 y la BI-3322, donde se plantea alargar las cuñas en la intersección. El objetivo de dicha actuación es facilitar tanto el movimiento de incorporación a la carretera BI-635 desde el propio enlace como para salir de él y que se realice de manera segura.



Enlace de Zugastieta.

Tiene una longitud total de 2,12 km y se mantendrá el tipo de carretera con calzada única de dos carriles, uno para cada sentido. Desde el inicio hasta el barrio de Oka, P.K. 1+840, se diseñan arcenes de 1,50 m con el objetivo de mejorar la seguridad para los ciclistas cuya presencia en la carretera es habitual. Desde barrio de Oka hasta el final del trazado, más urbano, se disponen arcenes de 1,00 metro y una acera de 2 metros por la margen derecha para crear un itinerario peatonal seguro entre los barrios, así como el acceso a las paradas de autobús.

A la salida del enlace el trazado en planta comienza con una curva de 165 metros de radio seguido de una alineación prácticamente recta ajustándose a la carretera existente. A continuación, describe una curva en S con la que se rectifica el tramo sinuoso que comienza en el P.K. 1+440 y finaliza en la Torre de Oka. A pesar que se ha intentado reducir las afecciones lo máximo posible, en esta zona el trazado se sale de carretera en varios puntos. No es posible ajustarlo más a la carretera cumpliendo con las exigencias de la norma de trazado, ya que se trata de un tramo de curvas enlazadas con radio reducido y curvas de transición cortas, inferiores a los parámetros mínimos necesarios para ser un tramo de carretera seguro y además presentan zonas escasa visibilidad, lo que aumente el riesgo de accidentes. Para conseguir mejorar la seguridad vial de la carretera es necesario salirse de la calzada existente.

Al llegar a la sierra de Pagoeta, se plantea la modificación del trazado existente mediante una única curva con un radio más amplio, lo cual mejora tanto el recorrido de los vehículos como la visibilidad. Para evitar afectar a las viviendas, así como al río Oka, la curva proyectada tiene un radio de 88 metros, para una velocidad de 50 km/h.

Las curvas proyectadas tendrán unos radios mínimos comprendidos entre 88 metros y 135 metros, resultando una velocidad específica para ellas entre 50-60 km/h según el caso.



Curvas en el barrio de Oka.

A la altura del P.K. 29+180, el río Oka cruza bajo la carretera BI-635, zona en la cual se prevé ampliar la estructura.

Para reordenar accesos y eliminar giros a la izquierda se diseña un cambio de sentido justo antes de la gasolinera aprovechando que en ese tramo se abandona la calzada existente.

El tramo final consiste en una recta que discurre prácticamente sobre la existente y finaliza en el barrio de Ariatza, aproximadamente en el P.K 31+000.

Se ha incluido una vía peatonal de 2,00 m de anchura al margen este de la carretera entre los barrios de Ariatza y Oka, teniendo en cuenta la previsión del Ayuntamiento de Muxika de conectar peatonalmente ambos barrios.

A.6.1.5.CARTOGRAFIA Y REPLANTEO

Se ha utilizado la cartografía proporcionada por la Diputación de Bizkaia y la utilizada en estudios anteriores.

A.6.1.6.GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Marco geológico general

La caracterización geológica y geotécnica se ha realizado en base a un detallado reconocimiento de los afloramientos superficiales y fotointerpretación, que han quedado plasmados en la cartografía geológica de detalle.

Los materiales que se encuentran en la zona de estudio pertenecen a la Unidad de Oiz, definida entre las fallas de Bilbao y la de Aulestia - Azkoitia. La Falla de Durango separa al Sector de Durango, al Sur, del Sector Guernica, hacia el Norte. Es en este último sector donde se desarrollan los trazados proyectados.

La zona de estudio es afectada por cuatro formaciones geológicas, que son:

- Unidad Lt+Mg+Ar. Lutita, margas y areniscas calcáreas.
- Unidad Ar. Areniscas y conglomerados
- Unidad Ca. Alternancia de calizas y margocalizas.
- Unidad Lt+Mg+Ca. Lutitas, margas y calizas.

Lutitas, Margas y Areniscas Calcáreas (Lt+Mg+Ar):

Se trata de un conjunto monótono y muy potente formado por una fina o muy fina alternancia de niveles de areniscas calcáreas a lutítico-calcáreas de tonos generalmente blanquecinos o gris claro, calizas arenosas y lutitas calcáreas/calizas lutíticas, de color gris.

Esta formación aflora entre la falla de Urkulumendi y Astelarra, conformando el borde meridional del flanco Norte del Sinclinatorio Vizcaíno a modo de una banda de terreno de espesor que se acuña hacia el NO, y que en la zona de estudio es de unos 2.700 metros de anchura.

Presentan aparentemente un moderado o alto grado de deformación tectónica por plegamiento, ya que constituyen el flanco norte del Sinclinatorio Vizcaíno, mostrando unas cantidades de buzamiento en general comprendidas entre 35 y 60°, aunque localmente llegan a disponerse subverticales e, incluso,

ligeramente invertidas. Están afectados por algunas fallas de importancia local, como las de Astelarra, Pagoeta, o Urkulumendi.

Cabe señalar que desde el P.K. 29+300 del BI-635 hasta el final de trazado, el curso fluvial del Oka entra en su curso medio. Se produce un progresivo ensanchamiento del fondo de valle e instalación de terrazas colgadas, aflorando en las laderas series flysch de la unidad L+Mg+Ar.

Areniscas y Conglomerados (Ar):

Se trata de areniscas de grano medio a grueso, ocasionalmente cantos blandos de lutita, con algo o bastante matriz arcillosa y cemento carbonatado, de color anaranjado.

Presenta una estructura interna finamente laminada a masiva, que se organiza en cuerpos lenticulares de elevada continuidad lateral de estructura tabular, y que presenta intercalaciones de carácter métrico a decimétrico de lutitas hojosas y micáceas grises, y conglomerados silíceos.

Esta formación es afectada al final del enlace de Zugastietia previsto aproximadamente en el PK 29+100 de la BI-635, donde se atraviesa un estrato de materiales correspondientes a la unidad Ar. En este tramo, el valle se agosta y encañona, presentando un relieve transversal en V muy marcado.

Alternancia de Calizas y Margocalizas (Ca):

Está formada por una alternancia muy monótona de finos bancos tabulares y muy suavemente ondulados a planos de 0,06 a 0,30 m de espesor medio de calizas micríticas masivas, y margocalizas grises. Suelen aparecer finas intercalaciones (<0,06 m) entre estos bancos de lutitas calcáreas algo micáceas y de estructura hojosa de color gris.

Presenta un moderado a bajo grado de deformación por plegamiento, constituyendo una serie monoclinial de 25 a 45° de buzamiento. A macroescala, presenta un elevado grado de deformación por fracturación, al estar en esta zona afectada por el haz de fallas del sistema Zugastietia (FZ), de orientación F4, y por fallas F2 del sistema Arburu (FA).

Las condiciones de afloramiento de estos materiales en el fondo del valle del río Oka son aceptablemente buenas, reconociéndose buenos afloramientos en los desmontes de la carretera BI-635 y el ferrocarril Amorebieta-Bermeo y en el propio lecho del río Oka, destacando:

- BI-635 P.K. 29+000.
- Camino junto BI-635.
- Paso superior de la carretera BI-635 sobre Euskotren.

En el tramo correspondiente al enlace de Zugastieta se atraviesa un potente estrato de materiales muy competentes correspondientes a esta unidad. En este tramo, el valle se agosta y encañona, presentando un relieve transversal en V muy marcado.

Lutitas, margas y calizas (Lt+Mg+Ca)

Se trata, en su conjunto, de una fina alternancia de bancos tabulares de 0,06 a 0,25 m de areniscas de grano fino o muy fino de cuarzo con cemento carbonatado, calcarenitas, margas masivas grises, lutitas hojosas algo micáceas grises, y calizas micríticas y masivas de color gris oscuro a negruzco.

La estructura general del macizo rocoso es tableada. Presenta un alto o muy alto grado de deformación tectónica, llegando a aparecer la estratificación en estado vertical, o ligeramente invertido.

Presentan muy buenas condiciones de afloramiento, destacando los desmontes de la carretera BI-635, así como pequeños desmontes en pistas forestales.

Suelos

Los suelos detectados corresponden fundamentalmente a depósitos coluviales, a suelos de alteración del sustrato y a rellenos antrópicos vertidos.

Suelos coluviales (Qc):

Los depósitos coluviales se localizan en los pies de las laderas que atraviesa el trazado.

Presentan una composición variable, desde arcillas con algo de arena, hasta arenas limosas. Presentan elevados contenidos de humedad. En ocasiones aparecen movilizados, consistencia moderada a firme.

Estos materiales afectan a todo el trazado estudiado, salvo en algún caso marginal.

Suelos de alteración del sustrato:

Es el tipo de suelo con mayor afección al trazado, se ha englobado los materiales con grado de alteración V, suelo residual, y IV, manto de alteración. Se asocian a un nivel superficial de alteración o a zonas de fractura, en las que la meteorización ha progresado a favor de esta zona de debilidad.

Los trazados atravesarán suelos de alteración correspondientes fundamentalmente a las unidades litológicas L+Mg+Ca y L+Mg+Ar.

Suelos de origen antrópico:

En su conjunto, los rellenos antrópicos reconocidos en la zona de estudio son de carácter inerte.

Aparecen salpicados por toda la zona de estudio, concentrándose especialmente en el fondo del valle del río Oka.

Estructura tectónicas

Desde un punto de vista tectónico, la zona estudiada atraviesa el Sinclinorio Vizcaíno, de forma que:

Su flanco Sur queda definido entre los accidentes tectónicos de Bilbao y Durango.

El núcleo del Sinclinorio, entre los accidentes de Durango y Urkulumendi.

El flanco Norte se extiende desde el accidente de Urkulumendi, quedando el punto final del tramo dentro de esta unidad tectónica.

Afecciones hidrogeológicas

En relación a la hidrogeología local se atraviesa una formación semipermeable con carácter de acuífero de las Areniscas de Arburu. Principalmente en la margen derecha de la carretera donde están previstos desmontes que afectan a la formación.

Movimiento de tierras

A nivel de estudio se plantean taludes de excavación que permitan ser revegetados.

Los materiales procedentes de excavaciones del macizo rocoso podrán considerarse material tipo todo uno, apto para rellenos. Los suelos dependiendo de las características serán de tipo tolerable o marginal.

A.6.1.7. TRÁFICO

Se cuenta con los datos de los aforos realizados por la Diputación Foral de Bizkaia en la zona durante los últimos años. En concreto con los correspondientes a la estación de aforo 125A, la cual se encuentra situada en la carretera de estudio BI-635.

A partir de estos datos, se ha procedido a efectuar una previsión del tráfico que discurrirá por esta carretera en el año 2.026, supuesto éste como año de puesta en servicio y 2.046 año horizonte.

Cabe señalar que los datos del tráfico del año 2.020 no se han tenido en cuenta debido a la situación provocada por la COVID-19, ya que los datos no son realistas.

En resumen, la situación del tráfico en el 2.019, se concretaba en los siguientes valores:

Carretera y Estación	IMD (veh/día)	Pesados (%)	IMD p
BI-635 Estación 125A	15.213	6,5	989

Para el análisis del tráfico futuro se han calculado y barajado distintas tasas de crecimiento. En el libro “Evolución del tráfico en las Carreteras de Bizkaia” de 2.019, publicado por la Diputación Foral de Bizkaia, para las carreteras de la Red Comarcal, a la cual pertenece la carretera BI-635, es del 0,40% para el periodo comprendido entre los años 2.014-2.019, y para 2.018-2.019 del -0,30%.

Los datos registrados en la estación de aforo 125A indican que entre los años 2.014 y 2.019 la intensidad de la carretera en estudio aflora un ascenso del 1,47%. Referente al último bienio, los datos registrados indican una tendencia también positiva del 0,30% para la estación 125A.

Como resultado de todo ello, se obtiene para el año de puesta en servicio 2.026, un tráfico para la carretera BI-635 con las siguientes características:

Carretera y Estación	IMD (veh/día)	Pesados (%)
BI-635 Estación 125A	16.848	6,5

A.6.1.8. TRAZADO GEOMÉTRICO

La velocidad de proyecto del tramo objeto de estudio será de 60 km/h. En el cuadro siguiente se resumen las características geométricas que establece la Norma:

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Radio mínimo absoluto	130 m
Pendiente y rampas máximas	6,0 %
Pendiente y rampa excepcional	8,0 %
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales convexos	800 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales convexos	60 m
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales cóncavos	1650 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales cóncavos	60 m

A continuación se indican las características de las secciones en los distintos tramos:

Calzada única

La sección tipo de la calzada es calzada única con un carril por sentido. A continuación se indican las características de la sección en los distintos tramos:

- La sección tipo entre el P.K 1+000 y el P.K 1+840 (barrio Oka):

Berma 1,0 m + Arcén 1,5 m + 2 carriles de 3,5 m + Arcén 1,5 m + Berma 1,0 m = 12 m
--

- La sección tipo entre el P.K. 1+840 y el P.K. 3+120 (final)

Arcén 1,0 m + 2 carriles de 3,5 m + Arcén 1,0 m + Acera 2.0 m = 11 m
--

En el primer tramo se diseñan arcenes de 1,50 metros con el objetivo de mejorar la seguridad para los ciclistas cuya presencia en la carretera es habitual. En el segundo tramo que está situado entre los barrios de Oka y Ariatza, es más urbano y se dispone una acera de 2 metros por la margen derecha para crear un itinerario peatonal seguro entre los barrios, así como el acceso a las paradas de autobús. En este segundo tramo se ha optado por proyectar los arcenes de 1,00 metro, que es el mínimo que permite la norma de trazado para una velocidad de proyecto de 60 km/h, con la finalidad de reducir afecciones a pesar de los ciclistas, ya que las características del tramo, con mayor presencia de viviendas y con acera, favorece la reducción de velocidad no siendo necesario arcenes de 1,50 metros.

El tramo comienza al final del enlace de Zugastieta, donde se plantea alargar las cuñas en la intersección, para facilitar tanto el movimiento de incorporación a la carretera BI-365 desde el propio enlace como para salir de ésta hacia la carretera BI-3321.

Intersecciones y enlaces

Se definen enlaces para las conexiones entre la carretera proyectada con la nueva carretera.

La velocidad de proyecto para los ramales del enlace será de 40 Km/h.

- Arcén derecho: 1,50 metros.
- Arcén izquierdo: 1,00 metros.
- Ancho de carriles: 3,50 metros más sobreancho, mínimo 4,00 metros.

A.6.1.9. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Se han determinado las principales cuencas interceptadas por la traza, dependiendo del área de cuenca se propondrán diferentes obras de paso.

Para el cálculo de los caudales se ha empleado dos tipologías de cálculo, la primera desarrollada en la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial en la que se determinarán primero las características de las cuencas, para luego poder calcular el tiempo de concertación con el cual se obtendrán los caudales generados en dichas cuencas. El segundo método es el indicado en el Plan Hidrológico, y solo es válido para cuencas superiores a 1 Km², por lo que en el presente estudio sólo se aplicará a unas cuencas determinadas.

Los caudales calculados se tendrán en cuenta a la hora de definir las dimensiones de las obras de drenaje transversal.

Afecciones hidrográficas

Afecciones a Cuencas

La cuenca del río Oka tiene una superficie de 132,06 km² y una longitud de 17,46 km., y una pendiente media del 1,73%. Según la jerarquización propuesta por Strahler, el Oka pertenece al orden 3, con una constante de mantenimiento del canal de 1,01 y un radio de bifurcación de 5,88 metros respectivamente.

Un tramo del río puede considerarse a partir de Zugastieta, donde el río se precipita en estrechas gargantas en las que las aguas forman una serie de escalones debidos al buzamiento de las rocas, inverso al sentido de la corriente. De aquí, el agua desciende hasta el comienzo de la planicie de aluvión, en Astelarra, antes de Muxika. En este tramo de unos 3,5 Km. recibe los afluentes siguientes: por la izquierda y procedentes del monte Arburu, los arroyos de Dorrebarri y Urgozo; por la derecha los de Iturripe y Apalondo. Todos ellos presentan un caudal casi nulo en las épocas de estiaje.

Afecciones a arroyos y ríos

La zona de estudio discurre próximo al río Oka, además se encuentra cercano a diversos arroyos tributarios al mismo.

Es necesario ampliar el puente existente que cruza el río Oka después del enlace de Zugastieta, situado aproximadamente en el P.K. 29+180 de la carretera existente. La afección es similar en todas ellas.

Además todas ellas cruzan dos arroyos existentes, el primero de ellos es el arroyo Dorrarri, que pasa junto a la torre de Oka. Al pasar por el barrio Usparritxa atraviesan un pequeño arroyo procedente del paraje Usparritxamendi, al oeste de dicho barrio, hasta llegar a Areatza.

El trazado salvaguarda la vegetación y características del terreno original en aquellos tramos en los que discurre de manera subterránea, mientras que en las zonas donde el trazado es superficial, éste discurre principalmente por prados de siega.

Condicionantes del Plan hidrológico

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, concretamente en el Artículo 43. Normas específicas para el diseño de puentes, coberturas, medidas estructurales de defensa y modificación del trazado de cauces, se detalla todas las medidas a tomar en la protección del dominio público hidráulico frente a estructuras que obstaculicen o modifiquen el curso de los cauces.

Medidas en coberturas

Como criterio general no será autorizable la realización de coberturas en los tramos fluviales con cuenca drenante superior a 0,5 km². En los cauces con superficie de cuenca vertiente inferior a esta cifra también se evitarán los encauzamientos cubiertos cuando se prevea arrastres de sólidos y flotantes, salvo en casos de manifiesta inevitabilidad en los cuales ésta deberá ser debidamente justificada.

Excepcionalmente se podrá autorizar la cobertura de cauces en cuencas de hasta 1 km² en casos de infraestructuras estratégicas y en los casos especiales de cabeceras de cuenca en áreas de intensa urbanización, previa justificación de la inexistencia de otras alternativas viables menos agresivas ambientalmente y con menor riesgo. En estos supuestos, la sección será visitable, con una altura de, al menos, 2 m y una anchura no inferior a 2 m.

Medidas en alteraciones del trazado de cauces

Con carácter general queda prohibida la alteración del trazado de cursos de agua con cuenca afluente superior a 1 km², salvo que sea necesaria para disminuir el riesgo de inundación de áreas urbanas, se contemple en el oportuno Plan de Gestión del Riesgo de Inundación o sea autorizado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Asimismo, estará permitida la alteración del trazado en aquellos casos en los que se realice para aumentar la naturalidad del cauce previa autorización de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. La alteración de cursos de agua con cuenca inferior a 1 km² exigirá la realización de estudios de alternativas que justifiquen la actuación, así como la adopción de las oportunas medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Excepcionalmente se podrá permitir la alteración de cursos de agua de hasta 2 km² de cuenca vertiente cuando se trate de infraestructuras de carácter estratégico y actuaciones urbanísticas de interés supramunicipal, así contempladas en los instrumentos de ordenación territorial que hayan sido informados favorablemente por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. En los casos anteriores será exigible la realización de un estudio de alternativas que justifique la actuación y evalúe las afecciones medioambientales, hidráulicas y urbanísticas derivadas de la intervención. Dicho estudio de alternativas deberá proponer la adopción de las necesarias medidas preventivas, correctoras y compensatorias a incorporar en la autorización que, en su caso, se otorgue.

Drenaje transversal de vías de comunicación

Con carácter general, en los drenajes transversales de vías de comunicación no se pueden añadir a una vaguada áreas vertientes superiores en más de un 10% a la superficie de la cuenca propia. En caso de incumplir dicha condición, deberá aumentarse la capacidad de desagüe del cauce de la vaguada receptora de modo que con la avenida de 500 años de periodo de retorno no se produzcan sobreelevaciones con respecto a la situación inicial.

Drenaje Transversal

El objeto principal del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red natural del terreno (vaguadas, cauces, arroyos, ríos) permitiendo su paso bajo la carretera.

Según la Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial las obras procurar el drenaje transversal de las carreteras pueden dividirse en dos grupos:

Puente: Obra de paso que soporta cualquier tipo de vía de las definidas en la Ley de Carreteras; que su sección sea abierta, es decir, que esté desprovista de solera con función estructural.

Obra de drenaje transversal (ODT): Obra de sección cerrada, es decir, provista de solera con función estructural. Normalmente responde a las tipologías de tubo o marco y sus dimensiones son inferiores a los de los puentes.

Condicionantes de diseño

Según la Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial y las normas BAT, la obra de drenaje debe ser capaz de evacuar el caudal de diseño y permitir el paso de los materiales sólidos que los caudales de agua sean capaces de arrastrar. Deberán alterar lo menos posible el régimen hidráulico de la corriente existente en el cauce natural, sin excesivas sobreelevaciones del nivel del agua, que pueden provocar aterramientos aguas arriba no aumentos de la velocidad que pueden provocar erosiones aguas abajo.

Cuando las obras de drenaje afecten a cursos de agua y cauces hay que tener en cuenta las condiciones establecidas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental que se han citado anteriormente.

Según los criterios de la Agencia Vasca-URA en relación con la protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas, los estribos y las pilas no afectarán a los cauces y, en todo caso, se situarán sobre las vegas de los ríos. En el caso extremo de tener que ubicar una pila en el cauce, se estudiará el efecto de la geometría de la pila sobre la cota de agua en avenidas extraordinarias. En general, se recomienda la solución de viaducto a partir de una superficie de cuenca drenada de más de 0,5 km².

Puentes

Se dispondrán puentes para salvar cauces con superficie de cuenca superior a 0,50 Km² o cuando sea necesario por los condicionantes del terreno. El criterio empleado en estos casos es el de respetar el lecho natural del curso a soterrar, de modo que los estribos y pilas queden fuera del cauce.

Para aquellas estructuras cuyas dimensiones resultan determinantes para el paso del caudal, a partir de un sencillo cálculo se ha determinado el calado en el cauce y la superficie mojada para comprobar que la sección hidráulica del puente definido es suficiente.

En la siguiente tabla se resumen los viaductos y puentes a implantar que afectan cursos de agua o cauces.

ESTRUCTURAS	CUENCA APORTANTE	CAUDAL Q500 (m3/s)	LUZ (m)
PUENTE-1	Cuencas -1 a 7 y 15 a 21 (OKA)	131,274	50
PUENTE-2	Cuenca -9	10,713	12,50

*Caudal obtenido con el ábaco del Plan Hidrológico Norte III

Obras de drenaje transversal

En el caso de los cursos de agua de cuenca inferior a 0,50 km² y que actualmente se encuentran canalizados se les diseña con las dimensiones mínimas indicadas en el apartado anterior (marco de hormigón de 2,00 m x 2,00 m).

El dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se realiza partiendo de estas consideraciones y en función de la capacidad hidráulica necesaria, que dependerá de la cuenca aportante interceptada por la traza y la pendiente del terreno natural. Para ello, se ha realizado un cálculo aproximado de la capacidad hidráulica y los calados dentro de las obras de paso.

En algunos casos, las cuencas desaguan en más de una obra de drenaje transversal, por lo que para el dimensionamiento el caudal será una fracción del caudal total.

En la siguiente tabla se resumen los viaductos y puentes a implantar que afectan cursos de agua o cauces.

OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL	CUENCA APORTANTE	CAUDAL Q500 (m3/s)	DIMENSIONES	CALADO	CARACTERÍSTICAS
			(bxh) (m)	(m)	
ODT-1	Cuenca - 8	2,830	2x2	0,35	Nueva estructura
ODT-2	Cuenca - 11	4,383	2x2	0,60	Nueva estructura

A.6.1.10. ESTRUCTURAS

PUENTES

Será necesario la construcción de dos estructuras.

Ampliación de puente sobre el río Oka

Aproximadamente a unos 100 metros del enlace de Zugastietia la carretera cruza el río Oka. Se trata de un puente de unos 40 metros de largo de dos vanos, con una pila central dispuesta en el cauce.



Puente sobre el Oka



Para mejorar el trazado, así como para dotar a la calzada de arcenes de 1,50 metros así como de elementos de contención adecuados, el puente tendrá que ser ampliado por la margen derecha de la carretera. Se dispondrán los estribos de modo que no afecten a las zonas protegidas (N4-Área de la red fluvial de Urdaibai); tratando de minimizar el impacto ambiental.

Puente sobre el arroyo Torrebarri

El arroyo Torrebarri cruza la carretera BI-635 aproximadamente en el P.K. 29+700 en la curva donde se encuentra situada la Torre de Oka. Se trata de una curva de radio reducido en torno a 43 metros.



Paso sobre el arroyo Torrebarri

Para mejorar el trazado de curva será necesario hacer una nueva estructura en la margen izquierda de la carretera existente.

La estructura tendrá un largo de 17,40 m y un ancho de 11,40 m.

Como en el caso de la estructura anterior se dispondrán los estribos de modo que no afecten a la zona protegida N4-Área de la red fluvial de Urdaibai.

A.6.1.11. SERVICIOS AFECTADOS

Se detectan los servicios existentes en la zona con objeto de detectar y valorar las posibles afecciones debidas a las obras. A continuación, se definen uno a uno los servicios detectados, agrupados en los siguientes conceptos:

- Abastecimiento
- Pluviales
- Líneas eléctricas
- Telefonía
- Alumbrado
- Ferrocarril

Abastecimiento

Existe una red de abastecimiento subterránea que discurre por la margen derecha de la carretera existente hasta el final de la zona de estudio.

La red de abastecimiento discurre por la margen izquierda de la calzada hasta el enlace de Zugastieta, donde cruza, para continuar por la derecha. En Zugastieta la red se verá afectada y será necesario desplazarla. Del mismo modo ocurre en el camino de acceso al barrio de Usparitxa y al barrio de Ariatza, la red será afectada por las obras.

Pluviales

A lo largo del tramo de estudio de la carretera BI-635 existe una red de pluviales formada por cunetas que desaguan a través de caños, obras de paso, puentes y viaductos.

Se definen nuevos sistemas de drenaje transversales para recoger las aguas pluviales, proyectando nuevas obras de paso, así como prolongaciones y adecuación de las obras de drenaje transversal existentes a las necesidades previstas.

Electricidad

En la zona de estudio existen redes eléctricas de alta, media y baja tensión. Discurren paralelas a la carretera existente y trazado proyectado, realizando varios cruces a las mismas.

En la zona del enlace de Zugastieta será necesario desplazar la línea puesto que varios postes existentes quedarán bajo los ramales del enlace propuesto. Lo mismo ocurre con varios cruces que se producen a lo largo del trazado propuesto, se deberán desplazar los postes existentes fuera de la calzada y reponer la línea. Así mismo algunos postes están situados en los desmontes proyectados, por lo que podrán verse afectados con las obras.

Telefonía

A lo largo del tramo existen varias líneas de telefonía aéreas que discurren paralelas a la carretera existente y realizan varios cruces a la misma.

A la altura del enlace de Zugastieta, un tramo de línea podrá ser afectado por las obras.

Existe un tramo paralelo a la vía de tren.

A su vez, a la altura del barrio de Oka, la línea de telefonía discurre sobre los desmontes proyectados, por lo que se afectarían durante la ejecución de los mismos y será necesaria su reposición.

Al final del tramo, a la altura del barrio de Ariatza, una línea cruza el tramo proyectado por lo que debido a la cercanía de la misma a la zona de obras se prestará especial atención y en el caso de verse afectado se repondrán.

Alumbrado

En la zona de estudio existen varias zonas alumbradas en la BI-635.

A la altura de Oka, existe alumbrado para los accesos a las estaciones de servicio existentes a ambos lados de la calzada. Esta red no se verá afectada.

Ferrocarril

En la zona de estudio existe una línea ferroviaria que realiza el trayecto Bilbao Bermeo de Euskotren.

La vía discurre paralela a la BI-635 existente por su margen derecha paralela muy cercana a la misma, una vez pasada la estación de Zugastieta, cerca del P.K. 29+000, cruza de nuevo bajo la calzada y discurre por la margen izquierda de la carretera existente hasta el final del tramo de estudio.

La vía se no se verá afectada.

A.6.1.12. OTRAS AFECCIONES

Con el trazado no afecta a las edificaciones existentes. La Torre de Oka, un edificio de interés cultural restaurado recientemente, situada en el interior de la curva del P.K. 29+700.

En caso que se afecte el ámbito de la Torre de Oka, se realizará un estudio referente al valor estratégico de la misma. En todo caso, durante la ejecución de las obras en las inmediaciones se protegerá el entorno de la misma mediante balizas para asegurar que no sufra afección por las obras o movimiento de tierras.

Se ha analizado el patrimonio cultural vasco y se ha determinado que, a parte de la Torre de Oka, no hay ningún otro elemento que pueda verse afectado por las modificaciones de trazado propuesta.

Respecto al patrimonio cultural de carácter arqueológico, tampoco hay elementos que requieran protección.

En caso de descubrirse objetos y restos materiales de interés arqueológico o histórico, tanto en la ejecución de la obra como en las remociones y aperturas de zonas asociadas, se notificará, pudiéndose interrumpir los trabajos sin que dicha paralización de lugar a indemnización..

Respecto a los suelos potencialmente contaminados, en caso de llevarse a cabo movimiento de tierras en zonas de suelos contaminados, se informará y llevará a cabo una declaración de la calidad del suelo.



Torre de Oka



Vista de la Torre de Oka desde la carretera

Al rectificar el trazado se aproximan a una casa existente en el P.K. 29+500, por lo que será necesario construir un muro.

A.6.1.13. PRESUPUESTOS

Según se muestra en el Documento B: Estudio de Viabilidad Económico – Financiera, se incluye el desglose de esta cuantía según los capítulos principales de ejecución.

PEM	PEM (sin IVA)	PEM (con IVA)
8.226.507,42	9.789.543,83	11.845.348,03

A.6.2. ANEJO DE GEOTECNIA

A.6.2.1.INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge el estudio geotécnico de la zona para la “Mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika”. Se describe la información que se dispone del marco geológico-geotécnico del tramo de estudio, indicando las formaciones afectadas.

También se evalúa el grado de utilidad de la información hidrogeológica disponible y además se incluye:

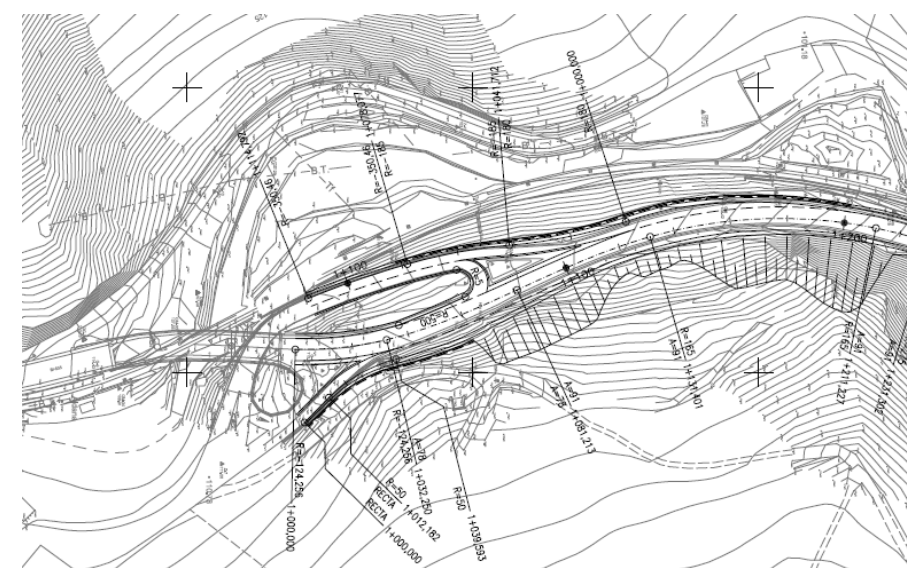
- Definición de la caracterización geotécnica de los suelos, rocas, macizo rocoso y materiales excavados.
- Descripción detallada de las características de los desmontes que se van a llevar a cabo.
- Descripción detallada de las características de los rellenos que se van a llevar a cabo.

Con todo ello se pretende alcanzar un conocimiento suficiente de las características geológico-geotécnicas de la zona de estudio.

A.6.2.2.DELIMITACIÓN PRELIMINAR

El trazado propuesto sigue en general el trazado de la carretera BI-635, dependiendo del caso aprovechando la plataforma existente o en una nueva calzada desplazada de la actual.

El comienzo del ámbito de estudio se localiza en el enlace de Zugastieta, donde se plantea alargar las cuñas en la intersección, para facilitar tanto el movimiento de incorporación a la carretera BI-635 desde el propio enlace como para salir de ésta hacia la carretera BI-3321.



Enlace de Zugastieta

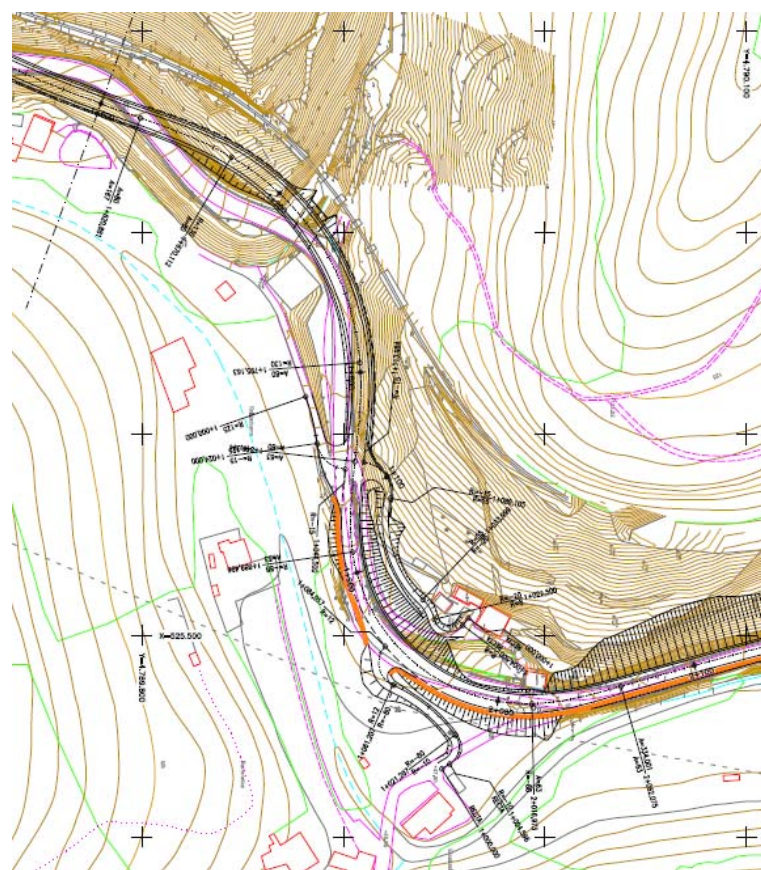
Se mantiene el tipo de carretera con calzada única de dos carriles, uno para cada sentido de circulación. Además, se plantean arcenes a ambos márgenes de la calzada.

El nuevo trazado propuesto discurre en gran parte sobre la carretera existente, intentando reducir la afección ambiental dentro de lo posible, puesto que se sitúa en un ZEC y, además, dentro de la Reserva de Urdaibai.

Además existen una serie de condicionantes en el entorno, la proximidad tanto a la línea de ferrocarril como al río Oka, condiciona las actuaciones a realizar, así como la cercanía de las viviendas a la carretera y la presencia de la torre de Oka, siendo este último un punto protegido.

Se rectifican las curvas en planta a lo largo del tramo. En las inmediaciones de dicha torre, actualmente se encuentra un trazado sinuoso con varias curvas enlazadas.

Las curvas proyectadas tienen unos radios mínimos comprendidos entre 90 m y 135 m, resultando una velocidad específica para ellas entre 50-60 km/h según el caso.



curvas en barrio de Oka.

A la altura del P.K. 29+180, el río Oka cruza bajo la carretera BI-635, zona en la cual se prevé ampliar la estructura.

Los trazados se encuadran en el contexto geológico del denominado Sinclinorio Vizcaíno, o sinclinal de Punta Galea-Oiz. Se trata de una gran estructura de escala regional con orientación general NO-SE, cuyo eje presenta una dirección NO a SE, que ocupa una buena parte de la provincia de Vizcaya.

Al comienzo de los trazados, se atraviesa la zona axial del sinclinorio, constituida por materiales neógenos, formados por alternancia de areniscas, calcarenitas, lutitas y margas constituyendo en su conjunto materiales tipo flysch. Posteriormente se recorre el flanco norte del sinclinorio donde afloran materiales correspondientes al cretácico superior, flysch calcáreo y flysch detrítico-calcáreo correspondientes al sector Guernica de la Unidad Oiz.

La falla de Durango, pone en contacto los materiales neógenos y cretácicos en el flanco sur, y separa los sectores Durango y Gernika de la unidad Oiz. En el flanco norte es la falla Urkulumendi-Arburu, la que pone en contacto los materiales Cretácicos y Neógenos.

La designación adoptada para las formaciones geológicas definidas corresponde a la utilizada en las hojas EVE (Ente Vasco de la Energía) del entorno de la zona de estudio, y particularmente a la indicada en la memoria de la hoja 62-III, Galdakao.

La zona de estudio es afectada por cuatro formaciones geológicas, que son:

Unidad Lt+Mg+Ar. Lutita, margas y areniscas calcáreas.

Unidad Ar. Areniscas y conglomerados

Unidad Ca. Alternancia de calizas y margocalizas.

Unidad Lt+Mg+Ca. Lutitas, margas y calizas.

Se ha utilizado la siguiente columna litológica, donde se indica el periodo, edad y piso en el que se sitúa cada unidad, junto con otras unidades próximas. En el cuadro se ha indicado la correspondencia con las unidades litológicas designadas en la hoja EVE 62-III de Galdakao.

SUBSTRATO ROCOSO (COBERTERA SEDIMENTARIA MESOZÓICA).

**UNIDAD DE OIZ
SECTOR GUERNICA.**

40	PALEÓGENO	EOCENO	LUTECIENSE	Ar+Lt (4=25L)	CICLO EOCENO (4) FLYSCH ARENOSO. ARENISCAS ALGORTA. •Ar+Lt. Areniscas, lutitas y microconglomerados. (24L) FLYSCH DETRÍTICO-CARBONATADO. •Lt+Mg+Ca. Lutitas, margas y calizas.
			YPRESIENSE	Lt+Mg+Ca (2=23+24L)	
		PALEOCENO	THANETIENSE	Ca (22L=47G)	(22L) CALIZAS Y MARGAS DE ZUGASTIETA Y BERRIAGA. •Ca. Alternancia de calizas y margocalizas.
			THANETIENSE	Lc+Mg+Ca	•Lc+Mg+Ca. Alternancia de estratos de lutitas calcáreas, margas y margocalizas.
53	CRETÁCICO	SUPERIOR	MAASTRICHT.	Cg (20L)	CONGLOMERADOS Y ARENISCAS DE ARBURU. •(20L) Cg. Conglomerados. •(21L) Ar. Areniscas y conglomerados.
72				Ar (20+21L=46G)	
				Lt+Mg+Ar (1=17L=43G)	CRETÁCICO SUPERIOR. FLYSCH TERRIGENO DE SAN MIGUEL. (1, 17L) FLYSCH DETRÍTICO. •Lt+Mg+Ar. Lutita, margas y areniscas calcáreas. (16L) FLYSCH DETRÍTICO-CARBONATADO. •Mg+Mca+Lt. Lutitas, margas y margocalizas.
				Mg+Mca+Lt (15L=42G)	

Designación unidad EVE Galdakao. (12L). Designación en hoja EVE de Lezama. (12G). Designación en hoja EVE de Gernika-Lumo

A.6.2.3.INVESTIGACIÓN REALIZADA EN FASES ANTERIORES

La información geológica del ámbito del estudio viene dada por proyectos realizados en la misma zona. La principal fuente de información es la que recoge el anejo de geología del Proyecto de Trazado del tramo Amorebieta-Muxika, de mayo de 2010.

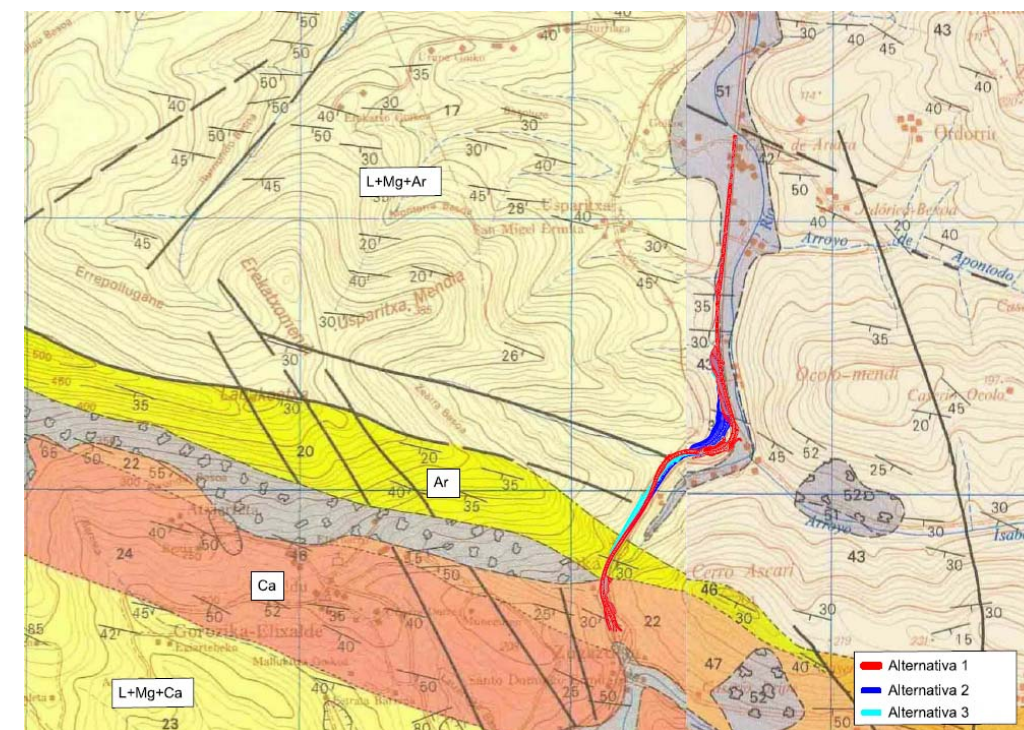
Según se indica en el documento la campaña de prospección geotécnica está basada en la realización de sondeos, calicatas y reconocimientos geofísicos. También se realizaron estaciones geomecánicas, inventario de puntos de agua, inventario de taludes, puntos de observación. Además se hicieron ensayos de penetración dinámica, complementarios a los sondeos en la investigación de las condiciones de cimentación de las estructuras

A.6.2.4.MARCO GEOLÓGICO

En este apartado se recoge la Geología de la zona.

El objetivo consiste en describir y definir de forma detallada la geometría y disposición de los diferentes materiales geológicos existentes en la zona de estudio, su naturaleza, estructura y composición.

La caracterización geológica y geotécnica se ha realizado en base a un detallado reconocimiento de los afloramientos superficiales y fotointerpretación, que han quedado plasmados en la cartografía geológica de detalle.



Los materiales que se encuentran en la zona de estudio pertenecen a la Unidad de Oiz, definida entre las fallas de Bilbao y la de Aulestia - Azkoitia. La Falla de Durango separa al Sector de Durango, al Sur, del Sector Guernica, hacia el Norte. Es en este último sector donde se desarrollan los trazados proyectados.

La zona de estudio es afectada por cuatro formaciones geológicas, que son:

Unidad Lt+Mg+Ar. Lutita, margas y areniscas calcáreas.

Unidad Ar. Areniscas y conglomerados

Unidad Ca. Alternancia de calizas y margocalizas.

Unidad Lt+Mg+Ca. Lutitas, margas y calizas.

A continuación se describen las formaciones geológicas indicadas.

A.6.2.4.1. LUTITAS, MARGAS Y ARENISCAS CALCÁREAS

Se trata de un conjunto monótono y muy potente formado por una fina o muy fina alternancia de niveles de areniscas calcáreas a lutítico-calcáreas de tonos generalmente blanquecinos o gris claro, calizas arenosas y lutitas calcáreas/calizas lutíticas, de color gris. Su espesor total supera los 1.500 m de potencia, citándose espesores totales del orden de los 2.200 m.

Estructura del macizo rocoso

Se trata de una alternancia regular de bancos finos de areniscas calcáreo-lutíticas separados entre sí por muy finas intercalaciones de lutitas calcáreas. Eventualmente, se reconocen estratos de areniscas calcáreas de 1 a 2 m de espesor, que, eventualmente, pueden alcanzar hasta los 5,0 m de espesor. Los planos de estratificación guardan un marcado paralelismo, y presentan una muy elevada continuidad lateral.

Presentan aparentemente un moderado o alto grado de deformación tectónica por plegamiento, ya que constituyen el flanco norte del Sinclinario Vizcaíno, mostrando unas cantidades de buzamiento en general comprendidas entre 35 y 60°, aunque localmente llegan a disponerse subverticales e, incluso, ligeramente invertidas. Están afectados por algunas fallas de importancia local, como las de Astelarra, Pagoeta, o Urkulumendi.

Inestabilidad y alterabilidad

Ofrecen respuesta geomorfológica positiva, modelándose sobre esta formación un paisaje en sierras alineadas de cumbre significativamente paralelas y de control litológico. Las zonas de cumbre son agudas y rectilíneas.

En estado sano, tienen fuerte susceptibilidad frente al deslizamiento planar a favor de las superficies de estratificación.

Permeabilidad

Su permeabilidad en estado sano es baja, por fracturación, a media, por fracturación y meteorización. Las superficies de contacto entre los bancos de arenisca más potentes, y los niveles margosos, constituyen zonas de preferente flujo de agua, lo que provoca la existencia de pequeños flujos laminares y humedades.

Grado de afección

Esta formación aflora entre la falla de Urkulumendi y Astelarra, conformando el borde meridional del flanco Norte del Sinclinario Vizcaíno a modo de una banda de terreno de espesor que se acuña hacia el NO.

Cabe señalar que desde el PK 29+300 del BI-635 hasta el final de trazado, el curso fluvial del Oka entra en su curso medio. Se produce un progresivo ensanchamiento del fondo de valle e instalación de terrazas colgadas, aflorando en las laderas series flysch de la unidad L+Mg+Ar.

A.6.2.4.2. ARENISCAS Y CONGLOMERADOS

Se trata de areniscas de grano medio a grueso, ocasionalmente cantos blandos de lutita, con algo o bastante matriz arcillosa y cemento carbonatado, de color anaranjado.

Hacia la base del depósito, aparece estratificada en bancos gruesos, de 2 a 3 m, y hasta un máximo de unos 5,0 m de magnitud, y siguiendo hacia techo una secuencia estrato-decreciente, de forma que hacía techo, los estratos de areniscas presentan espesores comprendidos entre 0,1 a 0,4 m. Su espesor estimado es de unos 150 m.

Los diferentes estratos, si bien presentan una muy elevada persistencia lateral, tienden a acuñarse, adoptando una forma lenticular. En el interior de los estratos, no se observan estructuras sedimentarias, presentando una estructura masiva.

Estructura del macizo rocoso

Presenta una estructura interna finamente laminada a masiva, que se organiza en cuerpos lenticulares de elevada continuidad lateral de estructura tabular, y que presenta intercalaciones de carácter métrico a decimétrico de lutitas hojosas y micáceas grises, y conglomerados silíceos.

Inestabilidad y alterabilidad

Presentan una muy marcada respuesta topográfica. Definiendo cumbres en sierra muy agudos y con frecuente relieve uniforme.

Son materiales meteorizables por arenización, susceptibles a formar pequeños mantos de alteración de composición arenosa en situaciones geomorfológicas favorables

Las inestabilidades más destacables son las caídas de bloques por desarrollo de cuñas, y las caídas por socavación y descalce por la meteorización diferencial entre los estratos de arenisca y de conglomerado. Asociados a la falla de Urkulumendi, se dan vuelcos a favor de la familia F4.

Se trata de un material fisible a favor de las intercalaciones lutíticas y susceptible frente al desarrollo de grandes deslizamientos planares.

Permeabilidad

Se trata de materiales poco permeables en estado sano, pero con un moderado grado de alteración presentan porosidad por disolución del cemento, por lo que presentan una permeabilidad de tipo medio, pero muy discontinua, atendiendo a variaciones en el grado de cementación de cada estrato y la existencia de intercalaciones semi-impermeables de lutita.

Grado de afección

Esta formación es afectada al final del enlace de Zugastietia previsto aproximadamente en el PK 29+100 de la BI-635, donde se atraviesa un estrato de materiales correspondientes a la unidad Ar. En este tramo, el valle se agosta y encañona, presentando un relieve transversal en V muy marcado.

A.6.2.4.3. ALTERNANCIA DE CALIZAS Y MARGOCALIZAS

Está formada por una alternancia muy monótona de finos bancos tabulares y muy suavemente ondulados a planos de 0,06 a 0,30 m de espesor medio de calizas micríticas masivas, y margocalizas grises. Suelen aparecer finas intercalaciones (<0,06 m) entre estos bancos de lutitas calcáreas algo micáceas y de estructura hojosa de color gris.

Los estratos calizos presentan fractura concoidea, mientras que en los margocalizos, la fractura es astillada.

Estructura del macizo rocoso

Esta unidad está formada por el apilamiento de finos estratos alternantes de caliza y marga de elevada continuidad lateral, pero de espesor irregular, comprendido, en general, entre 0,06 y 0,20 m, pudiendo aparecer bancos que individualmente y de forma aislada, alcancen hasta 0,60 m de espesor. En general, aparecen separados por finas capas (<0,06 m) de lutitas calcáreas. Conforman, por lo tanto, un conjunto tableado de estratos.

Presenta un moderado a bajo grado de deformación por plegamiento, constituyendo una serie monoclinial de 25 a 45° de buzamiento.

A macroescala, presenta un elevado grado de deformación por fracturación, al estar en esta zona afectada por el haz de fallas del sistema Zugastietia (FZ), de orientación F4, y por fallas F2 del sistema Arburu (FA).

Inestabilidad y alterabilidad

Presentan respuesta morfológica positiva, marcando una muy marcada inflexión en la ladera septentrional de Zugastietabur.

Se trata de un material fisible a favor de las intercalaciones de lutitas calcáreas, de forma que conforma terrenos susceptibles frente al deslizamiento planar, y genera relieves en cuesta geomorfológica. Las inestabilidades observadas en la zona corresponden al desarrollo de cuñas y pequeños desprendimientos de bloques y losas por erosión diferencial, descalce y posterior rotura a flexión.

No se han observado fenómenos de tipo kárstico, si bien, el contacto con la unidad L+Mg+Ca constituye una superficie potencialmente favorable a su desarrollo.

Permeabilidad

Su permeabilidad es baja o muy baja. No se han detectado signos de karstificación.

Grado de afección

Las condiciones de afloramiento de estos materiales en el fondo del valle del río Oka son aceptablemente buenas, reconociéndose buenos afloramientos en los desmontes de la carretera BI-635 y el ferrocarril Amorebieta-Bermeo y en el propio lecho del río Oka.

En el tramo correspondiente al enlace de Zugastieta se atraviesa un potente estrato de materiales muy competentes correspondientes a esta unidad. En este tramo, el valle se agosta y encañona, presentando un relieve transversal en V muy marcado.

A.6.2.4.4. LUTITAS, MARGAS Y CALIZAS

Se trata, en su conjunto, de una fina alternancia de bancos tabulares de 0,06 a 0,25 m de areniscas de grano fino o muy fino de cuarzo con cemento carbonatado, calcarenitas, margas masivas grises, lutitas hojosas algo micáceas grises, y calizas micríticas y masivas de color gris oscuro a negruzco.

Las facies carbonatadas son más abundantes a base del depósito, mientras que las areniscas tienden a ser más abundantes a techo. En cualquier caso, las facies lutítico-carbonatadas son en general más abundantes que las areniscosas.

Estructura del macizo rocoso

Esta unidad está formada por el apilamiento de finos estratos alternantes de lutita calcárea a margosa, y calizas arenosas de elevada continuidad lateral, de, en general, pequeño espesor, comprendido, en general, entre 0,06 y 0,20 m, pudiendo aparecer bancos que individualmente y de forma aislada, alcancen hasta 0,60 m de espesor. Es frecuente la existencia de estratificación lenticular.

La estructura general del macizo rocoso es tableada. Presenta un alto o muy alto grado de deformación tectónica, llegando a aparecer la estratificación en estado vertical, o ligeramente invertido.

Inestabilidad y alternabilidad

Generan un relieve ondulado y abrupto, con marcado control litológico y estructural, de forma que aparecen lineaciones de sierras redondeadas de orientación general N130E, coincidentes con la dirección del plano axial del informe.

Se trata de un material fisible a favor de las intercalaciones de lutitas calcáreas, de forma que conforma terrenos susceptibles frente al deslizamiento planar, y genera relieves en cuesta geomorfológica. Las inestabilidades observadas en la zona corresponden al desarrollo de cuñas y pequeños desprendimientos de bloques y losas por erosión diferencial, descalce y posterior rotura a flexión.

Permeabilidad

Su permeabilidad es baja o muy baja. Sin embargo, las superficies de estratificación son algo permeables, de forma que en los taludes y excavaciones observados es frecuente la aparición de humedades y pequeños flujos de agua.

No se han detectado signos de karstificación.

Grado de afección

En el tramo correspondiente al enlace de Zugastieta se atraviesa un potente estrato de materiales muy competentes correspondientes a esta unidad.

A.6.2.4.5. SUELOS

Para el estudio de las acumulaciones de suelos se ha tomado como base los datos resultados obtenidos de las investigaciones realizadas en fases anteriores, apoyándose además en el análisis de las fotografías aéreas y el estudio de la topografía a escala 1/1.000.

Los depósitos cuaternarios reconocidos son de carácter en general superficial, alcanzando espesores en general reducidos (una magnitud media que se ha estimado de 2 a 5 m).

Estos se apoyan tanto sobre un substrato bastante o algo meteorizado, como sobre monteras de alteración, ocupando generalmente las zonas bajas de las laderas y los fondos de valle.

Se han observado y cartografiado acumulaciones de suelos de origen antrópico, en general rellenos viarios asociados a infraestructuras de la red de carreteras, caminos locales y Euskotren, así como los correspondientes a obras de edificación y urbanización.

Por último, se incluye en este apartado la descripción de las monteras de alteración de los materiales del substrato reducidos a una condición de suelo.

La columna sintética de los diferentes materiales reconocidos tipo suelo se indica en el siguiente esquema.

SUELOS CUATERNARIOS Y ANTRÓPICOS				
EDAD (M a)	SISTEMA /SERIE	PISO	SIMBOLOGIA Y SITUACION	LITOLOGIA
Actualidad	CUATERNARIO	HOLOCENO	Rc	Rc Depósitos antrópicos estructurales.
			Rv	Rv Depósitos antrópicos. Vertederos.
			QAI	QAI. Dep. Aluviales Ayo. Cañada. Gravas y arenas.
			Qcd	Qcd. Dep. Conos de deyección. Arcillas y cantos.
			QCo	QCo. Coluviones. Arcillas arenosas con cantos y gravas arcillosas con bloques.
			QK	QK. Arcillas de descalcificación.
0.01			QT	QT. Depósitos de terraza.

SUELOS EVOLUTIVOS				
SECTOR GUERNIKA				
Ca	L+Mg+Ar	L+Mg+Ca	Ar	GA
QK				VI a V (SR)
				IV (MA)
				III a II
	Arcillas y arcillas limosas muy plásticas (CL a CH) de color anaranjado a marrón oscuro.			
	Arcillas arenosas y arenas limo-arcillosas de plasticidad media (CL a SC) de color anaranjado.			
	Arenas de grano medio a fino, limo-arcillosas, arenas arcillosas, poco plásticas (SM a SC/CL)			

Suelos de origen aluvial

Qa. Aluvial

Este tipo de materiales se localiza exclusivamente en los fondos de valle de la red de drenaje secundaria.

Se trata de suelos arcillo-arenosos con algunas gravas subangulosas dispersas procedentes de la denudación y arrastre de las formaciones geológicas recorridas por cada arroyo.

Su coloración es marrón oscuro a marrón, apareciendo generalmente en un estado muy húmedo a empapado. Frecuentemente llevan asociado un nivel de agua superficial.

Su espesor es, en general, reducido (inferior a 1,0 m), si bien, en algunos casos se detectas espesores del orden de 2,0 a 5,0 m.

Su plasticidad es en general media (CL).

La permeabilidad se califica como alta.

Qcd. Depósitos de cono de deyección

Corresponde a los depósitos en forma de cono que se desarrollan en la desembocadura de los arroyos de régimen más torrencial. Se generan por la pérdida del confinamiento del cauce de la corriente de agua.

Los depósitos correspondientes a esta unidad son arcillas arenosas con variable contenido en fracción grava y gravilla. Su color es marrón anaranjado, presentando una plasticidad media (CL). Aparecen en estado húmedo, y con un grado medio de consolidación por compactación. En su seno no se detectan en general niveles de agua.

El grado de influencia sobre el trazado de estos materiales es pequeño.

Su espesor es muy variable. En los cuerpos con mayor desarrollo, el espesor máximo es del orden de los 5.0 m (cantera de Apario).

Su permeabilidad se caracteriza como baja.

Qt. Depósitos de terraza

Se trata del recubrimiento cuaternario que presenta mayor extensión de afloramiento, ocupando principalmente el fondo de la vega del Río de Oka.

Se trata de depósitos de forma tabular y posición prácticamente horizontal de acarreos aluviales, que han quedado colgados respecto del nivel del río que los generó, por acción del encajamiento progresivo de la red de drenaje.

Su plasticidad es media a baja (CL a ML).

La fracción gruesa está mal graduada, y formada por cantos y en ocasiones bolos de arenisca y caliza bastante meteorizada.

Suelen encontrarse en unas condiciones húmedas a muy húmedas, albergando con frecuencia un nivel colgado de agua a favor del contacto suelo/materiales del substrato.

Suelos del sistema gravedad-ladera

Qc. Depósitos de coluvión

Se trata de los materiales acumulados por la descomposición de las laderas, su transporte y su acumulación posterior en las zonas más bajas por acción conjunta de la gravedad y la arroyada difusa.

Dentro de este sistema, se incluyen los depósitos generados por los movimientos de laderas, deslizamientos, acumulaciones de desprendimientos, y coladas de barro.

Los deslizamientos de masas de suelos de alteración se han considerado también como coluviones, atendiendo a que el material implicado, aunque pueda conservar la estructura original de roca, ha sufrido desplazamiento.

En su conjunto, se trata de suelos de composición arcillosa, de plasticidad media o alta (CL), y que contienen una proporción variable de arena y fragmentos angulosos de roca bastante o muy meteorizada, en general de tamaño pequeño (gravilla y grava). Su coloración varía desde el marrón oscuro al anaranjado o rojizo. En general presentan un estado húmedo, y una consistencia media por compactación.

Estos materiales afectan a todo el trazado estudiado, salvo en algún caso marginal.

Qk. Arcillas de descalcificación

Constituye el residuo insoluble de la disolución de los materiales calizos de la unidad Ca. Se trata por lo tanto, de arcillas algo o bastante margosas de color anaranjado, rojizo o rosado de plasticidad media a alta (CL), algo arenosas, y que incluye una proporción variable (algo a bastante) de gravas y bloques de forma irregular de caliza.

Aparecen en estado semiseco a húmedo, presentando un grado medio de consolidación por compactación e indicios o algo por cementación.

El contacto entre estos materiales y el substrato se resuelve mediante una superficie muy irregular. Se trata de lapiazes en agujas, o en torres más o menos romas.

En general, su espesor es reducido, de unos 2.0 a 3.0 m de espesor máximo, aunque en fondos de dolinas puede ser localmente mayor.

Estos materiales no serán afectados por el trazado estudiado, salvo de forma marginal en algunas zonas.

Suelos evolutivos

Con esta designación se incluyen las monteras de alteración desarrolladas sobre los materiales del substrato, en las que el material rocoso está transformado, al menos en un 50%, en suelo. Corresponde, por lo tanto a los grados de alteración, descritos según la clasificación I.S.R.M. como VI a IV.

Estos grados de alteración se han agrupado en dos horizontes característicos:

Como suelo residual (SR). El material rocoso se encuentra totalmente descompuesto en suelo. La alteración afecta al contenido mineral de la roca. Puede haberse perdido la estructura original de la roca.

Como manto de alteración (MA), se entiende el espesor de roca desintegrada en más del 50% en suelo, manteniéndose la fábrica original. La matriz rocosa es friable, pero los granos minerales en general no están descompuestos.

La existencia de estos suelos ha sido representada en la planta mediante una trama de color más clara que la correspondiente a cada tipo de material.

Los suelos residuales desarrollados sobre los materiales del substrato afectados por el corredor estudiado pueden agruparse en las siguientes categorías.

- Arcillas y arcillas limosas muy plásticas (CL a CH) de color anaranjado a marrón oscuro. En general presentan poco espesor (1.0 a 3.0 m), desarrollándose preferentemente sobre los materiales margosos a margocalizos de las unidades L+Mg+Ar y L+Mg+Ca.
- En las facies de flysch detrítico-carbonatado (L+Mg+Ar y L+Mg+Ca), los espesores de este horizonte pueden alcanzar hasta la decena de metros.
- Arcillas arenosas y arenas limo-arcillosas de plasticidad media (CL a SC) de color anaranjado. Alcanzan grandes espesores, superiores a los 5.0 m.
- Arenas de grano medio a grueso, limo-arcillosas, arenas arcillosas, poco plásticas (SM a SC/CL), de color rojizo a anaranjado. Se desarrollan preferentemente sobre los materiales areniscosos de la unidad Ar, presentando, en general, un espesor inferior a los 3.0 m.

En su conjunto, los suelos residuales aparecen en un estado muy húmedo a húmedo, y un grado medio a alto de consolidación por descompresión y en ocasiones por cementación, creciente de forma homogénea con la profundidad.

Puede presentar un contacto neto a base, aunque lo normal es que este tránsito sea de tipo gradual.

Los mantos de alteración representan el tránsito, generalmente gradual, entre el horizonte superficial transformado totalmente en suelo, y el macizo decolorado que mantiene su naturaleza rocosa. Se trata de un material con un contenido en matriz arcillosa a areno-arcillosa superior al 50%, cuya composición y propiedades se corresponde a la propia de cada tipo de suelo residual descrito. El resto del material está formado por fragmentos subangulosos decolorados de la roca madre de tamaño generalmente creciente con la profundidad. De esta forma, cuando aparece bien desarrollado, presenta una gradación continua desde suelos cohesivos (CL) a granulares (GC a GM), con un grado elevado de consolidación.

Suelos de origen antrópico

Se han diferenciado dos categorías de rellenos antrópicos, atendiendo principalmente:

- Al tipo de material que constituye el propio relleno.
- La existencia de un proceso constructivo en tongadas debidamente compactadas.

Estos materiales se han designado con la letra mayúscula R, indicándose con la letra minúscula “v” el caso de aquellas acumulaciones de vertidos de tierras y escombros, sin procesos de extendido y compacto posterior, y como Rc, aquellos contruidos por suelos cohesivos o granulares aptos para la construcción de viales y tendidos de ferrocarril, en los que se han verificado su extensión por tongadas y compactado posterior.

En su conjunto, los rellenos antrópicos reconocidos en la zona de estudio son de carácter inerte.

Aparecen salpicados por toda la zona de estudio, concentrándose especialmente en el fondo del valle del río Oka.

Vertidos antrópicos no estructurales. Rv

Se trata de vertidos de escombros y excedentes de tierras procedentes de movimientos de tierras de áreas generalmente cercanas a la zona de estudio. Su composición es en general arcillosa, de plasticidad media-alta (CL) y con una variable y heterogénea composición de su fracción gruesa.

Aparecen en general en un estado húmedo o muy húmedo. Su consistencia es blanda o firme.

En general, presentan espesores comprendidos entre 1 y 3 m, apareciendo en pequeños enclaves muy dispersos a lo largo de todo el trazado, siendo relativamente más abundantes en las inmediaciones de la carretera BI-635 en el fondo de valle del río Oka.

Se incluyen también dentro de esta unidad los aterrazados de parcelas para su aprovechamiento agropecuario. En este sentido destacan las contruidas en las zonas de Pardomendi y Usparitza, en el valle del río Oka.

Se han reconocido importantes rellenos de explotaciones en cantería de areniscas y lutitas, en general para la obtención de bloques y losas para la construcción de muros y caseríos. En la actualidad estas explotaciones están en fase de abandono, y aparecen rellenas de escombros. Estas zonas no serán afectadas por el trazado estudiado.

También se incluyen los rellenos de caminos contruidos sin extendido y compactación de tongadas sucesivas de materiales de núcleo y coronación, o extendido de zahorras.

La zona de estudio se ve afectada por dichos rellenos.

Rellenos antrópicos estructurales. Rc

Corresponden a aquellos rellenos realizados mediante el apilamiento y compactado sucesivo de tongadas de tierras con categoría al menos de adecuado, para la construcción de carreteras y viales.

En general, el espesor de estos materiales es inferior a 2.0 m, presentando una composición mayoritariamente granular, y en estado ligeramente húmedo. Su compacidad se califica como “compacta a densa”.

A.6.2.5.DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTRUCTURAS TECTÓNICAS

Desde un punto de vista tectónico, la zona estudiada atraviesa el Sinclinorio Vizcaíno, de forma que:

- Su flanco Sur queda definido entre los accidentes tectónicos de Bilbao y Durango.
- El núcleo del Sinclinorio, entre los accidentes de Durango y Urkulumendi.
- El flanco Norte se extiende desde el accidente de Urkulumendi, quedando el punto final del tramo dentro de esta unidad tectónica.

Se trata de una sin forma de gran magnitud designada como Sinclinal Vizcaíno, cuyo plano axial es de dirección NO-SE y aparece volcado convergencia hacia el Sur. El pliegue cilíndrico original aparece aplastado, generándose micropliegues y foliaciones paralelas al plano axial.

Presenta una configuración tectónica compleja, dada la existencia de fallas, plegamientos y ensilladuras de dirección sensiblemente paralela a la del Sinclinal Vizcaíno, que a su vez, son cortadas por fracturas de menor longitud de dirección perpendicular a ésta.

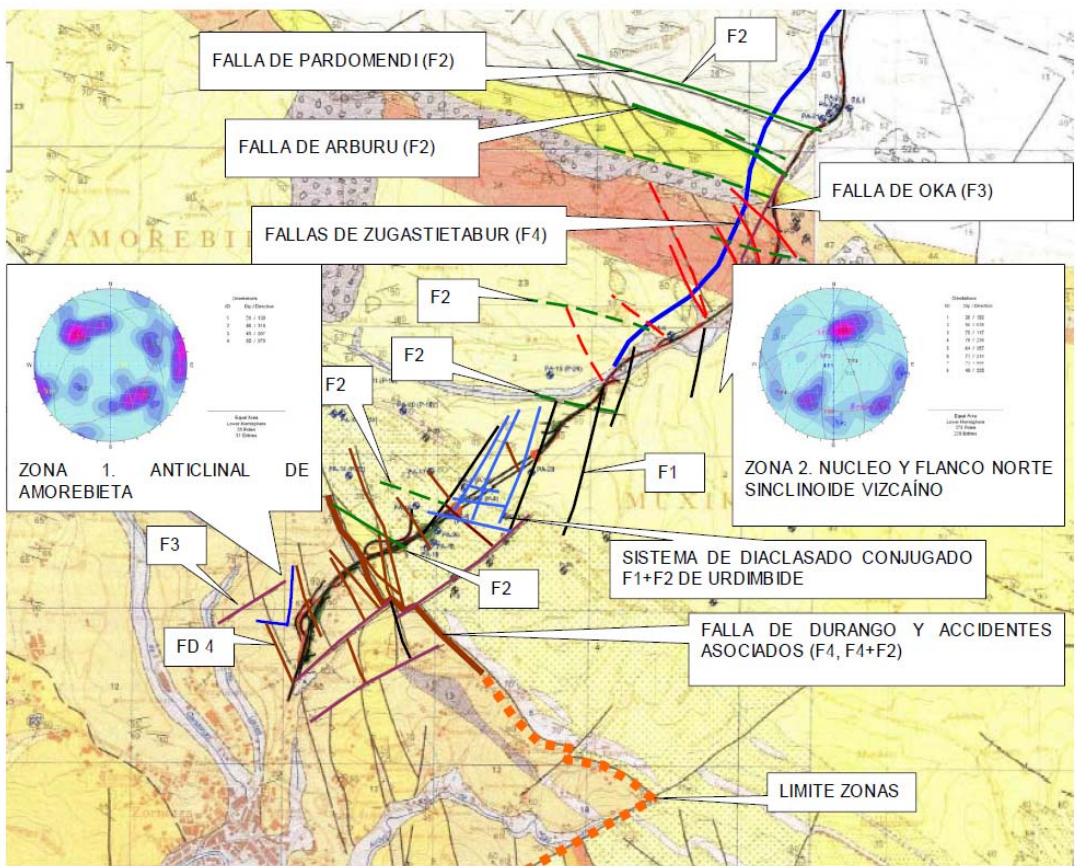
Sin embargo, a pesar de la complejidad de esta estructura, la serie sedimentaria afectada por el corredor se presenta al Norte de la Falla de Durango de forma monoclinial, con unas cantidades de buzamiento del orden de 35 A 65°. De esta forma, tanto la cantidad como la dirección de buzamiento de los diferentes estratos pueden considerarse como homogénea a lo largo del tramo estudiado.

Las estructuras más importantes en el entorno de la zona de estudio, son las siguientes:

- Deformaciones de tipo frágil.
- Fracturas de gran recorrido a escala regional de dirección NO-SE a ONO-ESE/E-O, con importante componente de desgarre.
- Falla de Urkulumendi, ONO-ESE, inversa y también con componente de desgarre dextral.
- Las fallas de Guernika, Aulestia-Azkoitia y el cabalgamiento de Berreño, al norte del tramo.
- Fracturas de dirección NE-SO, y recorrido de tipo medio, de carácter local. Todos ellos son sensiblemente paralelos al trazado estudiado, y a favor de ellos se ha encajado la red de drenaje, excavándose los valles más importantes, como el curso alto del Río de Oka.
- Fracturas de dirección N-S, de en general pequeño recorrido y carácter muy local.
- Red de fracturación menor y de diaclasado según dos conjuntos de dos familias conjugadas entre sí:
 - J1, perpendicular a la dirección de buzamiento y al plano de estratificación.
 - J2, paralela a la dirección de buzamiento y perpendicular al plano de estratificación.
- F1, de dirección N-S, y directriz alpina.
- F2, de dirección E-O, también de directriz alpina.
- F3, de dirección NO-SE, paralelas a los accidentes de Bilbao y Durango, así como a las direcciones axiales de los pliegues principales. Se trata de una directriz hercínica.
- F4, de dirección NE-SO. Se trata también de una directriz hercínica.
- FA 1+3, juntas de bajo valor de buzamiento.
- Desarrollo en zonas aisladas de esquistosidad, con orientación paralela a los accidentes de Amorebieta y Durango.

- Deformaciones de tipo dúctil.
- Grandes pliegues de dirección NO-SE, y gran continuidad en longitud, en general de tipo cilíndrico y vergencia general hacia el Norte.
- Sinclinoide Vizcaíno, de dirección axial N130E, 7 y morfología tumbada y vergente hacia el S, de forma que únicamente aflora el flanco septentrional. Se reconocen micropliegues de plano axial subparalelos al del sinclinoide por aplastamiento según una dirección N50E, coincidente con la dirección de máximo acortamiento, y con una dirección de paleoesfuerzo compresivo máximo N-S. Existen indicios de desarrollo de esquistosidad en algunos puntos.
- Sinclinal de Amorebieta, se trata de un pliegue sinclinal complejo, y cuyo plano axial presente una ligera vergencia hacia el norte. Su flanco meridional presenta numerosas inflexiones y replegamientos, reconociéndose una sucesión de anticlinales y sinclinales en general muy apretados. Sus planos axiales también pueden presentar una pequeña vergencia hacia el Norte, de forma que los sucesivos estratos afectados llegan a presentar buzamientos verticales, o ligeramente invertidos. El tramo estudiado queda definido en su totalidad en el flanco meridional de esta estructura tectónica.

En la figura siguiente, se representa la situación y designación de las estructuras tectónicas más importantes del entorno de la zona de estudio.



A.6.2.6.HIDROGEOLOGÍA

Las características hidrogeológicas básicas del área en estudio se ven influidas por:

- La litología de los materiales del substrato.
- Su estructura tectónica y la red de fracturación definida en estos materiales
- Toda la zona de estudio queda definida dentro de la cuenca hidrográfica Norte. El curso fluvial principal, o colector, es el río Oka.
- El valle del río Oka, que constituye los niveles de base locales de la red hidrográfica.
- Según el Mapa hidrogeológico del País Vasco, la zona de estudio atraviesa, de Sur a Norte:
- En la Sierra de Auztagane, el Dominio hidrogeológico del Sinclinal de Oiz.
- A lo largo del valle del río Oka, vuelve a quedar definido en el Dominio hidrogeológico del Cretácico superior, en materiales tipo flysch detrítico-calcareo.

Dentro del Dominio Oiz, se citan los siguientes Sectores Hidrogeológicos:

- Etxano.
- Atxuri.
- Arría.
- Oizetxebarreta.
- Urkullu.

De ellos el sector Urkullu es afectado por el trazado.

La correspondencia entre las diferentes unidades litológicas descritas en el mapa 1/100.000 del EVE, y las definidas para el presente estudio, junto con la calificación de permeabilidad y tipo de nivel acuífero son las siguientes:

- Unidad hidrogeológica del Cretácico Superior

UNIDAD EVE	UNIDAD LITOLÓGICA	CALIFICACIÓN DE LA PERMEABILIDAD	TIPO DE ACUÍFERO
147	Flysch detrítico de S. Miguel. L+Mg+Ar	BAJA	Sin acuíferos. Superficial en manto de alteración. Red de fracturación principal.

- Unidad hidrogeológica Oiz

UNIDAD EVE	UNIDAD LITOLÓGICA	CALIFICACIÓN DE LA PERMEABILIDAD	TIPO DE ACUÍFERO
157	Flysch deltrítico-calcareo Eoceno. L+Mg+Ca	BAJA	Sin acuíferos. Superficial en manto de alteración. Red de fracturación principal.
156	Calizas de Zugastietia. Ca. Miembro superior. Ca+Mg. Miembro inferior	BAJA BAJA	Sin acuíferos. Superficial en manto de alteración. Red de fracturación principal.
154	Areniscas de Arburu	MEDIA	Formaciones detríticas consolidadas.

- Dominio cuaternario

UNIDAD EVE	UNIDAD LITOLÓGICA	CALIFICACIÓN DE LA PERMEABILIDAD	TIPO DE ACUÍFERO
200 201	Aluvial y coluvial. Qa Qc	ALTA	Detrítico no consolidado.

El Acuífero tipo ADC corresponde a las iniciales de Acuíferos Detríticos Consolidados. Están constituidos por materiales cuya porosidad primaria es muy reducida, de forma que ésta se debe fundamentalmente a procesos de fracturación, unidos a fenómenos de descalcificación que originan formas de absorción y conducción semejantes a las de los acuíferos cársticos.

Como acuífero tipo DNC corresponde a los definidos en materiales detríticos no consolidados, que incluyen a materiales no cementados, permeables por porosidad primaria intergranular.

Las formaciones rocosas del Dominio Hidrogeológico del Cretácico superior presentan una infiltración es reducida, aunque variable, estimándose una tasa de infiltración del orden de 10 a 25% de lluvia, equivaliendo a un caudal específico de 2 a 8 l/s/km², con un valor representativo de 4.

Se cita en la memoria del EVE la existencia de numerosos sondeos para abastecimiento en puntos localizados de este dominio. Se trata de pozos de poca profundidad (<10 m) y gran diámetro (>1.0 m) comúnmente designados “patines” y que aprovechan flujos subterráneos epiteriales (contacto suelo-roca, manto de alteración o recubrimientos coluviales). Se dan también pozos de mayor magnitud (máx. 80 a 100 m con un diámetro de <200 mm) que aprovechan zonas más alteradas del macizo, o zonas de fracturas. Los rendimientos de estos pozos raramente superan el caudal de 1 l/seg.

El funcionamiento hidráulico del conjunto de los materiales de este dominio es como confinante, impermeabilizando los contactos de otras formaciones más permeables, como es el caso de las que quedan albergadas dentro de la unidad Oiz.

Internamente, el funcionamiento hidráulico de esta unidad queda definido por pequeños o muy pequeños flujos de agua asociados a la red de fracturación y montera de alteración (flujo frecuentemente difuso).

En cuanto a los materiales, la unidad hidrogeológica Oiz incluye a los siguientes materiales existentes en la zona de estudio:

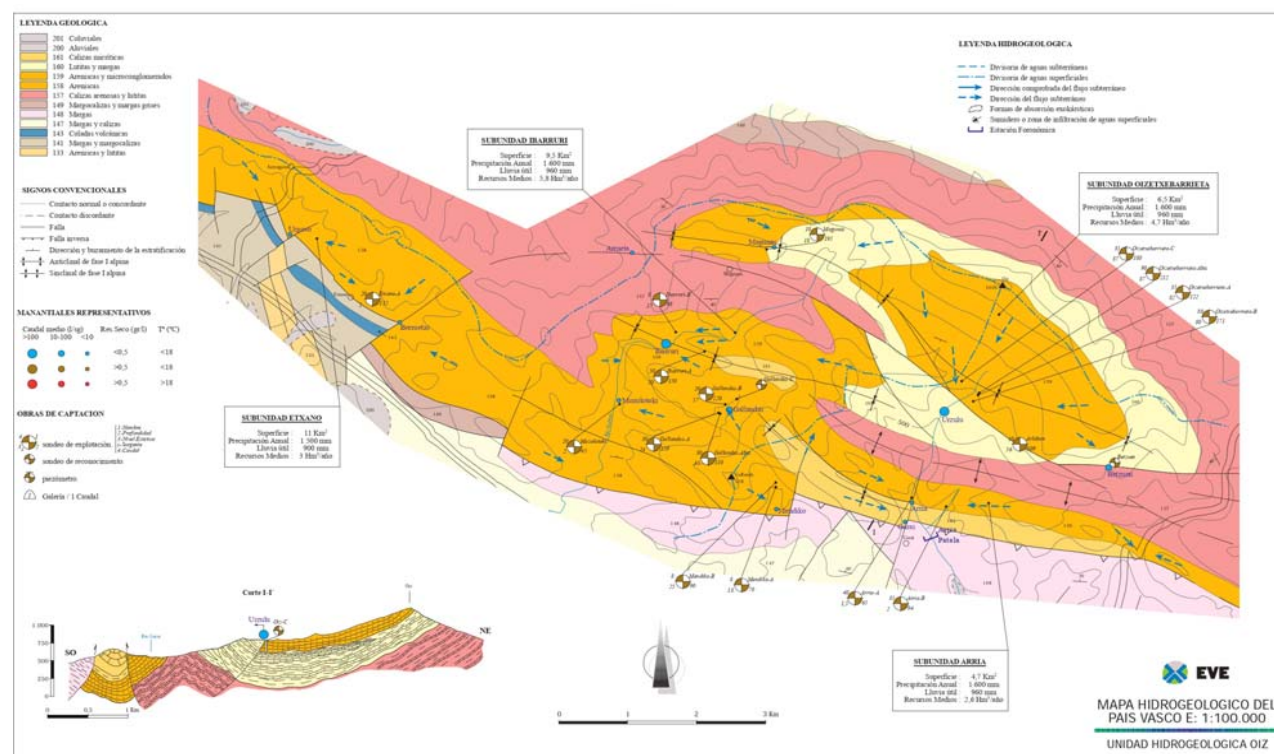
- Flysch detrítico-carbonatado Eoceno.
- Calizas de Zugastietia.
- Areniscas de Arburu.

A estos materiales se les asignan permeabilidades muy contrastadas.

Las formaciones de areniscas de Arburu se califican como de permeabilidad general media, pudiendo presentar de forma a local una permeabilidad alta. Al flysch detrítico-calcareo eoceno se le atribuye una permeabilidad baja.

En cuanto a las características geométricas de los niveles acuíferos correspondientes a la Unidad Oiz en la zona afectada por los trazados, se trataría de pequeñas barras acuíferas (areniscas) de media o poca continuidad lateral y vertical, selladas a techo y muro por materiales lutíticos poco permeables. Pueden darse fenómenos de transferencia de agua entre diferentes niveles a través de la red de fracturación del macizo, por alteración de las capas confinantes, o por la existencia de zonas más permeables en el seno de los estratos confinantes.

En el sector Urkullu, el nivel acuífero se aloja en el seno de los materiales de la Formación Areniscas de Arburu, presentando una elevada cantidad de buzamiento, que, junto con el desarrollo localmente elevado de la red de fracturación, facilita la compartimentación en pequeños niveles acuíferos.



Mapa hidrogeológico EVE de la Unidad Hidrogeológica Oiz.

Los puntos de descarga se localizan en los puntos topográficamente más bajos, coincidiendo con las terminaciones de las barras areniscosas, dándose un flujo tanto concentrado como difuso. Los caudales de los manantiales son reducidos, dándose un caudal estimado de 1 o 2 l/s.



Situación de pozos, manantiales y captaciones de agua en el entorno del estudio, correspondientes a la Unidad Hidrogeológica Oiz.

La recarga de estos niveles acuíferos se realiza mediante filtración directa de agua pluvial, estimándose en un 75% la infiltración de lluvia útil en los materiales arenoso-conglomeráticos (Areniscas de Arburu) y del 15% para el flysch calcáreo (Calizas de Zugastieta) o detrítico calcáreo eoceno. Pueden darse recargas alóctonas o inyecciones hídricas a favor de la red de fracturación.

La circulación subterránea se realiza tanto de forma libre como confinada, a favor de la porosidad intergranular y de las discontinuidades del macizo, que sirven de zonas de circulación preferencial. Las variaciones de granulometría y textura en un mismo paquete arenoso, junto con la geometría y continuidad en cada punto de las interestratificaciones lutíticas provocan perturbaciones locales del funcionamiento hidrogeológico general de la capa, pudiendo llegar a compartimentar el nivel acuífero.

De esta forma, constituyen niveles acuíferos complejos, tipo detrítico consolidado que evolucionan hacia la superficie en detríticos mixtos por meteorización y fracturación, pudiendo llegar a presentar propiedades multicapa.

La respuesta frente a las precipitaciones de agua de estos acuíferos es de tipo amortiguado, por un sistema de drenaje muy ramificado y con baja velocidad del flujo de agua. Los manantiales, de esta forma, sufren pequeñas variaciones de caudal transcurridos elevados márgenes de tiempo, tal y como se ha podido constatar a lo largo de la campaña de campo.

A.6.2.6.1. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LOS MATERIALES

Atendiendo al tipo y cuantía de la permeabilidad de cada terreno reconocido, se realizó la siguiente clasificación hidrogeológica de los diferentes materiales reconocidos. Esta clasificación se ha plasmado en las plantas hidrogeológicas incluidas al final del documento.

Materiales mesozoicos y paleógenos prácticamente impermeables por porosidad efectiva y semipermeables por fracturación o alteración superficial.

Pertenece a esta unidad el SECTOR GUERNICA constituido por las unidades L+Mg+Ca (flysch detríticocalcáreo Eoceno), L+Mg+Ar (Flysch detrítico de S. Miguel) y Lc+Mg+Ca (miembro inferior de las Calizas de Zugastieta).

Desde un punto de vista estructural, corresponden:

- A ambos flancos del Sinclinorio Vizcaíno.
- Como intercalaciones continuas en el núcleo del sinclinal.

Hidrogeológicamente, corresponden a:

- Al Dominio Hidrogeológico del Cretácico superior.
- A la mayor parte del Dominio Hidrogeológico del Sinclinal de Oiz.

Constituyen la mayor parte de la superficie aflorante del substrato en la zona de estudio.

En general, no albergan niveles acuíferos, si bien pueden existir niveles de agua asociados a las zonas más fracturadas, o en las monteras de alteración.

La impermeabilidad de los materiales del substrato se manifiesta con la aparición de manantiales de agua en cotas muy próximas a la zona de cumbres, en la cabecera de los arroyos, que forman una red anastomosada a pinnada densa.

Materiales mesozoicos y paleógenos poco permeables por porosidad efectiva y semipermeable por fracturación y meteorización. Acuíferos multicapa.

Dentro de esta unidad se incluye la unidad Ar (+Cg), Areniscas de Arburu, que afloran en la Angostura de Zugastieta.

Desde un punto de vista estructural esta formación queda incluida en el núcleo del Sinclinorio Vizcaíno, constituyendo bandas de terreno de orientación ONO-ESE claramente definidos y de elevada continuidad lateral, y totalmente desconectados entre sí.

Desde un punto de vista hidrogeológico, corresponde al Dominio Hidrogeológico del Sinclinal de Oiz en la subunidad de Urkullu.

Constituyen niveles acuíferos Detríticos consolidados (ADC) a mixtos (ADM) en función de la alteración y grado de fracturación del macizo rocoso. El flujo puede ser tanto de tipo concentrado como difuso.

Materiales mesozoicos poco permeables por porosidad efectiva, y algo permeables por fracturación y karstificación.

Dentro de esta unidad se han incluido las unidades de composición caliza, Ca, correspondientes al miembro superior de la formación de calizas de Zugastieta.

Son afectados especialmente en el tramo de la angostura de Zugastieta, presentando contacto de tipo normal o progresivo con la unidad de flysch detrítico-carbonatado eoceno hacia el sur, y con el miembro inferior margoso al Norte.

En general, presenta un bajo o muy bajo grado de karstificación, si bien, pueden aparecer karstificaciones asociadas a la red de fracturación (haz de fallas F3 de Zugastietabur).

Materiales permeables o semipermeables por fracturación.

Dentro de esta categoría, se han incluido los materiales caracterizados como brechas de falla, que constituyen bandas de terreno subverticales, y de amplitud muy variable, en las que los materiales del substrato rocoso se encuentran desmenuzados por fracturación. Frecuentemente aparecen totalmente alterados.

En estas zonas, se han detectado flujos de agua. Estos se ponen en evidencia por la pérdida total o parcial del agua de perforación durante la ejecución de los sondeos, y por la presencia de gran cantidad de manantiales de forma escalonada a lo largo de los accidentes tectónicos más importantes.

En general, se ha observado que los manantiales de agua asociados a estas zonas de fractura pueden tener naturaleza ferruginosa.

Materiales cuaternarios y eluviales semi-impermeables o poco permeables por porosidad efectiva. Acuitardos.

Corresponden al conjunto de suelos fundamentalmente coluviales, correspondientes a la unidad QCo, coluvión, desarrollados especialmente en los pies de las laderas, así como a los suelos aluviales de la red de arroyos principal. Estos materiales no albergan niveles de agua, y serán afectados extensamente por el trazado estudiado.

Dentro de este grupo se incluye a los suelos de la unidad Qcd, de representación marginal respecto de su afección al trazado.

Como poco permeables a semi-impermeables, se ha caracterizado a las aureolas de alteración de los materiales del substrato, que, en general, constituyen suelos arcillosos, pero con un contenido en fracción arena variable.

Materiales cuaternarios semi-permeables o poco permeables por porosidad efectiva.

Se trata de los suelos granulares correspondientes a los niveles de terraza (unidad QT).

Estos materiales serán afectados de forma extensiva en el valle de Oka.

Las terrazas fluviales constituyen estratos tabulares de suelos mayoritariamente granulares, que por contraste de permeabilidades con las rocas sobre las que se apoyan, albergan niveles de agua poco próximas a la superficie del terreno, que en ocasiones llegan a ser difícilmente agotables.

La recarga de estos niveles acuíferos se realiza tanto por infiltración directa de aguas pluviales, como por aportes laterales de aguas de escorrentía de los relieves montañosos que las rodean.

Estos niveles de agua constituyen mantos acuíferos colgados respecto de su nivel de base, muy vulnerables frente a la contaminación.

Materiales cuaternarios sin significación hidrológica.

Se trata de las unidades Qa, de depósitos aluviales, y Qk, kársticos, que por su espesor y singularidad geomorfológica, en general no presentan interés hidrogeológico

A.6.2.7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Se diferencian por un lado los materiales rocosos de los suelos, en estos se incluyen los materiales de alteración de la roca con grados de meteorización IV o superior.

Respecto a los materiales rocosos, en primer lugar, se caracterizará la matriz rocosa, lo que se hace básicamente a partir de ensayos de laboratorio, como el de resistencia a compresión simple y los ensayos triaxiales, o más comúnmente los de compresión biaxial. Los resultados obtenidos presentan por lo general una dispersión elevada por lo que se hace necesario efectuar agrupaciones de datos. Una de las más habituales es agrupar los resultados propios de una misma litología, diferenciando dentro de ella su grado de alteración. Posteriormente, para cada grupo con igual alteración se procede a un análisis estadístico adoptándose un valor característico. En este caso concreto, como se verá más adelante, de esta agrupación no se obtienen resultados útiles para discriminar por grados de alteración, por lo que únicamente es la litología la que sirve para agrupar los resultados de resistencia.

También se estudiará la deformabilidad de la roca matriz (E_i), fundamentalmente a partir de los ensayos de resistencia a compresión simple con bandas extensométricas efectuados sobre testigos obtenidos de los sondeos. Así mismo se comparan estos valores con los propuestos en la bibliografía por

Otras correlaciones para la roca intacta son:

- Wilson (1993):

$$E_i = 310 \cdot \sigma_{ci} \text{ (MPa)}$$

- Aydan (1995) para rocas blandas:

$$E_i = 80 \cdot \sigma_{ci}^{1.4} \text{ (MPa)}$$

Otro parámetro fundamental para obtener la ley de resistencia del macizo es el parámetro E_i que se aplica en el criterio de rotura de Hoek y Brown y que es intrínseco al tipo de material. Hoek propone diferentes valores en función del tipo de roca. Puede también ser deducido a partir de ensayos de compresión biaxial en los que se obtienen pares de valores σ_3 - σ_1 que, a partir de un ajuste por mínimos cuadrados, permiten deducir tanto el valor del parámetro m_i como la resistencia a compresión simple de la roca intacta en el corte con el eje de ordenadas.

A continuación, se estudia el macizo rocoso, comenzando en primer lugar por el estado de las juntas. A efectos de la caracterización del macizo rocoso se entiende por juntas aquellos macrodefectos que hacen que el macizo rocoso sea discontinuo estructuralmente. Los macrodefectos reducen la resistencia del macizo rocoso, disminuyen la resistencia a tracción y aumentan la deformabilidad. Diferenciando la estratificación del resto de las juntas se estudia su espaciamiento, continuidad, apertura, rugosidad y apertura.

Para representar el estado de fracturación del macizo (y con ello su comportamiento global) se empleará el índice RMR (Rock Mass Ratio) desarrollado por Bieniawski (1979) y que define dicho índice mediante la suma de cinco parámetros de valoración que determinan la calidad global del macizo. Estos parámetros son:

- Resistencia de la roca matriz.
- RQD.
- Espaciado de las juntas.
- Estado de las juntas.
- Presencia de agua.

A este valor se le resta un factor de ajuste que depende de la orientación de las discontinuidades en relación con la obra a realizar y que varía en función de que se trate de túnel, desmonte o cimentación.

El resultado es el índice final RMR, que varía entre 0 y 100. Los macizos rocosos se clasifican en cinco grupos en función de este valor.

RMR	CLASE	DESCRIPCIÓN
100-81	I	Muy buena
61-80	II	Buena
41-60	III	Media
21-40	IV	Mala
0-20	V	Muy mala

En los terrenos que afecten a los túneles se empleará también el índice Q o de Barton, se desarrolló en Noruega por Barton, Lien y Lunde en 1974. Es un método empírico en el que se tienen en cuenta el RQD, el número y condiciones de las discontinuidades existentes en el macizo rocoso y el estado tensional del mismo.

El valor de Q, que oscila entre 0,001 para terrenos muy malos y 1000 para terrenos muy buenos, se obtiene de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{RQD}{J_n} \cdot \frac{J_r}{J_n} \cdot \frac{J_w}{SRF}$$

Siendo

- RQD el valor del RQD expresado en tanto por ciento y con un valor mínimo de 10.
- J_n un parámetro que depende del número de familias de juntas presente en la masa rocosa.
- J_r un parámetro que depende de la rugosidad de las juntas.
- J_w un parámetro que depende de la meteorización de las juntas.
- J_w un parámetro que depende de la presencia de agua y de su presión.
- SRF un parámetro que depende del estado tensional del macizo en relación con la resistencia a compresión simple de la matriz rocosa y también de la existencia de juntas abiertas o sin relleno en las cercanías de la superficie.

En función del valor de Q se establecen rangos que clasifican la roca desde excepcionalmente mala hasta excepcionalmente buena.

Q	CLASE DE ROCA
400-1000	Excepcionalmente buena
100-400	Extremadamente buena
40-100	Muy buena
10-40	Buena
4-10	Normal
1-4	Mala
0.1-1	Muy mala
0.01-0.1	Extremadamente mala
0.001-0.01	Excepcionalmente mala

Existen correlaciones empíricas con el índice RMR, siendo una de las más conocidas la propuesta por Barton: $RMR = 50 + 15 \cdot \log Q$. La clasificación de Barton es más amplia y precisa para macizos rocosos de calidad excepcional (tanto mala como buena).

Los valores del Módulo de Deformación de la roca sana están relacionados con su resistencia a compresión simple.

El Módulo de Elasticidad del macizo rocoso, que tiene en cuenta el deterioro de las propiedades deformacionales de la roca sana por la fracturación y meteorización del macizo, se puede estimar de forma empírica a partir de diferentes correlaciones:

La correlación de Bieniawski es aplicable para casos en los que el RMR es superior a 50 ($RMR > 50$) y proporciona el módulo de deformación del macizo a partir del índice RMR:

$$E \text{ (GPa)} = 2 \cdot RMR - 100$$

La correlación de Serafim i Pereira (1983) aplicable para casos con $RMR < 50$ y $E = 1-10$ GPa:

$$E \text{ (GPa)} = 10^{\frac{RMR-10}{40}}$$

Correlación de Hoek (1995). Hoek ha establecido la relación entre el módulo de deformación del macizo con el índice GSI, aplicable fundamentalmente a macizos rocosos de calidad baja y con $\sigma_{ci} < 100$ MPa:

$$E \text{ (GPa)} = \sqrt{\frac{\sigma_{ci}}{100}} \cdot 10^{\frac{GSI-10}{40}}$$

Donde σ_{ci} es la resistencia a compresión simple de la roca intacta.

También se trata el aprovechamiento de estos materiales en la obra

En los suelos, se estudia su identificación, sus propiedades de estado. También se estudian sus características resistentes y deformacionales. Finalmente se tratan también la posibilidad de aprovechamiento de los suelos en las diferentes unidades de obra.

A.6.2.7.1. CARÁCTERÍSTICAS GEOTECNIAS DE LOS SUELOS

Los suelos detectados corresponden fundamentalmente a depósitos coluviales, a suelos de alteración del sustrato y a rellenos antrópicos vertidos.

Suelos coluviales (Qc)

Los depósitos coluviales se localizan en los pies de las laderas que atraviesa el trazado.

En las proximidades al cauce del río Oka se acumulan espesores de suelo coluvial que será atravesados a lo largo de su recorrido.

Suelos de alteración del sustrato

Es el tipo de suelo con mayor afección al trazado, se ha englobado los materiales con grado de alteración V, suelo residual, y IV, manto de alteración. Se asocian a un nivel superficial de alteración o a zonas de fractura, en las que la meteorización ha progresado a favor de esta zona de debilidad.

Rellenos antrópicos vertidos.

Se encuentran principalmente en la actual carretera BI-635, al estar definidas sobre las proximidades de la actual carretera se ven afectadas mayormente por ellos.

A.6.2.7.2. CARÁCTERÍSTICAS GEOTECNIAS DE LOS SUELOS

El estudio geológico señala la presencia de cuatro unidades litológicas. Una pequeña descripción y su distribución a largo de la traza es la siguiente:

L+Mg+Ca (eoceno). Antes del enlace de Zugastieta. Se trata de una fina alternancia de bancos tabulares de 0,06 a 0,25 m de areniscas de grano fino o muy fino de cuarzo con cemento carbonatado, calcarenitas, margas masivas grises, lutitas hojosas algo micáceas grises, y calizas micríticas y masivas de color gris oscuro a negruzco.

Ca (eoceno). Aparecen justo en el enlace de Zugastieta. Alternancia monótona de finos bancos tabulares de 0,06 a 0,30 m de espesor medio de calizas micríticas masivas, y margocalizas grises. Suelen aparecer finas intercalaciones entre estos bancos de lutitas calcáreas.

Ar (Paleoceno). Hasta el 1+300. Areniscas de grano medio a grueso, ocasionalmente cantos blandos de lutita, cemento carbonatado. Estructura finamente laminada a masiva, que se organiza en cuerpos lenticulares de elevada continuidad lateral de estructura tabular. Presenta intercalaciones de carácter métrico a decimétrico de lutitas hojosas y micáceas grises, y conglomerados silíceos.

L+Mg+Ar (Cretácico). Entre el P.K. 1+400 y el final del trazado. Constituye un conjunto monótono y muy potente formado por una fina o muy fina alternancia de niveles de margas, lutitas y areniscas.

A.6.2.8. DESMONTES

A.6.2.8.1. CRITERIOS DE DISEÑO

En este apartado se analizan los distintos desmontes de la traza, definiendo los aspectos de excavabilidad del material, posible reutilización, estabilidad de los taludes y otras medidas complementarias.

En cada uno de los desmontes se ha confeccionado al menos un perfil transversal donde se ha representado las principales características de los materiales presentes.

A.6.2.8.2. METODOLOGÍA GENERAL

Las consideraciones de diseño de los desmontes se facilitan por separado para cada uno de ellos.

La sección tipo consiste en una explanación sobre la que se apoyan las distintas capas de firme. Esta a su vez se apoya sobre el propio material del fondo del desmonte o sobre un horizonte de material sustituido. La necesidad de sustituir el fondo del desmonte depende de las características de éste y se define en cada uno de ellos.

La definición de los taludes de desmonte deberá tener en cuenta:

- La variabilidad del perfil
- El conocimiento aportado por la investigación
- Su viabilidad para ser construido.
- Los riesgos a largo plazo que impliquen su fallo.

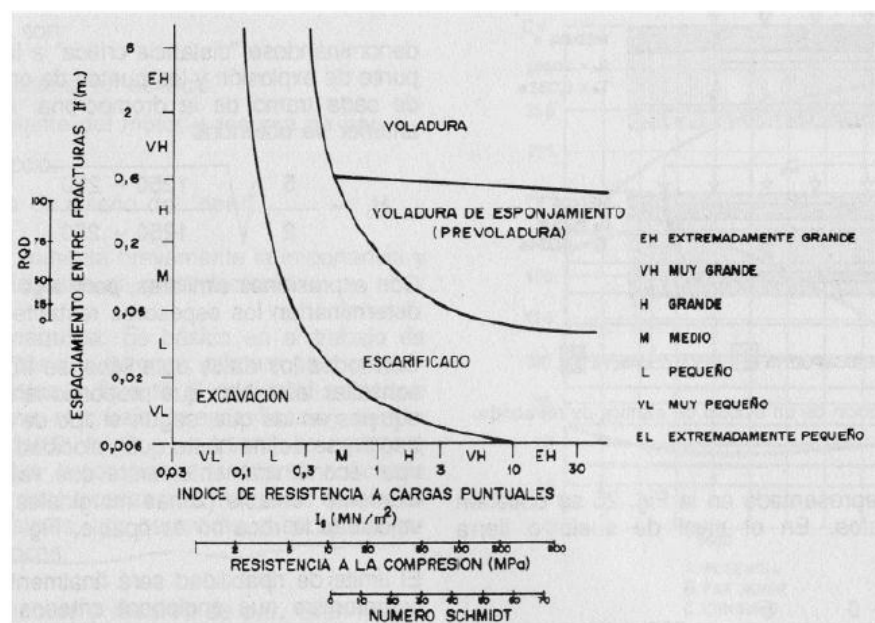
En todos los taludes en roca con inclinaciones superiores o iguales a 45° se propone colocar malla metálica adosada al talud. Se recomienda la disposición de una malla de alambre galvanizado de triple torsión.

Cuando el tamaño del bloque es superior a 250kg, la malla metálica se dispondrá con un refuerzo de cables metálicos.

Excavabilidad

La excavabilidad de los materiales depende de su resistencia, de la presencia de discontinuidades que permitan su arranque a través de determinadas familias y finalmente de la maquinaria utilizada.

Para la definición de este parámetro se han tenido en cuenta los valores de velocidades sísmicas obtenidas en los perfiles de sismica de refracción realizados en las fases anteriores. También se ha tenido en cuenta el criterio el de Franklin (1974) este criterio se basa en la resistencia a compresión simple de la roca y el espaciamiento de las discontinuidades o RQD.



En roca sana, con un grado de meteorización inferior o igual a III, donde las velocidades sísmicas obtenidas están entre 1.985 y 2.636 m/s, se considera necesario el empleo de voladura.

En roca con grado de meteorización, IV se considera necesario prever el empleo de voladura de esponjamiento.

Los materiales con grado de meteorización V, y suelos, fundamentalmente correspondientes a las unidades Qc y Qt, podrán ser excavados con medios de excavación mecánicos habituales.

A.6.2.8.3. TALUDES EXCAVACIÓN

En suelo coluvial, residual y manto de alteración, se propone adoptar taludes 3(H):2(V).

En suelos roca muy alterada (grado de meteorización IV y V) se propone adoptar taludes 3(H):2(V).

En la roca donde aparecen intercalaciones de roca muy meteorizada, habría que adoptar medidas de sostenimiento para verticalizar los taludes.

En roca sana, por debajo de los 10 metros superficiales, se podría adoptar un talud 2(H):3(V) con sostenimientos puntuales.

Los suelos superficiales y la roca alterada podrán ser excavados mediante medios mecánicos, en el resto puede ser necesario el empleo de voladuras.

A.6.2.9.RELLENOS

A.6.2.9.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Los suelos y rocas con elevado grado de meteorización presentan un elevado contenido en finos. Los suelos de alteración correspondientes a cualquiera de las unidades litológicas presentan una plasticidad muy variable, desde limos no plásticos a arcillas de elevada plasticidad, entre ellos limos con límite líquido superior a 40. En algunos casos se han obtenido elevados valores de hinchamiento libre. Por otro lado, las humedades naturales resultan, en casi todas las ocasiones, muy elevadas en relación con la humedad óptima del ensayo proctor. Por estas razones se han considerado los suelos y rocas con mayor grado de alteración (grado IV) como suelos marginales, no considerando su empleo en la construcción de rellenos. El resto del material corresponde al sustrato rocoso sano con el que podrán construirse rellenos tipo todo uno.

En los casos en que el relleno apoye sobre ladera con inclinación superior a 5(H):1(V) el terreno de cimiento debe escalonarse con el objeto de asegurar la unión entre relleno y terreno natural, de lo contrario el plano de apoyo sería una superficie de deslizamiento potencial. El escalonado de la superficie de apoyo se realizará con banquetas de ancho no inferior a los 3 metros.

En algunas ocasiones será necesario la captación y drenaje de manantiales existentes en la zona de apoyo del relleno. Para ello podría extenderse en su entorno gravilla de machaqueo, y extraer el agua mediante una zanja rellena de la misma gravilla.

Deberá realizarse el saneo de vertidos y escombros existentes en el área de apoyo, que en algún caso alcanza los 6 metros.

En cualquier caso, deberá retirarse el nivel superficial de tierra vegetal y suelos más flojos que puede alcanzar los 50 cm de espesor, tras lo cual se recompactará la superficie resultante.

En los rellenos de la carretera actual que tengan que ser recrecidos será necesario el saneo y escalonado de los taludes existentes.

Aunque el método de trabajo se deberá de poner a punto mediante la construcción de rellenos de prueba, sería conveniente prever el empleo de rodillos pata de cabra en las primeras pasadas de cada tongada para triturar la roca y conseguir aumentar la compacidad, combinándolo con rodillo liso de al menos 10 t de peso estático, así como espesores de tongada de unos 40 cm. aunque podrá ajustarse en las pruebas que se realicen.

La superficie de cada tongada deberá tener una pendiente transversal del orden del 4% para asegurar la evacuación de las aguas.

Análisis del talud estable

La pendiente de los taludes depende de la altura y de las condiciones resistentes del material empleado en su construcción

Como resistencia al corte de los materiales empleados en la construcción de los rellenos, una vez compactados, se adoptará los parámetros siguientes:

- Material tipo “todo uno”.

$$C = 5 \text{ kPa}$$

$$\phi = 35^\circ$$

La resistencia al corte del terreno natural donde se apoyará el terraplén se ha estimado en función de los resultados de los ensayos “in situ”, y de laboratorio realizados. Los parámetros empleados se señalan para cada uno de los casos.

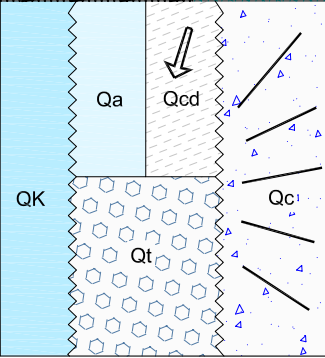
Los rellenos con talud 3(H):2(V) serán estables con factor de seguridad superior a 1,5 rellenos de alturas iguales o inferiores a 10 m. Para alturas superiores será necesario adoptar taludes 2(H):1(V).

A.6.2.10. TABLA RESUMEN DESMONTES Y TERRAPLENES

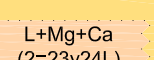
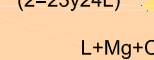
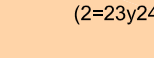
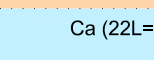
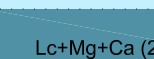
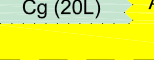
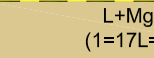
P.K.	TIPO	MARGEN	LITOLOGÍA	TALUD	MEDIDAS ADICIONALES
1+060 – 1+235	Desmonte	Derecha	Lc+Mg+Ca, muy alterado. Ar, 5,50 metros superficiales de suelos de alteración Qc	Del P.K 1+060 al 1+170 3(H):2(V) Del P.K 1+170 al 1+235 1(H):1(V)	Instalación ocasional para la estabilización
1+642 – 1+703	Desmonte	Derecha	L+Mg+Ar, elevado grado de meteorización	3(H):2(V)	
1+700 - 1+740	Relleno	Izquierda	Lc+Mg+Ar, elevado grado de meteorización Qc Rv	3(H):2(V)	
1+772 – 1+831	Desmonte	Derecha	Rv	3(H):2(V)	
1+855 – 2+017	Desmonte	Izquierda	Lc+Mg+Ar, elevado grado de meteorización, Qc Rv Rt	3(H):2(V)	
1+865 - 1+897	Relleno	Derecha	Qc	3(H):2(V)	
1+950 – 2+036	Relleno	Derecha	Qc Rv	3(H):2(V)	
2+017 - 2+021	Relleno	Izquierda	Rt	3(H):2(V)	
2+021 – 2+324	Desmonte	Izquierda	Lc+Mg+Ar, elevado grado de meteorización Qc Rv	Del P.K 2+021 al 2+240 1(H):1(V) Del P.K 2+240 al 2+324 3(H):2(V)	Instalación ocasional para la estabilización
2+515 – 2+582	Desmonte	Izquierda	Lc+Mg+Ar, elevado grado de meteorización Qc Qcd	3(H):2(V)	
Acceso 1, 1+000 – 1+080	Desmonte	Derecha	Qc Rv	3(H):2(V)	
Acceso 1, 1+000 – 1+050	Desmonte	Izquierda	Rv	3(H):2(V)	
Acceso 1, 1+050 – 1+055	Relleno	Izquierda	Rv	3(H):2(V)	
Acceso 1, 1+055 – 1+114	Desmonte	Izquierda	Lc+Mg+Ar, elevado grado de meteorización Qc Rv	3(H):2(V)	
Acceso 2, 1+000 – 1+040	Desmonte	Izquierda	Qc Rv	3(H):2(V)	
Acceso 2, 1+040 – 1+084	Relleno	Izquierda	Qc Rv	3(H):2(V)	
Acceso 2, 1+000 – 1+012	Relleno	Derecha	Rv	3(H):2(V)	
Acceso 2, 1+012 – 1+022	Desmonte	Derecha	Qc	3(H):2(V)	
Acceso 2, 1+022 – 1+038	Relleno	Derecha	Qc	3(H):2(V)	
Acceso 2, 1+038 – 1+044	Desmonte	Derecha	Qc	3(H):2(V)	
Acceso 2, 1+044 – 1+084	Relleno	Derecha	Rv	3(H):2(V)	



A.6.2.11. PLANOS

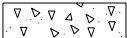
EDAD (M a)	SISTEMA /SERIE	PISO	SIMBOLOGIA Y SITUACION	LITOLOGIA
Actualidad	CUATERNARIO	HOLOCENO	 Rv	Rc - Depósitos antrópicos estructurales Rv - Depósitos antrópicos. Vertederos.
0,01				Qa Dep. Aluviales Ayo. Cañada. Gravas y Arenas. Qcd. Conos de deyección. Arcillas y gravas Qc. Coluviones. Arcillas arenosas con gravas y gravas arcillosas con bloques Qk. Arcillas de descalcificación Qt. depositos de terraza

UNIDAD OIZ
Sector Gernica

40	PALEOGENO	EOCENO	LUTECIENSE	 Ar+L (4=25L)  L+Mg+Ca (2=23y24L)	CICLO EOCENO (4) FLYSCH ARENOSO. ARENISCAS ALGORTA. • Ar+L. Areniscas, lutitas y microconglomerados (25L). • (23y24L) FLYSCH DETRITICO-CARBONATADO. • L+Mg+Ca. Lutitas, margas y calizas.
			YPRESIENSE	 L+Mg+Ca (2=23y24L)  Ca (22L=47G)  Lc+Mg+Ca (22L=474)	22L- CALIZAS Y MARGAS DE ZUGASTIETA Y BERRIAGA. • Ca. Alternancia de calizas y margocalizas. • Lc+Mg+Ca. Lutitas calcáreas, margas y calizas.
46			THANETIENSE	 Cg (20L)  Ar (21L=46G)	CONGLOMERADOS Y ARENISCAS DE ARBURU. • (20L) Cg. Conglomerados. • (21L) Ar. Areniscas y conglomerados.
53		SUPERIOR	MAASTRICH	 L+Mg+Ar (1=17L=43G)  Mg+Mca+L (15L=42G)	CRETACICO SUPERIOR. FLYSCH TERRIGENO DE SAN MIGUEL. (1, 17L) FLYSCH DETRÍTICO. • L+Mg+Ar. Lutita, margas y areniscas calcáreas. • (16L). FLYSH DETRITICO-CARBONATADO. • Mg+Mca+L. Lutitas, margas y margocalizas
72	CRETACICO				

(12) Designación unidad EVE Galdakao. (12L). Designación en hoja EVE de Lezama. (12G). Designación en hoja EVE de Guernika-Lumo

SIGNOS LITOLOGICOS



- Cantos y bloques.



- Toba de cascada.

CONTACTOS LITOLOGICOS



- Contacto normal o progresivo.



- Contacto discordantes.



- Escollera.



- Cantera activa/abandonada.

GEOMORFOLOGIA Y RELIEVE



- Resalte morfológico.



- Escarpe estructural.

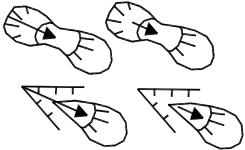


- Trazas de estratificación.



-Ficha inventario geomorfológico y relieve.

ESTABILIDAD DE LADERAS



- Deslizamiento rotacional activo/fósil.

- Deslizamiento translacional activo/fósil.



- Desprendimientos de cuñas



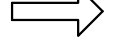
- Desprendimientos planares.



- Vuelcos y toppling.



- Reptación de ladera.



- Coladas de barro.

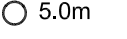


- Contorno de zona inestable.

HIDROLOGIA Y DRENAJE



- Manantial.



-Pozo (indicando profundidad del nivel de agua).



- Socavación del cauce.



- Erosión lateral del cauce.



- Deficiente drenaje superficial por escorrentía y drenaje. Nivel de agua alto.



- Ficha de inventario de puntos de agua.

SISTEMA POLIGENICO



- Roca alterada o cubierta/afioramiento rocoso.



- Indicación del grado de meteorización.



- Contacto entre grados de meteorización.

RECONOCIMIENTOS GEOTECNICOS



- Sondeo mecánico a rotación.



- Calicata mecánica.



- Tomografía eléctrica.

FICHAS



- Estaciones geomecánicas.



-Puntos de observación.



-Desmontes.

TECTONICA.



- Buzamiento y dirección de buzamiento S□.



- Buzamiento invertido.



- Buzamiento y dirección de buzamiento de la red de fracturación/Familia.



-Esquistosidad.



- Contacto mecánico. Falla directa.



-Red de diaclasado.



- Cabalgamiento. Falla inversa.



- Anticlinal con indicación de la inmersión.



- Sinclinal, con indicación de la inmersión.



- Accidente tectónicos de magnitud regional.



-Brecha de falla.



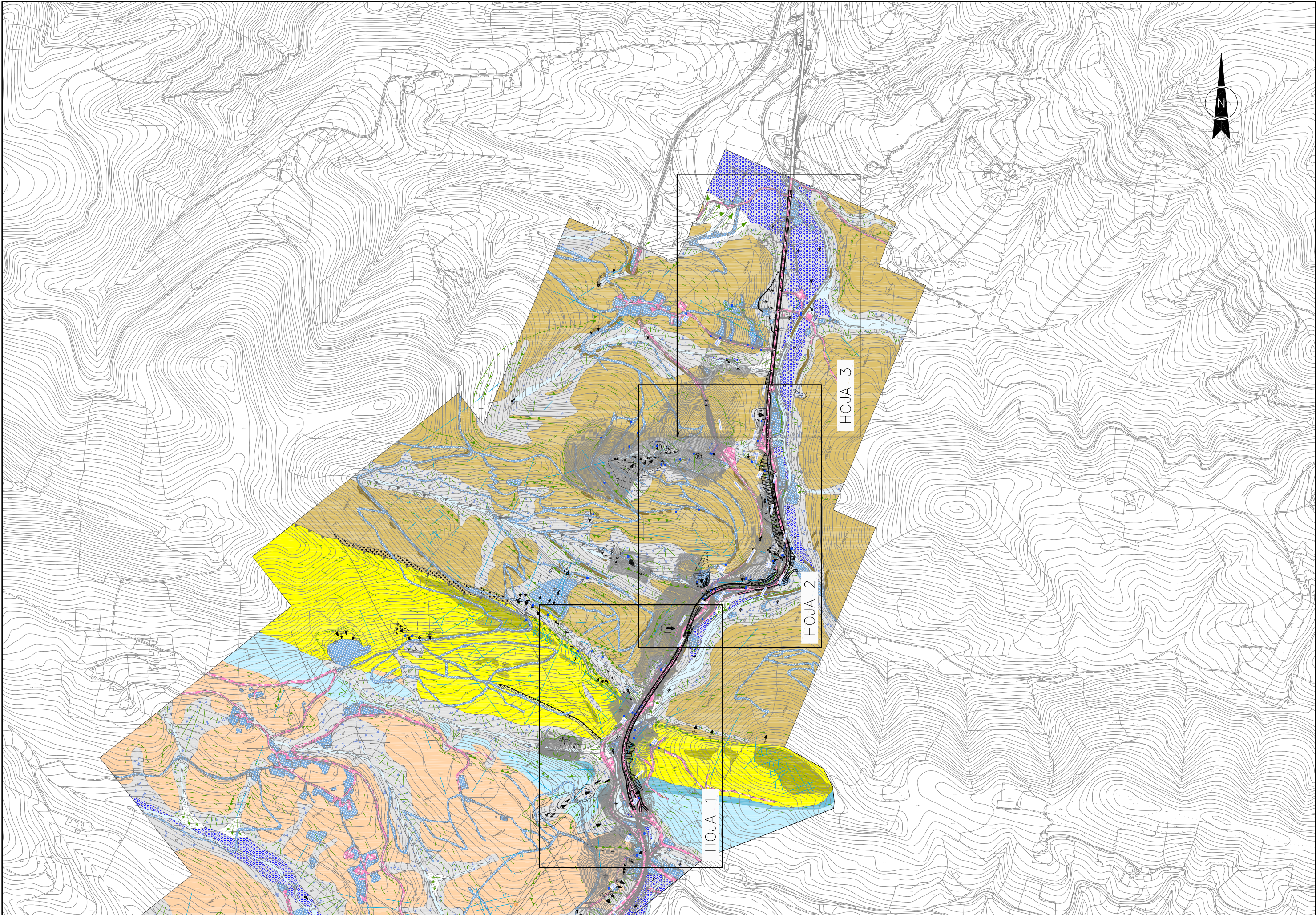
-Milonita.

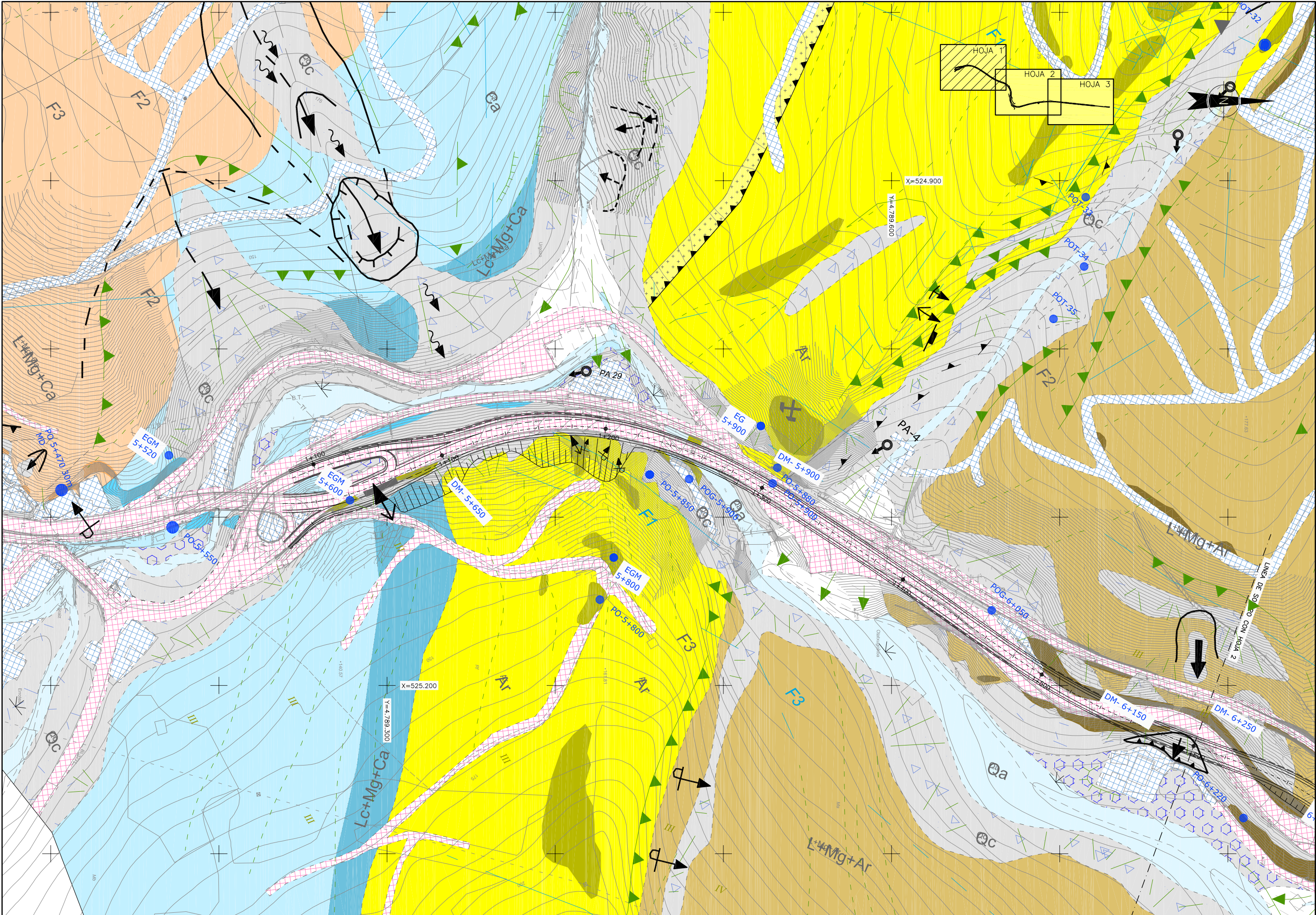


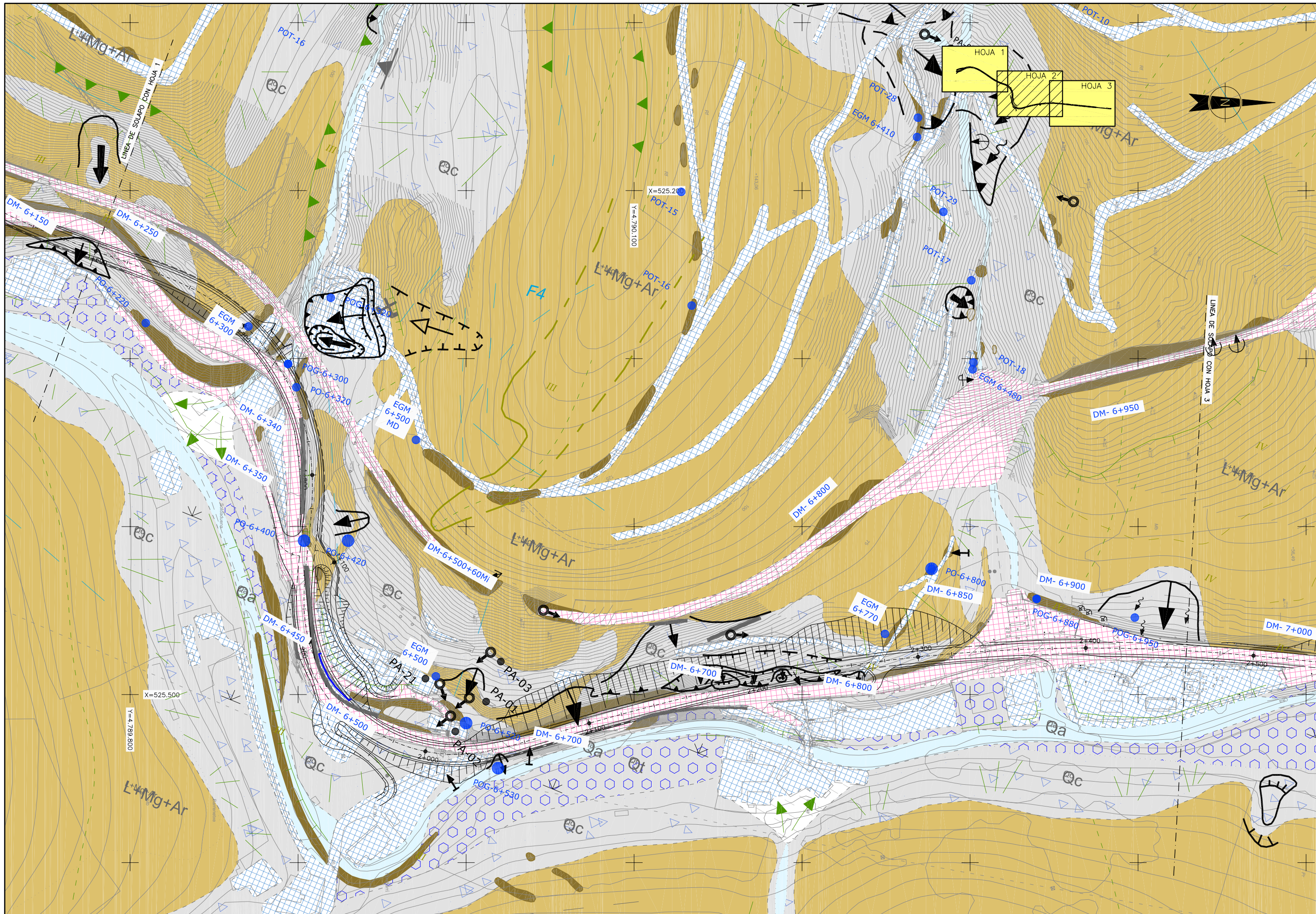
- Accidente supuesto.

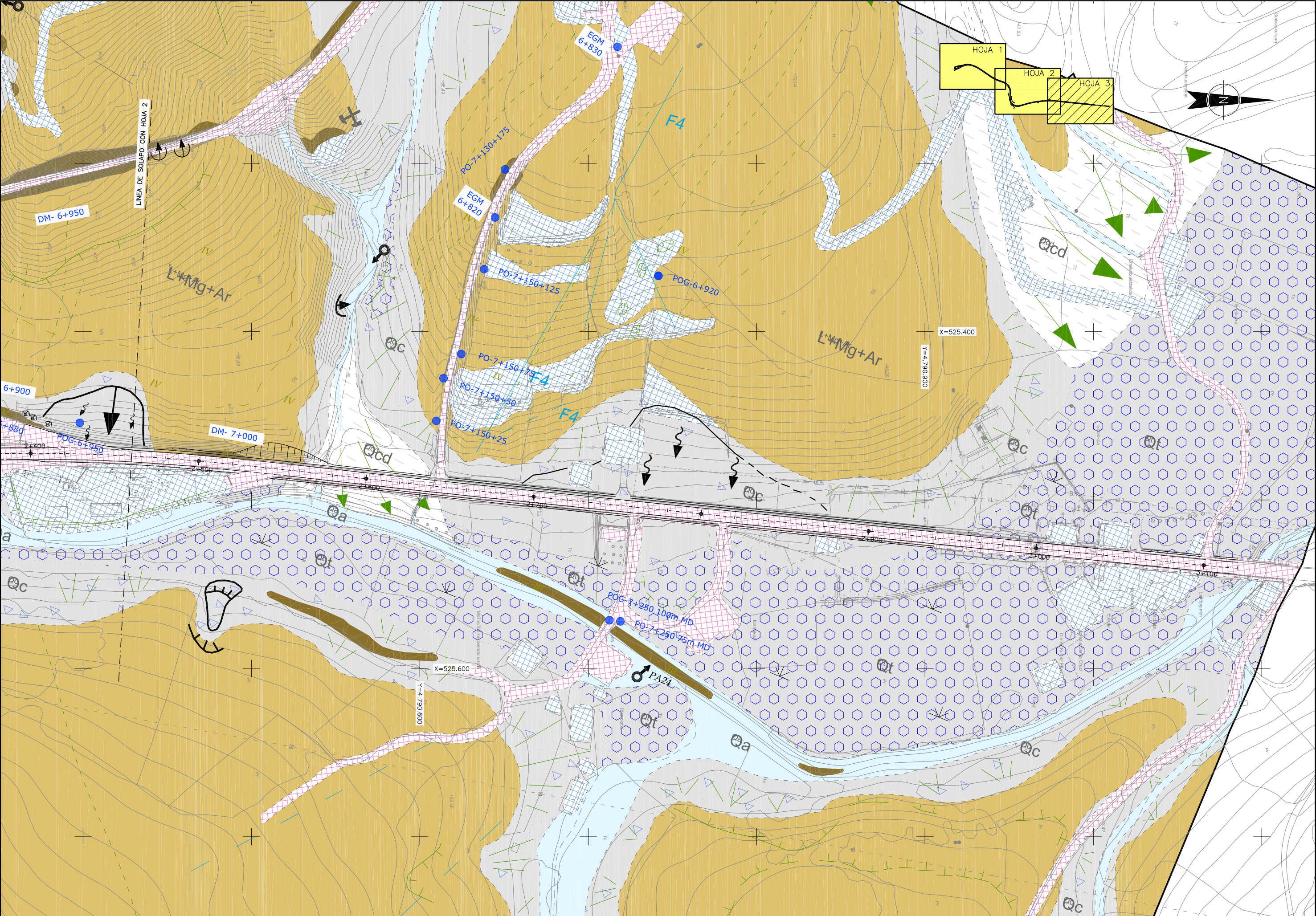


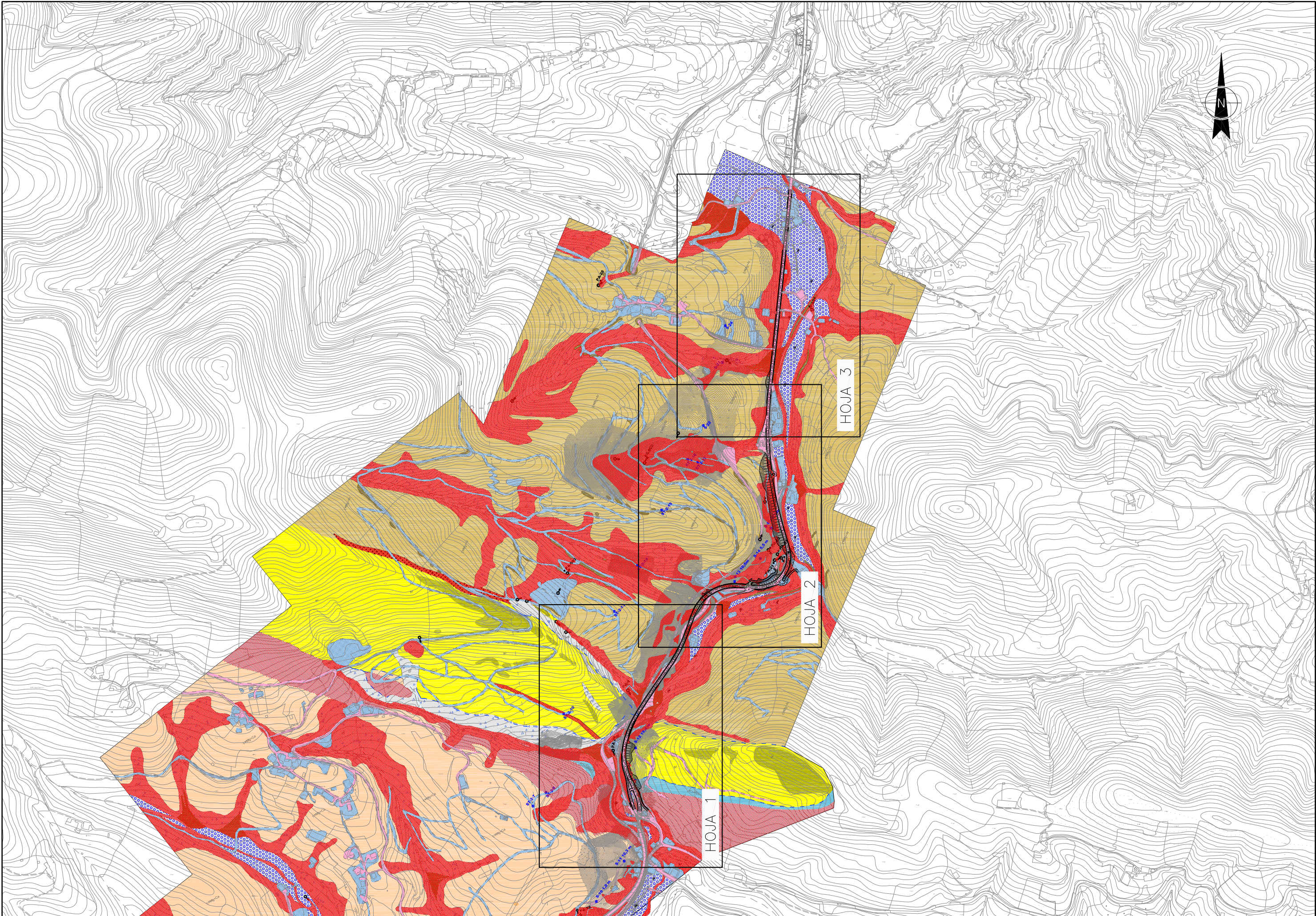
-Accidente oculto.

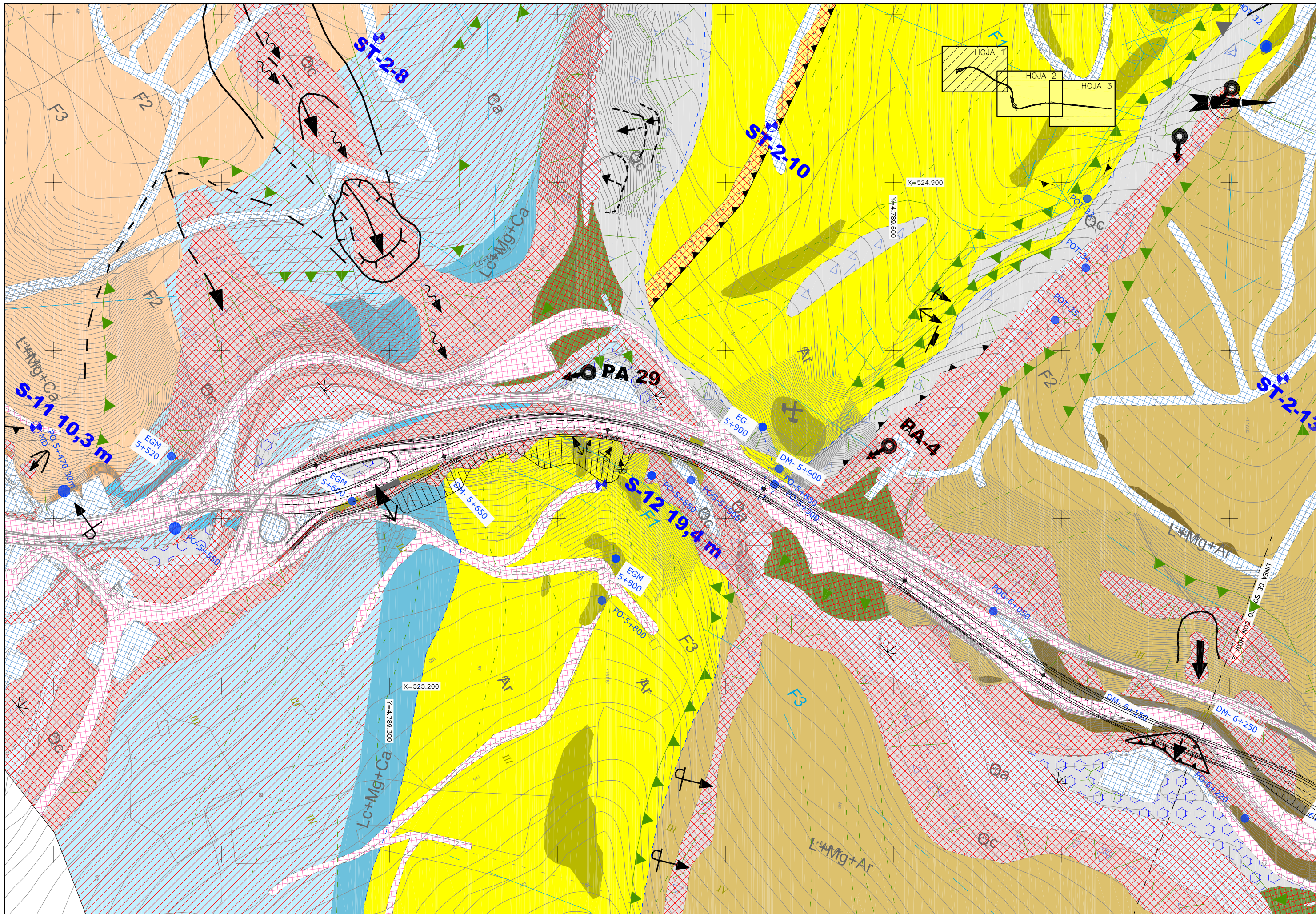


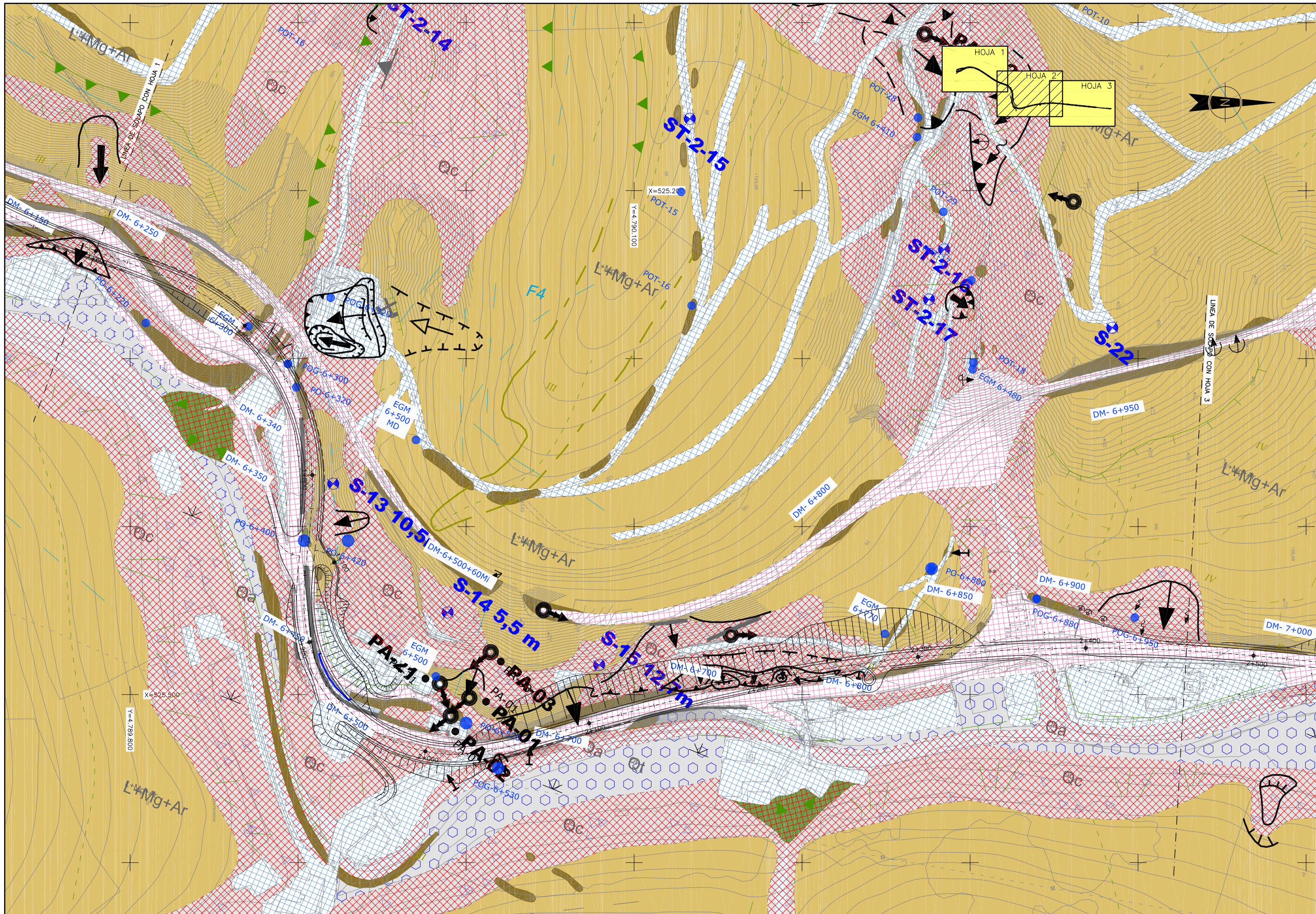


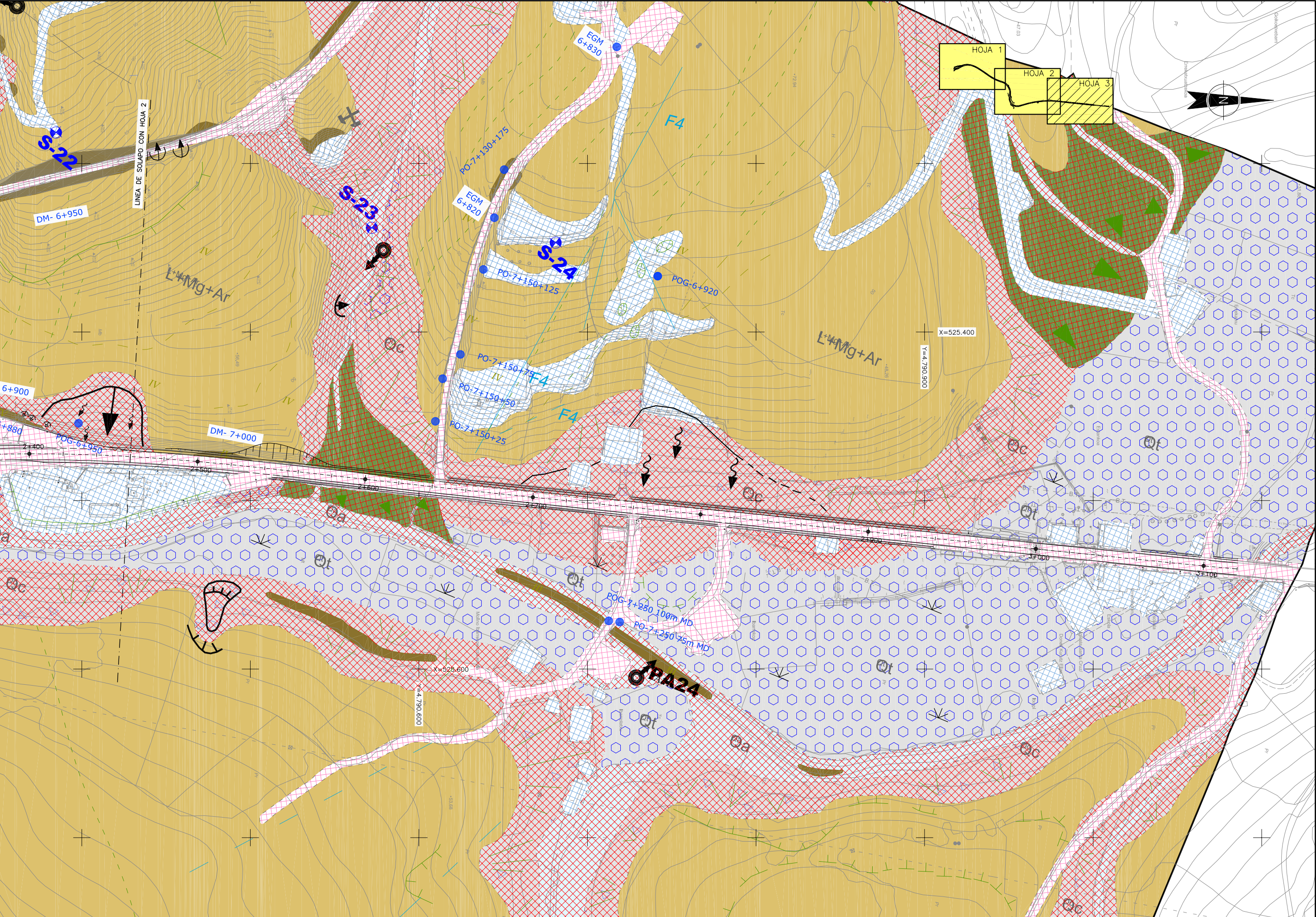












A.6.3. ANEJO DE TRÁFICO

A.6.3.1.INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la determinación de las intensidades de tráfico que circulan por el tramo de carretera objeto de estudio.

Para definir la evolución del tráfico, se ha partido de los datos de aforos existentes publicados por la Diputación Foral de Bizkaia. Dichos datos, se refieren a los valores de la I.M.D. media anual.

Además, para la previsión de tráficos se han utilizado como base los estudios previos realizados en fases anteriores para la mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika.

A.6.3.2.EVOLUCIÓN DE TRÁFICO

A.6.3.2.1. ESTACIÓN DE AFORO

Se cuenta con los datos de los aforos realizados por la Diputación Foral de Bizkaia en la zona durante los últimos años. En concreto con los correspondientes a la estación de aforo 125A. La estación 125A se encuentra situada en la propia carretera BI-635, en la zona de estudio.



Cabe señalar que los datos del tráfico del año 2.020 no se han tenido en cuenta debido a la situación provocada por la COVID-19, ya que los datos no son realistas.

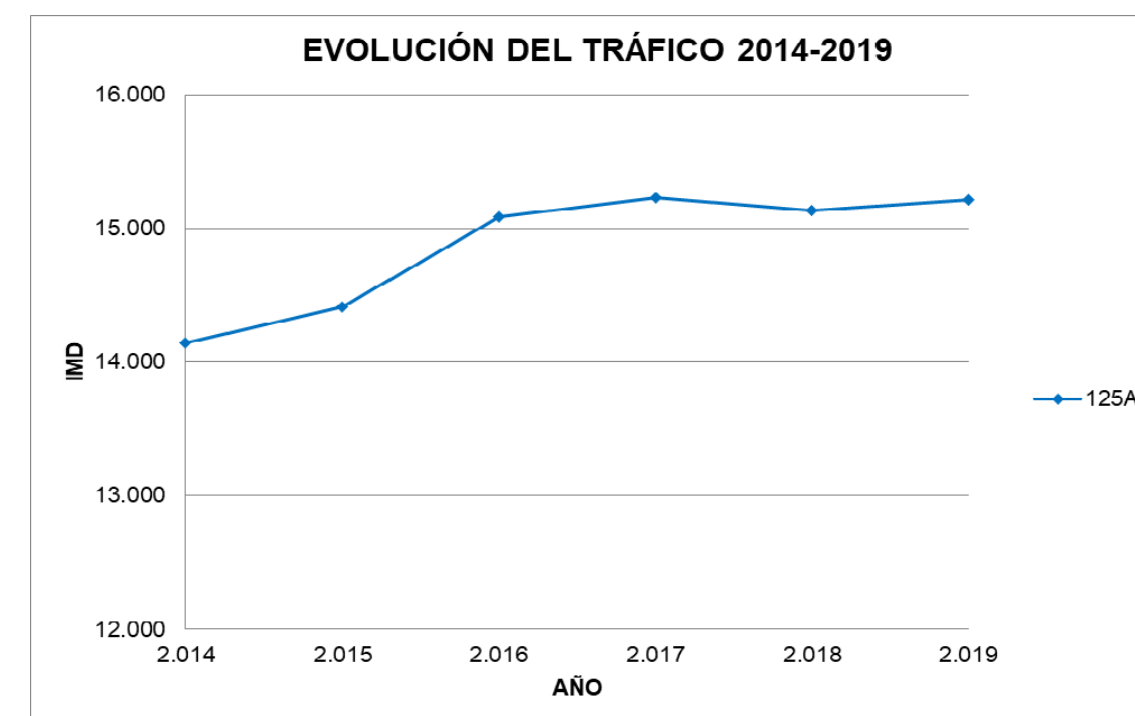
En resumen, la situación del tráfico en el 2.019, se concreta en los siguientes valores:

CARRETERA Y ESTACIÓN	IMD (veh/día)	PESADOS (%)	IMD p
BI-635 Estación 125A	15.213	6,5	989

Los datos registrados de IMD y porcentaje de pesados de los aforos en estas estaciones en el periodo 2.014-2.019 se indican en la tabla siguiente:

	2.014		2.015		2.016		2.017		2.018		2.019	
	IMD	% v.p.	IMD	% v.p.	IMD	% v.p.	IMD	% v.p.	IMD	% v.p.	IMD	% v.p.
125A	14.143	7,1	14.416	6,4	15.084	6,6	15.229	6,7	15.137	6,2	15.213	6,5

A continuación se incluye un gráfico en el que puede observarse la evolución del tráfico en ese periodo para la estación 125-A:



Se aprecia un ascenso importante de la IMD entre los años 2.014-2.016, a partir del 2016 se ha estabilizado.

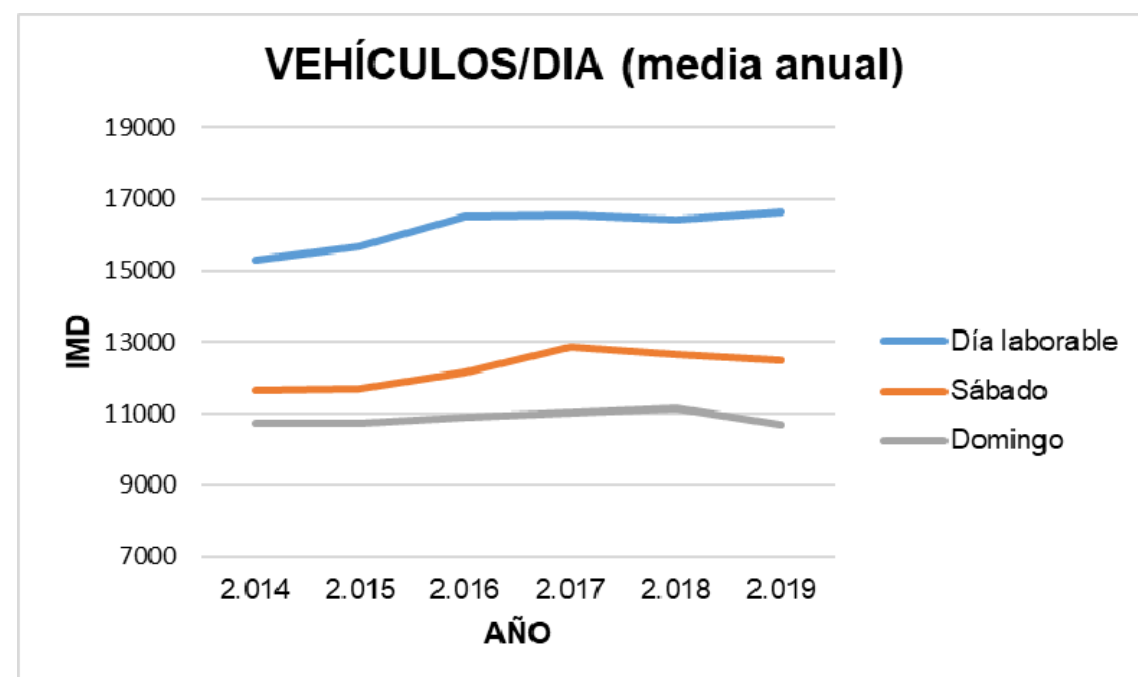
A.6.3.2.2. INFORMACIÓN DE TRÁFICO

Días de la semana

A continuación se analiza la evolución del tráfico en los distintos días de la semana, diferenciando entre día laborable, sábado y domingo.

125A			
Vehículos/Día (Media anual)			
AÑO	Día laborable	Sábado	Domingo
2.014	15.319	11.666	10.739
2.015	15.697	11.699	10.727
2.016	16.509	12.155	10.886
2.017	16.546	12.850	11.022
2.018	16.431	12.673	11.132
2.019	16.658	12.500	10.705

En el siguiente gráfico se representa la evolución del tráfico a lo largo de la semana para vehículos totales.



Respecto a las tasas de variación, teniendo en cuenta tanto los datos de los últimos cinco años como del último bienio, se aprecia un crecimiento entre el 1,69 y el 1,38%. Según los datos registrados los

sábados, en el periodo comprendido entre 2014 y 2019, la variación fue ascendente del 1,39%, mientras que en los dos últimos años ésta fue descendente del -1,37%. Los domingos se registra una variación descendente del -0,06% entre 2.014 y 2.019 y también descendente del -3,84% entre 2.018 y 2.019.

A.6.3.3. PREVISIÓN DEL TRÁFICO

En este apartado se ha estudiado la previsión del tráfico de la carretera BI-635 para el año de su puesta en servicio, partiendo de los datos obtenidos por la estación de aforo 125A. Los años de proyección elegidos serán el 2.026, puesta en servicio y 2.046 año horizonte.

Para el análisis del tráfico futuro se han calculado y barajado distintas tasas de crecimiento. En el libro “Evolución del tráfico en las Carreteras de Bizkaia” de 2.019, publicado por la Diputación Foral de Bizkaia, para las carreteras de la Red Comarcal, a la cual pertenece la carretera BI-635, es del 0,40% para el periodo comprendido entre los años 2.014-2.019, y para 2.018-2.019 del -0,30%.

Los datos registrados en la estación de aforo 125A indican que entre los años 2.014 y 2.019 la intensidad de la carretera en estudio aflora un ascenso del 1,47%. Referente al último bienio, los datos registrados indican una tendencia también positiva del 0,30% para la estación 125A.

A continuación, se han recogido las Intensidades Medias Diarias obtenidas para los próximos años, según las diferentes tasas medias de crecimiento señaladas anteriormente. Los datos disponibles se recogen en las tablas adjuntas:

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO PREVISIONES IMD. EST-125A				
AÑO	EST-125A		DFB Comarcal	
	(2.014-2.019)	(2.018-2.019)	(2.014-2.019)	(2.018-2.019)
	1,47%	0,50%	0,40%	-0,30%
2.021	15.663	15.366	15.335	15.122
2.022	15.893	15.443	15.396	15.076
2.023	16.127	15.521	15.458	15.031
2.024	16.364	15.599	15.520	14.986
2.025	16.604	15.677	15.582	14.941
2.026	16.848	15.756	15.644	14.896
2.027	17.096	15.835	15.707	14.852
2.028	17.347	15.914	15.770	14.807

Como resultado de todo ello, se obtiene para el año de puesta en servicio 2.026, un tráfico para la carretera BI-635 con las siguientes características:

Carretera y Estación	IMD (veh/día)	Pesados (%)
BI-635 Estación 125A	16.848	6,5

A.6.4. ANEJO DE TRAZADO

A.6.4.1.INTRODUCCIÓN

El objeto es recoger las características del trazado del tramo Zugastieta-Ariatza de la carretera BI-635.

Los elementos determinantes del trazado han sido los siguientes:

- Zona de protección Núcleo N4, Área de la Red Fluvial de la Reserva de la Biosfera del Urdaibai, y el ZEC de la red fluvial de Urdaibai: Es el principal condicionante puesto que el trazado de la carretera discurre próximo al río Oka.
- Instalaciones y viviendas existentes: El trazado de la carretera se encuentra condicionado por la existencia, en ambas márgenes, de edificaciones e instalaciones en servicio que deben ser respetadas dentro de lo posible. En concreto, en el barrio de Gorozika la edificación Ziritza, que se incluye en la relación de puntos y áreas de Interés Arquitectónico, Artístico o Arqueológico o la Torre de Oka.
- Línea férrea Amorebieta-Bermeo.

Asimismo, se han tenido en cuenta, en el diseño del trazado, el mantenimiento de los accesos a las propiedades anexas a la carretera, reponiendo mediante caminos de servicio los accesos a fincas que pudieran verse interrumpidos por la nueva calzada.

A.6.4.2.CARACTERÍSTICAS DEL TRAZADO

La velocidad de proyecto del tramo Gorozika-Ariatza objeto de estudio será de 60 Km/h. En el cuadro siguiente se resumen las características geométricas que establece la Norma:

Características Geométricas	
Radio mínimo absoluto	130 m
Pendiente y rampas máximas	6,0 %
Pendiente y rampa excepcional	8,0 %
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales convexos	800 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales convexos	60 m
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales cóncavos	1650 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales cóncavos	60 m

La sección tipo de la calzada es calzada única con un carril por sentido. A continuación se indican las características de la sección en los distintos tramos:

- La sección tipo entre el P.K 1+000 y el P.K 1+840 (barrio Oka):

Berma 1,0 m + Arcén 1,5 m + 2 carriles de 3,5 m + Arcén 1,5 m + Berma 1,0 m = 12 m
--

- La sección tipo entre el P.K. 1+840 y el P.K. 3+120 (final)

Arcén 1,0 m + 2 carriles de 3,5 m + Arcén 1,0 m + Acera 2.0 m = 11 m
--

En el primer tramo se diseña arcenes de 1,50 metros con el objetivo de mejorar la seguridad para los ciclistas cuya presencia en la carretera es habitual. En el segundo tramo que está situado entre los barrios de Oka y Ariatza, es más urbano y se dispone una acera de 2 metros por la margen derecha para crear un itinerario peatonal seguro entre los barrios, así como el acceso a las paradas de autobús. En este segundo tramo se ha optado por proyectar los arcenes de 1,00 metro, que es el mínimo que permite la norma de trazado para una velocidad de proyecto de 60 km/h, con la finalidad de reducir afecciones a pesar de los ciclistas, ya que las características del tramo, con mayor presencia de viviendas y con acera, favorece la reducción de velocidad no siendo necesario arcenes de 1,50 metros.

A.6.4.3.DESCRIPCIÓN GENERAL

Las condiciones geométricas por las que se ha regido la definición del trazado en planta de Tronco, como ya se ha indicado, han sido las correspondientes a una velocidad asignada de 60 km/h.

El tramo comienza al final del enlace Zugastieta, donde se plantea alargar las cuñas en la intersección, para facilitar tanto el movimiento de incorporación a la carretera BI-635 desde el propio enlace como para salir de ésta hacia la carretera BI-3321.

Los parámetros en planta son:

- Radio mínimo: 130 m
- Peralte asociado a este radio: 7 %
- Radio máximo: 400 m
- Peralte asociado a este radio: 6,7 %

El radio propuesto se encuentra en varias curvas por encima del radio mínimo que exige la norma para una velocidad de 60 km/h.

Sin embargo, el tramo comprendido entre el PK 1+888,493 y el PK 2+021,813, el radio es inferior al mínimo, por eso, en este caso la velocidad de referencia es la correspondiente a 50 Km/h.

En el cuadro siguiente se resumen las características geométricas que establece la Norma para una velocidad de proyecto de 50 Km/h:

Características Geométricas	
Radio mínimo absoluto	85 m
Pendiente y rampas máximas	7,0 %
Pendiente y rampa excepcional	10,0 %
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales convexos	450 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales convexos	50 m
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales cóncavos	1160 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales cóncavos	50 m

Los parámetros en planta del tramo entre el PK 1+888,493 y el PK 2+021,813 son:

- Radio: 90 m
- Peralte asociado a este radio: -7 %

Los parámetros de la rasante del todo el trazado son:

- Pendiente máxima: 7,32 %
- Acuerdo cóncavo mínimo: 1.500
- Acuerdo convexo mínimo: 1.500

El valor máximo de la pendiente es inferior al indicado por la norma para rampas del 8%, excepto en un tramo situado entre el P.K. 1+382 y el P.K.1+441 con un 10,64% que es superior a dicho valor, y está condicionado por la pendiente de la carretera existente.

A.6.4.4.INTERSECCIONES Y ENLACES

Para el trazado de las intersecciones y el enlace proyectados se ha usado tanto la Norma 3.1-IC, Trazado de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, como con la Orden circular 32/2012 guía de nudos viarios.

El tramo comienza en el enlace de Zugastieta, en el que se plantea mejorar la incorporación sentido Gernika y la salida sentido Amorebieta, dotándolas de carril de cambio de velocidad y de cuña de transición, para facilitar tanto el movimiento de incorporación a la carretera BI-635 desde el propio enlace como para salir de éste hacia la carretera BI-3321.

La velocidad de proyecto para los ramales del enlace será de 40 Km/h.

Las características geométricas de la sección de los ramales será la siguiente:

- Arcén derecho: 1,50 metros
- Arcén izquierdo: 0,50 metros
- Ancho de carriles: 3,50 metros.

La Norma establece los siguientes parámetros de diseño para las carreteras C-40:

Características Geométricas	
Radio mínimo absoluto	50 m
Pendiente y rampas máximas	7,0 %
Pendiente y rampa excepcional	10,0 %
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales convexos	250 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales convexos	40 m
Parámetro mínimo de los acuerdos verticales cóncavos	760 m
Longitud mínima de los acuerdos verticales cóncavos	40 m

También se proyecta un cambio de sentido que servirá para reordenar accesos y eliminar los giros a la izquierda.

A.6.4.5.CAMINOS Y ACCESOS

Se contempla la restitución de todos los accesos a fincas y caminos que se ven afectadas por la traza.

A.6.4.6.ESTADOS DE ALINEACIONES

A.6.4.6.1. PLANTA

Para la definición analítica de los ejes en planta, se ha utilizado el sistema integrado de programas de ordenador **CLIP**, que proporciona los listados de los puntos singulares y de las coordenadas en planta del eje.

El listado recoge los "puntos principales" del trazado, es decir, aquellos en los que se produce un cambio de alineación, ya sean rectas, círculos o clotoides. Se dan el punto kilométrico y las coordenadas del comienzo y el final de cada alineación, la longitud de la misma, el acimut inicial y final, y en los círculos, las coordenadas del centro y el radio, y en las clotoides las coordenadas del punto de inflexión y el parámetro.

A continuación, se incluyen los indicados listados de las alineaciones, tanto del eje principal como de los caminos.

A.6.4.6.2. ALZADO

Para la definición analítica de los ejes en alzado, se ha utilizado el mismo sistema integrado de programas de ordenador citado para la planta, **CLIP**, que da los listados de los puntos singulares y cotas en alzado del eje cada diez metros.

El listado recoge los vértices entre los que se encajan curvas de acuerdo (parábolas) definidas por su punto kilométrico, su cota, la pendiente de entrada y de salida, la longitud, el parámetro y la flecha en el vértice del acuerdo.

A continuación, se incluyen los indicados listados de las alineaciones, tanto del eje principal como de los caminos.

LISTADO DE ALINEACIONES EN PLANTA

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
1+000,000	0,000	525.091,883	4.789.237,936	1,5554	-124,256		524.967,664	4.789.240,972
1+032,250	32,250	525.088,502	4.789.269,917	385,0323	-124,256		524.967,664	4.789.240,972
1+081,213	48,963	525.070,986	4.789.315,550	372,4892	Infinito	78,000		
1+131,401	50,188	525.052,322	4.789.362,083	382,1712	165,000	91,000	525.210,894	4.789.407,690
1+211,227	79,826	525.049,307	4.789.441,075	12,9703	165,000		525.210,894	4.789.407,690
1+231,302	20,075	525.054,397	4.789.460,486	19,1668	275,000	91,000	525.317,027	4.789.378,936
1+270,130	38,828	525.068,486	4.789.496,632	28,1553	275,000		525.317,027	4.789.378,936
1+335,388	65,258	525.101,210	4.789.553,036	36,5398	2.500,000	142,000	527.200,597	4.788.195,621
1+441,564	106,176	525.160,736	4.789.640,947	39,2435	2.500,000		527.200,597	4.788.195,621
1+511,287	69,723	525.199,362	4.789.698,964	33,6952	-400,000	167,000	524.854,095	4.789.900,929
1+551,158	39,872	525.217,747	4.789.734,326	27,3494	-400,000		524.854,095	4.789.900,929
1+620,881	69,723	525.243,049	4.789.799,270	21,8010	Infinito	167,000		
1+670,112	49,231	525.262,440	4.789.844,435	33,8554	130,000	80,000	525.374,487	4.789.778,514
1+795,163	125,051	525.364,478	4.789.908,129	95,0937	130,000		525.374,487	4.789.778,514
1+844,393	49,231	525.413,571	4.789.905,712	107,1480	Infinito	80,000		
1+888,493	44,100	525.457,533	4.789.904,364	91,5509	-90,000	63,000	525.445,623	4.789.993,572
2+021,813	133,319	525.535,539	4.789.997,463	397,2468	-90,000		525.445,623	4.789.993,572
2+065,913	44,100	525.526,516	4.790.040,510	381,6496	Infinito	63,000		
2+113,782	47,869	525.513,348	4.790.086,532	382,8686	2.500,000		527.923,374	4.790.751,192
2+180,716	66,934	525.496,853	4.790.151,396	385,8514	1.000,000	334,001	526.472,258	4.790.371,817
2+457,448	276,733	525.473,742	4.790.426,276	3,4687	1.000,000		526.472,258	4.790.371,817
2+569,004	111,556	525.483,953	4.790.537,348	7,0196	Infinito	334,000		
2+634,600	65,595	525.491,171	4.790.602,545	7,0196	Infinito			
2+673,841	39,241	525.495,336	4.790.641,564	6,5200	-5.000,000		520.521,536	4.791.152,751
3+078,353	404,513	525.536,692	4.791.043,957	6,5200	Infinito			

PUNTOS SUCESIVOS CADA 10 METROS

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.		Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.	
PS	1+000,000	525.091,883	4.789.237,936	1,5554	-124,256			1+250	525.060,544	4.789.478,141	23,4953			
	1+010	525.091,725	4.789.247,932	396,4320				1+260	525.064,320	4.789.487,400	25,8103			
	1+020	525.090,764	4.789.257,883	391,3085				1+270	525.068,431	4.789.496,515	28,1253			
	1+030	525.089,006	4.789.267,725	386,1851		PS	1+270,130	525.068,486	4.789.496,632	28,1553	275,000			
PS	1+032,250	525.088,502	4.789.269,917	385,0323	-124,256			1+280	525.072,862	4.789.505,479	30,2865			
	1+040	525.086,475	4.789.277,396	381,3759				1+290	525.077,574	4.789.514,299	32,1320			
	1+050	525.083,295	4.789.286,876	377,5865				1+300	525.082,518	4.789.522,991	33,6617			
	1+060	525.079,632	4.789.296,180	374,8436				1+310	525.087,648	4.789.531,575	34,8758			
	1+070	525.075,648	4.789.305,352	373,1471				1+320	525.092,920	4.789.540,072	35,7741			
	1+080	525.071,495	4.789.314,448	372,4969				1+330	525.098,291	4.789.548,507	36,3567			
PS	1+081,213	525.070,986	4.789.315,550	372,4892	Infinito	78,000	PS	1+335,388	525.101,210	4.789.553,036	36,5398	2.500,000	142,000	
	1+090	525.067,319	4.789.323,535	372,7860					1+340	525.103,718	4.789.556,907	36,6572		
	1+100	525.063,240	4.789.332,665	373,8458					1+350	525.109,180	4.789.565,283	36,9119		
	1+110	525.059,369	4.789.341,885	375,6745					1+360	525.114,675	4.789.573,638	37,1665		
	1+120	525.055,821	4.789.351,234	378,2719					1+370	525.120,204	4.789.581,970	37,4211		
	1+130	525.052,715	4.789.360,738	381,6381					1+380	525.125,766	4.789.590,281	37,6758		
PS	1+131,401	525.052,322	4.789.362,083	382,1712	165,000	91,000		1+390	525.131,361	4.789.598,569	37,9304			
	1+140	525.050,162	4.789.370,405	385,4888					1+400	525.136,990	4.789.606,835	38,1851		
	1+150	525.048,199	4.789.380,209	389,3471					1+410	525.142,651	4.789.615,078	38,4397		
	1+160	525.046,833	4.789.390,114	393,2054					1+420	525.148,345	4.789.623,298	38,6944		
	1+170	525.046,069	4.789.400,083	397,0637					1+430	525.154,072	4.789.631,496	38,9490		
	1+180	525.045,911	4.789.410,080	0,9220					1+440	525.159,832	4.789.639,670	39,2037		
	1+190	525.046,359	4.789.420,068	4,7803			PS	1+441,564	525.160,736	4.789.640,947	39,2435	2.500,000		
	1+200	525.047,411	4.789.430,011	8,6386					1+450	525.165,610	4.789.647,832	39,1623		
	1+210	525.049,063	4.789.439,873	12,4969					1+460	525.171,364	4.789.656,011	38,8556		
	1+211,227	525.049,307	4.789.441,075	12,9703			165,000			1+470	525.177,063	4.789.664,228	38,3206	
1+220	525.051,296	4.789.449,619	16,0594			1+480		525.182,679	4.789.672,502	37,5574				
1+230	525.054,014	4.789.459,241	18,8588			1+490		525.188,179	4.789.680,853	36,5659				
PS	1+231,302	525.054,397	4.789.460,486	19,1668	275,000	91,000		1+500	525.193,534	4.789.689,299	35,3461			
	1+240	525.057,107	4.789.468,750	21,1803					1+510	525.198,711	4.789.697,854	33,8980		
							PS	1+511,287	525.199,362	4.789.698,964	33,6952	-400,000	167,000	

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.		Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	1+520	525.203,680	4.789.706,532	32,3084			PS	1+795,163	525.364,478	4.789.908,129	95,0937	130,000	
	1+530	525.208,430	4.789.715,332	30,7168				1+800	525.369,307	4.789.908,414	97,3462		
	1+540	525.212,959	4.789.724,247	29,1253				1+810	525.379,305	4.789.908,510	101,2648		
	1+550	525.217,263	4.789.733,273	27,5337				1+820	525.389,294	4.789.908,069	104,1886		
PS	1+551,158	525.217,747	4.789.734,326	27,3494	-400,000			1+830	525.399,260	4.789.907,247	106,1177		
	1+560	525.221,344	4.789.742,402	26,0314				1+840	525.409,205	4.789.906,202	107,0520		
	1+570	525.225,225	4.789.751,618	24,7558			PS	1+844,393	525.413,571	4.789.905,712	107,1480	Infinito	80,000
	1+580	525.228,938	4.789.760,903	23,7085				1+850	525.419,143	4.789.905,091	106,8959		
	1+590	525.232,513	4.789.770,242	22,8895				1+860	525.429,096	4.789.904,122	105,1946		
	1+600	525.235,986	4.789.779,620	22,2987				1+870	525.439,078	4.789.903,545	101,8894		
	1+610	525.239,388	4.789.789,023	21,9362				1+880	525.449,075	4.789.903,613	96,9801		
	1+620	525.242,753	4.789.798,440	21,8019			PS	1+888,493	525.457,533	4.789.904,364	91,5509	-90,000	63,000
PS	1+620,881	525.243,049	4.789.799,270	21,8010	Infinito	167,000		1+890	525.459,024	4.789.904,576	90,4851		
	1+630	525.246,129	4.789.807,853	22,2146				1+900	525.468,810	4.789.906,611	83,4115		
	1+640	525.249,640	4.789.817,216	23,6191				1+910	525.478,309	4.789.909,718	76,3380		
	1+650	525.253,428	4.789.826,470	26,0182				1+920	525.487,406	4.789.913,859	69,2644		
	1+660	525.257,633	4.789.835,542	29,4121				1+930	525.495,987	4.789.918,984	62,1909		
	1+670	525.262,384	4.789.844,339	33,8007				1+940	525.503,947	4.789.925,028	55,1173		
PS	1+670,112	525.262,440	4.789.844,435	33,8554	130,000	80,000		1+950	525.511,188	4.789.931,918	48,0438		
	1+680	525.267,774	4.789.852,759	38,6977				1+960	525.517,620	4.789.939,568	40,9702		
	1+690	525.273,795	4.789.860,740	43,5948				1+970	525.523,164	4.789.947,884	33,8967		
	1+700	525.280,411	4.789.868,235	48,4919				1+980	525.527,752	4.789.956,764	26,8231		
	1+710	525.287,584	4.789.875,199	53,3890				1+990	525.531,327	4.789.966,098	19,7496		
	1+720	525.295,271	4.789.881,592	58,2860				2+000	525.533,845	4.789.975,770	12,6760		
	1+730	525.303,427	4.789.887,374	63,1831				2+010	525.535,275	4.789.985,662	5,6025		
	1+740	525.312,002	4.789.892,513	68,0802				2+020	525.535,599	4.789.995,652	398,5289		
	1+750	525.320,948	4.789.896,978	72,9773			PS	2+021,813	525.535,539	4.789.997,463	397,2468	-90,000	
	1+760	525.330,209	4.789.900,742	77,8743				2+030	525.534,836	4.790.005,618	391,9930		
	1+770	525.339,733	4.789.903,783	82,7714				2+040	525.533,176	4.790.015,477	387,0346		
	1+780	525.349,463	4.789.906,083	87,6685				2+050	525.530,876	4.790.025,208	383,6803		
	1+790	525.359,340	4.789.907,629	92,5656				2+060	525.528,188	4.790.034,839	381,9299		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.		Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	2+065,913	525.526,516	4.790.040,510	381,6496	Infinito	63,000		2+350	525.473,660	4.790.318,879	396,6283		
	2+070	525.525,357	4.790.044,430	381,7537				2+360	525.473,181	4.790.328,868	397,2650		
	2+080	525.522,549	4.790.054,028	382,0083				2+370	525.472,801	4.790.338,861	397,9016		
	2+090	525.519,779	4.790.063,637	382,2630				2+380	525.472,522	4.790.348,857	398,5382		
	2+100	525.517,048	4.790.073,257	382,5176				2+390	525.472,342	4.790.358,855	399,1748		
	2+110	525.514,356	4.790.082,887	382,7723				2+400	525.472,262	4.790.368,855	399,8114		
PS	2+113,782	525.513,348	4.790.086,532	382,8686	2.500,000			2+410	525.472,283	4.790.378,855	0,4481		
	2+120	525.511,702	4.790.092,529	383,0379				2+420	525.472,403	4.790.388,854	1,0847		
	2+130	525.509,093	4.790.102,182	383,3566				2+430	525.472,623	4.790.398,851	1,7213		
	2+140	525.506,536	4.790.111,850	383,7323				2+440	525.472,944	4.790.408,846	2,3579		
	2+150	525.504,041	4.790.121,533	384,1651				2+450	525.473,364	4.790.418,837	2,9945		
	2+160	525.501,615	4.790.131,235	384,6550			PS	2+457,448	525.473,742	4.790.426,276	3,4687	1.000,000	
	2+170	525.499,269	4.790.140,956	385,2019				2+460	525.473,884	4.790.428,824	3,6293		
	2+180	525.497,011	4.790.150,697	385,8059				2+470	525.474,501	4.790.438,805	4,2228		
PS	2+180,716	525.496,853	4.790.151,396	385,8514	1.000,000	334,001		2+480	525.475,207	4.790.448,780	4,7593		
	2+190	525.494,849	4.790.160,461	386,4424				2+490	525.475,992	4.790.458,749	5,2387		
	2+200	525.492,784	4.790.170,245	387,0790				2+500	525.476,848	4.790.468,712	5,6610		
	2+210	525.490,817	4.790.180,050	387,7157				2+510	525.477,765	4.790.478,670	6,0262		
	2+220	525.488,949	4.790.189,874	388,3523				2+520	525.478,735	4.790.488,623	6,3344		
	2+230	525.487,179	4.790.199,716	388,9889				2+530	525.479,749	4.790.498,571	6,5856		
	2+240	525.485,507	4.790.209,575	389,6255				2+540	525.480,797	4.790.508,516	6,7796		
	2+250	525.483,934	4.790.219,450	390,2621				2+550	525.481,872	4.790.518,458	6,9166		
	2+260	525.482,460	4.790.229,341	390,8988				2+560	525.482,963	4.790.528,399	6,9965		
	2+270	525.481,084	4.790.239,246	391,5354			PS	2+569,004	525.483,953	4.790.537,348	7,0196	Infinito	334,000
	2+280	525.479,808	4.790.249,164	392,1720				2+570	525.484,062	4.790.538,338	7,0196		
	2+290	525.478,631	4.790.259,095	392,8086				2+580	525.485,163	4.790.548,277	7,0196		
	2+300	525.477,554	4.790.269,037	393,4452				2+590	525.486,263	4.790.558,216	7,0196		
	2+310	525.476,576	4.790.278,989	394,0819				2+600	525.487,364	4.790.568,156	7,0196		
	2+320	525.475,697	4.790.288,950	394,7185				2+610	525.488,464	4.790.578,095	7,0196		
	2+330	525.474,919	4.790.298,919	395,3551				2+620	525.489,564	4.790.588,034	7,0196		
	2+340	525.474,239	4.790.308,896	395,9917				2+630	525.490,665	4.790.597,974	7,0196		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.		Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	2+634,600	525.491,171	4.790.602,545	7,0196	Infinito			2+930	525.521,525	4.790.896,382	6,5200		
	2+640	525.491,762	4.790.607,913	6,9509				2+940	525.522,547	4.790.906,329	6,5200		
	2+650	525.492,842	4.790.617,855	6,8236				2+950	525.523,570	4.790.916,277	6,5200		
	2+660	525.493,902	4.790.627,798	6,6962				2+960	525.524,592	4.790.926,224	6,5200		
	2+670	525.494,942	4.790.637,744	6,5689				2+970	525.525,615	4.790.936,172	6,5200		
PS	2+673,841	525.495,336	4.790.641,564	6,5200	-5.000,000			2+980	525.526,637	4.790.946,120	6,5200		
	2+680	525.495,966	4.790.647,692	6,5200				2+990	525.527,659	4.790.956,067	6,5200		
	2+690	525.496,988	4.790.657,639	6,5200				3+000	525.528,682	4.790.966,015	6,5200		
	2+700	525.498,011	4.790.667,587	6,5200				3+010	525.529,704	4.790.975,962	6,5200		
	2+710	525.499,033	4.790.677,534	6,5200				3+020	525.530,726	4.790.985,910	6,5200		
	2+720	525.500,055	4.790.687,482	6,5200				3+030	525.531,749	4.790.995,858	6,5200		
	2+730	525.501,078	4.790.697,430	6,5200				3+040	525.532,771	4.791.005,805	6,5200		
	2+740	525.502,100	4.790.707,377	6,5200				3+050	525.533,794	4.791.015,753	6,5200		
	2+750	525.503,122	4.790.717,325	6,5200				3+060	525.534,816	4.791.025,700	6,5200		
	2+760	525.504,145	4.790.727,272	6,5200				3+070	525.535,838	4.791.035,648	6,5200		
	2+770	525.505,167	4.790.737,220	6,5200			PS	3+078,353	525.536,692	4.791.043,957	6,5200	Infinito	
	2+780	525.506,189	4.790.747,168	6,5200				3+080	525.536,860	4.791.045,596	6,4781		
	2+790	525.507,212	4.790.757,115	6,5200				3+090	525.537,856	4.791.055,546	6,2234		
	2+800	525.508,234	4.790.767,063	6,5200				3+100	525.538,812	4.791.065,500	5,9688		
	2+810	525.509,257	4.790.777,010	6,5200				3+110	525.539,728	4.791.075,458	5,7141		
	2+820	525.510,279	4.790.786,958	6,5200				3+120	525.540,605	4.791.085,420	5,4595		
	2+830	525.511,301	4.790.796,906	6,5200									
	2+840	525.512,324	4.790.806,853	6,5200									
	2+850	525.513,346	4.790.816,801	6,5200									
	2+860	525.514,368	4.790.826,748	6,5200									
	2+870	525.515,391	4.790.836,696	6,5200									
	2+880	525.516,413	4.790.846,644	6,5200									
	2+890	525.517,436	4.790.856,591	6,5200									
	2+900	525.518,458	4.790.866,539	6,5200									
	2+910	525.519,480	4.790.876,486	6,5200									
	2+920	525.520,503	4.790.886,434	6,5200									

LISTADO DE ALINEACIONES EN ALZADO

LISTADO DE VÉRTICES							Nº	P.K.	TE	Cota TE	pE(%)	Longi.	Kv
Nº	P.K.	TE	Cota TE	pE(%)	Longi.	Kv		Cota	TS	Cota TS	pS(%)	Flecha	
1	1+000,000						10	2+267,000	2+226,673	45,723	-1,7448	80,654	-4.000,000
	115,334	1+000,000	115,334	-2,7778				45,019	2+307,327	43,502	-3,7612	-0,203	-2,0163
2	1+027,000	1+008,293	115,104	-2,7778	37,414	-2.000,000	11	2+390,000	2+330,298	42,638	-3,7612	119,404	5.000,000
	114,584	1+045,707	113,714	-4,6485	-0,087	-1,8707		40,393	2+449,702	39,573	-1,3731	0,356	2,3881
3	1+148,000	1+091,948	111,565	-4,6485	112,105	-5.000,000	12	2+614,000	2+557,807	38,089	-1,3731	112,386	6.000,000
	108,959	1+204,052	105,097	-6,8906	-0,314	-2,2421		37,317	2+670,193	37,598	0,5000	0,263	1,8731
4	1+382,000	1+353,860	94,774	-6,8906	56,281	-1.500,000	13	2+739,886	2+674,686	37,620	0,5000	130,400	-5.000,000
	92,835	1+410,140	89,840	-10,6426	-0,264	-3,7520		37,946	2+805,086	36,572	-2,1080	-0,425	-2,6080
5	1+441,000	1+410,979	89,751	-10,6426	60,041	1.500,000	14	3+014,000	2+969,962	33,096	-2,1080	88,076	6.000,000
	86,556	1+471,021	84,563	-6,6399	0,300	4,0027		32,168	3+058,038	31,886	-0,6401	0,162	1,4679
6	1+512,000	1+481,519	83,866	-6,6399	60,962	-9.000,000							
	81,842	1+542,481	79,612	-7,3172	-0,052	-0,6774							
7	1+725,000	1+679,597	69,578	-7,3172	90,805	2.000,000							
	66,256	1+770,403	64,995	-2,7770	0,515	4,5403							
8	1+877,000	1+832,909	63,260	-2,7770	88,182	-2.000,000							
	62,035	1+921,091	58,867	-7,1860	-0,486	-4,4091							
9	2+064,667	1+996,652	53,437	-7,1860	136,030	2.500,000							
	48,549	2+132,682	47,363	-1,7448	0,925	5,4412							

PUNTOS SUCESIVOS CADA 10 METROS									Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
TE	1+000,000	115,334	-2,7778						1+230,000	103,309	-6,8906					
	1+008,293	115,104	-2,7778						1+240,000	102,620	-6,8906					
	1+010,000	115,055	-2,8631						1+250,000	101,931	-6,8906					
	1+020,000	114,744	-3,3631						1+260,000	101,242	-6,8906					
	1+027,000	114,497	-3,7131	114,584	37,414	-2.000,000	-0,087	-1,8707	1+270,000	100,553	-6,8906					
V	1+030,000	114,383	-3,8631						1+280,000	99,864	-6,8906					
TS	1+040,000	113,972	-4,3631						1+290,000	99,175	-6,8906					
	1+045,707	113,714	-4,6485						1+300,000	98,486	-6,8906					
	1+050,000	113,515	-4,6485						1+310,000	97,797	-6,8906					
	1+060,000	113,050	-4,6485						1+320,000	97,108	-6,8906					
	1+070,000	112,585	-4,6485						1+330,000	96,418	-6,8906					
TE	1+080,000	112,120	-4,6485						1+340,000	95,729	-6,8906					
	1+090,000	111,655	-4,6485						1+350,000	95,040	-6,8906					
	1+091,948	111,565	-4,6485						TE 1+353,860	94,774	-6,8906					
	1+100,000	111,184	-4,8095						1+360,000	94,339	-7,2999					
	1+110,000	110,693	-5,0095						1+370,000	93,575	-7,9666					
V	1+120,000	110,182	-5,2095						1+380,000	92,745	-8,6333					
	1+130,000	109,651	-5,4095						V 1+382,000	92,571	-8,7666	92,835	56,281	-1.500,000	-0,264	-3,7520
	1+140,000	109,100	-5,6095						1+390,000	91,849	-9,2999					
	1+148,000	108,645	-5,7695	108,959	112,105	-5.000,000	-0,314	-2,2421	1+400,000	90,885	-9,9666					
	1+150,000	108,529	-5,8095						1+410,000	89,855	-10,6333					
TS	1+160,000	107,938	-6,0095						TS 1+410,140	89,840	-10,6426					
	1+170,000	107,327	-6,2095						TE 1+410,979	89,751	-10,6426					
	1+180,000	106,696	-6,4095						1+420,000	88,818	-10,0413					
	1+190,000	106,046	-6,6095						1+430,000	87,848	-9,3746					
	1+200,000	105,375	-6,8095						1+440,000	86,943	-8,7079					
TS	1+204,052	105,097	-6,8906						V 1+441,000	86,857	-8,6413	86,556	60,041	1.500,000	0,300	4,0027
	1+210,000	104,687	-6,8906						1+450,000	86,106	-8,0413					
	1+220,000	103,998	-6,8906						1+460,000	85,335	-7,3746					
									1+470,000	84,631	-6,7079					
									TS 1+471,021	84,563	-6,6399					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)		Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	1+480,000	83,967	-6,6399							1+740,000	66,071	-4,2971					
TE	1+481,519	83,866	-6,6399							1+750,000	65,666	-3,7971					
	1+490,000	83,299	-6,7341							1+760,000	65,311	-3,2971					
	1+500,000	82,620	-6,8452							1+770,000	65,007	-2,7971					
	1+510,000	81,930	-6,9563						TS	1+770,403	64,995	-2,7770					
V	1+512,000	81,790	-6,9786	81,842	60,962	-9.000,000	-0,052	-0,6774		1+780,000	64,729	-2,7770					
	1+520,000	81,228	-7,0674							1+790,000	64,451	-2,7770					
	1+530,000	80,516	-7,1786							1+800,000	64,173	-2,7770					
	1+540,000	79,793	-7,2897							1+810,000	63,896	-2,7770					
TS	1+542,481	79,612	-7,3172							1+820,000	63,618	-2,7770					
	1+550,000	79,061	-7,3172							1+830,000	63,340	-2,7770					
	1+560,000	78,330	-7,3172						TE	1+832,909	63,260	-2,7770					
	1+570,000	77,598	-7,3172							1+840,000	63,050	-3,1315					
	1+580,000	76,866	-7,3172							1+850,000	62,712	-3,6315					
	1+590,000	76,134	-7,3172							1+860,000	62,324	-4,1315					
	1+600,000	75,403	-7,3172							1+870,000	61,886	-4,6315					
	1+610,000	74,671	-7,3172						V	1+877,000	61,549	-4,9815	62,035	88,182	-2.000,000	-0,486	-4,4091
	1+620,000	73,939	-7,3172							1+880,000	61,398	-5,1315					
	1+630,000	73,208	-7,3172							1+890,000	60,859	-5,6315					
	1+640,000	72,476	-7,3172							1+900,000	60,271	-6,1315					
	1+650,000	71,744	-7,3172							1+910,000	59,633	-6,6315					
	1+660,000	71,012	-7,3172							1+920,000	58,945	-7,1315					
	1+670,000	70,281	-7,3172						TS	1+921,091	58,867	-7,1860					
TE	1+679,597	69,578	-7,3172							1+930,000	58,227	-7,1860					
	1+680,000	69,549	-7,2971							1+940,000	57,508	-7,1860					
	1+690,000	68,844	-6,7971							1+950,000	56,789	-7,1860					
	1+700,000	68,190	-6,2971							1+960,000	56,071	-7,1860					
	1+710,000	67,585	-5,7971							1+970,000	55,352	-7,1860					
	1+720,000	67,030	-5,2971							1+980,000	54,634	-7,1860					
V	1+725,000	66,772	-5,0471	66,256	90,805	2.000,000	0,515	4,5403		1+990,000	53,915	-7,1860					
	1+730,000	66,525	-4,7971						TE	1+996,652	53,437	-7,1860					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)		Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	2+000,000	53,199	-7,0521							2+270,000	44,732	-2,8280					
	2+010,000	52,513	-6,6521							2+280,000	44,437	-3,0780					
	2+020,000	51,868	-6,2521							2+290,000	44,116	-3,3280					
	2+030,000	51,263	-5,8521							2+300,000	43,771	-3,5780					
	2+040,000	50,698	-5,4521						TS	2+307,327	43,502	-3,7612					
	2+050,000	50,173	-5,0521							2+310,000	43,402	-3,7612					
	2+060,000	49,687	-4,6521							2+320,000	43,026	-3,7612					
V	2+064,667	49,475	-4,4654	48,549	136,030	2.500,000	0,925	5,4412		2+330,000	42,649	-3,7612					
	2+070,000	49,242	-4,2521						TE	2+330,298	42,638	-3,7612					
	2+080,000	48,837	-3,8521							2+340,000	42,283	-3,5671					
	2+090,000	48,472	-3,4521							2+350,000	41,936	-3,3671					
	2+100,000	48,146	-3,0521							2+360,000	41,609	-3,1671					
	2+110,000	47,861	-2,6521							2+370,000	41,303	-2,9671					
	2+120,000	47,616	-2,2521							2+380,000	41,016	-2,7671					
	2+130,000	47,411	-1,8521						V	2+390,000	40,749	-2,5671	40,393	119,404	5.000,000	0,356	2,3881
TS	2+132,682	47,363	-1,7448							2+390,000	40,749	-2,5671					
	2+140,000	47,235	-1,7448							2+400,000	40,502	-2,3671					
	2+150,000	47,060	-1,7448							2+410,000	40,276	-2,1671					
	2+160,000	46,886	-1,7448							2+420,000	40,069	-1,9671					
	2+170,000	46,711	-1,7448							2+430,000	39,882	-1,7671					
	2+180,000	46,537	-1,7448							2+440,000	39,716	-1,5671					
	2+190,000	46,363	-1,7448						TS	2+449,702	39,573	-1,3731					
	2+200,000	46,188	-1,7448							2+450,000	39,569	-1,3731					
	2+210,000	46,014	-1,7448							2+460,000	39,432	-1,3731					
	2+220,000	45,839	-1,7448							2+470,000	39,294	-1,3731					
TE	2+226,673	45,723	-1,7448							2+480,000	39,157	-1,3731					
	2+230,000	45,663	-1,8280							2+490,000	39,020	-1,3731					
	2+240,000	45,468	-2,0780							2+500,000	38,882	-1,3731					
	2+250,000	45,248	-2,3280							2+510,000	38,745	-1,3731					
	2+260,000	45,002	-2,5780							2+520,000	38,608	-1,3731					
V	2+267,000	44,816	-2,7530	45,019	80,654	-4.000,000	-0,203	-2,0163		2+530,000	38,470	-1,3731					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)		Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	2+540,000	38,333	-1,3731							2+780,000	37,038	-1,6063					
	2+550,000	38,196	-1,3731							2+790,000	36,867	-1,8063					
TE	2+557,807	38,089	-1,3731							2+800,000	36,677	-2,0063					
	2+560,000	38,059	-1,3365						TS	2+805,086	36,572	-2,1080					
	2+570,000	37,934	-1,1699							2+810,000	36,468	-2,1080					
	2+580,000	37,825	-1,0032							2+820,000	36,258	-2,1080					
	2+590,000	37,733	-0,8365							2+830,000	36,047	-2,1080					
	2+600,000	37,658	-0,6699							2+840,000	35,836	-2,1080					
	2+610,000	37,599	-0,5032							2+850,000	35,625	-2,1080					
V	2+614,000	37,580	-0,4365	37,317	112,386	6.000,000	0,263	1,8731		2+860,000	35,414	-2,1080					
	2+620,000	37,557	-0,3365							2+870,000	35,204	-2,1080					
	2+630,000	37,532	-0,1699							2+880,000	34,993	-2,1080					
	2+640,000	37,523	-0,0032							2+890,000	34,782	-2,1080					
PB	2+640,193	37,523	0,0000							2+900,000	34,571	-2,1080					
	2+650,000	37,531	0,1635							2+910,000	34,360	-2,1080					
	2+660,000	37,556	0,3301							2+920,000	34,150	-2,1080					
	2+670,000	37,597	0,4968							2+930,000	33,939	-2,1080					
TS	2+670,193	37,598	0,5000							2+940,000	33,728	-2,1080					
TE	2+674,686	37,620	0,5000							2+950,000	33,517	-2,1080					
	2+680,000	37,644	0,3937							2+960,000	33,306	-2,1080					
	2+690,000	37,674	0,1937						TE	2+969,962	33,096	-2,1080					
PA	2+699,686	37,683	0,0000							2+970,000	33,096	-2,1074					
	2+700,000	37,683	-0,0063							2+980,000	32,893	-1,9407					
	2+710,000	37,672	-0,2063							2+990,000	32,707	-1,7740					
	2+720,000	37,642	-0,4063							3+000,000	32,538	-1,6074					
	2+730,000	37,591	-0,6063							3+010,000	32,386	-1,4407					
V	2+739,886	37,521	-0,8040	37,946	130,400	-5.000,000	-0,425	-2,6080	V	3+014,000	32,330	-1,3740	32,168	88,076	6.000,000	0,162	1,4679
	2+740,000	37,520	-0,8063							3+020,000	32,250	-1,2740					
	2+750,000	37,430	-1,0063							3+030,000	32,131	-1,1074					
	2+760,000	37,319	-1,2063							3+040,000	32,029	-0,9407					
	2+770,000	37,189	-1,4063							3+050,000	31,943	-0,7740					



	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
TS	3+058,038	31,886	-0,6401					
	3+060,000	31,874	-0,6401					
	3+070,000	31,810	-0,6401					
	3+080,000	31,746	-0,6401					
	3+090,000	31,682	-0,6401					
	3+100,000	31,618	-0,6401					
	3+110,000	31,554	-0,6401					
	3+120,000	31,490	-0,6401					

A.6.5. ANEJO DE DRENAJE

A.6.5.1.INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es recoger los datos de climatológicos para elaborar los cálculos hidrológicos y de caudales de las cuencas atravesadas para la mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika.

Se cotejarán las afecciones a los cauces y cuencas, a fin de validar el trazado desde el punto de vista de la normativa de URA (Plan Hidrológico del Cantábrico Oriental, etc.).

Por último, se incluye el estudio del drenaje transversal.

A.6.5.2.ESTUDIO HIDROLÓGICO

El objeto del presente Anejo es recoger los datos de climatológicos para elaborar los cálculos hidrológicos y de caudales de las cuencas atravesadas por el trazado para la mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika.

A.6.5.3.INTRODUCCIÓN

El estudio hidrológico se realiza debido a la necesidad de determinar los caudales de diseño en base a los que se procede a dimensionar los elementos de recogida y evacuación, el drenaje y la restitución de la continuidad de los cauces naturales.

Se estudiarán aquellos aspectos relativos al régimen de precipitaciones para calcular los caudales de diseño y se procederá a la determinación de las características de las cuencas interceptadas por el trazado proyectado

A.6.5.4.METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Se emplearán dos tipologías de cálculo, la primera desarrollada en la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial en la que se determinarán primero las características de las cuencas, para luego poder calcular el tiempo de concertación con el cual se obtendrán los caudales generados en dichas cuencas. El segundo método es el indicado en el Plan Hidrológico, y solo es válido para cuencas superiores a 1 Km², por lo que en el presente estudio sólo se aplicará a unas cuentas determinadas.

Por lo tanto, en el primer método descrito anteriormente, se estudiarán aquellos aspectos relativos al régimen de precipitaciones para calcular los caudales de diseño y se procederá a la determinación de las características de las cuencas interceptadas por el trazado proyectado.

En primer lugar, se delimitarán y determinarán las superficies de las cuencas interceptadas el trazado, así como las características físicas principales (pendientes, longitudes de recorrido y tiempos de concentración). Posteriormente, se estudiarán las características de infiltración y escorrentía de las diferentes cuencas.

A continuación, se determinarán las precipitaciones máximas probables diarias asociadas a los diversos periodos de retorno considerados, además de realizar una verificación estadística de la validez de los datos obtenidos.

Por último, para la obtención de los caudales de las cuencas interceptadas se aplicará una serie de fórmulas de obtención de acuerdo al método de cálculo establecido.

En el segundo de los métodos de cálculo, la obtención de los caudales se realiza a través el ábaco del Plan Norte III, que permite conocer de forma aproximada el caudal en un punto del cauce a través del área de la cuenca afluente a dicho punto y del periodo de retorno T.

A.6.5.5.FASES DE ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

El estudio realizado se puede dividir en las siguientes fases, a través de las cuales se han ido concretando los condicionantes, criterios y métodos de cálculo.

En primer lugar, se delimitan y determinan las superficies de las cuencas interceptadas por el nuevo trazado, así como las características físicas principales (pendientes, longitudes de recorrido y tiempos de concentración). Posteriormente, se estudian las características de infiltración y escorrentía de las diferentes cuencas.

A continuación, se determinan las precipitaciones máximas probables diarias asociadas a los diversos periodos de retorno considerados además de realizar una verificación estadística de la validez de los datos obtenidos.

Por último, se realiza la aplicación de las fórmulas de obtención de los caudales punta de las cuencas interceptadas por medio del método de cálculo seleccionado

A.6.5.6.DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS

En primer lugar, se han identificado, sobre la cartografía a escala 1/1.000, todos los posibles cursos de agua, así como sus cuencas receptoras. Estas cuencas se han plasmado a 1/5.000.

A.6.5.7.DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA PRECIPITACIÓN DIARIA

Dado que no se dispone de aforos en los cauces en estudio se utiliza un modelo matemático para relacionar la precipitación y escurrimiento en la cuenca vertiente y obtener, de esta manera, los hidrogramas correspondientes a lluvias con distintos periodos de retorno. En concreto, se consideran los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100, 250, 500 y 1000 años.

El proceso de obtención de caudales de diseño en la zona del proyecto se realiza en tres fases:

- Análisis de frecuencia de presentación de aguaceros.
- Obtención de curvas intensidad-duración de precipitación.
- Determinación de caudales recurrentes.

En los apartados siguientes se describen los trabajos necesarios para completar cada una de estas fases.

Frecuencia de presentación de aguaceros

El problema que se plantea es la determinación de la probabilidad de presentación de un aguacero, en función de su intensidad media, para una duración dada. Para ello se sigue la aproximación clásica de ajustar las máximas intensidades anuales registradas para distintas duraciones, dentro del rango de interés, a una ley teórica de probabilidad que generalmente, como en este caso, es la denominada ley de Gumbel, que corresponde a la siguiente expresión.

$$P = e^{-e^{-\lambda(I-I_0)}}$$

donde P es la probabilidad anual de que no se supere la intensidad I, y, λ e I_0 son los parámetros de ajuste.

De acuerdo con la práctica habitual, los valores de la probabilidad se traducen en términos de periodo de retorno (T). El periodo de retorno, expresado en años, se define por la relación:

$$T = \frac{1}{1-P}$$

Para realizar los ajustes a cualquier ley probabilística extrema, se debe asignar una probabilidad de ocurrencia a cada valor máximo anual registrado. Esta probabilidad se asigna en función del número de orden que ocupa cada registro en una tabla de valores crecientes y del número total. Con este fin se pueden utilizar diversas fórmulas, si bien todas ellas conducen a valores muy similares, salvo en el caso de que se disponga de muy pocos registros. En este caso se ha utilizado la fórmula de Beard según la cual:

$$P = P_1 + \frac{(j-1)(1-2P_1)}{n-1}$$

siendo

$$P_1 = 1 - 0,5^{\frac{1}{n}}$$

Estas fórmulas son válidas para $j < 0,5n$. Si n es impar, al valor central se le asigna probabilidad 0,5 y para $j > 0,5n$, las probabilidades correspondientes se calculan como:

$$P_{n-j+1} = 1 - P_j$$

Obtención de las curvas intensidad-duración

Estas curvas relacionan, para un determinado periodo de retorno, la máxima intensidad media de lluvia con su duración. Para obtenerlas se debe disponer de datos de intensidades máximas anuales correspondientes a una serie de duraciones cortas.

Este tipo de información no se puede obtener de la mayoría de las estaciones pluviométricas que sólo registran la altura de precipitación total caída en 24 horas, por lo que en estos análisis se utilizan exclusivamente los datos correspondientes al observatorio meteorológico de Sondika, por ser el único en la zona en estudio que dispone de registros de intensidades en periodos cortos.

A continuación, los pares de valores intensidad-duración correspondientes a cada periodo de retorno se ajustan, por mínimos cuadrados a curvas del tipo:

$$I = \alpha t^{-\beta}$$

donde α y β son los parámetros de ajuste.

Datos pluviométricos

Los datos pluviométricos que se utilizan provienen, como ya se ha dicho, del observatorio meteorológico de Sondika y consisten en los valores máximos anuales de la intensidad media de lluvia para diferentes duraciones. Los datos de que se dispone pertenecen a un periodo de 50 años, de los cuales, 28 corresponden a años anteriores a 1.980, aunque sin especificar el año en concreto, y los restantes valores pertenecen al periodo 1.980-2.003. Las duraciones de lluvia consideradas son 1, 6, 12 y 24 horas.

Intensidades máximas anuales registradas

TABLA DE INTENSIDADES MEDIAS MAXIMAS ANUALES (en mm/hora)				
AÑO	DURACION			
	1 hora	6 horas	12 horas	24 horas
	8,1	3,20	1,91	1,13
	8,5	3,30	2,03	1,28
	9,2	3,63	2,46	1,31
	9,7	4,08	2,51	1,64
	11,0	4,18	2,57	1,65
	11,3	4,35	2,58	1,66
	11,9	4,35	2,72	1,82
	12,2	4,55	3,03	1,87
	12,7	4,70	3,03	1,88
	14,8	4,73	3,11	1,90
	14,8	4,80	3,81	2,02
	15,8	5,13	3,88	2,14
	16,0	5,15	4,04	2,24
	16,4	5,38	4,04	2,25
	17,2	5,75	4,20	2,29
	17,2	5,80	4,21	2,35
	19,0	6,68	4,22	2,49
	19,3	6,73	4,25	2,50
	20,4	6,83	4,54	2,64
	21,3	6,98	4,65	2,65
	22,9	7,35	4,74	2,80
	25,3	8,02	4,86	2,84
	25,4	9,17	5,28	2,87
	25,5	9,55	5,28	2,88
	27,5	9,78	5,85	3,36

continúa

(continuación)

TABLA DE INTENSIDADES MEDIAS MAXIMAS ANUALES (en mm/hora)				
AÑO	DURACION			
	1 hora	6 horas	12 horas	24 horas
	27,7	10,22	6,24	3,38
	42,2	11,10	6,76	3,87
	56,4	13,52	7,06	4,10
	64,7	25,45	13,36	11,53
80	15,7	4,50	3,50	2,50
81	14,9	8,60	2,80	2,40
82	9,1	3,90	2,70	2,20
85	14,2	5,00	3,50	1,70
86	28,4	6,00	3,00	2,60
87	19,2	5,60	3,10	2,60
88	11,4	4,20	3,70	1,90
89	18,2	8,20	5,80	3,10
90	24,0	5,60	3,20	2,30
91	20,0	6,20	5,00	3,00
92	19,4	7,00	3,70	2,70
93	14,4	7,20	4,70	2,70
94	23,3	7,80	5,00	2,50
95	15,0	7,10	3,70	2,20
96	29,6	6,20	4,40	2,90
97	18,2	5,60	3,60	2,30
98	12,7	5,10	4,8	3,30
99	10,0	3,70	2,10	1,30
00	13,3	4,70	2,90	1,70
01	19,9	5,00	2,70	1,60
02	20,2	6,00	5,60	3,90
03	14,8	3,40	2,20	1,40

Intensidades máximas anuales. Valores ordenados

TABLA DE INTENSIDADES MAXIMAS ANUALES VALORES ORDENADOS (en mm/hora)				
Nº	DURACION			
	1 hora	6 horas	12 horas	24 horas
1	8,1	3,2	1,9	1,1
2	8,5	3,3	2,0	1,3
3	9,1	3,4	2,1	1,3
4	9,2	3,6	2,2	1,3
5	9,7	3,7	2,5	1,4
6	10,0	3,9	2,5	1,6
7	11,0	4,1	2,6	1,6
8	11,3	4,2	2,6	1,7
9	11,4	4,2	2,7	1,7
10	11,9	4,4	2,7	1,7
11	12,2	4,4	2,7	1,8
12	12,6	4,6	2,8	1,9
13	12,7	4,7	2,9	1,9
14	12,7	4,7	3,0	1,9
15	13,3	4,7	3,0	1,9
16	14,2	4,8	3,1	2,0
17	14,4	4,8	3,2	2,1
18	14,8	5,0	3,3	2,2
19	14,8	5,0	3,3	2,2
20	14,8	5,0	3,5	2,2
21	14,9	5,1	3,5	2,3
22	15,0	5,1	3,6	2,3
23	15,7	5,2	3,6	2,3
24	15,8	5,4	3,7	2,3
25	16,0	5,4	3,8	2,4

(continúa)

(continuación)

TABLA DE INTENSIDADES MAXIMAS ANUALES VALORES ORDENADOS (en mm/hora)				
Nº	DURACION			
	1 hora	6 horas	12 horas	24 horas
26	16,4	5,6	3,9	2,4
27	17,2	5,6	4,0	2,5
28	17,2	5,6	4,0	2,5
29	18,2	5,8	4,2	2,5
30	19,0	5,8	4,2	2,5
31	19,2	6,0	4,2	2,6
32	19,3	6,0	4,3	2,6
33	19,4	6,2	4,3	2,6
34	19,9	6,2	4,4	2,7
35	20,0	6,7	4,5	2,7
36	20,2	6,7	4,7	2,7
37	20,4	6,8	4,7	2,8
38	21,3	7,0	4,7	2,8
39	22,9	7,0	4,8	2,9
40	23,3	7,2	4,9	2,9
41	24,0	7,4	5,0	2,9
42	25,3	7,8	5,0	3,0
43	25,4	8,0	5,3	3,1
44	25,5	8,2	5,3	3,3
45	27,5	9,2	5,6	3,3
46	27,7	9,6	5,8	3,4
47	28,4	9,8	5,9	3,4
48	29,6	10,2	6,2	3,9
49	42,2	11,1	6,8	3,9
50	56,4	13,5	7,1	4,1

Ajustes a la ley de Gumbel

Los ajustes a la ley de Gumbel de las intensidades máximas anuales se realizan mediante el método de los mínimos cuadrados, obteniéndose los siguientes valores de los parámetros:

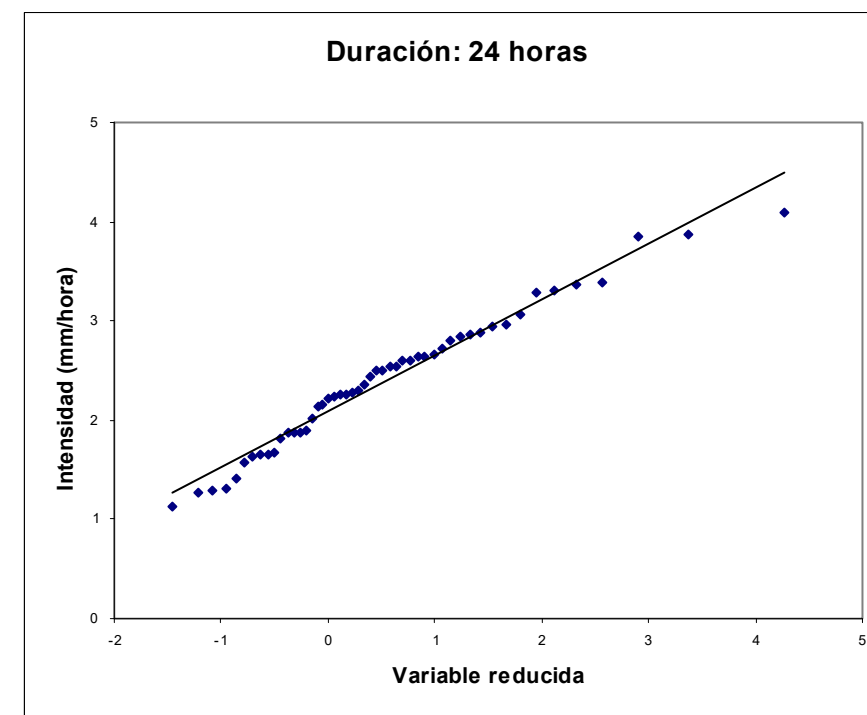
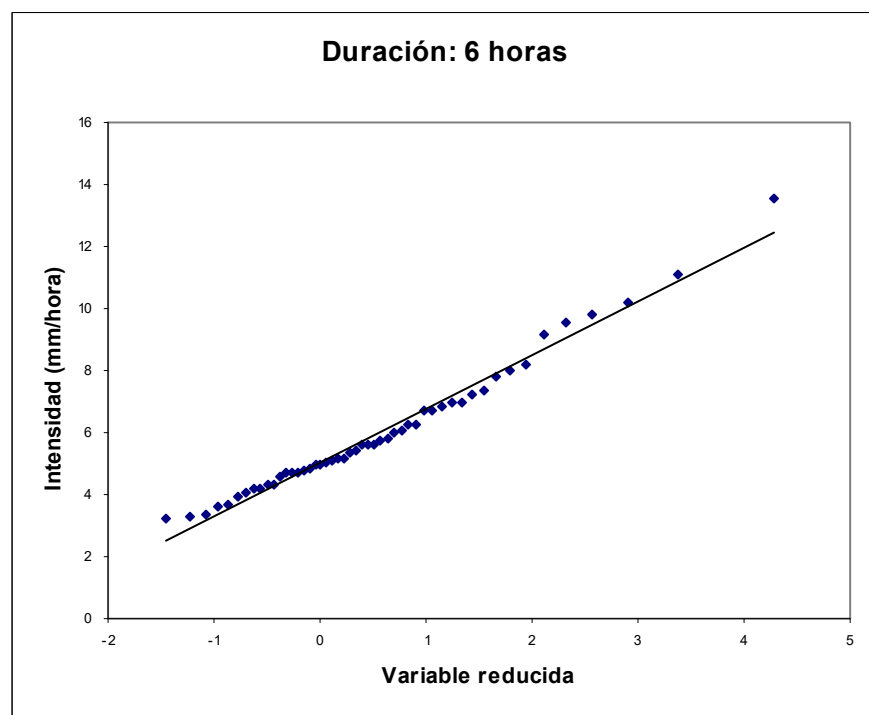
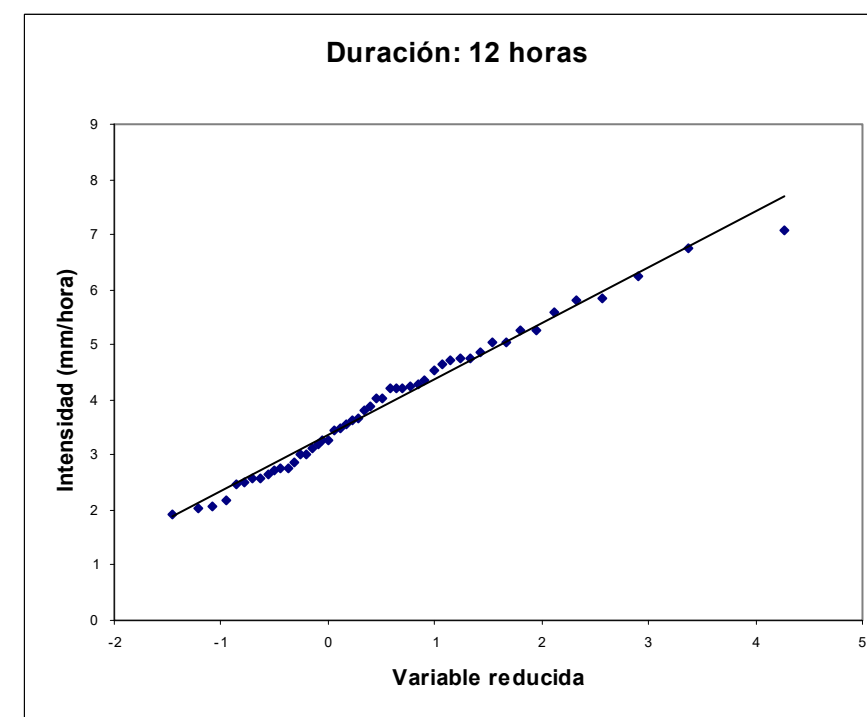
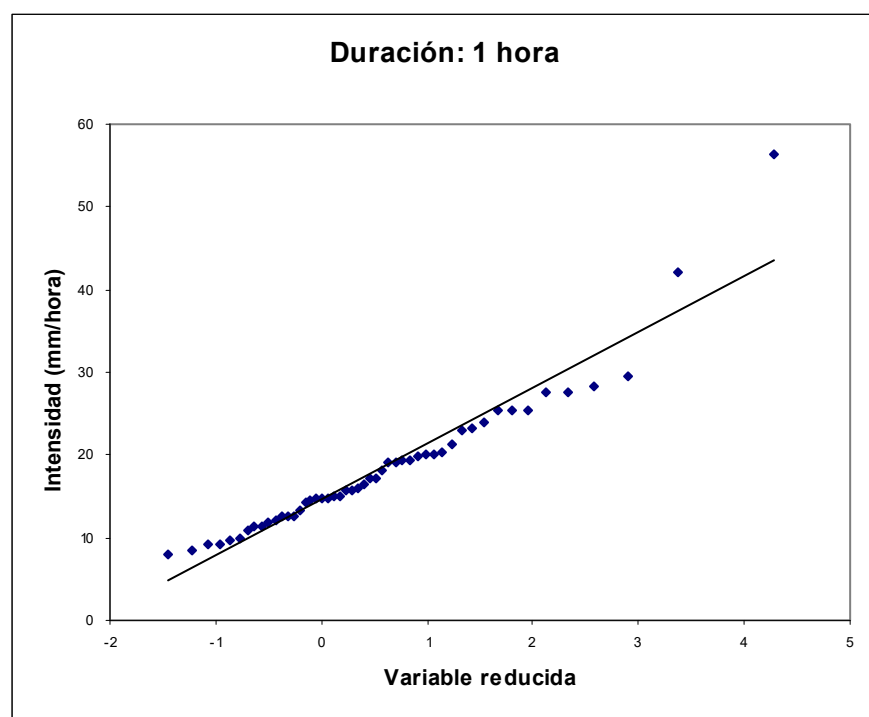
PARÁMETROS DE AJUSTE A LA LEY DE GUMBEL		
Duración	λ	θ
1 hora	0,14738	14,59
6 horas	0,57480	5,03
12 horas	0,98228	3,35
24 horas	1,77482	2,08

En los apartados siguientes se incluye una tabla de intensidades correspondientes a las duraciones consideradas y periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años, y los gráficos de los ajustes. En estos gráficos se representa en abscisas una variable reducida cuya relación con la probabilidad es $y = -\ln(-\ln P)$, de forma que la función ajustada aparece como una recta.

Tabla de resultados numéricos

Utilizando los valores de los parámetros ajustados se obtienen los siguientes valores:

INTENSIDADES PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO				
T años	DURACION			
	1 hora	6 horas	12 horas	24 horas
2	17,08	5,68	3,73	2,29
5	24,77	7,65	4,88	2,93
10	29,86	8,95	5,64	3,35
25	36,29	10,60	6,61	3,89
50	41,07	11,83	7,33	4,28
100	45,80	13,04	8,04	4,68
250	52,04	14,64	8,97	5,19
500	56,75	15,85	9,68	5,59



Ajuste de las curvas intensidad-duración

De acuerdo con la metodología previamente expuesta, los pares de valores intensidades máximas-duración obtenidos para cada periodo de retorno mediante las fórmulas de recurrencia se ajustan a funciones del tipo:

$$I = \alpha t^{-\beta}$$

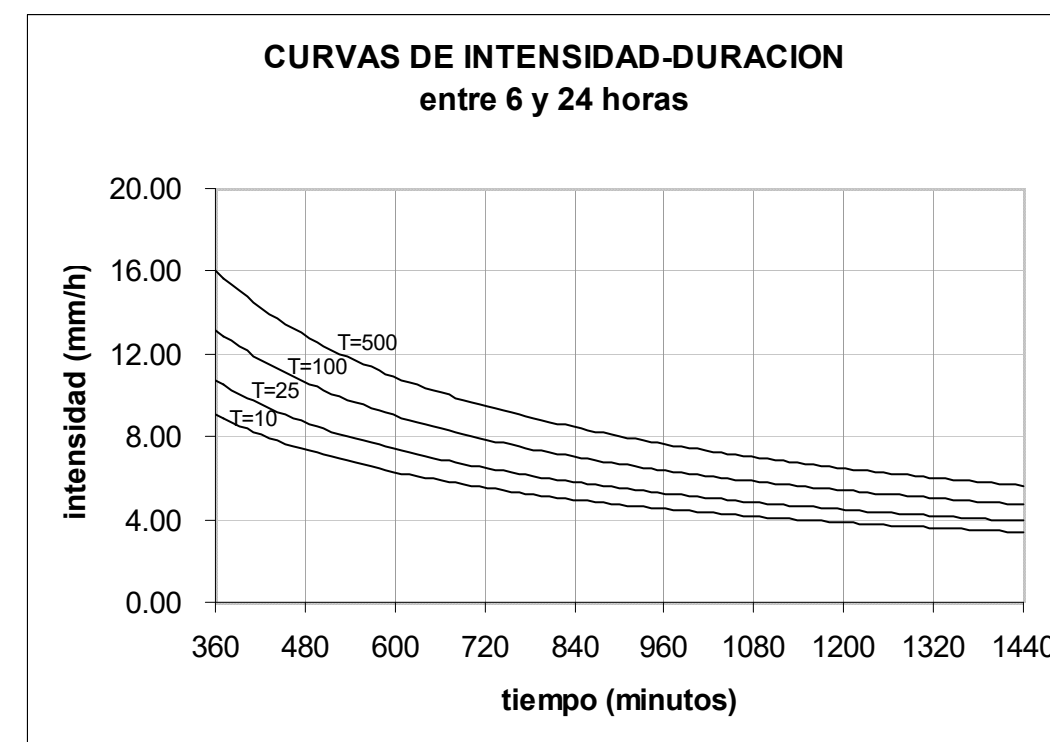
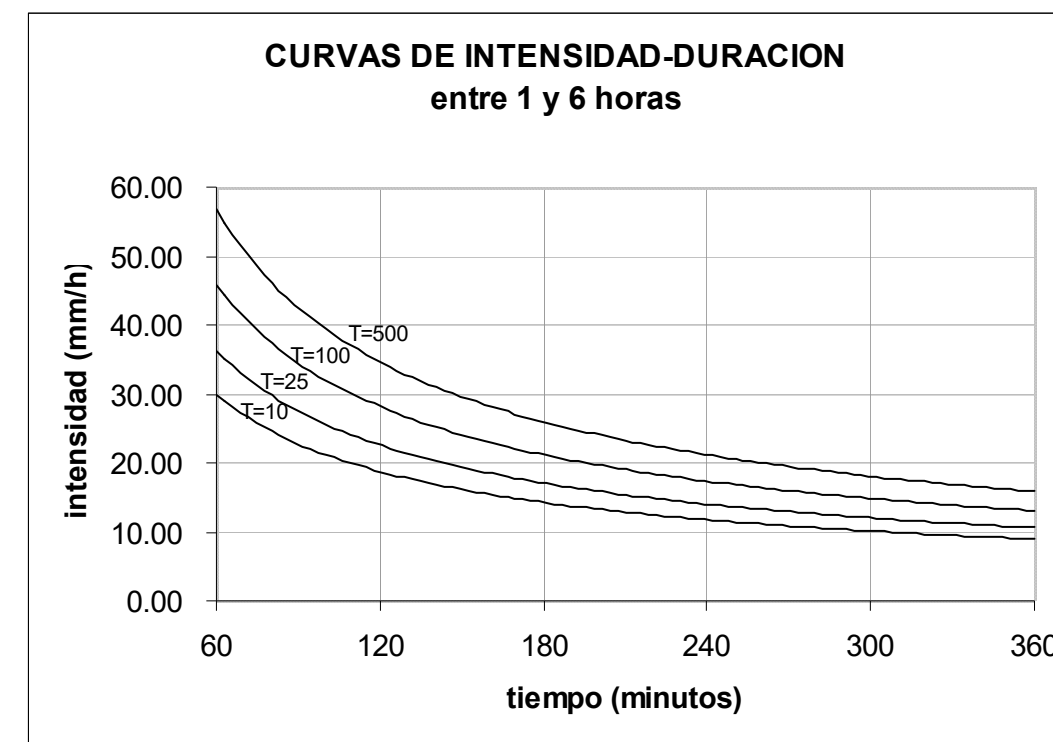
Los valores de los parámetros resultantes de los ajustes, que como en el caso anterior se realizan mediante el método de los mínimos cuadrados, se resumen en la tabla siguiente. Estos valores son tales que, al aplicar las fórmulas, las duraciones deben expresarse en minutos para obtener las intensidades de lluvia en mm/hora.

PARÁMETROS DE AJUSTE DE LAS CURVAS ID		
Periodo de retorno	α	β
2 años	224,94	0,62709
5 años	383,92	0,66707
10 años	495,17	0,68356
25 años	639,84	0,69847
50 años	749,22	0,70680
100 años	859,05	0,71350
250 años	1005,08	0,72061
500 años	1116,18	0,72502

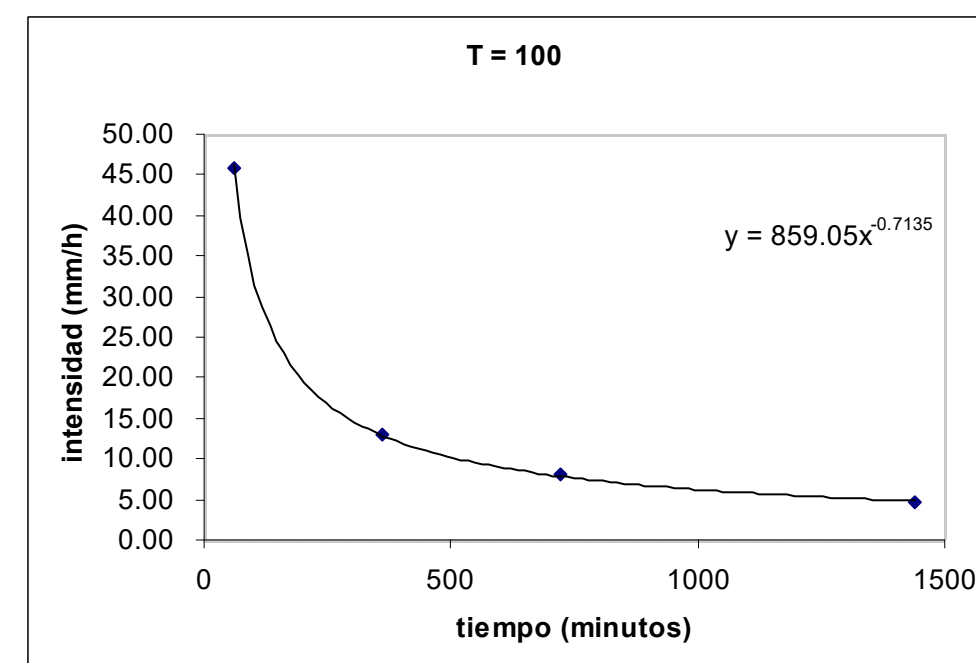
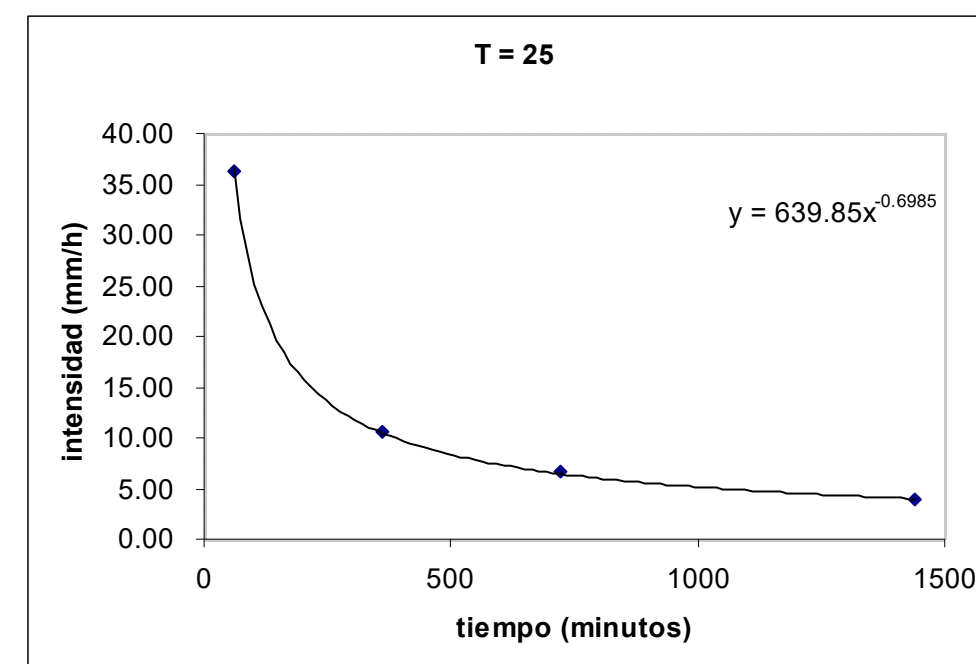
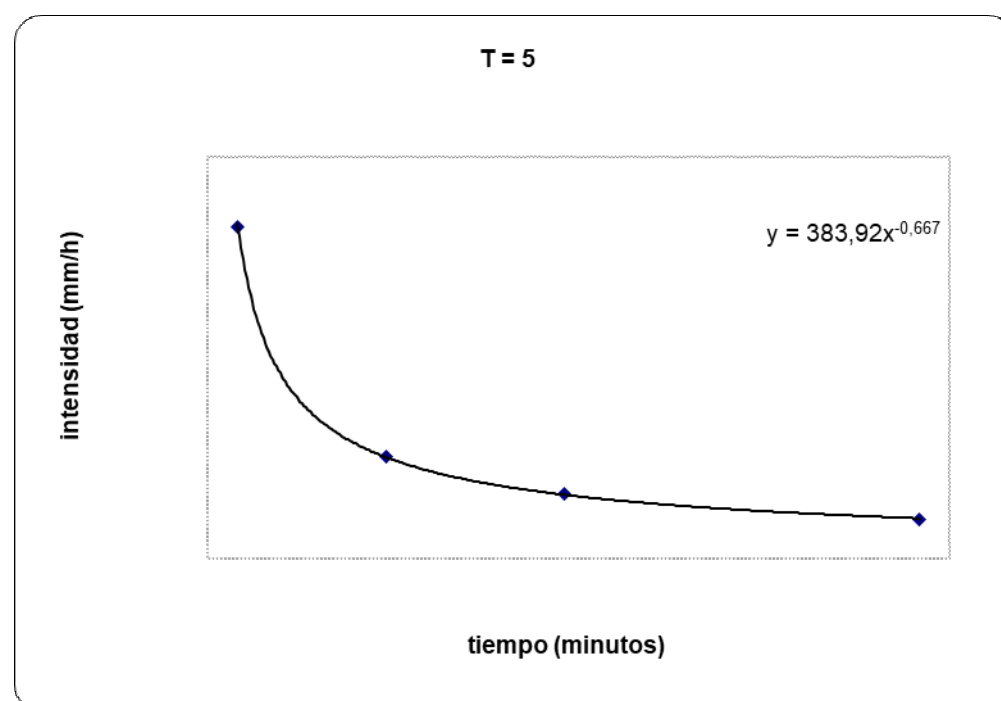
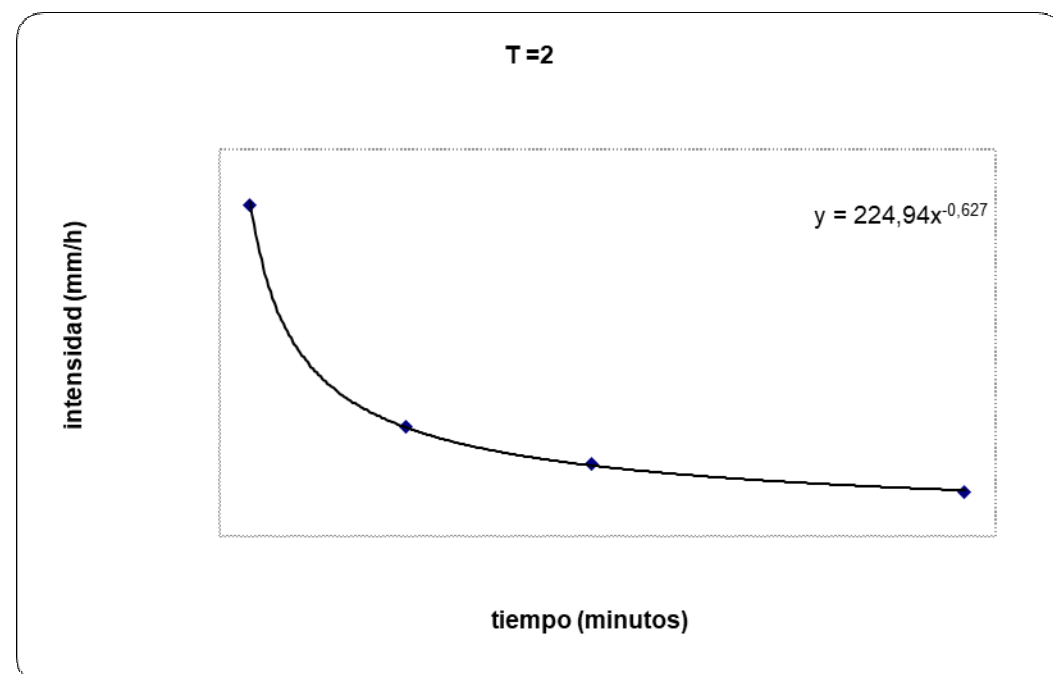
En concreto, las duraciones que se consideran son 1, 6, 12 y 24 horas. Con estos valores se consiguen unos ajustes muy buenos como puede apreciarse en los gráficos.

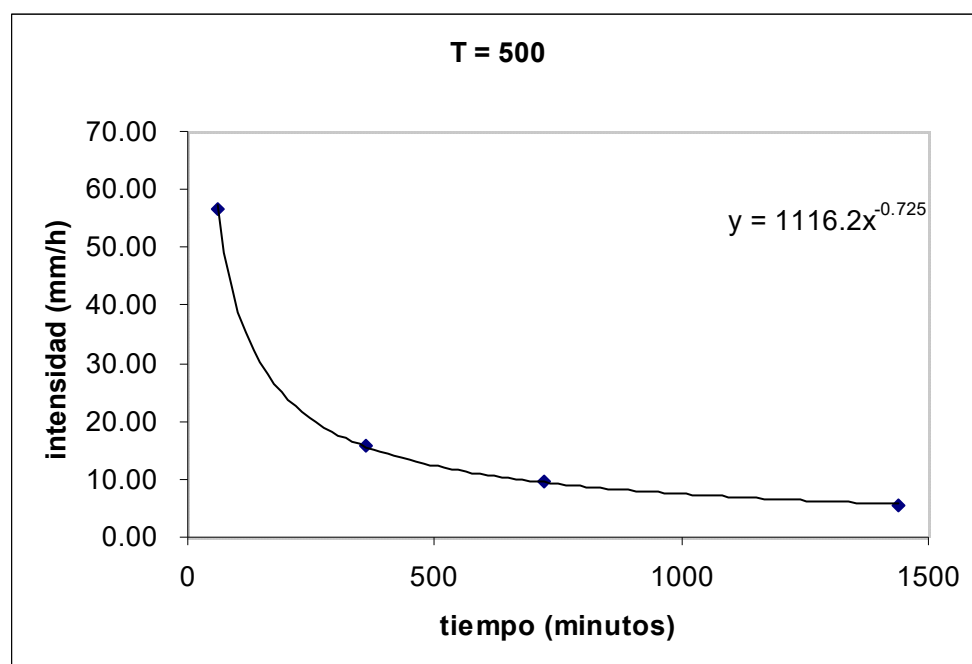
Las curvas ID para periodos de retorno de 25, 100, y 500 años y los gráficos de los ajustes se incluyen en los apartados siguientes.

Gráficos de las curvas ID



Gráficos de los ajustes de las curvas ID





Precipitación máxima diaria. Resultados

Los valores finales son los siguientes:

PRECIPITACIÓN MÁXIMA PROBABLE (mm/24h)								
P.R.2	P.R.5	P.R.10	P.R.25	P.R.50	P.R.100	P.R.250	P.R.500	P.R.1000
56,5	72,0	82,4	95,6	105,3	115,0	127,8	137,4	147,1

A.6.5.8.DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

Para el cálculo de los caudales de diseño hay diferentes métodos, en este caso se ha utilizado el método Racional que se basa en la generación de escurrimiento en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. Para cuencas de área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50 \text{ km}^2$).

Los caudales se evalúan a partir de la expresión:

$$Q_t = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

Q_t (m^3/s) = Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (adimensional) = es el coeficiente de escurrimiento de la cuenca o superficie considerada.

A (km^2) = Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Determinación de la intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

donde:

$I(T, t)$ = Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del agua-cero t .

I_d (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} = Factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca

Para calcular I_d se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{p_d * k_a}{24}$$

donde:

p_d (mm) = Precipitación total diaria correspondiente a cada período de retorno que se tomará de los cálculos realizados anteriormente.

I_1 (mm/h) = Intensidad horaria de precipitación correspondiente a cada período de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se tomará del mapa de isolíneas.

k_a (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de cuenca. Se obtiene:

Si $A < 1 \text{ km}^2$ $K_a=1$

Si $A > 1 \text{ km}^2$

$$k_a = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Para calcular F_{int} se obtiene mediante la fórmula:

$$F_{int} = \max (F_a, F_b)$$

donde:

F_a (adimensional) = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3.5287 - 2.5287 * t^{0.1}}$$

I_1/I_d (mm) = Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica. La zona que nos ocupa tiene un valor de $I_1/I_d = 9,0$.

t (horas) = Duración del aguacero. Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).

F_b (adimensional) = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

$$F_b = K_b \frac{I_{IDF}(T, t)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

$I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/H) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.

$I_{IDF}(T, 24)$ (mm/H) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t = 24 \text{ h}$), obtenido a través de curvas IDF

k_b (adimensional) = Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1,13$

En las tablas siguientes se especifican los Factores reductores de la precipitación por área de cuenca, las intensidades medias diarias de precipitación para cada periodo de retorno y los Factores de intensidad.

CUENCAS	Ka	Id 2	Id 5	Id 25	Id 100	Id 500
C1	0,962	2,56	3,26	4,33	5,21	6,22
C2	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C3	0,993	2,64	3,37	4,47	5,38	6,42
C4	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C5	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C6	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C7	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C8	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C9	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C10	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C11	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C12	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C13	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C14	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C15	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C16	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C17	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C18	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C19	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C20	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C21	0,931	2,48	3,16	4,19	5,04	6,02
C22	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C23	0,973	2,59	3,30	4,38	5,27	6,29
C24	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C25	0,993	2,64	3,37	4,47	5,38	6,42
C26	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47
C27	1,000	2,66	3,39	4,50	5,41	6,47

CUENCAS	Fa	Fb 2	Fb 5	Fb 25	Fb 100	Fb 500	Fint 2	Fint 5	Fint 25	Fint 100	Fint 500
C1	8,96	8,25	9,37	10,33	10,87	11,26	8,96	9,37	10,33	10,87	11,26
C2	11,36	10,84	12,52	14,01	14,84	15,44	11,36	12,52	14,01	14,84	15,44
C3	9,72	9,04	10,33	11,45	12,07	12,52	9,72	10,33	11,45	12,07	12,52
C4	14,22	14,21	16,70	18,93	20,19	21,11	14,22	16,70	18,93	20,19	21,11
C5	11,48	10,98	12,70	14,21	15,05	15,67	11,48	12,70	14,21	15,05	15,67
C6	15,06	15,25	18,00	20,48	21,88	22,90	15,25	18,00	20,48	21,88	22,90
C7	13,06	12,80	14,94	16,85	17,93	18,71	13,06	14,94	16,85	17,93	18,71
C8	15,14	15,35	18,13	20,63	22,05	23,08	15,35	18,13	20,63	22,05	23,08
C9	13,15	12,91	15,08	17,00	18,09	18,88	13,15	15,08	17,00	18,09	18,88
C10	14,70	14,79	17,43	19,80	21,14	22,12	14,79	17,43	19,80	21,14	22,12
C11	16,41	16,98	20,18	23,08	24,73	25,93	16,98	20,18	23,08	24,73	25,93
C12	17,31	18,18	21,70	24,90	26,73	28,06	18,18	21,70	24,90	26,73	28,06
C13	13,90	13,81	16,20	18,33	19,54	20,42	13,90	16,20	18,33	19,54	20,42
C14	16,58	17,21	20,47	23,42	25,11	26,34	17,21	20,47	23,42	25,11	26,34
C15	12,00	11,57	13,42	15,06	15,98	16,65	12,00	13,42	15,06	15,98	16,65
C16	14,05	14,00	16,44	18,61	19,85	20,74	14,05	16,44	18,61	19,85	20,74
C17	10,90	10,32	11,89	13,26	14,03	14,59	10,90	11,89	13,26	14,03	14,59
C18	15,89	16,31	19,34	22,07	23,62	24,76	16,31	19,34	22,07	23,62	24,76
C19	13,06	12,80	14,95	16,85	17,93	18,71	13,06	14,95	16,85	17,93	18,71
C20	18,24	19,45	23,32	26,84	28,86	30,34	19,45	23,32	26,84	28,86	30,34
C21	7,09	6,37	7,11	7,74	8,09	8,34	7,09	7,11	7,74	8,09	8,34
C22	13,21	12,99	15,18	17,12	18,22	19,02	13,21	15,18	17,12	18,22	19,02
C23	8,49	7,76	8,77	9,65	10,14	10,49	8,49	8,77	9,65	10,14	10,49
C24	15,89	16,31	19,34	22,07	23,63	24,76	16,31	19,34	22,07	23,63	24,76
C25	10,62	10,02	11,52	12,83	13,56	14,09	10,62	11,52	12,83	13,56	14,09
C26	14,60	14,67	17,28	19,61	20,94	21,90	14,67	17,28	19,61	20,94	21,90
C27	14,24	14,23	16,72	18,95	20,22	21,13	14,24	16,72	18,95	20,22	21,13

Determinación del Tiempo de Concentración

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

Para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 L_c^{0,76} J_c^{-0,19}$$

donde:

t_c (horas) Tiempo de concentración

L_c (km) Longitud del cauce

J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

Cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas ($t_c \leq 0,25h$), no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias:

$$t_{dif} = 2L_{dif}^{0,408} n_{dif}^{0,312} J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

t_{dif} (minutos) Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno

n_{dif} (adimensional) Coeficiente de flujo difuso

L_{dif} (m) Longitud de recorrido en flujo difuso.

J_{dif} (adimensional) Pendiente media

Los valores de n_{dif} se obtienen de la siguiente tabla:

COBERTURA DEL TERRENO		n_{dif}
Pavimentado		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

El valor del tiempo de concentración t_c , a considerar se obtiene de:

T dif	Tc difuso
< 5	5
5 < t dif < 40	t dif
> 40	40

En el cuadro siguiente se indican las características de las cuencas vertientes:

CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS								
CUENCAS	AREA (km2)	LONGITUD (km)	DESNIVEL (m)	PENDIENTE	Tc (h)	Tc (min)	Tdif (min)	Tc (difuso) (min)
C1	3,696	3,001	415,00	0,14	1,01	60,43	60,43	60,43
C2	0,647	1,648	205,00	0,12	0,65	39,10	39,10	39,10
C3	1,277	2,579	420,00	0,16	0,87	52,21	52,21	52,21
C4	0,071	0,450	65,00	0,14	0,24	14,17	25,40	25,40
C5	0,459	1,788	342,99	0,19	0,64	38,31	38,31	38,31
C6	0,216	0,813	105,00	0,13	0,38	22,69	22,69	22,69
C7	0,443	1,456	445,00	0,31	0,50	30,00	30,00	30,00
C8	0,111	0,530	190,00	0,36	0,23	13,50	22,45	22,45
C9	0,503	1,455	475,00	0,33	0,49	29,61	29,61	29,61
C10	0,088	0,499	120,00	0,24	0,23	13,91	23,81	23,81
C11	0,139	0,787	220,00	0,28	0,32	19,12	19,12	19,12
C12	0,032	0,225	55,00	0,24	0,13	7,57	17,15	17,15
C13	0,307	1,222	350,00	0,29	0,44	26,58	26,58	26,58
C14	0,127	0,612	70,00	0,11	0,31	18,71	18,71	18,71
C15	0,599	1,470	200,00	0,14	0,59	35,24	35,24	35,24
C16	0,070	0,491	75,00	0,15	0,25	14,98	26,01	26,01
C17	0,980	1,780	200,00	0,11	0,70	42,26	42,26	42,26
C18	0,091	0,338	80,00	0,24	0,17	10,38	20,38	20,38
C19	0,365	1,120	120,00	0,11	0,50	29,99	29,99	29,99
C20	0,044	0,512	80,00	0,16	0,26	15,40	15,40	15,40
C21	10,938	4,794	490,00	0,10	1,52	91,37	91,37	91,37
C22	0,238	1,151	155,00	0,13	0,49	29,32	29,32	29,32
C23	2,543	3,169	325,00	0,10	1,11	66,66	66,66	66,66
C24	0,191	0,826	200,00	0,24	0,34	20,38	20,38	20,38
C25	1,279	1,925	230,00	0,12	0,74	44,34	44,34	44,34
C26	0,027	0,336	35,00	0,10	0,20	12,08	24,14	24,14
C27	0,246	1,012	175,00	0,17	0,42	25,35	25,35	25,35

Determinación del Coeficiente de Escorrentía

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, tc) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{[(P_d K_a / P_o) - 1] * [(P_d K_a / P_o) + 23]}{[(P_d K_a / P_o) + 1]^2}$$

Si $P_d * K_a > P_o$

Si $P_d * K_a < P_o$ $C = 0$

C (adimensional) Coeficiente de escorrentía

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado

K_a (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

P_o (mm) Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_o , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_o = P_o^i \beta$$

donde:

P_o (mm) Umbral de escorrentía

P_o^i (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía.

β (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

El valor de P_o se obtiene de la tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC para cada una de las cuencas dependiendo de la naturaleza del suelo y del tipo de aprovechamiento que tenga. La utilización del método racional hace que resulte necesario la aplicación de un Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para realizar una calibración de los datos reales de las cuencas. Se calcula en función del tipo de drenaje y del Periodo de retorno.

Para drenaje de plataforma y márgenes (T=25 años):

$$\beta^{PM} = \beta_m F_t$$

Para drenaje transversal de la carretera (T=100 años)

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta 50) F_t$$

donde:

β_{PM} (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de es-correntía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares

β_{DT} (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera

β_m (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

F_T (adimensional) Factor función del período de retorno T

$\Delta 50$ (adimensional) Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

El valor de β_m , $\Delta 50$, F_T se obtienen en función de la región considerada a partir de la figura 2.9 y de la tabla 2.5 de la Norma 5.2-IC.

En la siguiente tabla se resumen los valores de P_o utilizados en cada una de las cuencas, aplicando el coeficiente de corrección del umbral de escorrentía para cada Período de retorno.

CUENCAS	Po (t2)	Po (t5)	Po (t25)	Po (t100)	Po (t500)
C1	10,37	12,61	16,11	14,08	16,29
C2	8,92	10,85	13,87	12,12	14,02
C3	9,30	11,31	14,45	12,63	14,61
C4	10,88	13,23	16,91	14,77	17,09
C5	9,86	11,99	15,32	13,39	15,48
C6	10,08	12,26	15,66	13,69	15,83
C7	11,46	13,93	17,80	15,56	18,00
C8	12,30	14,96	19,12	16,71	19,33
C9	12,03	14,63	18,70	16,34	18,90
C10	9,86	11,99	15,32	13,39	15,48
C11	10,08	12,26	15,66	13,69	15,83
C12	9,28	11,29	14,42	12,60	14,58
C13	10,66	12,96	16,56	14,47	16,74
C14	8,06	9,80	12,52	10,94	12,66
C15	10,59	12,88	16,46	14,38	16,64
C16	10,08	12,26	15,66	13,69	15,83
C17	10,59	12,88	16,46	14,38	16,64
C18	11,17	13,58	17,35	15,17	17,54
C19	11,17	13,58	17,35	15,17	17,54
C20	9,79	11,91	15,21	13,30	15,38
C21	9,28	11,29	14,42	12,60	14,58
C22	10,37	12,61	16,11	14,08	16,29
C23	9,28	11,29	14,42	12,60	14,58
C24	8,79	10,69	13,66	11,94	13,81
C25	8,39	10,21	13,04	11,40	13,18
C26	7,10	8,64	11,04	9,65	11,16
C27	8,26	10,04	12,83	11,22	12,97

Determinación del coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (horas) Tiempo de concentración de la cuenca

En la siguiente tabla se muestran los valores del coeficiente de uniformidad calculados para cada cuenca:

CUENCAS	K_t
C1	1,067
C2	1,040
C3	1,057
C4	1,024
C5	1,039
C6	1,021
C7	1,029
C8	1,020
C9	1,029
C10	1,022
C11	1,017
C12	1,015
C13	1,025
C14	1,016
C15	1,035
C16	1,025
C17	1,044
C18	1,018
C19	1,029
C20	1,013
C21	1,108
C22	1,028
C23	1,075
C24	1,018
C25	1,047
C26	1,022
C27	1,024

Una vez obtenidos todos los datos necesarios se procede al cálculo del Caudal de las cuencas.

A continuación se especifican las intensidades de precipitación y caudales generados en las cuencas y en la plataforma de la carretera que se corresponde con dichas cuencas, para un periodo de retorno de 2, 5, 25, 100 y 500 años.

INTENSIDAD DE PRECIPITACION Y CAUDALES EN LAS CUENCAS DRENANTES										
CUENCA	T= 2		T= 5		T= 25		T= 100		T= 500	
	I(mm/h)	Q(m3/seg)	I(mm/h)	Q(m3/seg)	I(mm/h)	Q(m3/seg)	I(mm/h)	Q(m3/seg)	I(mm/h)	Q(m3/seg)
C1	22,94	12,501	30,55	17,195	44,76	25,849	56,64	39,445	70,08	49,605
C2	30,22	3,181	42,46	4,596	63,04	6,978	80,34	10,435	99,87	13,152
C3	25,67	5,257	34,76	7,330	51,15	11,039	64,89	16,542	80,41	20,797
C4	37,84	0,377	56,61	0,583	85,19	0,901	109,32	1,396	136,55	1,773
C5	30,55	2,140	43,04	3,107	63,94	4,728	81,51	7,173	101,35	9,055
C6	40,57	1,291	61,03	2,003	92,17	3,100	118,48	4,757	148,17	6,042
C7	34,73	2,095	50,66	3,161	75,85	4,862	97,07	7,573	121,02	9,606
C8	40,84	0,579	61,46	0,903	92,85	1,404	119,38	2,222	149,31	2,830
C9	34,97	2,305	51,11	3,489	76,54	5,374	97,98	8,438	122,17	10,713
C10	39,36	0,521	59,10	0,807	89,11	1,247	114,46	1,906	143,07	2,418
C11	45,17	0,921	68,43	1,439	103,88	2,238	133,91	3,445	167,78	4,383
C12	48,36	0,236	73,57	0,370	112,07	0,576	144,71	0,877	181,53	1,117
C13	36,97	1,619	54,91	2,483	82,52	3,829	105,81	5,910	132,10	7,498
C14	45,78	0,977	69,41	1,521	105,44	2,358	135,96	3,519	170,40	4,466
C15	31,93	2,771	45,50	4,077	67,78	6,230	86,52	9,564	107,68	12,097
C16	37,38	0,385	55,72	0,592	83,79	0,912	107,47	1,397	134,20	1,771
C17	28,99	4,146	40,31	5,952	59,70	9,044	75,99	13,844	94,39	17,474
C18	43,39	0,539	65,56	0,842	99,33	1,310	127,92	2,045	160,16	2,604
C19	34,74	1,756	50,67	2,648	75,86	4,072	97,08	6,317	121,04	8,010
C20	51,73	0,338	79,04	0,532	120,80	0,832	156,26	1,280	196,25	1,632
C21	17,55	32,467	22,43	42,711	32,44	63,208	40,79	93,755	50,23	117,133
C22	35,15	1,223	51,44	1,847	77,07	2,837	98,67	4,355	123,05	5,518
C23	21,96	9,436	28,94	12,433	42,26	18,580	53,40	27,698	66,00	34,725
C24	43,39	1,333	65,56	2,071	99,34	3,208	127,92	4,838	160,17	6,140
C25	28,05	6,091	38,76	8,645	57,33	13,060	72,92	19,329	90,52	24,310
C26	39,03	0,194	58,57	0,298	88,27	0,458	113,37	0,670	141,68	0,867
C27	37,87	1,565	56,68	2,404	85,30	3,694	109,46	5,505	136,72	6,965

Cálculo según plan hidrológico

Este cálculo se realiza para las cuencas cuya superficie supera el kilómetro cuadrado. Los caudales se obtienen introduciendo las áreas en el ábaco, y para los diferentes periodos de retornos, de 10,100 y 500 años, se obtienen los caudales específicos mostrados en la siguiente tabla.

INTENSIDAD DE PRECIPITACION Y CAUDALES				
CUENCAS	Periodo de retorno: 10 años	Periodo de retorno: 25 años	Periodo de retorno: 100 años	Periodo de retorno: 500 años
	Q (m3)	Q (m3)	Q (m3)	Q (m3)
C1	13,88	17,95	25,90	37,00
C3	5,12	7,04	10,88	15,36
C21	32,82	40,48	60,17	87,52
C23	10,16	12,70	19,05	27,94
C25	5,12	7,04	10,88	15,36

A.6.5.9.AFECCIONES A CAUCES Y A CUENCAS

A.6.5.9.1. AFECCIONES HIDROGRÁFICAS

Se entiende por cuenca vertiente real, la totalidad de la superficie topográfica en la cual el agua, los sedimentos y los materiales disueltos drenan hacia un punto común. Así, el ámbito de estudio se haya enmarcado en la cuenca hidrográfica del río Oka.

Afecciones a cuencas

La cuenca del río Oka tiene una superficie de 132,06 km² y una longitud de 17,46 km., y una pendiente media del 1,73%. Según la jerarquización propuesta por Strahler, el Oka pertenece al orden 3, con una constante de mantenimiento del canal de 1,01 y un radio de bifurcación de 5,88 metros respectivamente.

Un tramo del río puede considerarse a partir de Zugastieta, donde el río se precipita en estrechas gargantas en las que las aguas forman una serie de escalones debidos al buzamiento de las rocas, inverso al sentido de la corriente. De aquí, el agua desciende hasta el comienzo de la planicie de aluvión, en Astelarra, antes de Muxika. En este tramo de unos 3,5 Km. recibe los afluentes siguientes: por la izquierda y procedentes del monte Arburu, los arroyos de Dorrebarri y Urgozo; por la derecha los de Iturripe y Apalondo. Todos ellos presentan un caudal casi nulo en las épocas de estiaje.

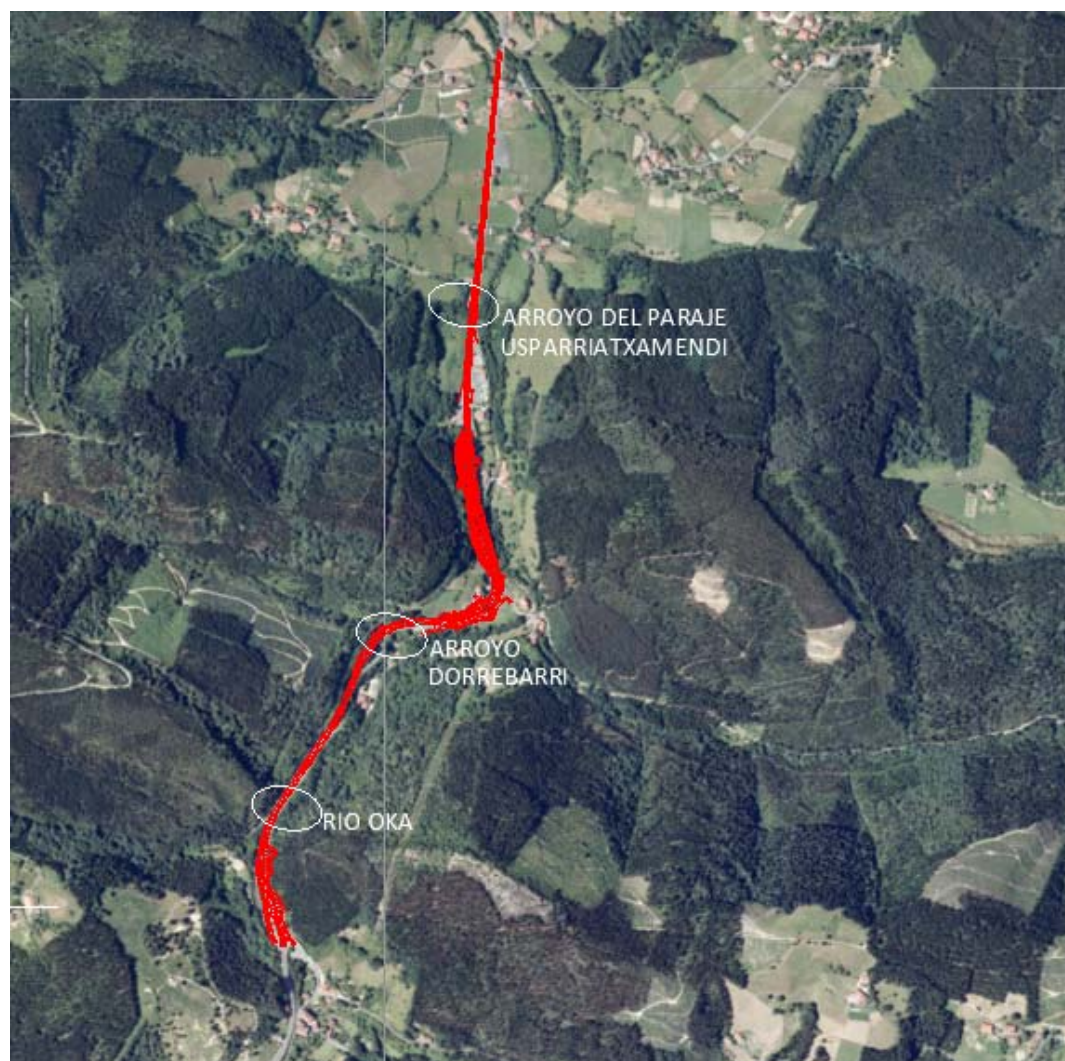
Afecciones a arroyos y ríos

La zona de estudio discurre próximo al río Oka, además se encuentra cercano a diversos arroyos tributarios al mismo.

Es necesario ampliar el puente existente que cruza el río Oka después del enlace de Zugastieta, situado aproximadamente en el P.K. 29+180 de la carretera existente. La afección es similar en todas ellas.

Además todas ellas cruzan dos arroyos existentes, el primero de ellos es el arroyo Dorrarri, que pasa junto a la torre de Oka. Al pasar por el barrio Usparritxa atraviesan un pequeño arroyo procedente del paraje Usparritxamendi, al oeste de dicho barrio, hasta llegar a Areatza.

El trazado salvaguarda la vegetación y características del terreno original en aquellos tramos en los que discurre de manera subterránea, mientras que en las zonas donde el trazado es superficial, éste discurre principalmente por prados de siega.



Se mantendrán las franjas de servidumbre de 5 m del cauce en estado natural y libres, balizándolas, para impedir el trasiego de vehículos, acopios de materiales o rellenos, casetas o recipientes, cierres, arquetas..., en dicha zona, sean provisionales o definitivos.

Dado que es posible que sea necesaria la entrada de maquinaria en el cauce, se deberán planificar las obras de manera que se minimice la superficie afectada de cauce y orillas, incluso evitar la entrada al cauce.

Si la obra implica excavación del lecho del río, los materiales extraídos del cauce durante la apertura de zanjas deberán ser utilizados para el posterior recubrimiento de la zona afectada.

Los tramos de orilla afectados por el acceso y paso de maquinaria deberán ser restaurados y revegetados, con el fin de evitar el arrastre de tierras hacia el cauce.

La fase de construcción deberá de realizarse minimizando la emisión de finos a la red de drenaje natural. Para ello se proyectarán y ejecutarán dispositivos de conducción de aguas y sistemas de retención de sólidos en suspensión, de forma que se recojan en ellos las aguas contaminadas por el efecto de las obras.

Se recuerda que no se podrán realizar vertidos directos o indirectos sin autorización, al dominio público hidráulico o terreno, debiendo gestionarse los residuos correctamente a través de gestor autorizado.

Se deberá disponer en obra de material absorbente (tipo sepiolita o similar) para poder actuar con rapidez en caso de vertido accidental.

Para minimizar la posible afección sobre el visón europeo se exigirá que las obras se realicen fuera de la época de cría.

Las especies empleadas para la restauración ambiental de las áreas afectadas en obra deberán ser acordes con la vegetación potencial de la zona, evitando en todo caso las especies alóctonas de carácter invasor.

A.6.5.9.2. NORMATIVA VIGENTE

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se aprueba mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 29/2011 por el que se define la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, este Plan Hidrológico ha sido elaborado mediante la integración armónica de los planes hidrológicos de dos ámbitos competenciales. Por un lado, el ámbito de competencias de la Comunidad Autónoma del País Vasco, las Cuencas Internas, cuya planificación realiza la Agencia Vasca del Agua y, por otro lado, el ámbito de competencias del Estado, las Cuencas Intercomunitarias, cuya planificación acomete la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Concretamente la normativa a aplicar se encuentra en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, aprobada mediante el Real Decreto 1/2016. Dentro de la misma, la afección a cuencas y cursos fluviales se localiza en el Capítulo 7 - Protección del dominio público hidráulico y dominio público marítimo terrestre y calidad de las aguas. Más concretamente, en el Artículo 43. Normas específicas para el diseño de puentes, coberturas, medidas estructurales de defensa y modificación del trazado de cauces, se detalla todas las medidas a tomar en la protección del dominio público hidráulico frente a estructuras que obstaculicen o modifiquen el curso de los cauces.

Medidas en puentes

En los puentes de infraestructuras de comunicación que discurran por zona rural, como es el caso en estudio, el resguardo desde la superficie libre del agua a la parte inferior del tablero será el que resulte de interpolar entre los siguientes datos:

CUENCA (km2)	RESGUARDO (m)
5	0,15
10	0,25
25	0,40
50	0,50
100	0,75
1000	1,00
2000	1,50

Medidas en coberturas

Como criterio general no será autorizable la realización de coberturas en los tramos fluviales con cuenca drenante superior a 0,5 Km². En los cauces con superficie de cuenca vertiente inferior a esta cifra también se evitarán los encauzamientos cubiertos cuando se prevea arrastres de sólidos y flotantes, salvo en casos de manifiesta inevitabilidad en los cuales ésta deberá ser debidamente justificada.

Excepcionalmente se podrá autorizar la cobertura de cauces en cuencas de hasta 1 km² en casos de infraestructuras estratégicas y en los casos especiales de cabeceras de cuenca en áreas de intensa urbanización, previa justificación de la inexistencia de otras alternativas viables menos agresivas ambientalmente y con menor riesgo. En estos supuestos, la sección será visitable, con una altura de, al menos, 2 m y una anchura no inferior a 2 m.

Medidas en alteraciones del trazado de cauces

Con carácter general queda prohibida la alteración del trazado de cursos de agua con cuenca afluente superior a 1 km², salvo que sea necesaria para disminuir el riesgo de inundación de áreas urbanas, se contemple en el oportuno Plan de Gestión del Riesgo de Inundación o sea autorizado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Asimismo, estará permitida la alteración del trazado en aquellos

casos en los que se realice para aumentar la naturalidad del cauce previa autorización de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. La alteración de cursos de agua con cuenca inferior a 1 km² exigirá la realización de estudios de alternativas que justifiquen la actuación, así como la adopción de las oportunas medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Excepcionalmente se podrá permitir la alteración de cursos de agua de hasta 2 km² de cuenca vertiente cuando se trate de infraestructuras de carácter estratégico y actuaciones urbanísticas de interés supramunicipal, así contempladas en los instrumentos de ordenación territorial que hayan sido informados favorablemente por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. En los casos anteriores será exigible la realización de un estudio de alternativas que justifique la actuación y evalúe las afecciones medioambientales, hidráulicas y urbanísticas derivadas de la intervención. Dicho estudio de alternativas deberá proponer la adopción de las necesarias medidas preventivas, correctoras y compensatorias a incorporar en la autorización que, en su caso, se otorgue.

A.6.5.9.3. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA A LA ZONA DE ESTUDIO

A continuación, se describirá las zonas de afección existentes en la zona de estudio, referidas a tanto a las cuencas como cauces interceptados por las trazas.

Existen principalmente dos zonas de afección debido a los cauces fluviales de las diferentes cuencas existentes en la zona, la primera de ella y de mayor importancia en las inmediaciones del enlace de Gorozika, y otra de menor entidad en la zona norte, donde finaliza el trazado de las diferentes alternativas planteadas.

CUENCA	OBSERVACIONES
C1 a C7 y C15 a C21	Se trata de la cuenca que afecta al río Oka y tiene una superficie de alrededor 20 Km ² .
C7	Ambas cuencas no superan las limitaciones establecidas en la normativa respecto a la posibilidad de realizar coberturas o desvíos de los cauces afectados por el trazado.
C9	
C6	
C8	Son las cuencas que se ven afectadas por los trazados con menos superficie. Por lo tanto, no superan las limitaciones establecidas en la normativa respecto a la posibilidad de realizar coberturas o desvíos de los cauces afectados por el trazado.
C11	
C20	
C13	No tienen una superficie elevada, pero sí superior a las descritas anteriormente, por lo que se deberá justificar de manera específica las posibles coberturas o desvíos a realizar del cauce afectado por el trazado.
C21	La cuenca 21 es la que mayor superficie posee, y por lo tanto la que más caudal aporta al río Oka, el cual se desarrolla de manera paralela y cruza en una ocasión los trazados propuestos. Esta cuenca no es interceptada por ninguno de los trazados pero sí el río Oka, que además recibe caudal de otras cuencas situadas aguas arriba del mismo.

A.6.5.10. DRENAJE TRANSVERSAL

El objeto principal del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red natural del terreno (vaguadas, cauces, arroyos, ríos) permitiendo su paso bajo la carretera.

También se aprovechan estas obras para desaguar el drenaje de su plataforma y sus márgenes. Si estuvieran muy alejadas entre sí podría ser necesario disponer de obras de drenaje transversal exclusivamente para este desagüe.

Según la Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial las obras procurar el drenaje transversal de las carreteras pueden dividirse en dos grupos:

Puente: Obra de paso que soporta cualquier tipo de vía de las definidas en la Ley de Carreteras; que su sección sea abierta, es decir, que esté desprovista de solera con función estructural.

Obra de drenaje transversal (ODT): Obra de sección cerrada, es decir, provista de solera con función estructural. Normalmente responde a las tipologías de tubo o marco y sus dimensiones son inferiores a los de los puentes.

A.6.5.10.1. CONDICIONANTES DE DISEÑO

Según la Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial y las normas BAT, la obra de drenaje debe ser capaz de evacuar el caudal de diseño y permitir el paso de los materiales sólidos que los caudales de agua sean capaces de arrastrar: Deberán alterar lo menos posible el régimen hidráulico de la corriente existente en el cauce natural, sin excesivas sobreelevaciones del nivel del agua, que pueden provocar aterramientos aguas arriba no aumentos de la velocidad que pueden provocar erosiones aguas abajo.

Cuando las obras de drenaje afecten a cursos de agua y cauces hay que tener en cuenta las condiciones establecidas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental que se han citado anteriormente.

Según los criterios de la Agencia Vasca-URA en relación con la protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas:

- Los estribos y las pilas no afectarán a los cauces y, en todo caso, se situarán sobre las vegas de los ríos. En el caso extremo de tener que ubicar una pila en el cauce, se estudiará el efecto de la geometría de la pila sobre la cota de agua en avenidas extraordinarias. En general, se recomienda la solución de viaducto a partir de una superficie de cuenca drenada de más de 0,5 km².
- El periodo de retorno de diseño de los viaductos y de las obras de drenaje transversal (ODT) será de 500 años.
- La sobreelevación máxima de la lámina de agua no podrá superar 0,10 metros para la avenida de periodo de 500 años, tanto para viaductos como para la ODT. En ODT convencionales la obra mínima recomendable deberá tener unas dimensiones mínimas de 2,00 m x 2,00 m.

A.6.5.10.2. PUENTES

Se dispondrán puentes para salvar cauces con superficie de cuenca superior a 0,50 Km² o cuando sea necesario por los condicionantes del terreno. El criterio empleado en estos casos es el de respetar el lecho natural del curso a soterrar, de modo que los estribos y pilas queden fuera del cauce.

Para aquellas estructuras cuyas dimensiones resultan determinantes para el paso del caudal, a partir de un sencillo cálculo se ha determinado el calado en el cauce y la superficie mojada para comprobar que la sección hidráulica del puente definido es suficiente.

En la siguiente tabla se resumen los viaductos y puentes a implantar que afectan cursos de agua o cauces, siendo las estructuras a implantar situadas prácticamente en el mismo lugar:

ESTRUCTURAS	CUENCA APORTANTE	CAUDAL Q500 (m3/s)	LUZ (m)
PUENTE-1	Cuencas -1 a 7 y 15 a 21 (OKA)	131,274	50
PUENTE-2	Cuenca -9	10,713	12,50

*Caudal obtenido con el ábaco del Plan Hidrológico Norte III

A.6.5.10.3. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

En el caso de los cursos de agua de cuenca inferior a 0,50 Km2 y que actualmente se encuentran canalizados se les diseña con las dimensiones mínimas indicadas en el apartado anterior (marco de hormigón de 2,00 m x 2,00 m).

El dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se realiza partiendo de estas consideraciones y en función de la capacidad hidráulica necesaria, que dependerá de la cuenca aportante interceptada por la traza y la pendiente del terreno natural. Para ello, se ha realizado un cálculo aproximado de la capacidad hidráulica y los calados dentro de las obras de paso.

En algunos casos, las cuencas desaguan en más de una obra de drenaje transversal, por lo que para el dimensionamiento el caudal será una fracción del caudal total.

En la siguiente tabla se resumen los viaductos y puentes a implantar que afectan cursos de agua o cauces, siendo las estructuras a implantar situadas prácticamente en el mismo lugar:

OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL	CUENCA APORTANTE	CAUDAL Q500 (m3/s)	DIMENSIONES	CALADO	CARACTERÍSTICAS
			(bxh) (m)	(m)	
ODT-1	Cuenca - 8	2,830	2x2	0,35	Nueva estructura
ODT-2	Cuenca - 11	4,383	2x2	0,60	Nueva estructura

A.6.6. ANEJO DE SEGURIDAD VIAL

A.6.6.1.INTRODUCCIÓN

El presente anejo constituye el Análisis del Estado de la Seguridad Vial del “Plan Especial Viario para la ejecución de la mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika”, con el propósito de detectar las deficiencias de la carretera y poder adoptar las medidas correctivas que palien la accidentalidad existente en estos tramos.

Los datos de accidentes y los aspectos de Seguridad Vial se han tenido en cuenta durante el análisis previo y pormenorizado de las posibles alternativas, así como en la elección y justificación de la solución adoptada, tal y como se refleja en la redacción del proyecto.

A.6.6.2.ANTECEDENTES

El presente proyecto se promueve tras los resultados obtenidos de los diversos Estudio de Seguridad Vial de la Red Foral que la Diputación Foral de Bizkaia ha ido realizando a lo largo de los años, en el que se han detectado unas zonas de accidentalidad en la carretera BI-635. Para la redacción de este anejo se parte de los siguientes datos:

- Accidentalidad registrada durante el período 2012-2019.
- Tramos de concentración de accidentes (TCA) durante los períodos 2000-2004. 2001-2005, 2002-2006 y 2003-2007.
- Puntos de concentración de accidentes (PCA) durante los periodos 2002-2006 y 2003-2007.
- Tramos de concentración de víctimas mortales (TCM) para la serie de años 2002-2006 y 2003-2007.
- Zonas de concentración de accidentes (ZCA) para los periodos 2003-2012, 2005-2009, 2006-2010, 2007-2011, 2009-2013, 2010-2014, 2011-2015 Y 2013-2017.

A.6.6.3.METODOLOGÍA

En el planteamiento de este Anejo se han desarrollado los siguientes puntos:

Descripción de las características de la carretera existente, como son: el trazado en planta y en alzado, la sección transversal y la iluminación y análisis y evolución del tráfico de la carretera en la zona de estudio.

Estudio de la accidentalidad de la carretera. Análisis tanto de la distribución temporal de los accidentes (por meses, días y horas), como de los factores atmosféricos, de la situación de la superficie y de la luminosidad. Identificación de los accidentes más comunes y de la gravedad de los mismos, así como su distribución en el periodo 2012-2019.

Explicación y obtención de los PCAs, TCMs, TCAs y ZCAs correspondientes a la carretera en estudio.

Inspección exhaustiva del tramo analizando posibles incidencias en trazado, en velocidades y visibilidades, en intersecciones y márgenes, y en otros puntos de interés. Estas incidencias que se detectan se codifican como Elementos Susceptibles de Mejora.

Una vez obtenidos los elementos susceptibles de mejora y analizada la accidentalidad de la carretera es posible extraer los puntos singulares del tramo y proceder al estudio detallado de cada uno de ellos, dando soluciones en cuanto a seguridad vial se refiere. Ya extrapolados estos puntos singulares se realiza el estudio del tramo completo, con el fin de reducir el nivel de accidentalidad del tramo.

A.6.6.4. SITUACIÓN ACTUAL

A.6.6.4.1. TRAZADO EN PLANTA

La carretera BI-635 en el tramo de estudio comienza aproximadamente entre el P.K. 28+900 y el P.K. 31+000.

El trazado de la carretera existente comienza en el enlace de Zugastieta entre la carretera BI-635 y la BI-3332. A partir de ahí se inician una sucesión de curvas y el tramo estudiado finaliza prácticamente recto en una travesía.

El trazado se encuentra muy condicionado dado que transcurre muy próximo a la línea de ferrocarril Bilbao-Bermeo por un margen y por el otro, el río Oka, limitando de este modo el diseño en planta de la carretera. El río cruza bajo la calzada sobre el P.K. 29+200. Además, a la altura del P.K. 29+700, al margen derecho de la carretera, se encuentra la torre de Oka, la cual está protegida y limita la curva en esa zona. Por otro lado, se encuentran viviendas a ambos lados de la carretera, especialmente al final del tramo, las cuales están próximas a la calzada, además de una gasolinera.

En cuanto a las curvas existentes, hay zonas en las que se encuentran varias seguidas y con radios pequeños, lo que hace que durante el recorrido la visibilidad sea deficiente. Entre el P.K. 29+400 y el P.K. 30+000 se enlazan varias curvas con radios comprendidos entre 50 m y 80 m.

El tramo analizado se engloba dentro de una carretera del Grupo 3 según la normativa de Trazado 3.1-IC del Ministerio de Fomento.

A.6.6.4.2. TRAZADO EN ALZADO

En cuanto al alzado, entre el comienzo y el final del tramo en estudio, se encuentra una pendiente descendente en sentido Gernika, con una pendiente máxima en torno al 8%.

A.6.6.4.3. SECCIÓN TRANSVERSAL

El tramo de estudio de la carretera BI-635 es una carretera de calzada única con un carril para cada sentido de circulación. Los carriles son de unos 3,50 metros de anchura, el arcén de 1,50 metros de ancho y la berma de 1,00 metros.

A.6.6.4.4. ACCESOS

En el tramo de carretera objeto del proyecto existen varios accesos a ambos lados de la carretera BI-635.

ACCESO	P.K.	MARGEN
Enlace Zugastieta	28+900	Derecha
Acceso vivienda	29+800	Derecha e izquierda
Acceso vivienda	30+000	Derecha
Acceso vivienda	30+170	Derecha
Salida gasolinera	30+290	Izquierda
Entrada gasolinera	30+350	Derecha
Entrada gasolinera	30+400	Izquierda
Salida gasolinera	30+500	Derecha
Intersección vial	30+620	Izquierda
Acceso vivienda	30+740	Derecha
Acceso vivienda	30+800	Derecha
Acceso vivienda	31+000	Derecha

A.6.6.4.5. EQUIPAMIENTO

El tramo en estudio se encuentra iluminado en las zonas más urbana, como puede ser en el barrio de Oka, el barrio de Ariatza etc., además de en los casos del enlaces e intersecciones

A.6.6.4.6. TRAFICO

La situación actual del tráfico, así como su evolución en los últimos años, se ha estudiado detalladamente en el apartado de tráfico. En él se comenta la estación de aforos cercana a la zona y los últimos datos de los que se dispone.

En resumen, la situación del tráfico en el 2.019, se concretaba en los siguientes valores:

Carretera y Estación	IMD (veh/día)	Pesados (%)	IMD p
BI-635 Estación 125A	15.213	6,5	989

A.6.6.5.ACCIDENTABILIDAD

Un accidente de circulación es el resultado de la coincidencia de una serie de factores relacionados con los usuarios, los vehículos, la infraestructura, el tráfico y el entorno de la carretera.

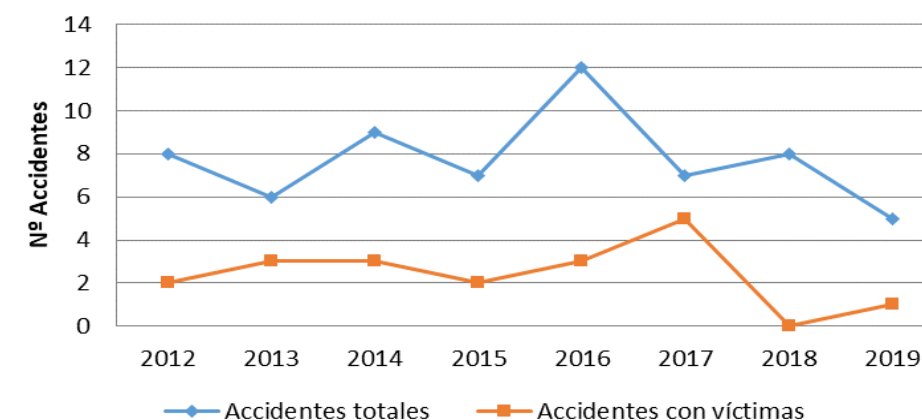
De la consciencia de la importancia social y económica de los accidentes, surge la necesidad de disminuir la influencia que pueda tener la carretera en los accidentes y, si éstos se producen, de reducir su gravedad.

A lo largo del siguiente apartado se analiza la casuística e los accidentes registrados a lo largo del periodo 2.012 – 2.019 en el tramo comprendido entre los P.K. 28+900 y el P.K. 31+000 de la carretera BI-635, desde las distintas perspectivas posibles.

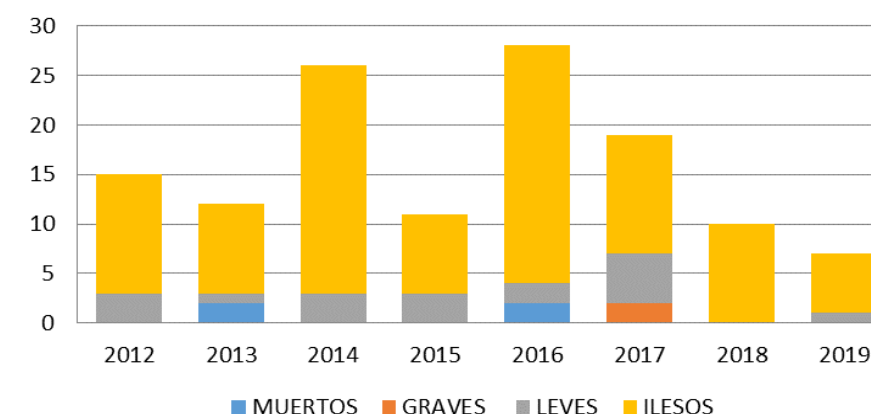
A.6.6.6.ACCIDENTES CON Y SIN VÍCTIMAS

Tal y como se puede observar en los siguientes gráficos, prácticamente un 31% de los accidentes, sin tener en cuenta el número de personas implicadas en los mismos, son con víctimas (leves, graves o mortales), mientras que en el 69% restante no hay heridos. Analizando los 62 accidentes dentro del tramo de estudio y en el período considerado entre el año 2.012 y el 2.019, en los cuales se han visto implicadas 128 personas (104 ilesos, 18 leves, 2 graves y 4 víctimas mortales), se puede apreciar que es mayor la proporción de personal ilesos.

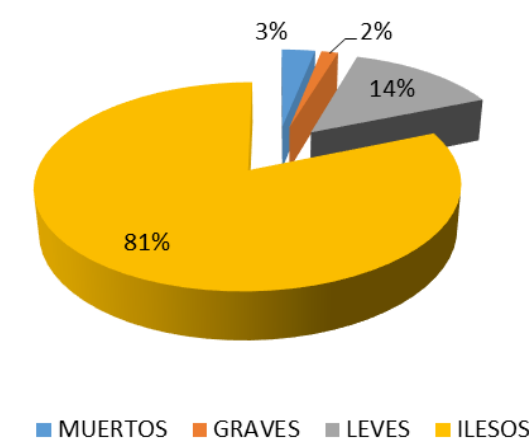
Nº ACCIDENTES



Nº ACCIDENTES

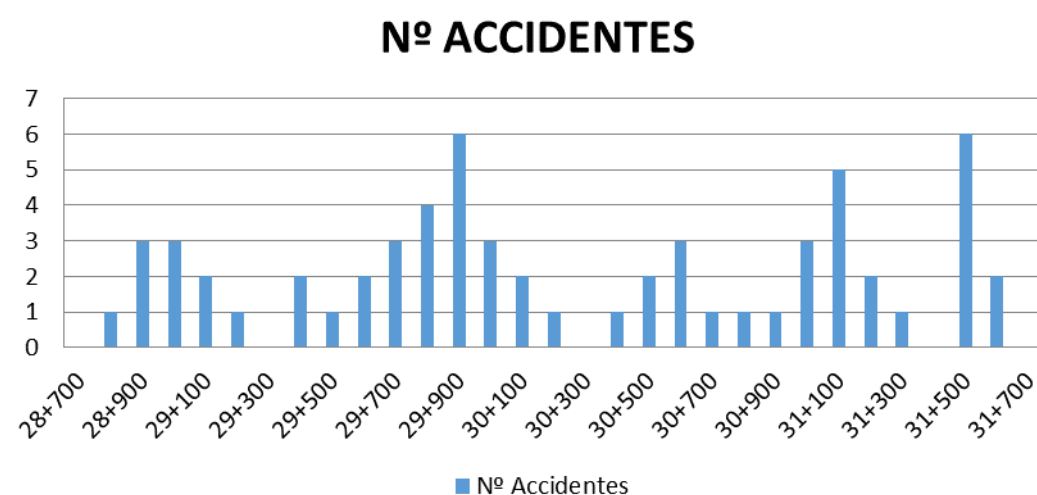


% PERSONAS IMPLICADAS



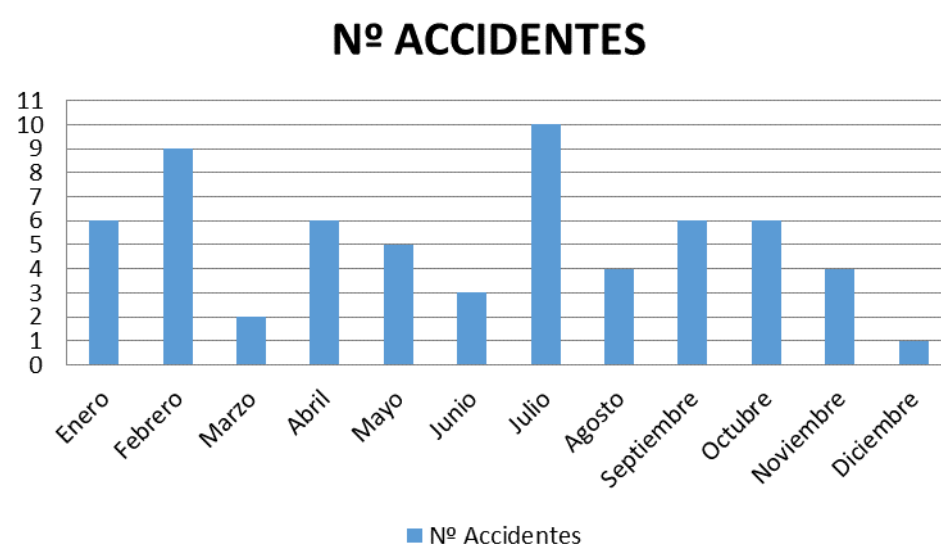
Distribución espacial

La zona más conflictiva del recorrido se encuentra en los P.K. 29+900, P.K. 31+500 y P.K. 31+100, donde tienen lugar el 10% y el 8% respectivamente. El P.K. 29+900 coincide con la curva donde se encuentra el barrio de Oka, mientras que en los otros dos casos coincide con el barrio de Ariatza.

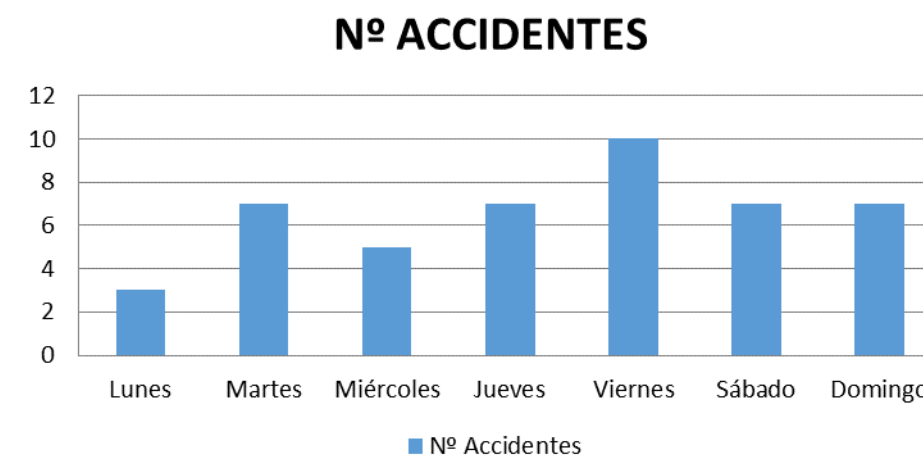


Distribución temporal

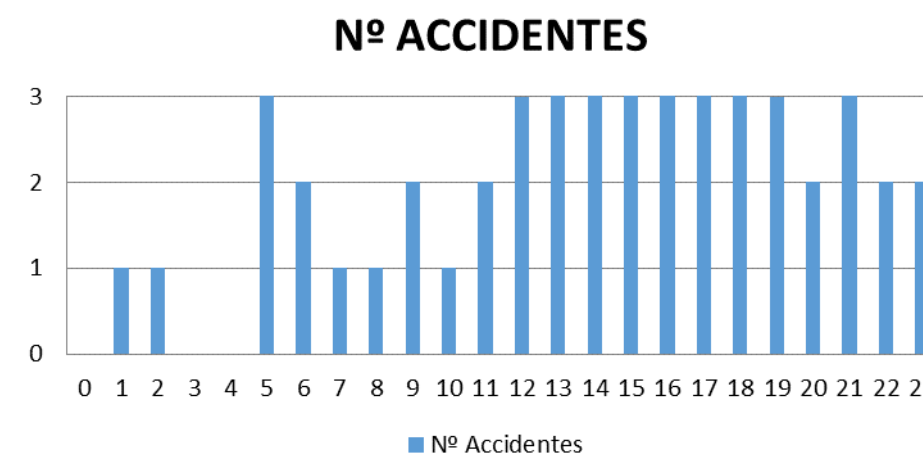
En cuanto a la distribución mensual, no se encuentra ningún patrón de accidentabilidad. Si bien durante los meses de febrero y julio es donde más se concentran los accidentes.



Respecto a la distribución diaria, se observa que en general, se distribuyen a lo largo de toda la semana, siendo los fines de semana los días en que más accidentes se producen.



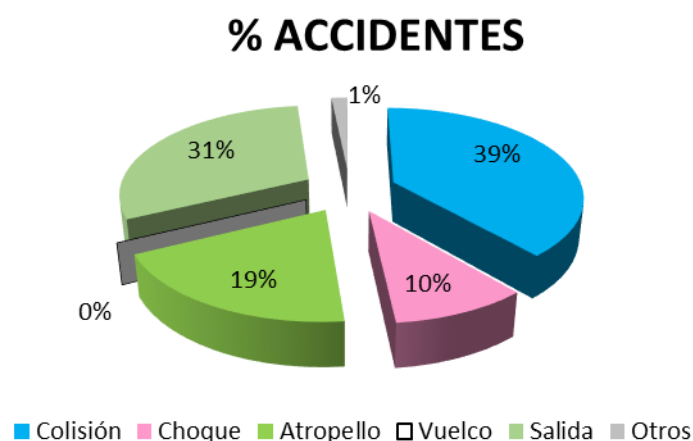
Tras un análisis de las franjas horarias en las que se producen los accidentes, puede observarse que éstos se producen a lo largo de todo el día, descendiendo durante la madrugada.



Tipología

En este apartado se estudia qué tipos de accidentes son los que más se producen, contemplándose las siguientes categorías: colisiones, choques, atropellos, vuelcos, salidas y otros. A su vez, dentro de cada uno de ellos se lleva a cabo una subclasificación, como se puede observar en la tabla incluida en este apartado.

En la carretera BI-635, entre los P.K. 28+900 y el P.K. 31+000, con los datos recogidos en los últimos años, se puede concluir que predominan las colisiones (39%) y salidas (31%). El resto de accidentes son atropellos (19%) y otros (5%).

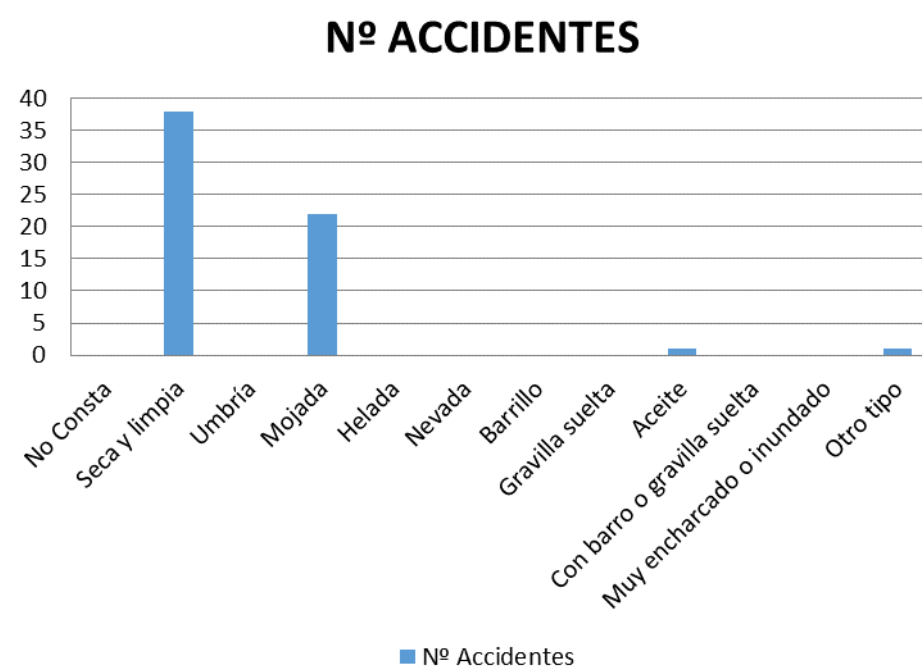


Las colisiones por alcance son habituales en tramos donde están permitidos los giros a la izquierda desde la calzada. Las colisiones frontolaterales pueden ser debidas a los vehículos que acceden a la carretera desde los viales colindantes a ambos lados.

CODIGO	Nº ACCIDENTES	%	TIPO ACCIDENTE
11	4	6,5%	Colisión frontal
12	3	4,8%	Colisión frontolateral
13	1	1,6%	Colisión lateral
14	14	22,6%	Colisión por alcance
15	2	3,2%	Colisión múltiple o en caravana
21	0	0,0%	Choque contra vehículo estacionado
22	0	0,0%	Choque contra valla de defensa
23	0	0,0%	Choque contra barrera de paso a nivel
24	0	0,0%	Choque contra otro objeto o material
25	2	3,2%	Choque contra obstáculo o elemento de la vía
26	4	6,5%	Atropello de peatón sosteniendo bicicleta
31	0	0,0%	Atropello de peatón reparando vehículo
32	0	0,0%	Atropello de peatón aislado o en grupo
33	0	0,0%	Atropello de conductor de animales
34	0	0,0%	Atropello de animal conducido o rebaño
35	0	0,0%	Atropello de animales sueltos
36	0	0,0%	Atropello a persona
37	1	1,6%	Atropello de animal
38	11	17,7%	Vuelco en la calzada
41	0	0,0%	Caída
42	0	0,0%	Salida por la izquierda y choque con árbol o poste
51	0	0,0%	Salida por la izquierda y choque con murete o edificio
52	0	0,0%	Salida por la izquierda y choque con cuneta o bordillo
53	0	0,0%	Salida por la izquierda con otro tipo de choque
54	5	8,1%	Salida por la izquierda con despeñamiento
56	0	0,0%	Salida por la izquierda con vuelco
57	1	1,6%	Salida por la izquierda en llano
58	0	0,0%	Otro tipo de salida por la izquierda
59	0	0,0%	Salida por la derecha y choque con árbol o poste
61	0	0,0%	Salida por la derecha y choque con murete o edificio
62	1	1,6%	Salida por la derecha y choque con cuneta o bordillo
63	0	0,0%	Salida por la derecha con otro tipo de choque
64	7	11,3%	Salida por la derecha con despeñamiento
66	0	0,0%	Salida por la derecha con vuelco
67	3	4,8%	Salida por la derecha en llano
68	1	1,6%	Otra tipo de salida por la derecha
69	0	0,0%	Sólo salida de la vía
71	0	0,0%	Otros tipos de accidentes
72	1	1,6%	Sólo salida de la vía
99	1	1,6%	Otros tipos de accidentes

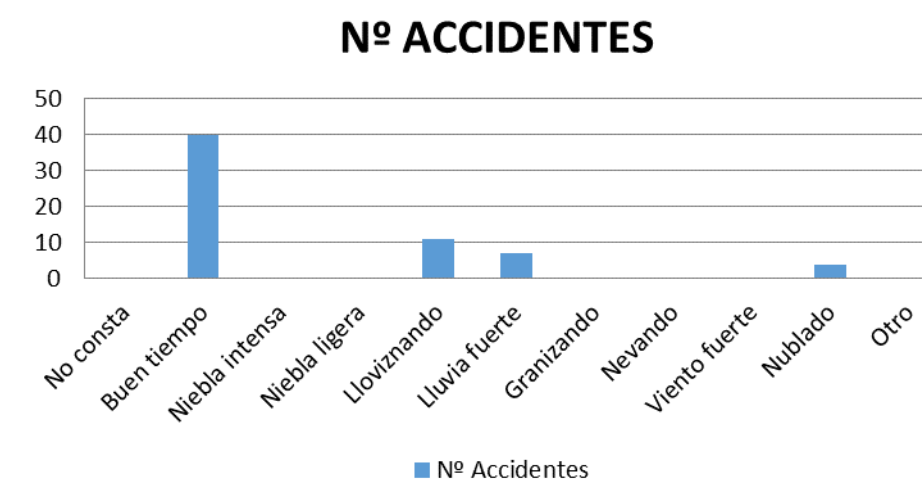
Superficie

En el gráfico siguiente puede comprobarse que un 61% de los accidentes tienen lugar con la superficie de la calzada seca y limpia, mientras que un 35% se dan con la calzada mojada y un 2% se dan con aceite en la calzada o por otro tipo.



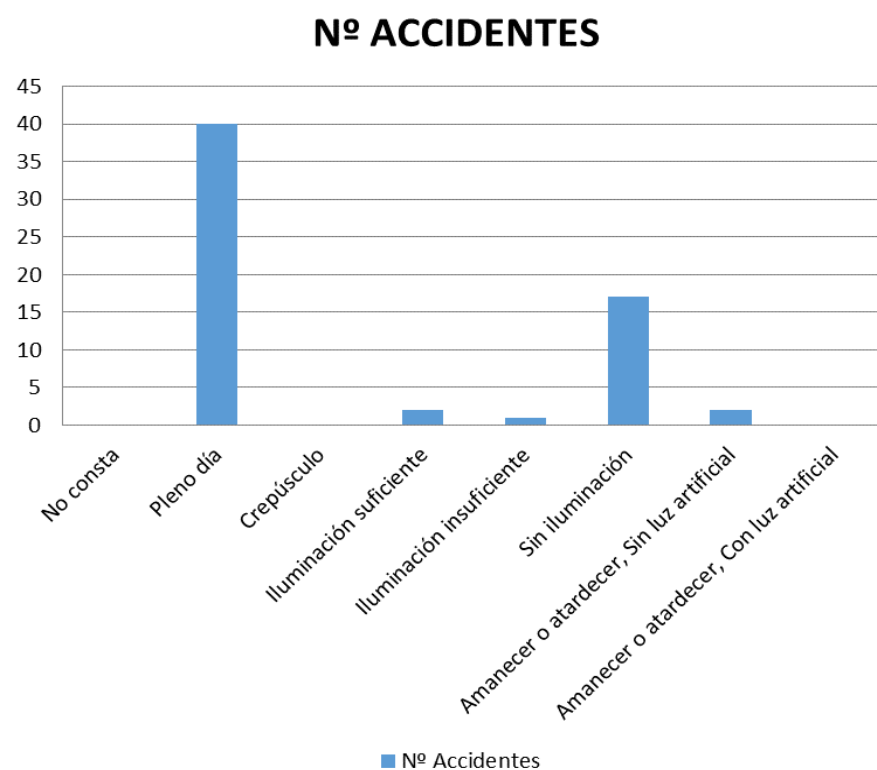
Factores atmosféricos

Es importante conocer las condiciones atmosféricas en las que se produce un accidente, ya que pueden ser determinantes. En este caso, un 65% de los accidentes tienen lugar con buen tiempo, mientras que un 18% se han producido lloviznando. También, un 11% de los accidentes se dan con lluvia fuerte y otro 6% con el tiempo nublado.



Luminosidad

En cuanto a la luminosidad con la que se producen los accidentes, el 65% ocurren a pleno día y el 27% sin iluminación. Tienen lugar también un 3% con iluminación suficiente, un 3% al amanecer o atardecer sin luz artificial y un 2% al amanecer o atardecer con luz artificial.

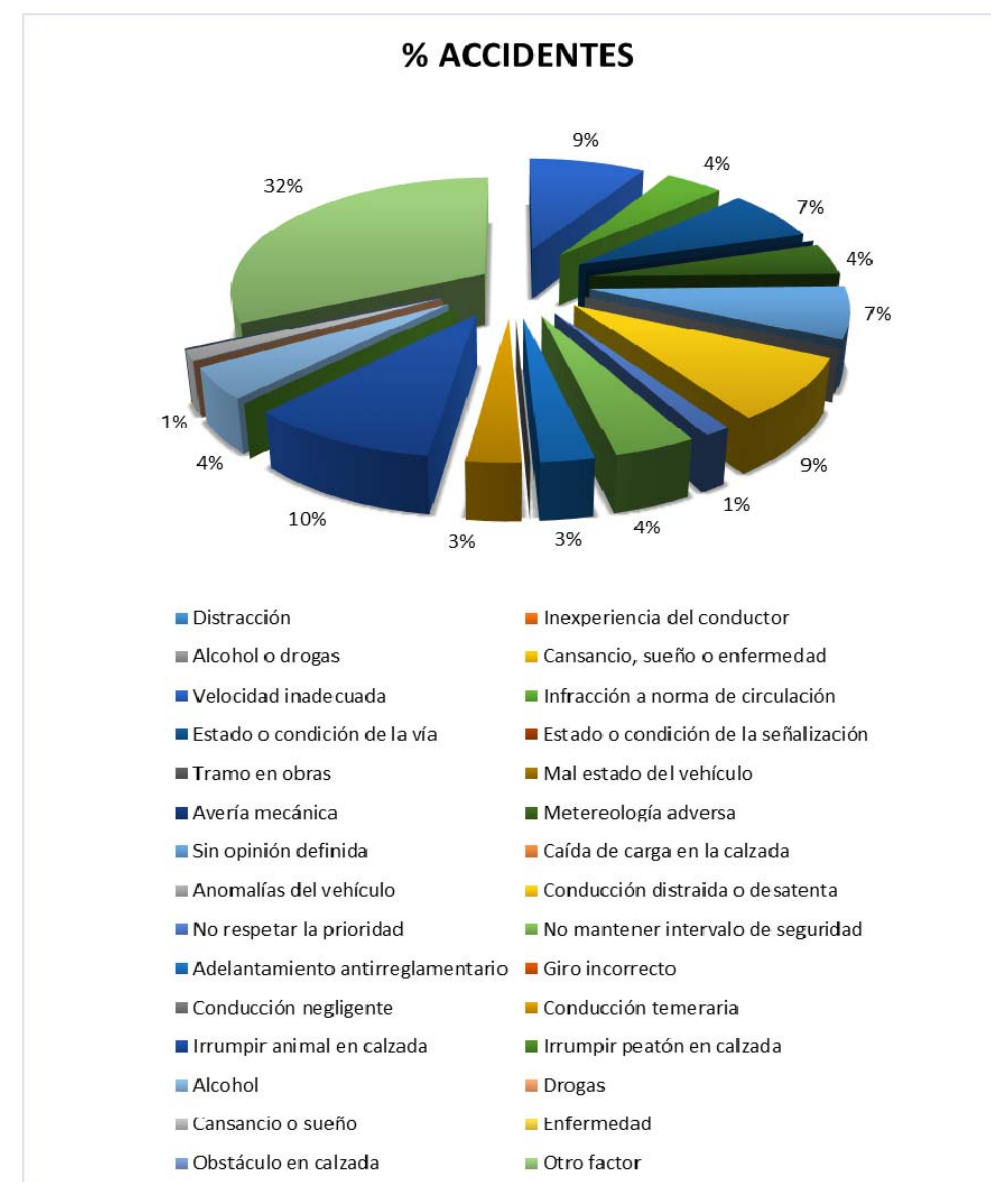


Factores concurrentes

Tanto en el gráfico como en la tabla que se adjuntan a continuación se recogen los factores concurrentes obtenidos de los datos de accidentes que han sido registrados en la carretera BI-635, entre el P.K. 28+900 y el P.K. 31+000 en los últimos años.

Tal y como reflejan los porcentajes, el responsable principal del 39% de los accidentes es el propio conductor del vehículo. De su actitud al volante y de sus decisiones depende en gran medida su propia seguridad y la del resto de los usuarios de la vía. Llevar una velocidad inadecuada o cometer infracciones del código técnico de circulación puede provocar un accidente. Del 61% restante de los accidentes, el 54% se debe a otros factores y sin opinión definida principalmente.

Las labores a realizar en primer lugar se basarán en la detección de los elementos susceptibles de mejora y, a continuación, el perfeccionamiento de los mismos mediante propuestas alternativas que ayuden a incrementar la seguridad de los usuarios y disminuyan los riesgos en la conducción.



CODIGO	FACTORES	Nº ACCIDENTES	%
1	Distracción	0	0%
2	Inexperiencia del conductor	0	0%
3	Alcohol o drogas	0	0%
4	Cansancio, sueño o enfermedad	0	0%
5	Velocidad inadecuada	6	9%
6	Infracción a norma de circulación	3	4%
7	Estado o condición de la vía	5	7%
8	Estado o condición de la señalización	0	0%
9	Tramo en obras	0	0%
10	Mal estado del vehículo	0	0%
11	Avería mecánica	0	0%
12	Meteorología adversa	3	4%
13	Sin opinión definida	5	7%
14	Caída de carga en la calzada	0	0%
15	Anomalías del vehículo	0	0%
16	Conducción distraída o desatenta	6	9%
17	No respetar la prioridad	1	1%
18	No mantener intervalo de seguridad	3	4%
19	Adelantamiento antirreglamentario	2	3%
20	Giro incorrecto	0	0%
21	Conducción negligente	0	0%
22	Conducción temeraria	2	3%
23	Irrumpir animal en calzada	7	0%
24	Irrumpir peatón en calzada	0	0%
25	Alcohol	3	4%
26	Drogas	0	0%
27	Cansancio o sueño	1	1%
28	Enfermedad	0	0%
29	Obstáculo en calzada	0	0%
99	Otro factor	22	32%

A.6.6.7. TRAMOS Y PUNTOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES

A.6.6.7.1. INTRODUCCIÓN

A partir de los datos de accidentes de las carreteras de la red foral de Bizkaia, suministrados por el Gobierno Vasco, se crea la base de datos de la cual, tras un análisis, se obtienen las zonas en las que se concentran los accidentes y permite comenzar a aportar soluciones con las que mejorar la seguridad de la red. Se dispone de datos de accidentes desde el año 2000 hasta el año 2013.

Los cálculos se realizan a partir de los accidentes con víctimas para periodos de cuatro años. Inicialmente el criterio utilizado para el cálculo de los tramos de concentración de accidentes partía del indicado en el informe del Gobierno Vasco “Descripción de la accidentalidad 1999-2003 y tramos de concentración de accidentes” aunque en este caso el tramo base se desplazaba a lo largo de la carretera dando lugar al TCA móvil.

Con esta metodología se calcularon los TCA de las carreteras de la red para los periodos 2000-2004, 2001-2005, 2002-2006 y 2003-2007. Además, para ampliar el estudio en estos periodos se introduce un nuevo concepto denominado punto de concentración de accidentes (PCA) con el objetivo de localizar aquellas zonas de menor longitud en las que se concentre un número significativo de accidentes o focos de accidentalidad que pueden estar dentro o fuera de los TCA.

Para los dos últimos periodos de cálculo además se realizó otro cálculo para la obtención de los tramos de concentración de muertos (TCM) con el fin de poder identificar aquellas zonas en las que se produce un número elevado de accidentes mortales.

De la combinación de estos tres conceptos, se obtienen los tramos de las carreteras en los que se concentran accidentes y se deben proponer actuaciones a realizar.

Posteriormente se cambió la metodología de cálculo con la finalidad de perfeccionar el cálculo y estar más en consonancia con la directiva europea Directiva Europea 2008/96/CE.

En la nueva metodología de identificación de las zonas de concentración (ZCA) de accidentes se clasifica la Red en poblaciones de referencia homogéneas, es decir, tramos con las mismas características que puedan ser comparables entre sí para poder realizar estadísticos que describan estos tramos y puedan establecerse comparaciones entre ellos. De esta forma un tramo de carretera podrá ser un tramo de alta siniestralidad (TAS) cuando el número de accidentes y su índice de peligrosidad sean iguales o superan a los umbrales críticos de para el periodo de estudio.

Igual que en la metodología anterior en la nueva también se calculan los puntos de concentración de accidentes (PCA) aunque en este caso el cálculo se realiza en aquellos tramos que no han sido identificados ya como ZCA y teniendo en cuenta la accidentabilidad de la población de referencia.

En los siguientes apartados se recogen las zonas de concentración de accidentes que se han obtenido en los tramos de estudio para los diferentes periodos de estudio.

A.6.6.7.2. METODOLOGÍA GV

TCA

Según el estudio mencionado anteriormente, en el tramo del proyecto se encuentran varios TCA que se recogen en las tablas siguientes:

TCA 2000-2004													
N°	Crt	P.K.		Califica.	Tipo vía	Red	IP Med. Desv. Normal	Kilómetro más peligroso					
		Inicio	Fin					P.K.		N° Acc.		IMD Med.	IP Med. Máx
								Inicio	Fin	03-04	00-04		
171	BI-635	28+700	30+700	Media (***)	Convencional	Naranja	5	30+400	31+400	4	14	13.188	57
129	BI-635	30+700	32+000	Alta (****)	Convencional	Naranja	2	31+000	32+000	5	16	13.188	66

TCA 2001-2005													
N°	Crt	P.K.		Califica.	Tipo vía	Red	IP Med. Desv. Normal	Kilómetro más peligroso					
		Inicio	Fin					P.K.		N° Acc.		IMD Med.	IP Med. Máx
								Inicio	Fin	04- 05	01- 05		
146	BI-635	28+500	30+400	Media (***)	Convencional	Naranja	5	27+600	28+600	7	15	13.267	60
129	BI-635	30+400	32+000	Alta (****)	Convencional	Naranja	0	31+000	32+000	7	16	13.422	65

TCA 2002-2006													
Nº	Crt	P.K.		Califica.	Tipo vía	Red	IP Med. Desv. Normal	Kilómetro más peligroso					
		Inicio	Fin					P.K.		Nº Acc.		IMD Med.	IP Med Máx
								Inicio	Fin	05- 06	02- 06		
131	BI-635	28+600	32+000	Media (***)	Convencional	Naranja	6	27+700	28+700	11	16	13.844	60

TCA 2003-2007													
Nº	Crt	P.K.		Califica.	Tipo vía	Red	IP Med. Desv. Normal	Kilómetro más peligroso					
		Inicio	Fin					P.K.		Nº Acc.		IMD Med.	IP Med Máx
								Inicio	Fin	06-07	03-07		
65	BI-635	27+300	30+500	Alta (****)	Convencional	Naranja	11	26+400	27+400	6	28	14.471	107
174	BI-635	30+500	31+800	Media (***)	Convencional	Naranja	1	30+200	31+200	4	13	14.205	49

PCA

Las características de los puntos de concentración de accidentes detectados en la carretera BI-635 en el tramo en estudio son las recogidas en la siguiente tabla:

Las características de los puntos de concentración de accidentes detectados en la carretera BI-635 en el tramo en estudio son las categorías recogidas en la siguiente tabla.

PCA 2002-2006									
Nº PCA	Carretera	Sentido	P.K. Inicio	P.K. Fin	Nº Acc	Icas	Tipo Vía	Red	Calificación
134	BI-635	Ambos	29+900	30+000	3	0,00	Convencional	Naranja	Media (***)
122	BI-635	Ambos	31+000	31+100	6	0,00	Convencional	Naranja	Media (***)

PCA 2003-2007									
Nº PCA	Carretera	Sentido	P.K. Inicio	P.K. Fin	Nº Acc	Icas	Tipo Vía	Red	Calificación
77	BI-635	Ambos	29+400	29+500	11	1,31	Convencional	Naranja	Baja(**)

A.6.6.7.3. NUEVA METODOLOGÍA

A continuación, se incluyen la lista de ZCA dentro de los tramos de estudio para cada periodo calculado:

PERIODO 2005-2009										
N	IPRIO	TIPO ZCA	Conflictividad	Carretera	Sentido	PKI	PKF	IP5m	IMD5m	NACV5m
68	40,59	TAS	Calzada única	BI-635	Ambos	29+300	30+100	108,00	150.029	13,00
87	16,19	TPP	Calzada única	BI-635	Ambos	29+100	29+700	87,00	15.029	11,00

PERIODO 2006-2010										
N	IPRIO	TIPO ZCA	Conflictividad	Carretera	Sentido	PKI	PKF	IP5m	IMD5m	NACV5m
50	44,96	TAS	Calzada única	BI-635	Ambos	29+300	30+200	107,00	15.153	12,00
79	15,80	TPP	Calzada única	BI-635	Ambos	29+100	29+700	71,00	15.153	9,00
104	28,69	TAS	Travesía	BI-635	Ambos	30+800	31+200	49,00	15.153	7,00

PERIODO 2007-2011										
N	IPRIO	TIPO ZCA	Conflictividad	Carretera	Sentido	PKI	PKF	IP5m	IMD5m	NACV5m
58	47,94	TAS	Calzada única	BI-635	Ambos	29+300	30+200	99,00	15.266	11,60
82	35,18	TAS	Travesía	BI-635	Ambos	30+800	31+200	56,00	15.266	8,00

PERIODO 2009-2013										
N	IPRIO	TIPO ZCA	Conflictividad	Carretera	Sentido	PKI	PKF	IP5m	IMD5m	NACV5m
110	35,54	TTP	Travesía	BI-635	Ambos	30+900	31+100	28,00	14.967	4,00

PERIODO 2010-2014										
N	IPRIO	TIPO ZCA	Conflictividad	Carretera	Sentido	PKI	PKF	IP5m	IMD5m	NACV5m
62	26,25	TAS	Calzada única	BI-635	Ambos	29+600	30+200	58,00	14.748	8,00

PERIODO 2011-2015										
N	IPRIO	TIPO ZCA	Conflictividad	Carretera	Sentido	PKI	PKF	IP5m	IMD5m	NACV5m
102	13,41	TTP+	Calzada única	BI-635	Ambos	29+600	30+200	51	14.628	7,00

PERIODO 2012-2016										
N	IPRIO	TIPO ZCA	Conflictividad	Carretera	Sentido	PKI	PKF	IP5m	IMD5m	NACV5m
108	33,64	TAS	Calzada única	BI-635	Ambos	29+600	30+100	44	14.593	6,00

Las labores a realizar en primer lugar se basarán en la detección de los elementos susceptibles de mejora y, a continuación, el perfeccionamiento de los mismos mediante propuestas alternativas que ayuden a incrementar la seguridad de los usuarios y disminuyan los riesgos en la conducción.

A.6.6.8.INSPECCIÓN DEL TRAMO. ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE MEJORA

Para realizar el Análisis de Estado de la Seguridad Vial hay que revisar los elementos físicos de la infraestructura viaria, sus interrelaciones y la relación con el entorno, con el objetivo de detectar los riesgos potenciales a los que los usuarios se exponen y minimizarlos o en el mejor de los casos eliminarlos. A las zonas de riesgos potenciales se les denomina elementos susceptibles de mejora (ESMs).

Para la detección de los elementos susceptibles de mejora se ha partido de la relación de elementos incluida en el “Manual de Identificación de Elementos Susceptibles de Mejora” de la Diputación Foral de Bizkaia.

Para identificar inequívocamente cada ESM será necesario:

- Ubicación: fecha de identificación y referencia espacial.
- Caracterización: ámbito de la afección, naturaleza y gravedad que genera a la seguridad viaria.

Cada ESM tiene un código identificativo, que sigue la estructura indicada en el manual, relacionado con el grupo al que pertenece según la clasificación del manual.

Además, analizando la peligrosidad de cada tipo de ESM el manual establece dos niveles asociados a la necesidad de actuación:

Prioridad 1: Aquellos ESMs de mayor relevancia para la seguridad viaria porque la exposición ante ese riesgo puede provocar con bastante probabilidad un accidente o en caso de haberlo el resultado de este sea de lesividad grave o fallecida. Dentro de esta prioridad puede establecerse que el ESM sea crítico, cuya actuación debería ser inminente, o severa, de necesidad de actuación urgente.

Prioridad 2: Aquellos ESMs de menor relevancia, de tal modo que la exposición ante este riesgo pueda provocar un accidente con baja probabilidad de riesgo o el resultado de este sea de lesividad leve. Dentro de esta prioridad se distingue entre moderada, en la que una actuación mejoraría sensiblemente el nivel de seguridad vial o leve, en la que una actuación se adecúa a estándares normativos y/o mejora la comodidad del conductor en las que las probabilidades de riesgo de accidente por su presencia son bajas.

A continuación, se resumen los elementos susceptibles de mejora encontrados agrupados por categorías

A.6.6.8.1. TRAZADO Y VISIBILIDAD

Se han detectado importantes deficiencias en cuanto al trazado en planta, entre el P.K. 29+300 y el P.K. 30+000. En esa zona se encuentran una serie de curvas enlazadas con un radio reducido, lo cual unido a la poca visibilidad entre ellas debido a la cercanía de la ladera hace que en esa zona se concentren un gran número de ESM.

En cuanto a la sección transversal se han detectado estrechamientos de arcén a lo largo de todo el tramo, llegando en muchas zonas a desaparecer el arcén completamente. Además en la mayor parte del tramo dentro del ámbito del proyecto la anchura del arcén no permite la detención segura de un vehículo al inferior a 1,50 metros.

A.6.6.8.2. MARGENES Y SU TRATAMIENTO

Accesos

A lo largo del tramo de estudio se localizan un gran número de accesos en ambas márgenes de la calzada, algunos de ellos sin canalizar y con diámetro de giro y visibilidad insuficientes.

Existen accesos en la BI-635 localizados en zonas con escasa visibilidad, como es el caso de los viales situados en el P.K. 29+800 tanto en la margen izquierda como en la derecha, en los cuales el radio reducido de las curvas y la cercanía de un talud muy vertical situadas muy próximas a los viales dificultan la visibilidad.

A lo largo del tramo se encuentran varios accesos a viviendas, tales como el del P.K. 30+000 y el del P.K. 30+170 ambos en la margen derecha. También hay accesos a otras viviendas en la margen derecha en el P.K. 30+740, P.K. 30+800 y P.K. 31+100. Por último, hay accesos a la gasolinera en el P.K. 30+290 y el P.K. 30+400 en la margen izquierda, para la salida y entrada respectivamente, y en el P.K. 30+350 y P.K. 30+500 en la margen derecha, para la entrada y salida respectivamente.

A.6.6.8.3. INTERSECCIONES Y ENLACES

La carretera BI-635 presenta una intersección con viales que dan acceso a los barrios cercanos en el margen izquierdo de la carretera, situado aproximadamente en el P.K. 30+620.

Además en el inicio del tramo a estudiar se encuentra el enlace de Zugastieta, en el que se tiene una visibilidad reducida

A.6.6.8.4. OTROS USUARIOS DE LA VÍA

Las viviendas situadas en los márgenes de la carretera no cuentan con una acera que permita la comunicación peatonal entre los diferentes barrios. Tampoco se dispone de recorrido ciclable exclusivo que permita la movilidad segura para los usuarios de las bicicletas.

La anchura de los arcenes varía entre 0,50 y 1,00 metros incluso en algunos puntos es menor, lo que no permite el paso seguro para los peatones ni los ciclistas a lo largo de él.

La presencia de ciclistas es habitual en todo el tramo de estudio y en ambos sentidos de circulación. Se encuentran ubicadas señales verticales advirtiendo a los usuarios motorizados de que se debe mantener 1,5 metros de distancia transversal de seguridad al adelantar a los usuarios que circulan en bicicleta.

Por otro lado, la carretera actual dispone de un arcén inferior a 1,0 metro en la mayor parte del tramo, lo que no ayuda transversalmente a la realización del movimiento de rebase.

Parada de transporte público

Actualmente en la zona de estudio existen 4 paradas de autobús, dos en cada margen de la carretera. En uno de los casos, en concreto en el P.K. 30+950, las paradas de autobús cuentan con un apartadero y marquesina, así como conexión peatonal, puesto que se encuentran junto a la acera existente.

Mientras que, en las otras dos paradas, situadas en el P.K. 30+450, no cuentan con marquesina, únicamente tiene una bahía que permite a los autobuses detenerse fuera de la calzada con total seguridad sin obstaculizar el tráfico

A.6.6.8.5. ACTUACIONES CORRECTIVAS

En este último apartado se detallan las actuaciones propuestas, tras la evaluación de los elementos susceptibles de mejora, con la intención de reducir la accidentalidad y mejorar las condiciones actuales de la vía.

A.6.6.8.6. TRAZADO Y VISIBILIDAD

El trazado de la carretera BI-635 se ha planteado la mejora del trazado de la carretera en la zona de curvas, mejorando tanto el recorrido como la visibilidad en las mismas, intentando aprovechar la plataforma existente.

Al inicio del tramo, en el enlace de Zugastieta, se plantea alargar las cuñas en la intersección, para facilitar tanto el movimiento de incorporación a la carretera BI-635 desde el propio enlace como para salir de ésta hacia la carretera BI-3332.

Se rectifican las curvas en planta a lo largo del tramo, sin embargo el trazado propuesto está muy condicionado por las limitaciones exteriores ya que el tramo se encuentra en un ZEC y dentro de la Reserva del Urdaibai. La proximidad tanto a la línea de ferrocarril como al río Oka, condiciona las actuaciones a realizar, así como la cercanía de las viviendas a la carretera y la presencia de la torre de Oka, siendo este último un punto protegido.

En las inmediaciones de dicha torre, actualmente se encuentra un trazado sinuoso con varias curvas enlazadas. En todas ellas se plantea la modificación del trazado mediante una sola curva con un radio más amplio, lo cual mejora tanto el recorrido de los vehículos como la visibilidad.

Se mantendrá el tipo de carretera con calzada única de dos carriles, uno para cada sentido. Se plantean arcones a ambos márgenes de la calzada.

A.6.6.8.7. MÁRGENES

Los accesos afectados serán repuestos de la manera más segura posible.

Los accesos que están previsto modificar son los siguientes:

ACCESO	P.K.	MARGEN
Enlace Zugastieta	28+900	Derecha
Acceso vivienda	29+800	Derecha e izquierda
Acceso vivienda	30+000	Derecha
Acceso vivienda	30+170	Derecha

A.6.6.8.8. INTERSECCIONES Y ENLACES

Se plantea alargar las cuñas en el enlace de Zugastieta, dotándolas de carril de cambio de velocidad y cuñas de transición, para facilitar tanto el movimiento de incorporación a la carretera BI-635 desde el propio enlace como para salir de ésta hacia la carretera BI-3332.

A.6.7. ANEJO DE URBANISMO

A.6.7.1. INTRODUCCIÓN

El tramo a mejorar de la carretera BI-635 entre Zugastieta y Ariatza, se encuentra situado en el Término Municipal de Muxika.

A.6.7.1.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

Plan general de ordenación urbana de Muxika

Con fecha de 20 de noviembre de 1991 fueron aprobadas de manera definitiva, las Normas Subsidiarias de Planeamiento del municipio de Muxika que fueron objeto de publicación en el Boletín Oficial de Bizkaia número 67 de 11 de abril de 1994.

La entrada en vigor de la Ley autonómica del suelo 2/2006, que exige que todos los planes generales y normas subsidiarias deberán ser adaptados a las determinaciones de esta ley y la situación jurídica de desajuste entre la realidad existente y el planeamiento vigente, y la presentación del Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Bilbao, ha llevado a realizar el trámite de revisión y actualización del planeamiento municipal de Muxika.

Por ello, actualmente existe en fase de aprobación provisional un Plan General de Ordenación Urbana de Muxika, que revisa las Normas Subsidiarias vigentes para adaptarlas a la legislación actual. En dicho Plan se contempla la mejora del trazado y conexiones de la carretera BI-635 a lo largo de todo el municipio de Muxika. Sin embargo, las normas subsidiarias de la localidad no contemplan el trazado propuesto

A.6.7.2.RESERVA DE LA BIOSFERA DEL URDAIBAI

El Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, zonifica la reserva en áreas de diferente utilización y destino y establece distintos grados de protección, regímenes de actuaciones y prohibiciones, así como aprovechamiento de los recursos naturales y disposiciones urbanísticas.

Se afectan a las siguientes zonas:

Nivel superior. Supracategorías de ordenación

Núcleo

Protección de Núcleo o Tampón

Transición

Nivel 2. Categorías de ordenación. Áreas

Área de la Supracategoría de Núcleo

N-4. Área de la red fluvial de Urdaibai

Áreas de la Supracategoría de Núcleo o Tampón

B-6. Área de bosques autóctonos

Áreas de la Supracategoría de Transición

T.2-F.1. Área forestal: Pendientes entre 30%-45%

Nivel 3. Subcategorías de ordenación

Zonas de la Supracategoría de Núcleo o Tampón

B-4.1. Zona de protección de la red fluvial

Zonas de la Supracategoría de Transición

T.1-A.1. Zona de alto valor agrologico

T.1-PRT. Zona de paisaje rural de Transición

A.6.7.3.PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE LA RED FERROVIARIA DE LA CAPV

En el Plan territorial Sectorial de la Red Ferroviaria de la CAPV, se define la nueva red ferroviaria, donde se prevén realizar unos desdoblamientos de la línea de Ferrocarril de Euskotren Amorebieta-Bermeo dentro de la zona de estudio.

A.6.8. PLANOS DE DISEÑO VIARIO

Se incluyen a continuación los siguientes planos correspondientes al diseño viario:

- Plano 1: Índice General (1 Hoja)
- Plano 2: Conjunto (2 Hojas)
- Plano 3: Definición geométrica en planta (4 Hojas)
- Plano 4: Definición geométrica en alzado (3 Hojas)
- Plano 5: Secciones tipo (4 Hojas)
- Plano 6: Perfiles transversales (12 Hojas)
- Plano 7: Obras de fábrica (1 Hoja)



INDICE GENERAL DE PLANOS



1.- GENERALES

1 DE 1 INDICE GENERAL DE PLANOS

2.- CONJUNTO

1 DE 2 PLANO DE SITUACION
2 DE 2 PLANO DE EMPLAZAMIENTO

3.- PLANTAS GENERALES

1 DE 4 CONDUCTOR DE HOJAS
2 DE 4 PLANTAS GENERALES. CARTOGRAFIA. HOJA-1
3 DE 4 PLANTAS GENERALES. CARTOGRAFIA. HOJA-2
4 DE 4 PLANTAS GENERALES. CARTOGRAFIA. HOJA-3

4.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO

1 DE 3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO. HOJA-1
2 DE 3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO. HOJA-2
3 DE 3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO. HOJA-3

5.- SECCIONES TIPO

1 DE 2 SECCIONES TIPO
2 DE 2 SECCIONES TIPO

6.- PERFILES TRASVERSALES

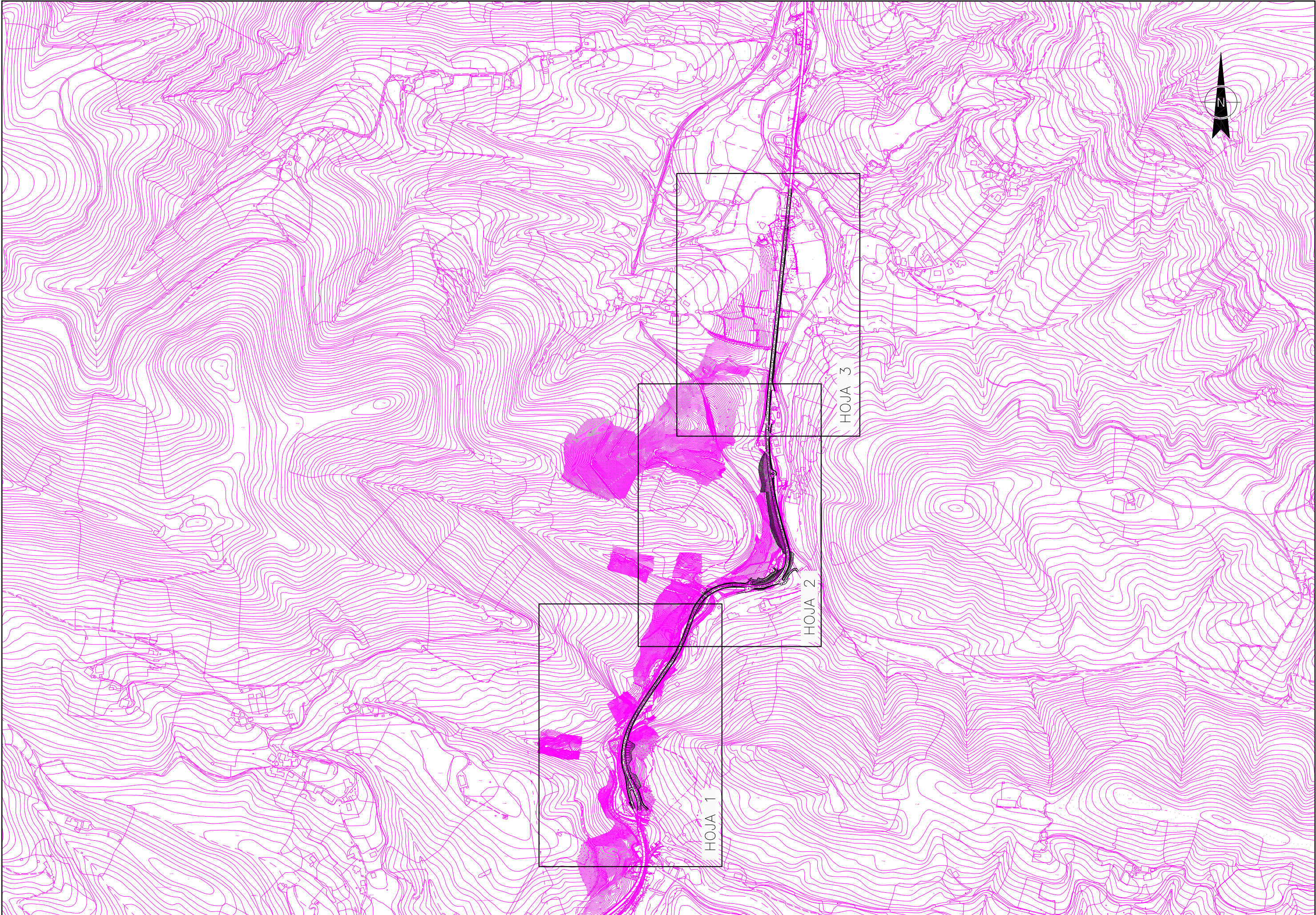
1 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-1
2 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-2
3 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-3
4 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-4
5 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-5
6 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-6
7 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-7
8 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-8
9 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-9
10 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-10
11 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-11
12 DE 12 PERFILES TRASVERSALES. HOJA-12

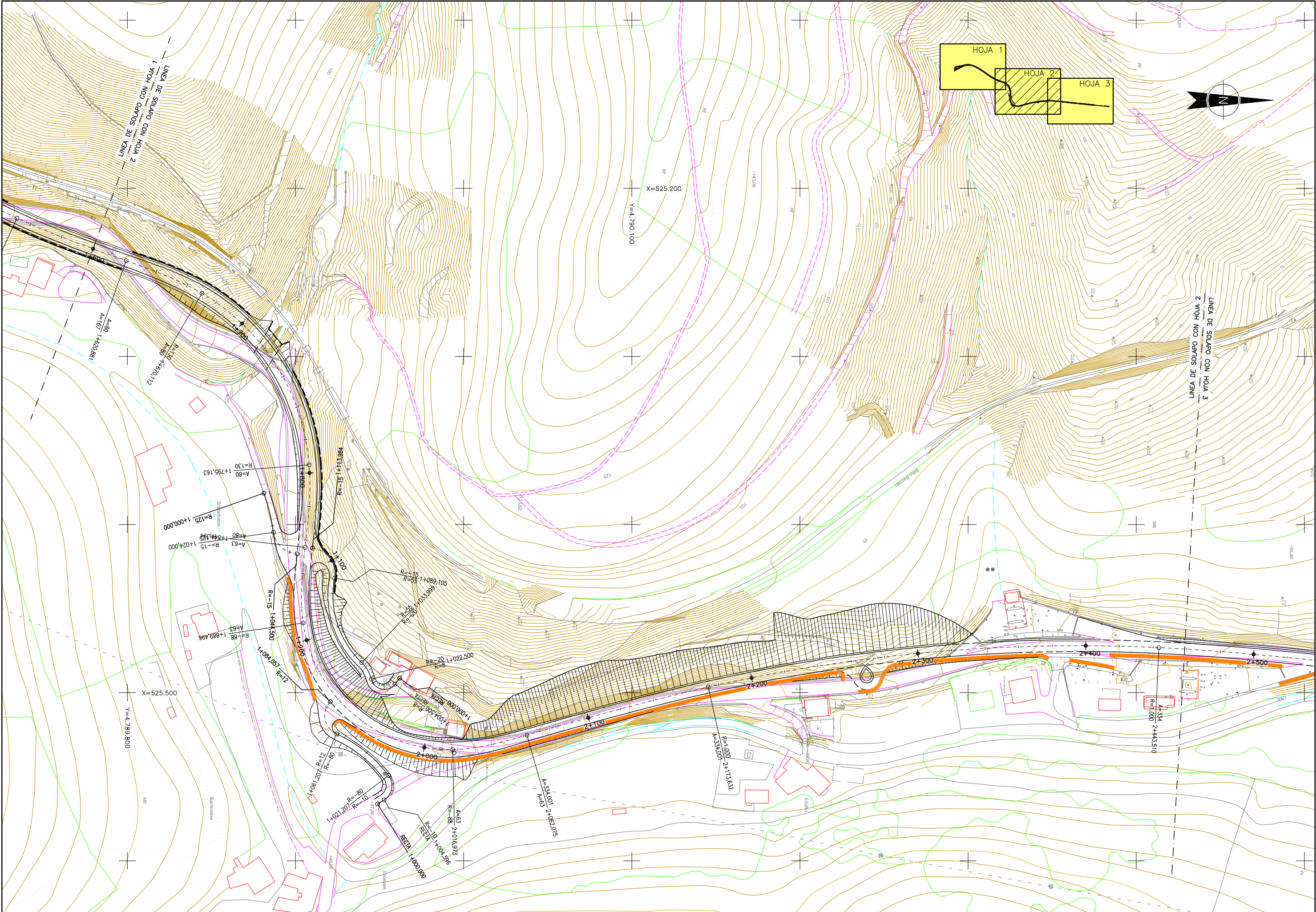
7.- OBRAS DE FÁBRICA

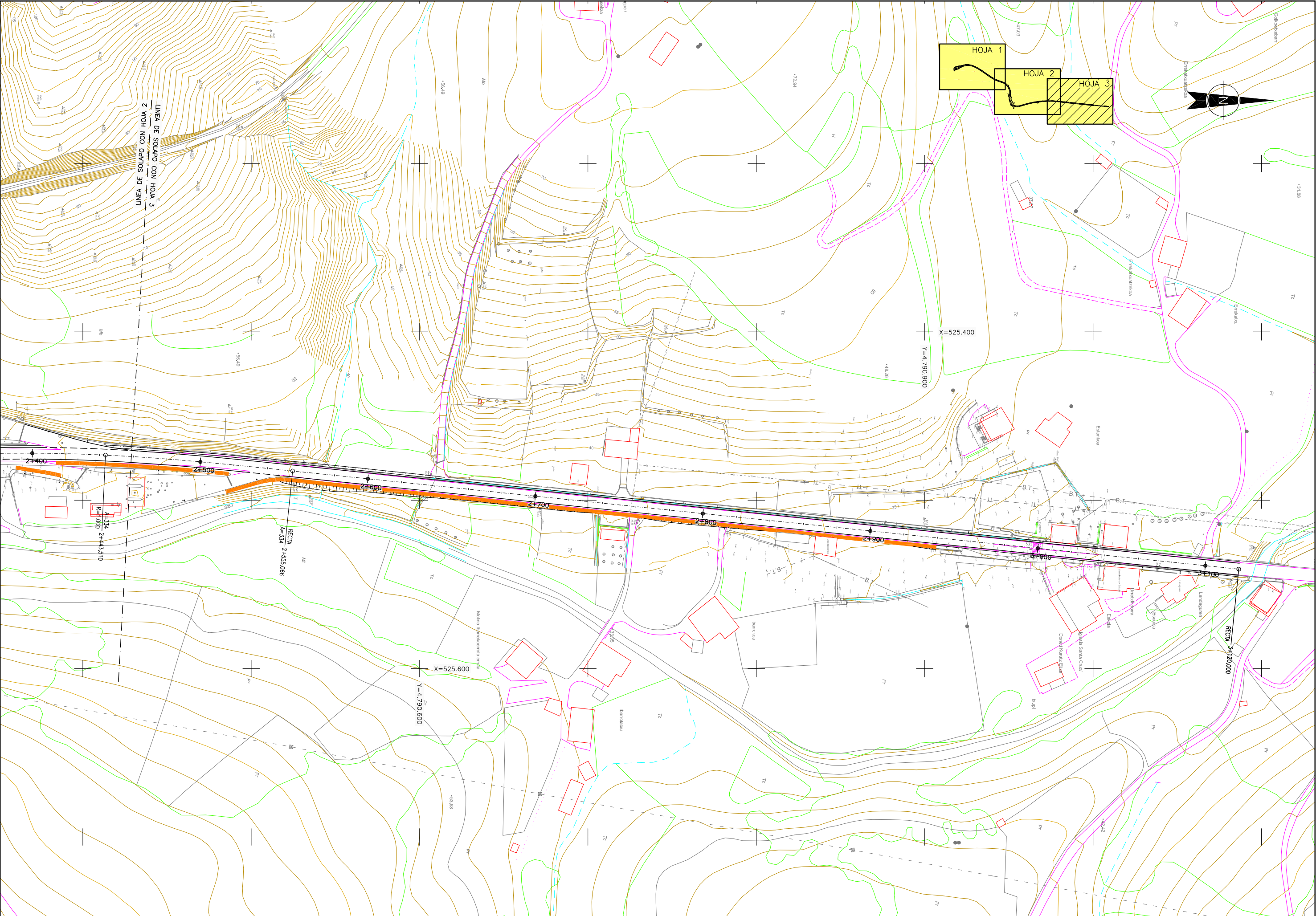
1 DE 1 PLANTA

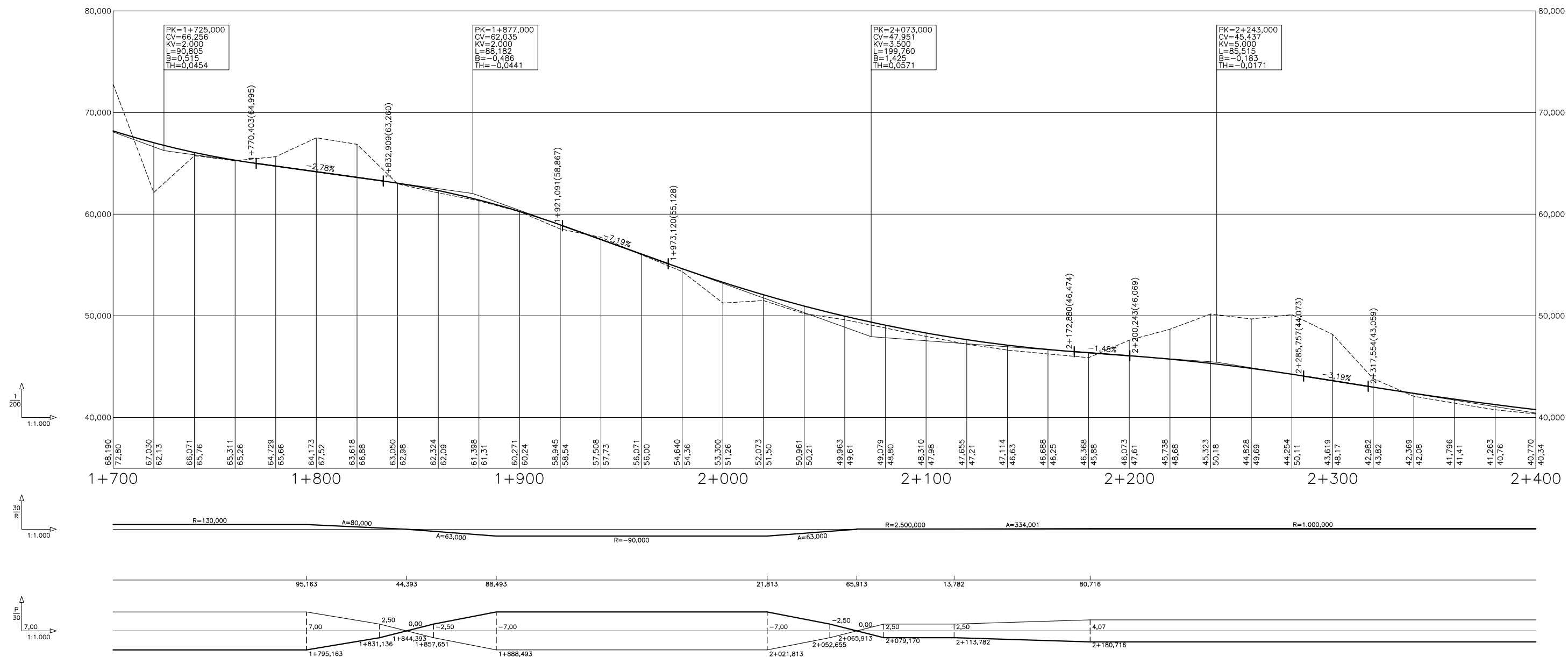


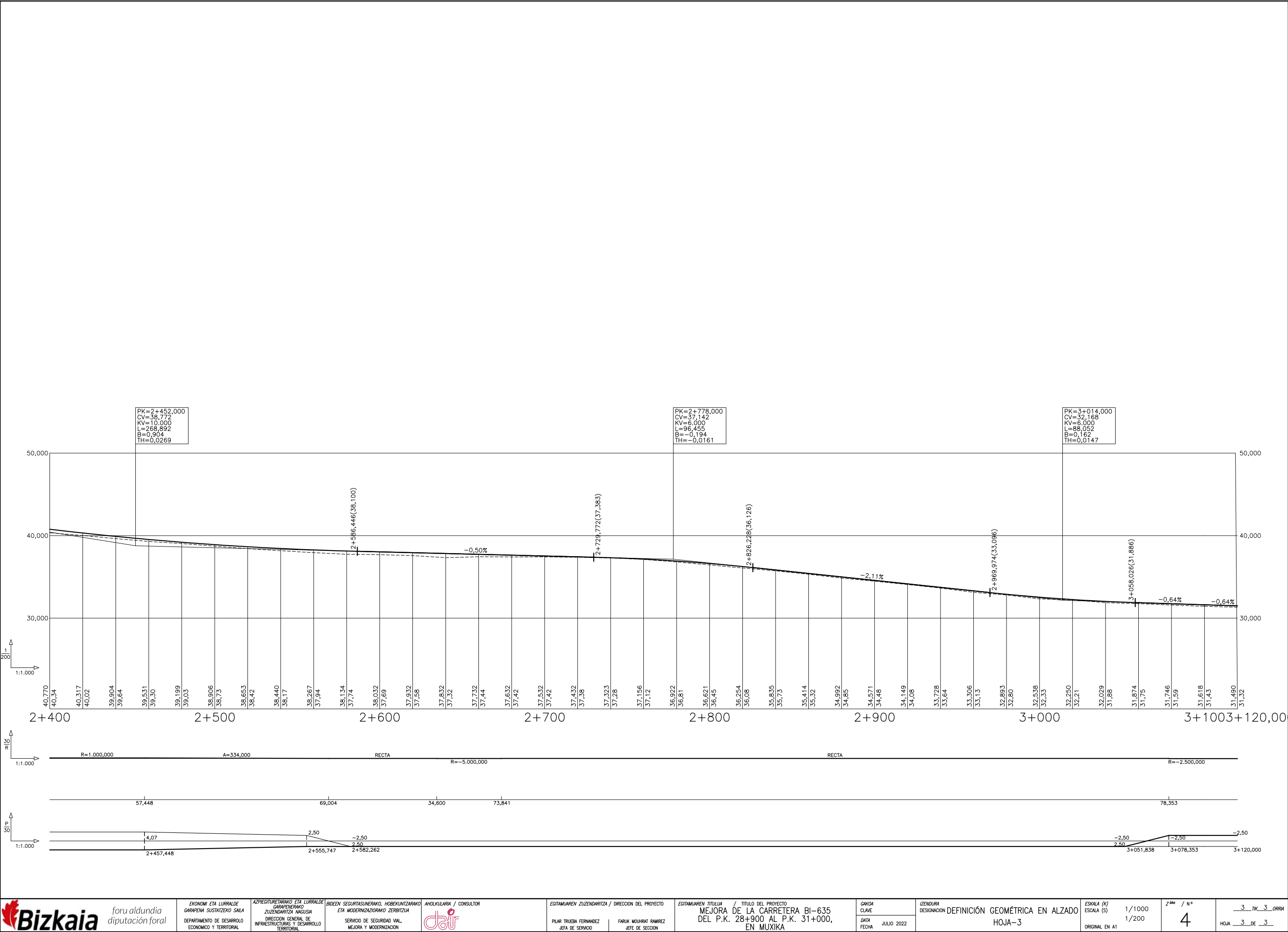


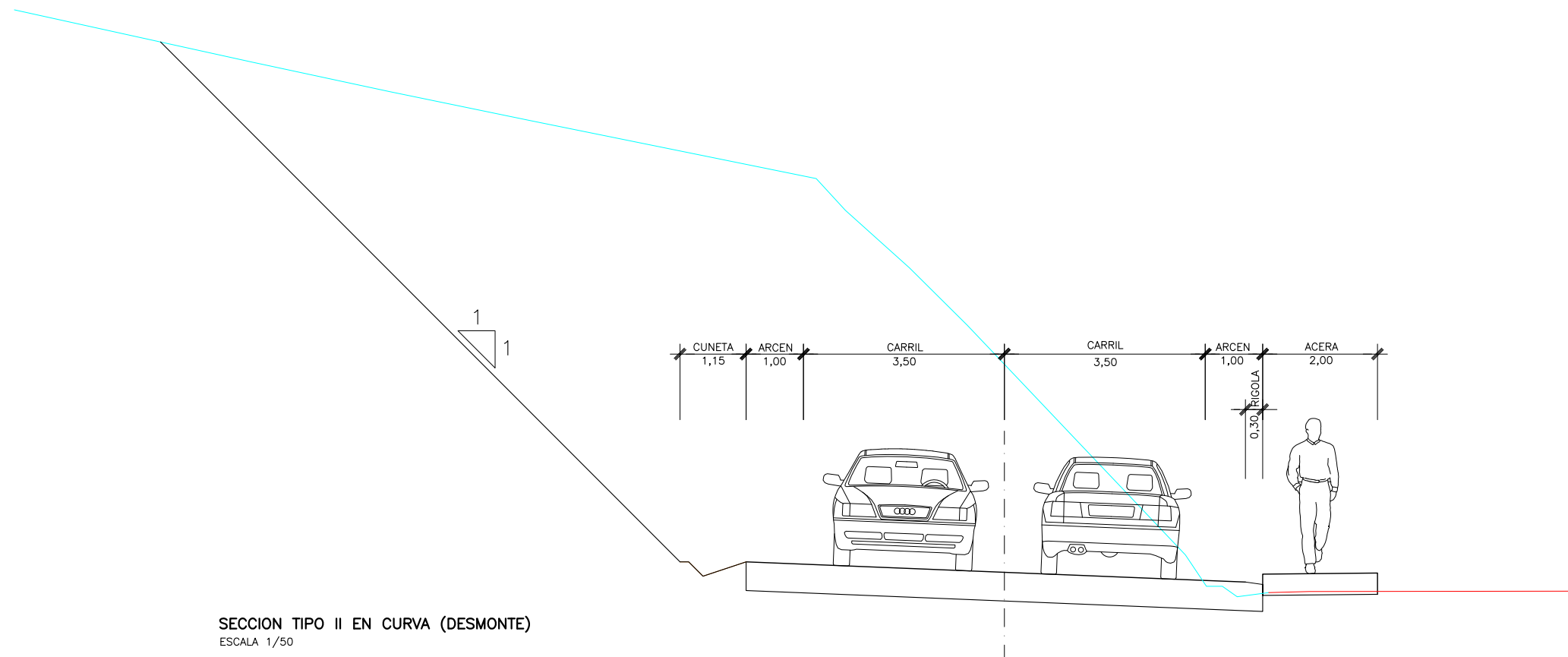




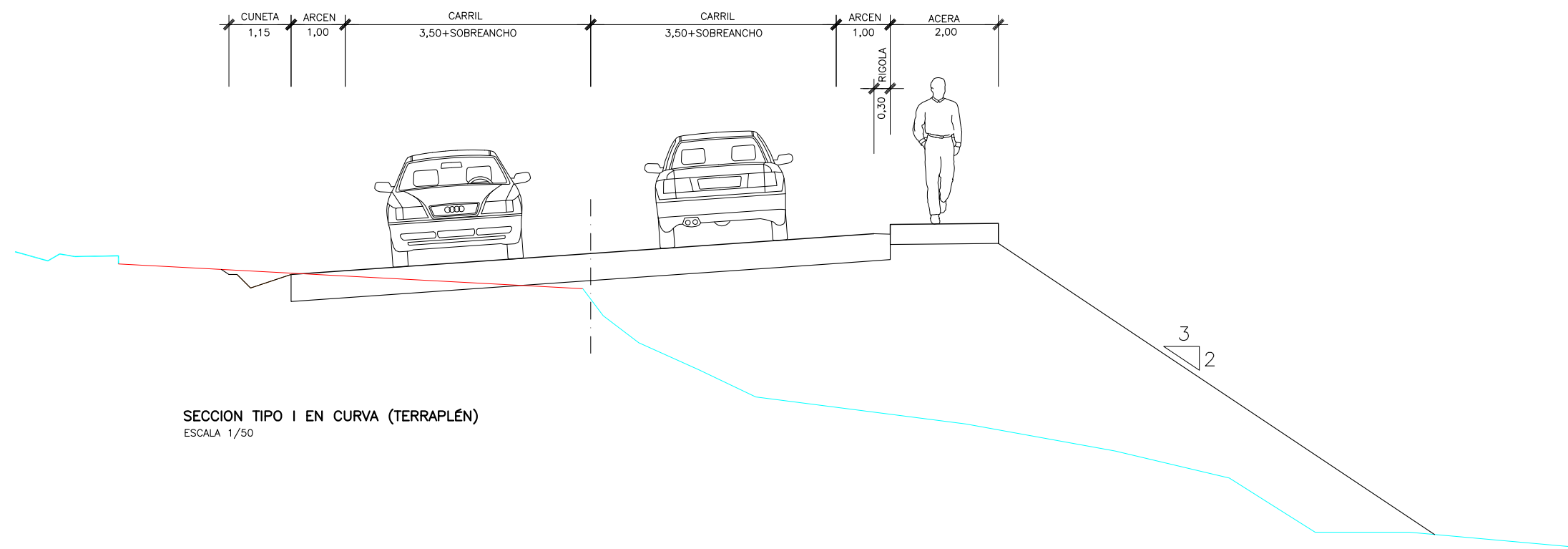




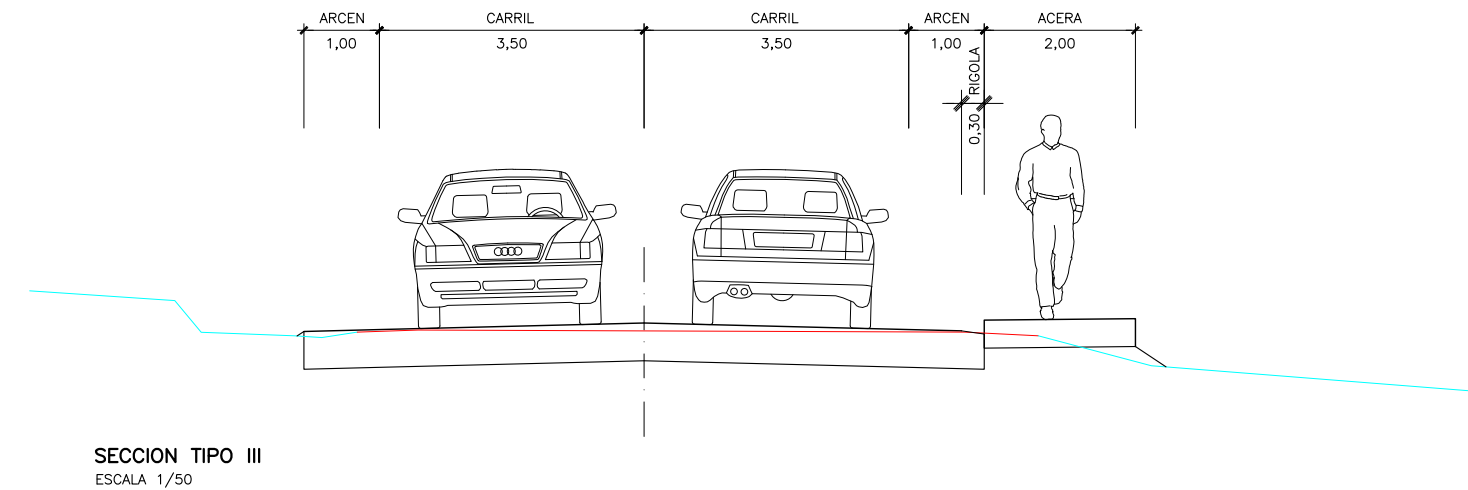
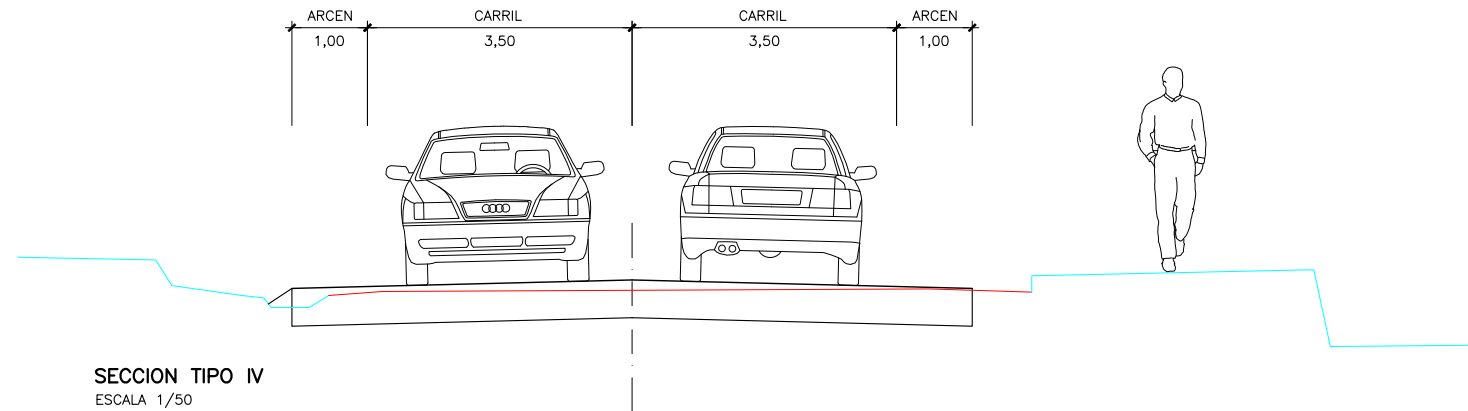


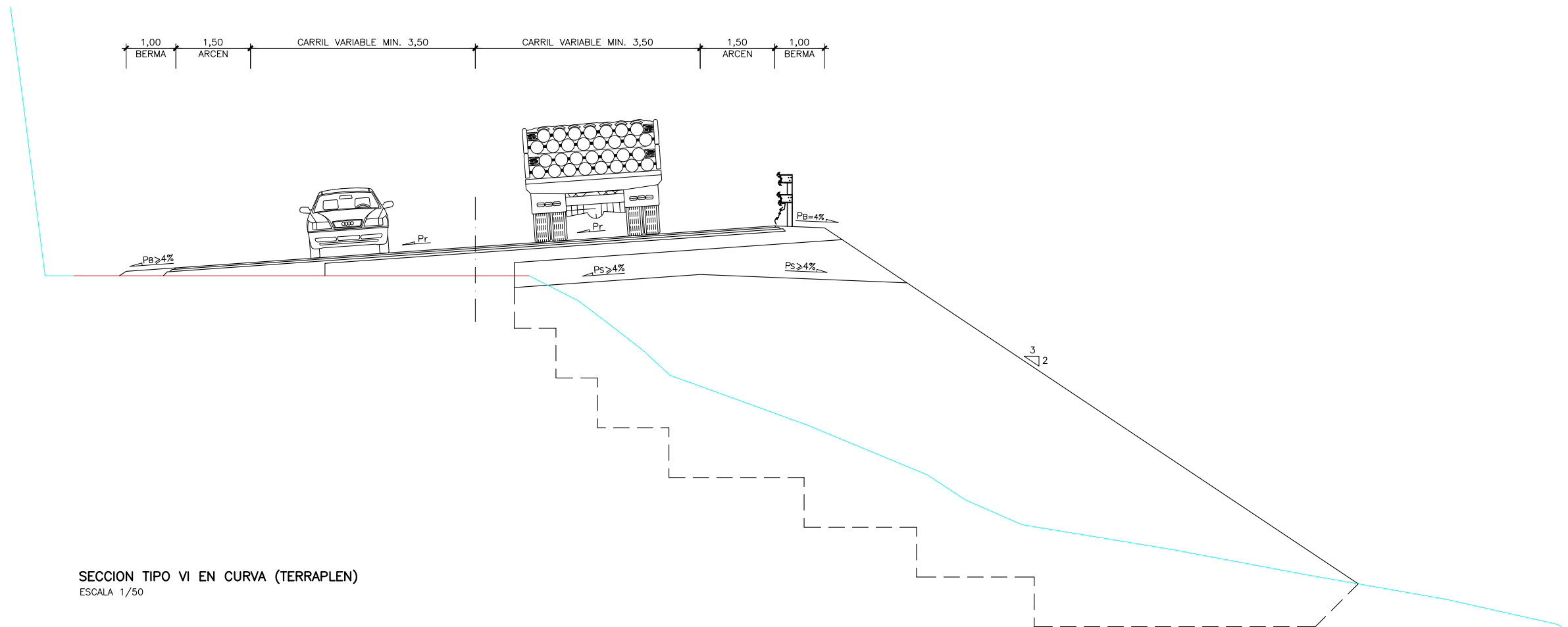


SECCION TIPO II EN CURVA (DESMONTE)
ESCALA 1/50



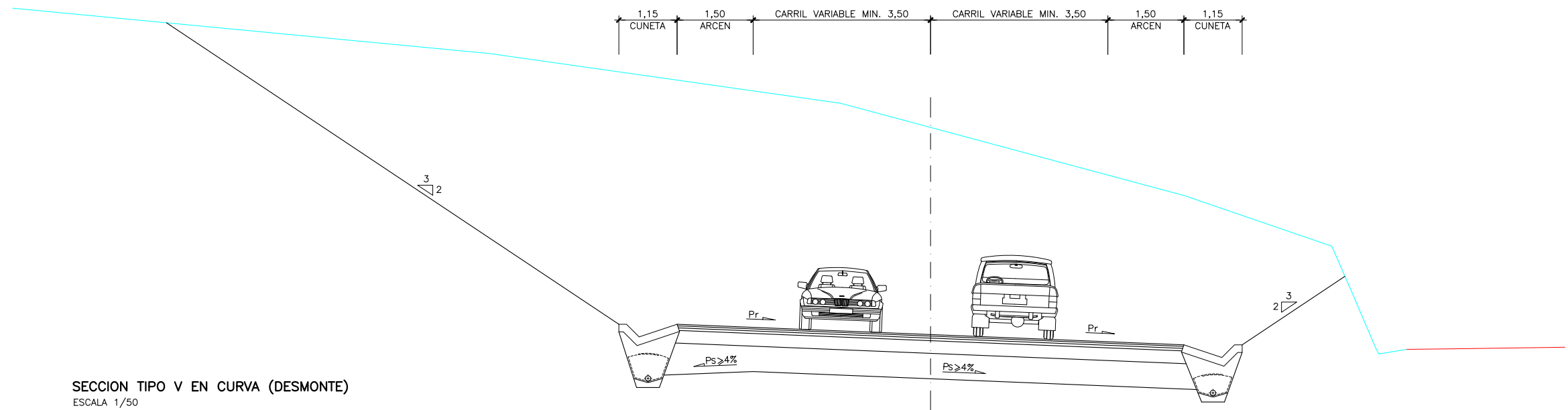
SECCION TIPO I EN CURVA (TERRAPLÉN)
ESCALA 1/50





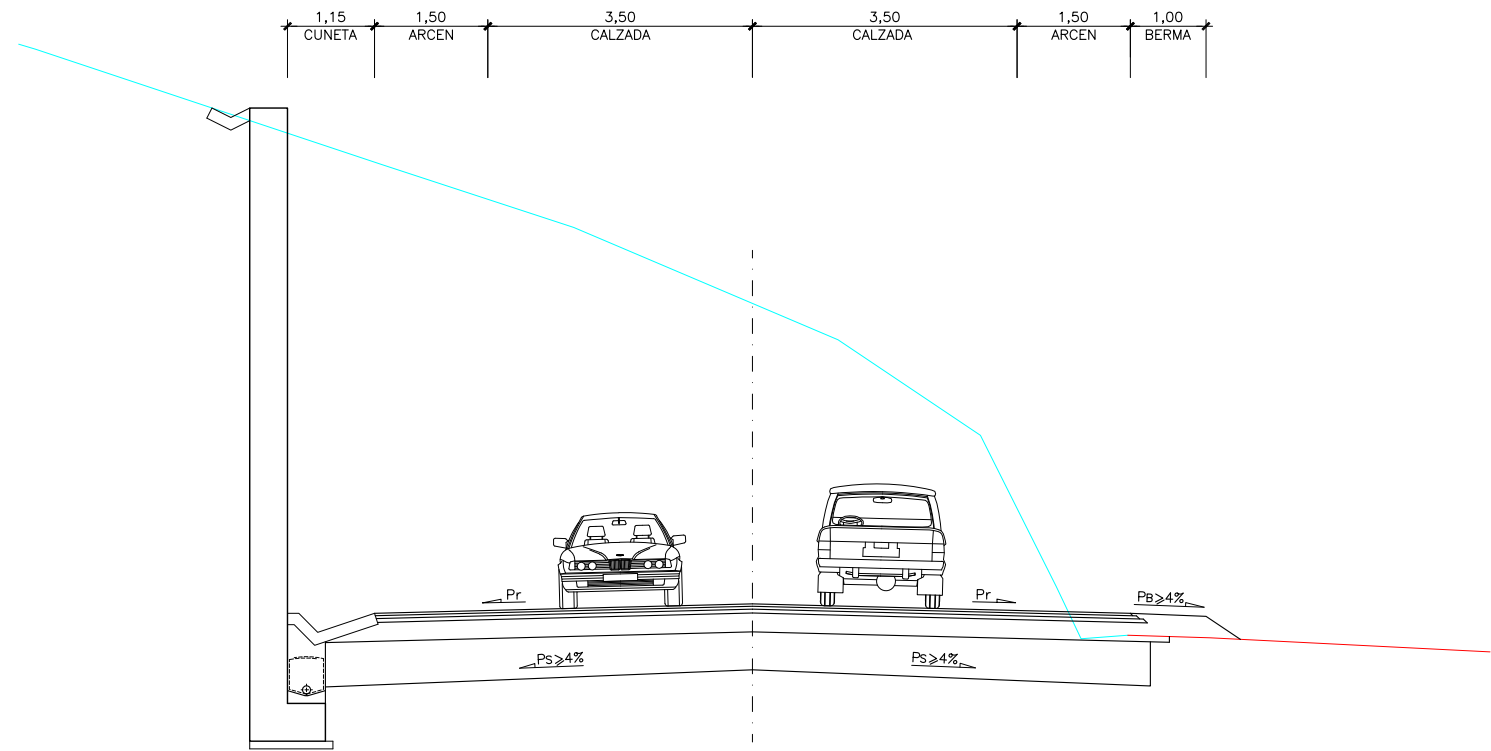
SECCION TIPO VI EN CURVA (TERRAPLEN)

ESCALA 1/50

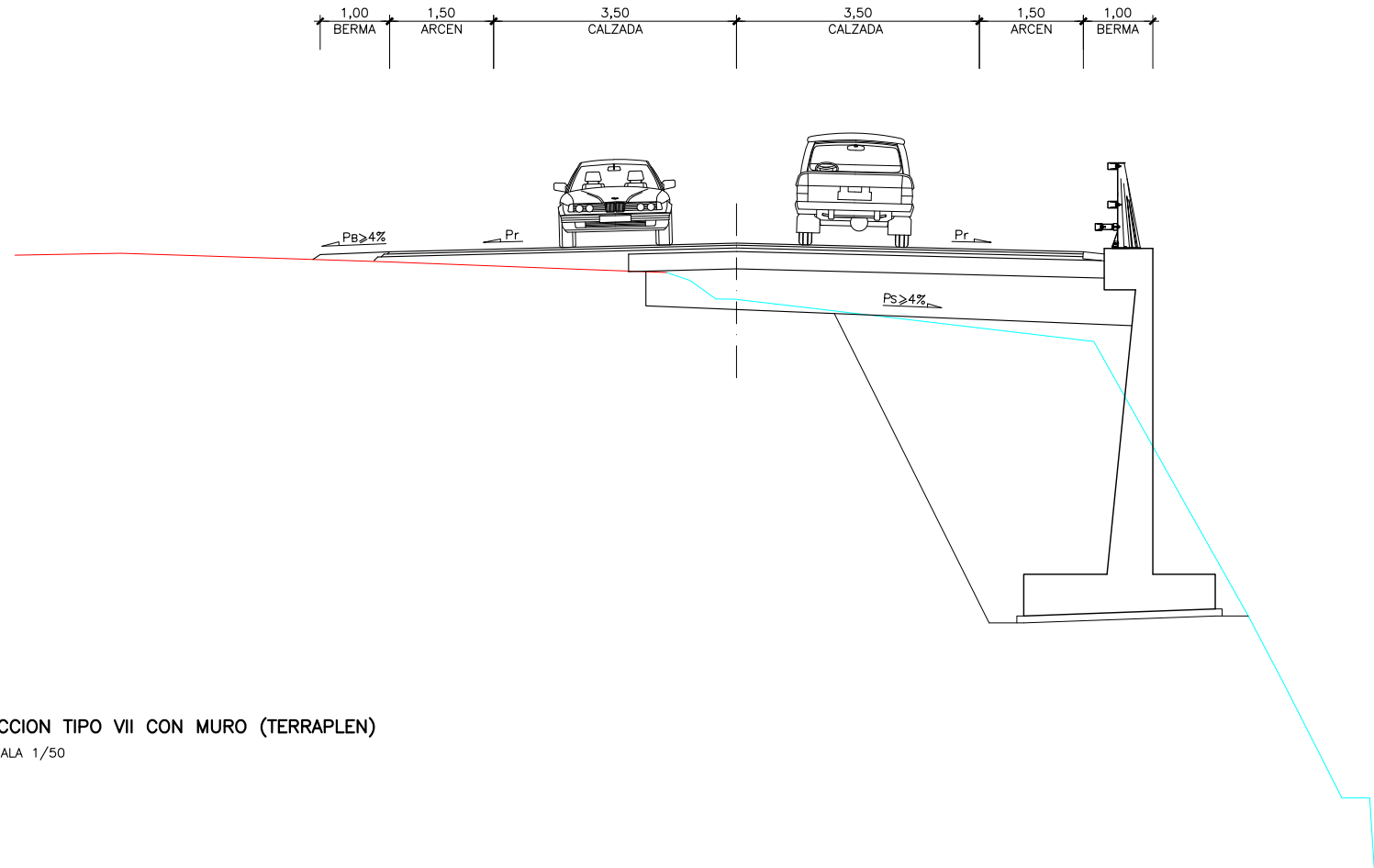


SECCION TIPO V EN CURVA (DESMONTE)

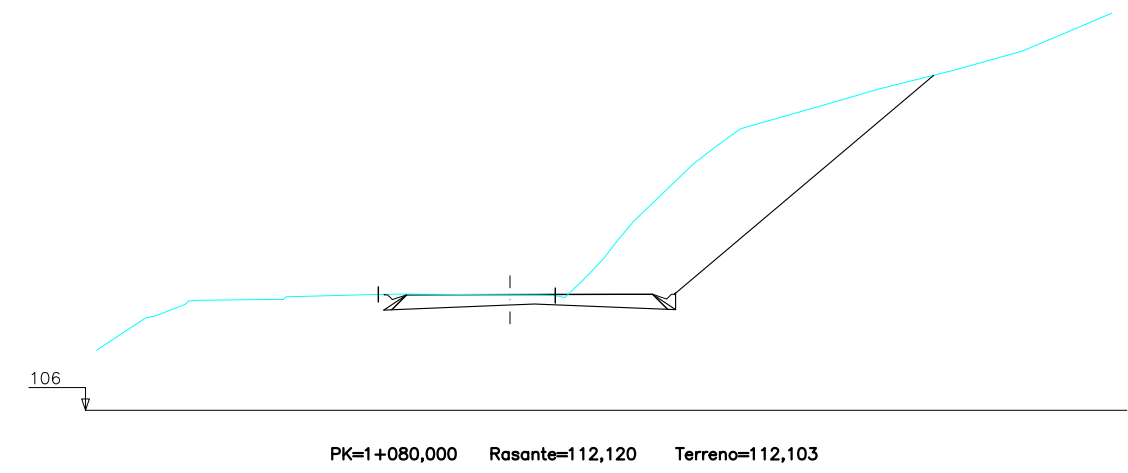
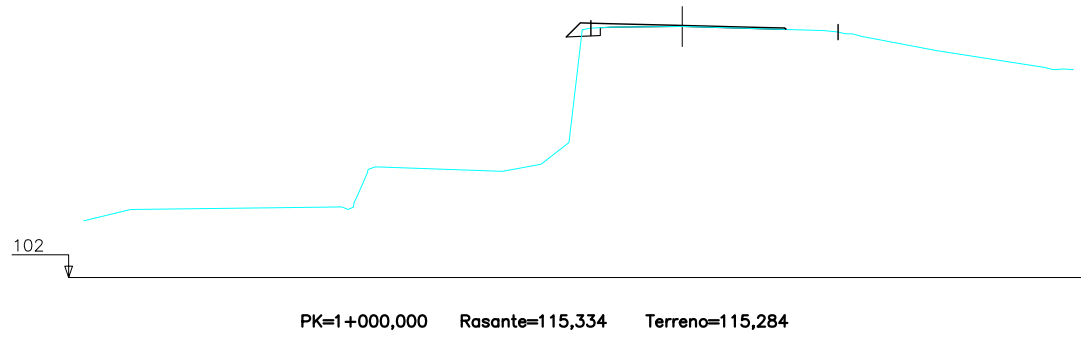
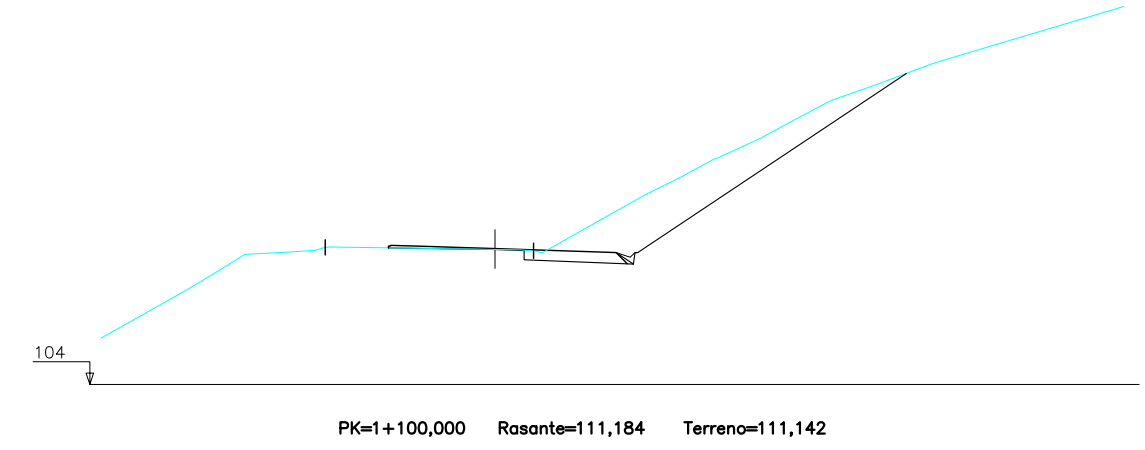
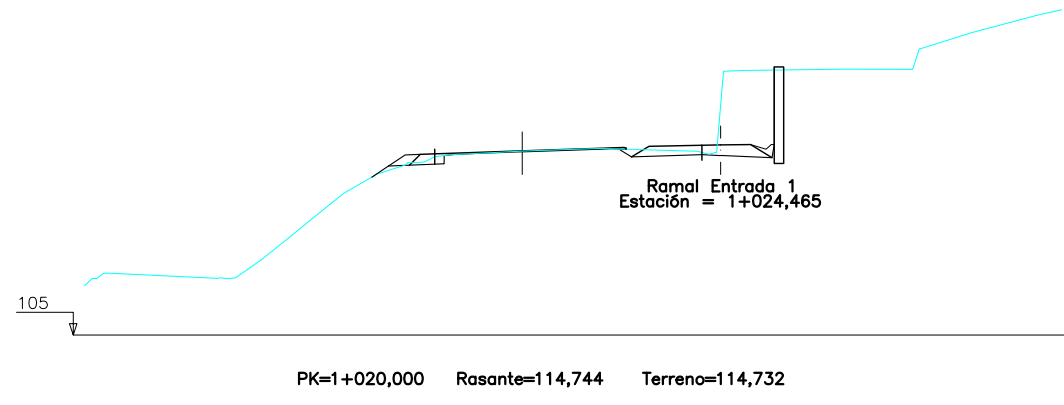
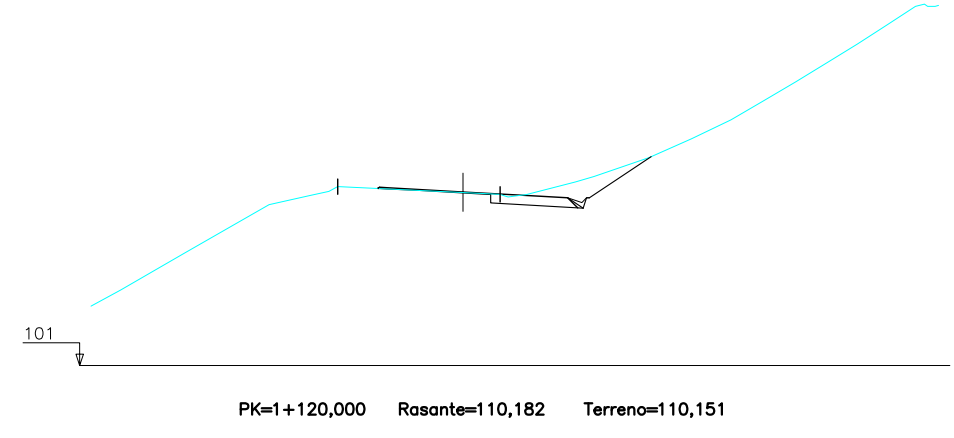
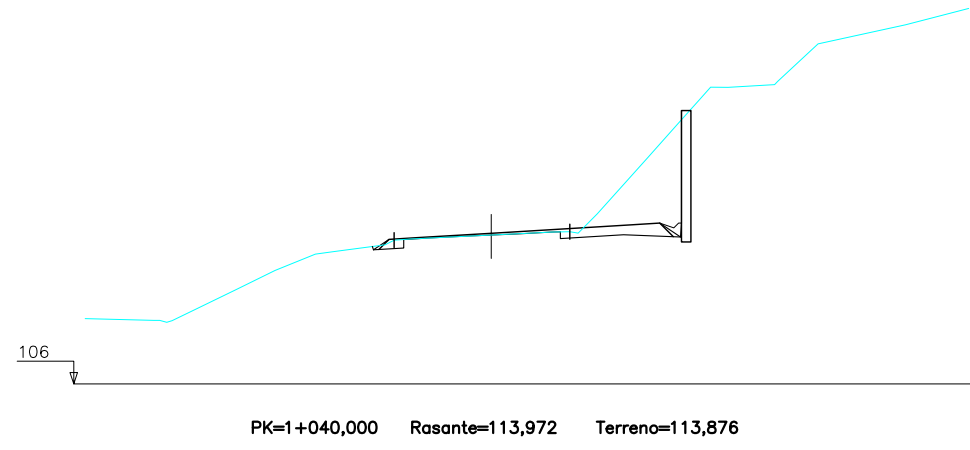
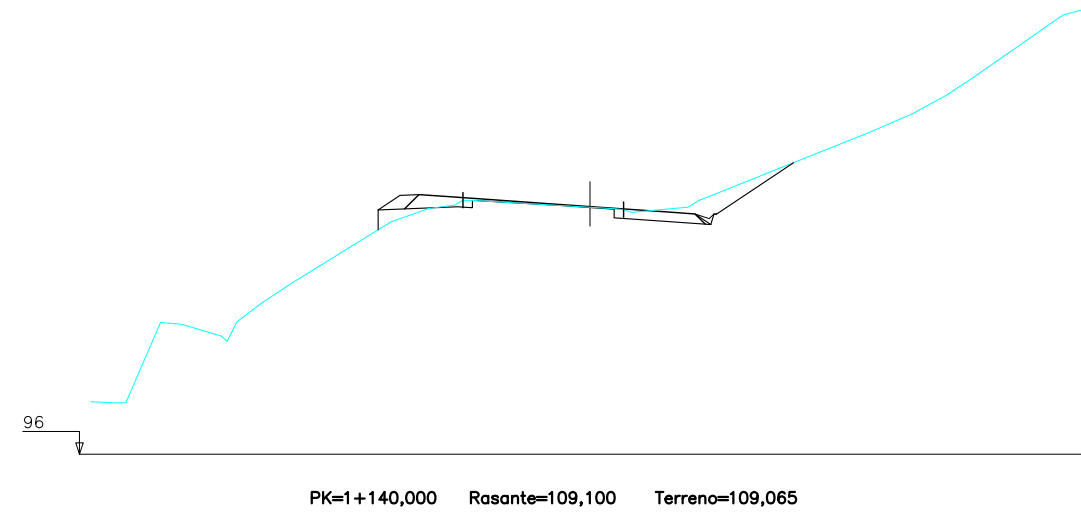
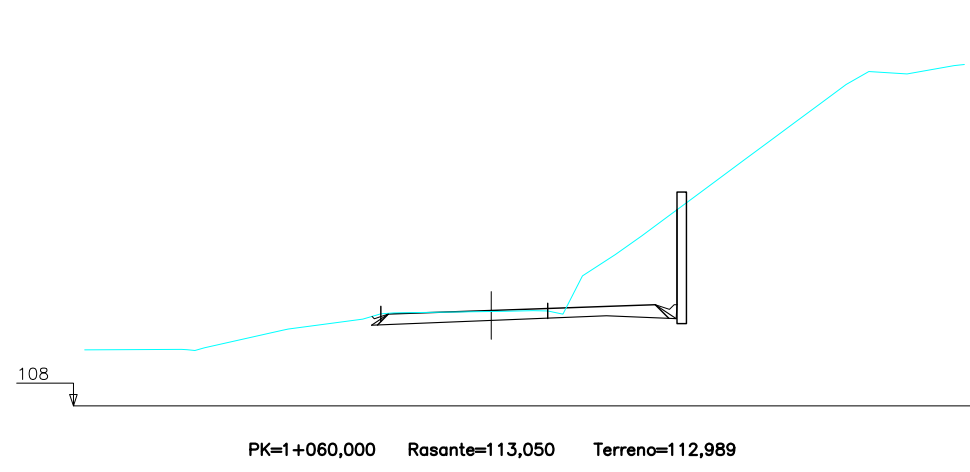
ESCALA 1/50

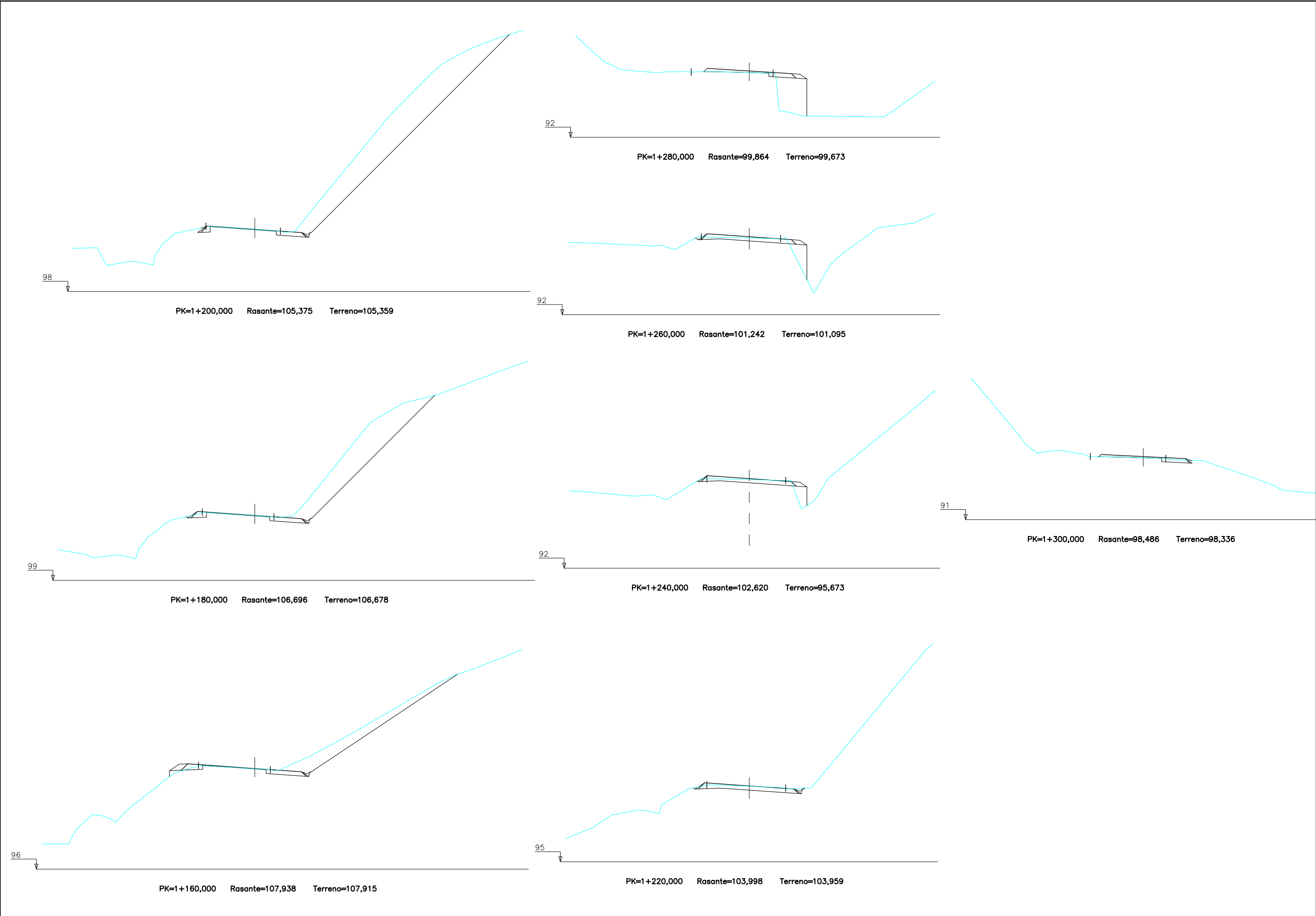


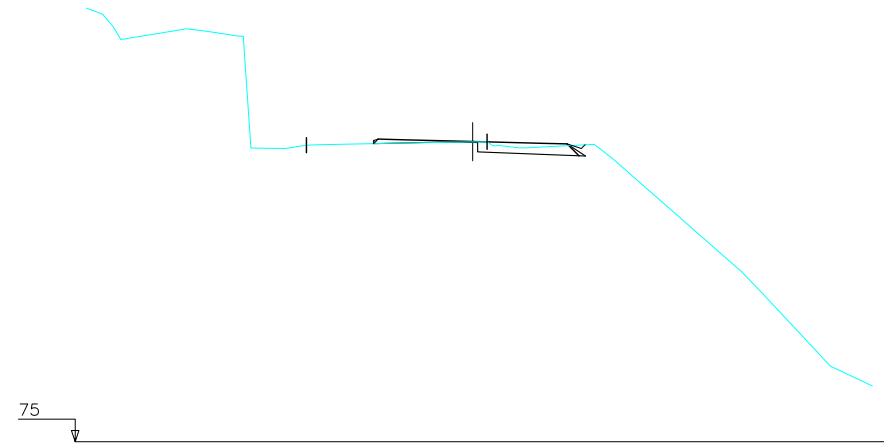
SECCION TIPO VIII CON MURO (DESMONTE)
ESCALA 1/50



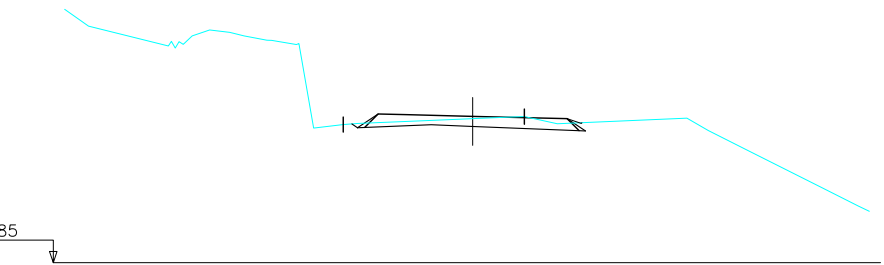
SECCION TIPO VII CON MURO (TERRAPLEN)
ESCALA 1/50



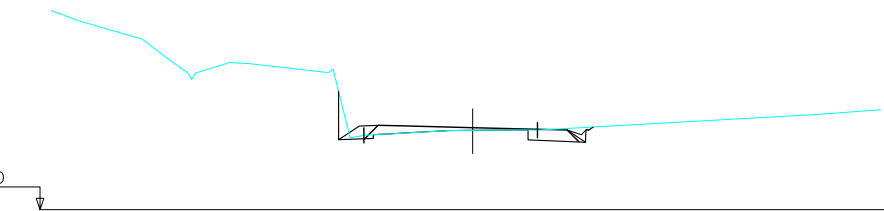




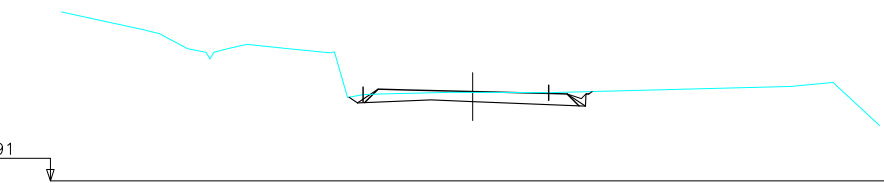
PK=1+400,000 Rasante=90,885 Terreno=90,866



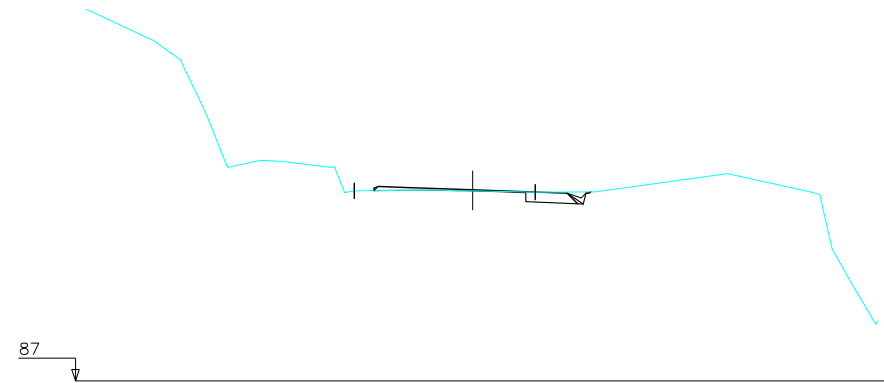
PK=1+380,000 Rasante=92,745 Terreno=92,622



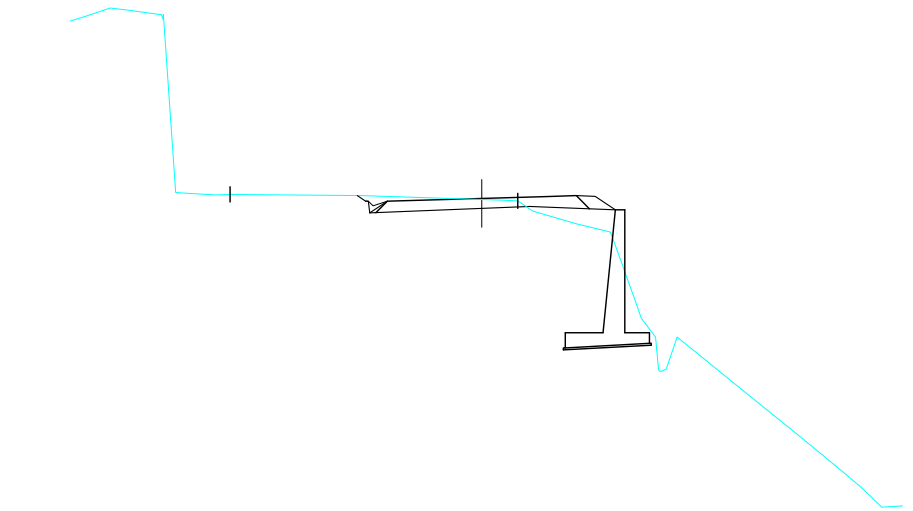
PK=1+360,000 Rasante=94,339 Terreno=94,196



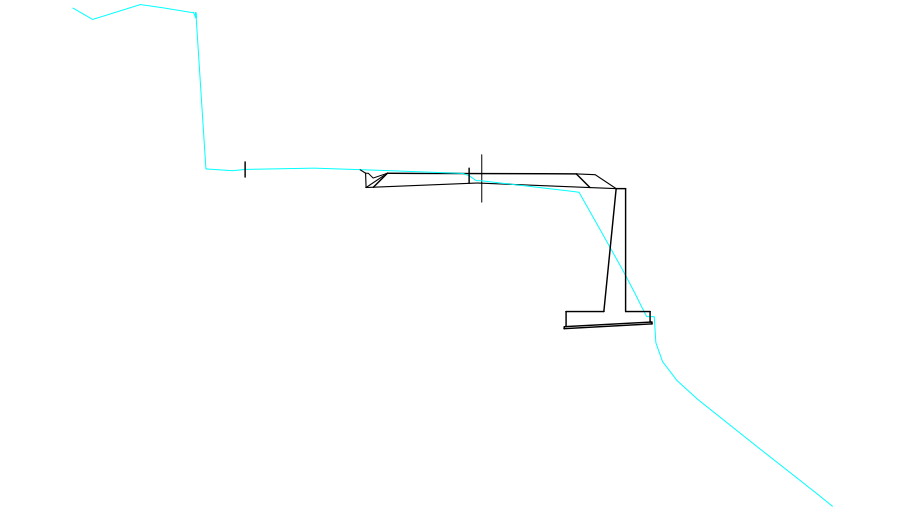
PK=1+340,000 Rasante=95,729 Terreno=95,685



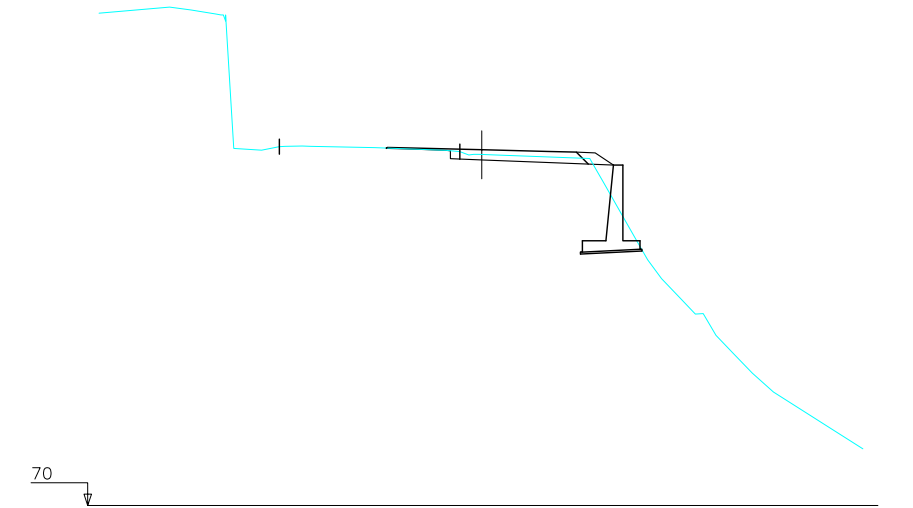
PK=1+320,000 Rasante=97,108 Terreno=97,051



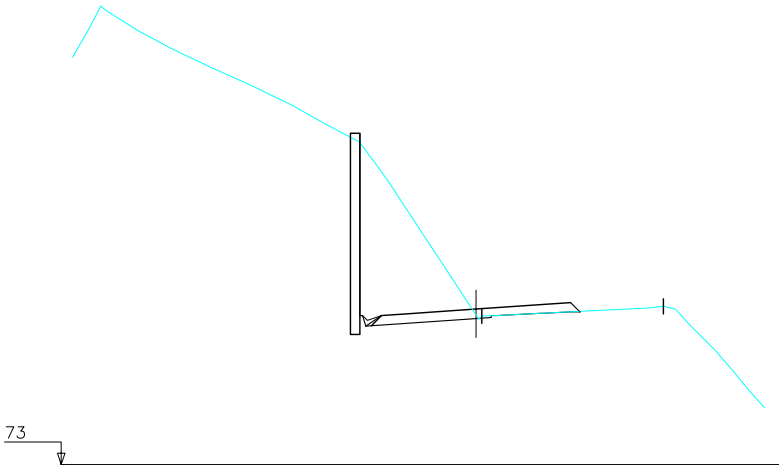
PK=1+460,000 Rasante=85,335 Terreno=85,273



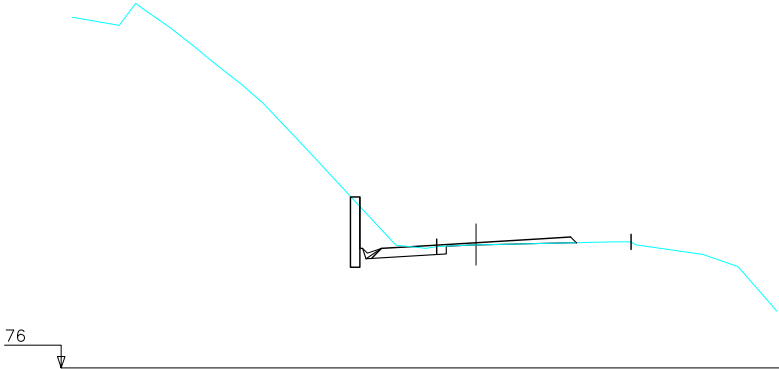
PK=1+440,000 Rasante=86,943 Terreno=86,563



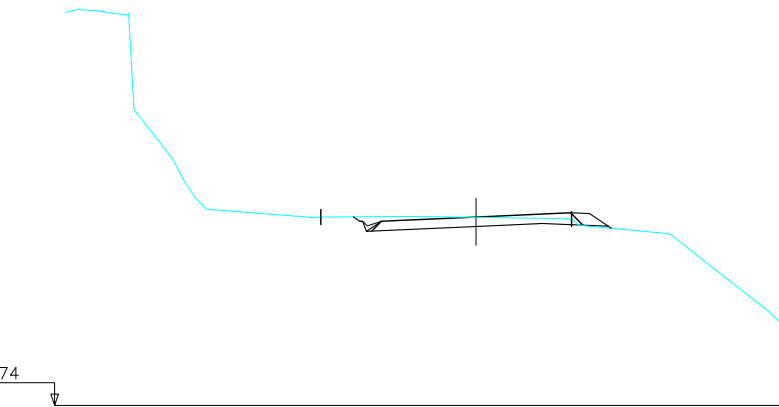
PK=1+420,000 Rasante=88,818 Terreno=88,568



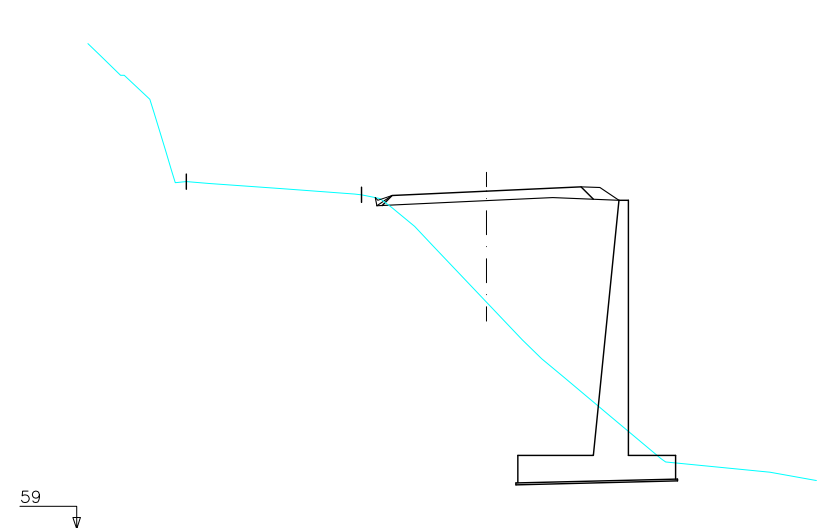
PK=1+520,000 Rasante=81,228 Terreno=80,909



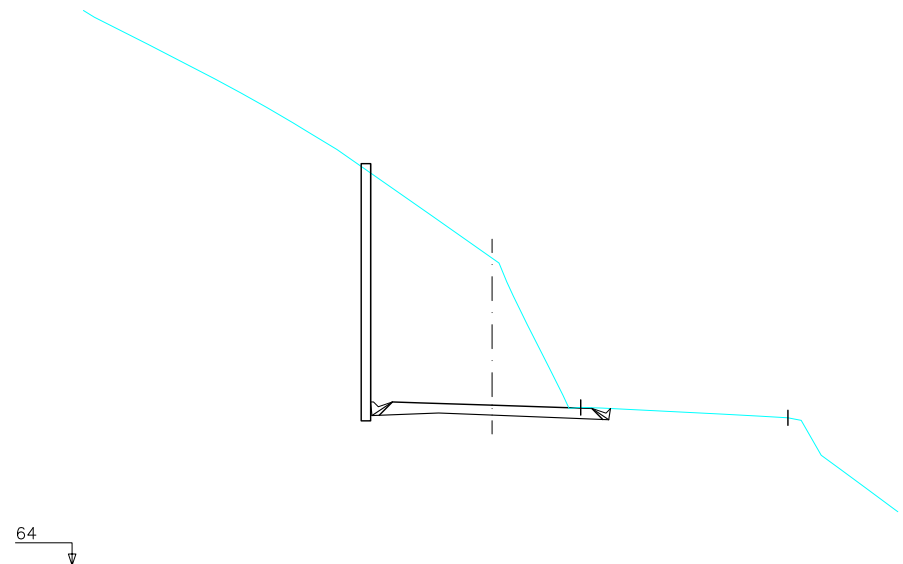
PK=1+500,000 Rasante=82,620 Terreno=82,502



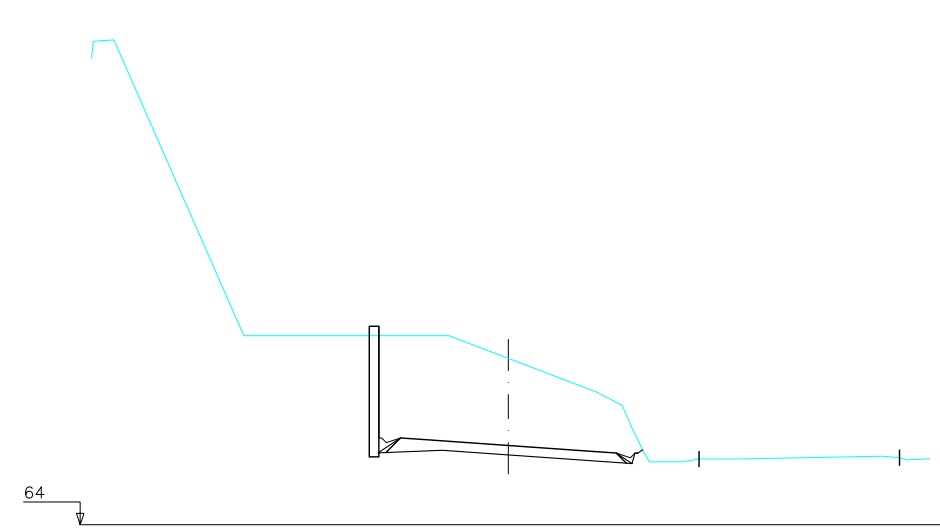
PK=1+480,000 Rasante=83,967 Terreno=83,951



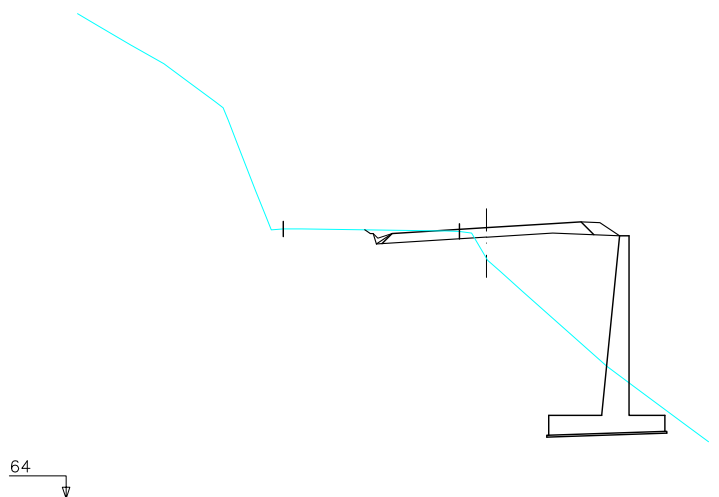
PK=1+580,000 Rasante=76,866 Terreno=70,992



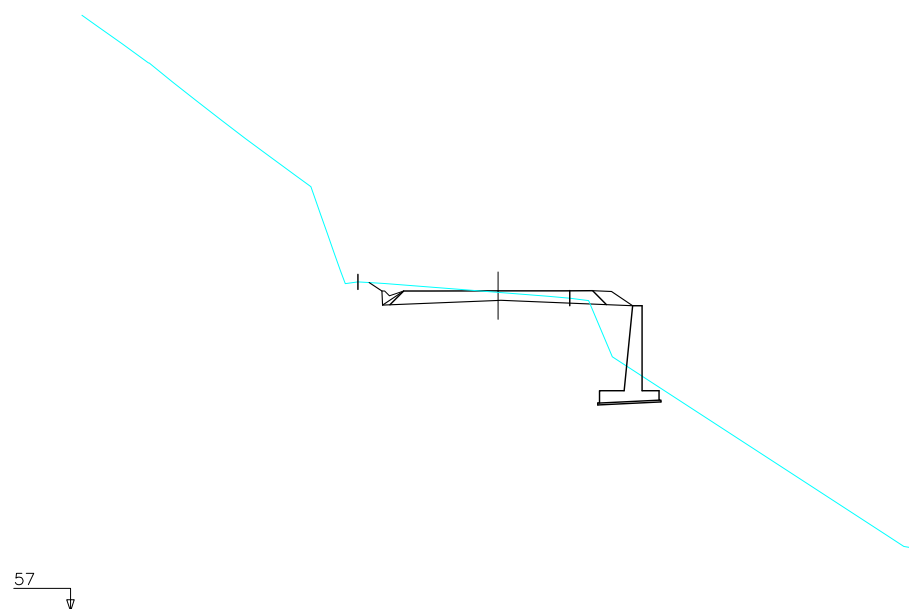
PK=1+640,000 Rasante=72,476 Terreno=80,258



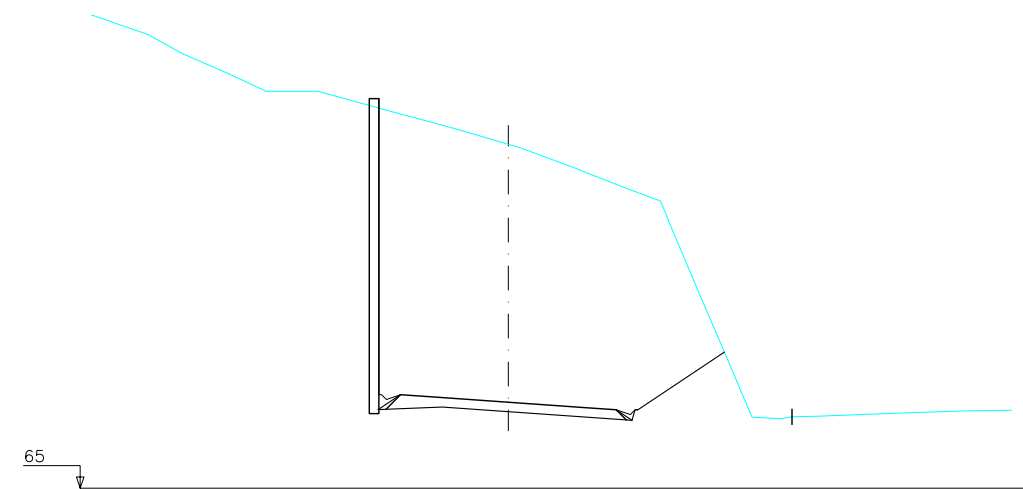
PK=1+700,000 Rasante=68,190 Terreno=72,798



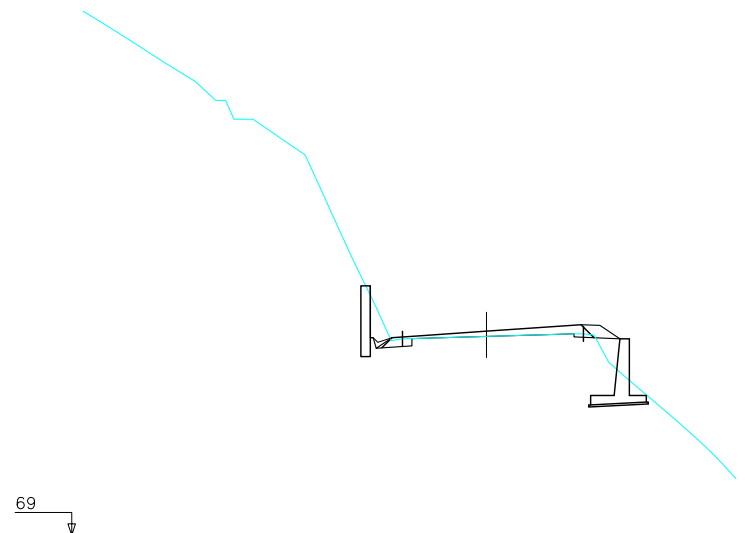
PK=1+560,000 Rasante=78,330 Terreno=76,702



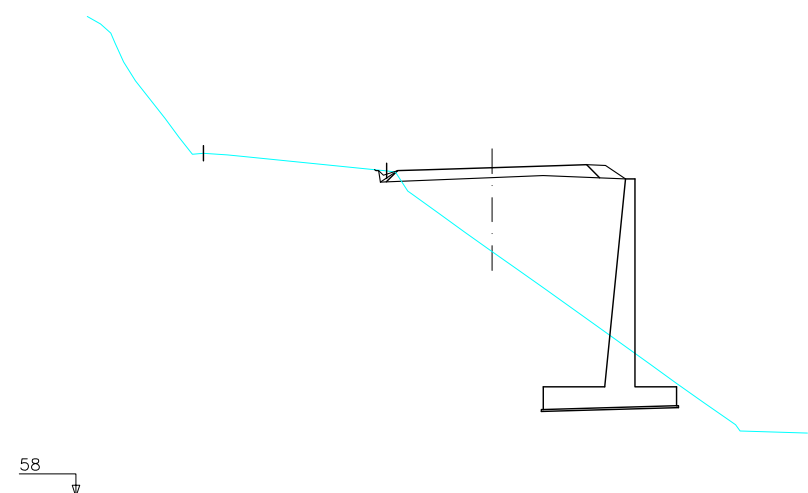
PK=1+620,000 Rasante=73,939 Terreno=73,862



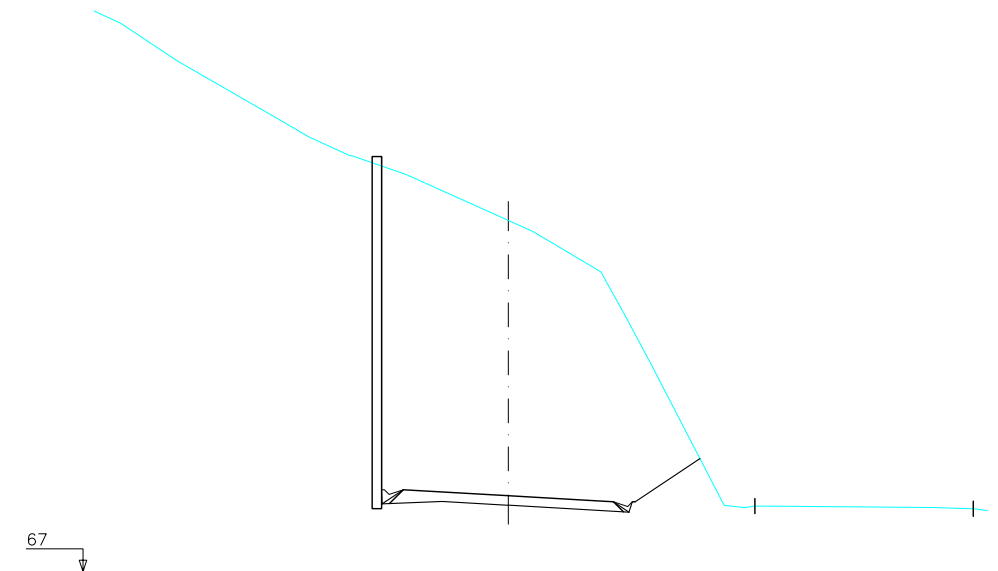
PK=1+680,000 Rasante=69,549 Terreno=83,189



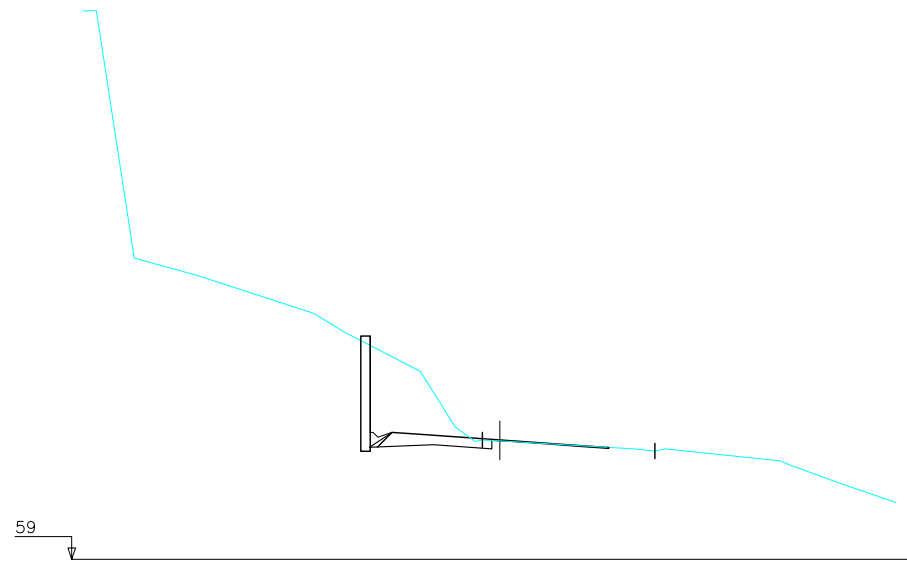
PK=1+540,000 Rasante=79,793 Terreno=79,515



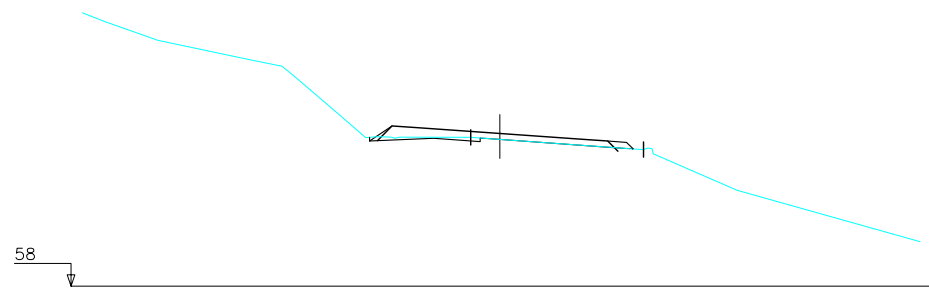
PK=1+600,000 Rasante=75,403 Terreno=70,962



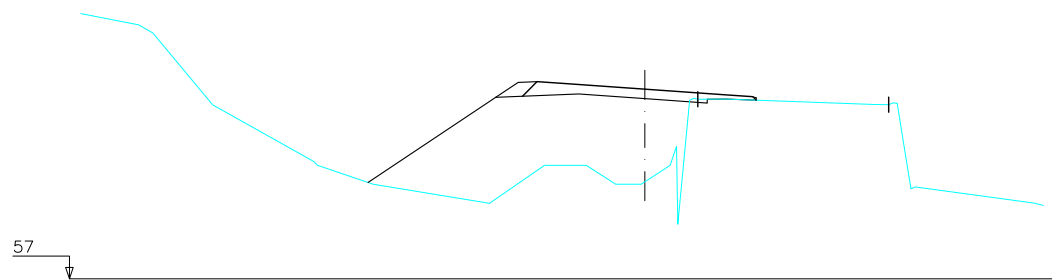
PK=1+660,000 Rasante=71,012 Terreno=85,574



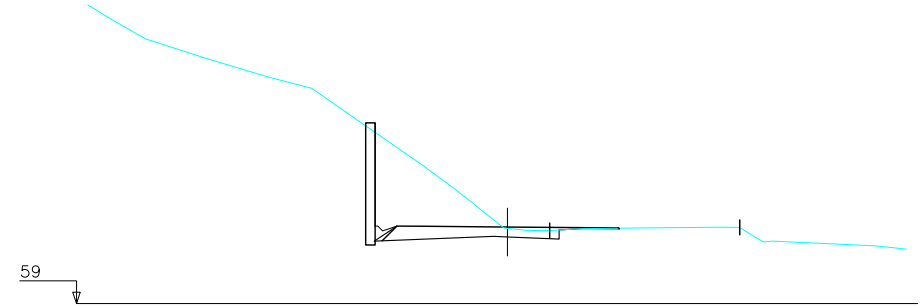
PK=1+760,000 Rasante=65,311 Terreno=65,263



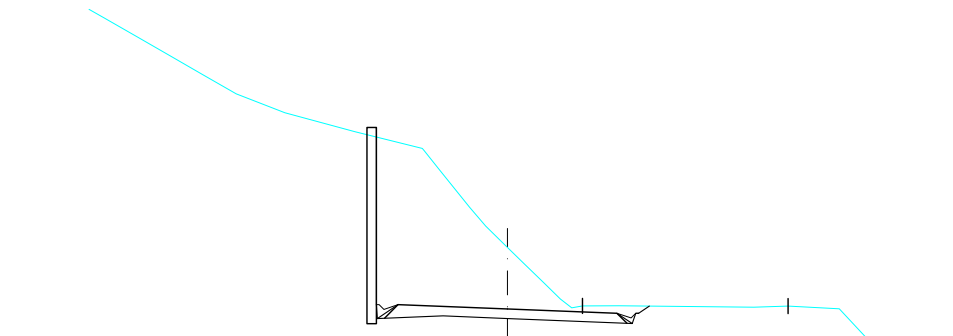
PK=1+740,000 Rasante=66,071 Terreno=65,756



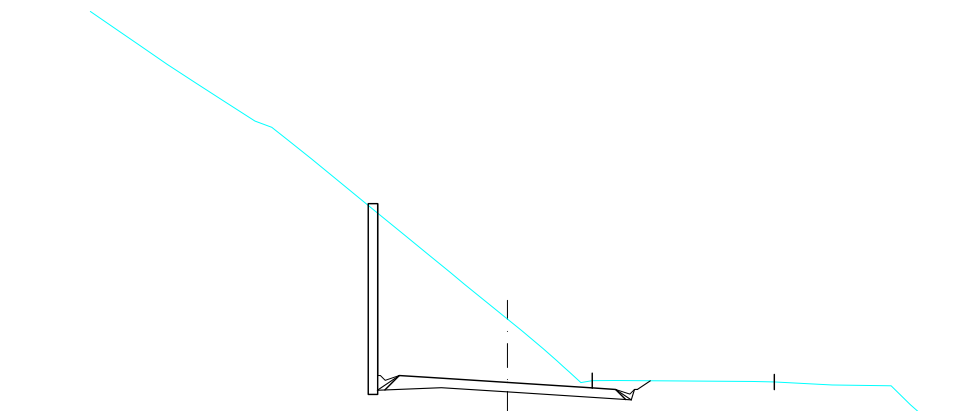
PK=1+720,000 Rasante=67,030 Terreno=62,129



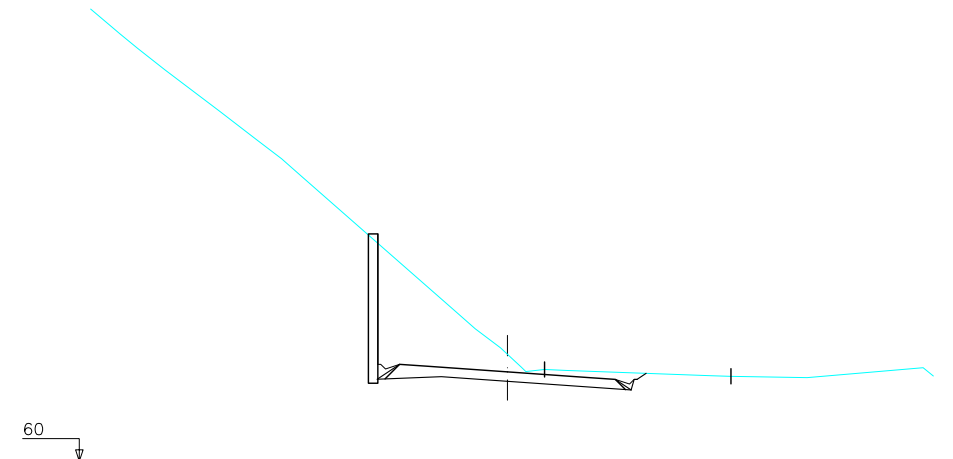
PK=1+840,000 Rasante=63,050 Terreno=62,979



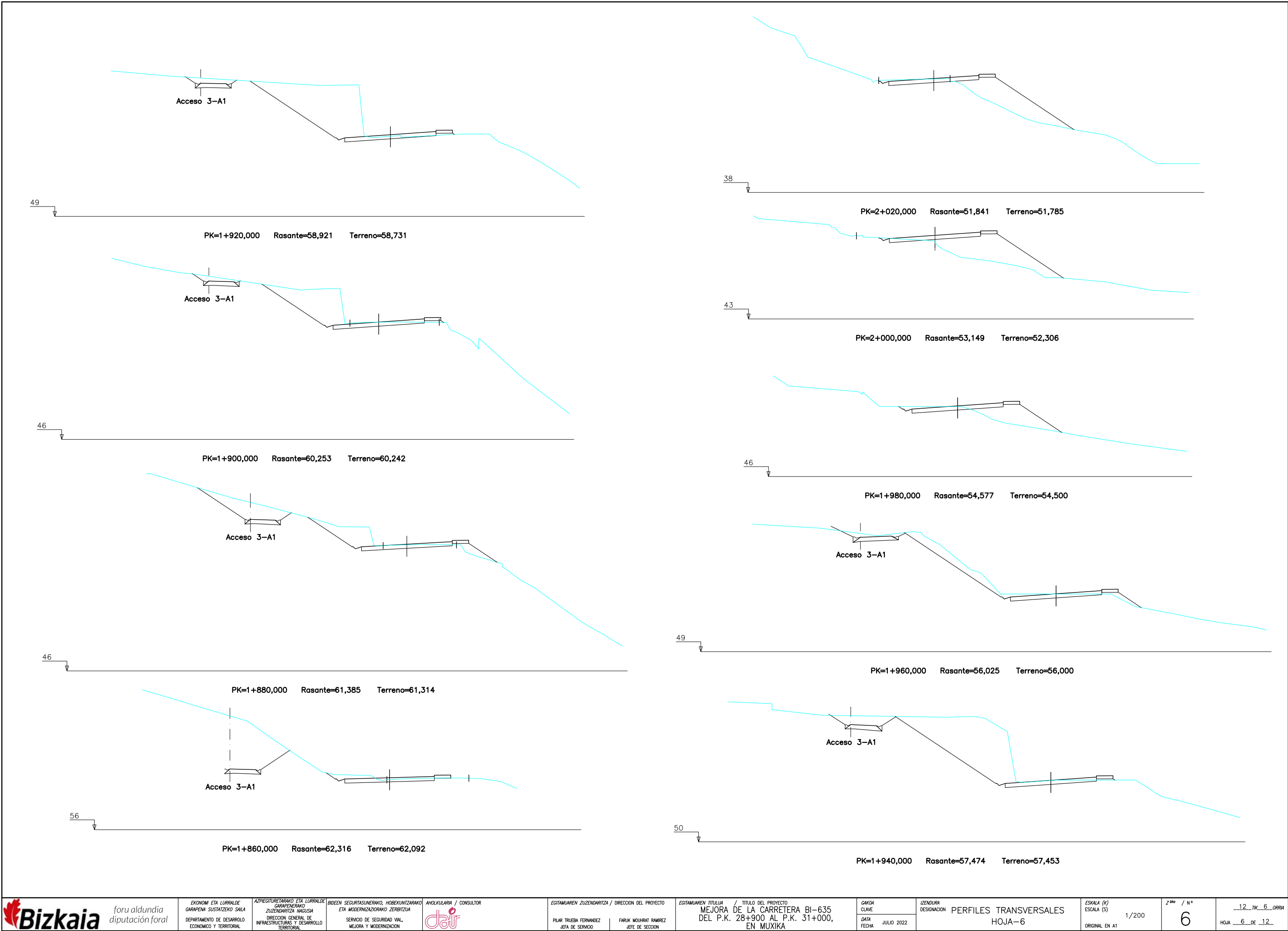
PK=1+820,000 Rasante=63,618 Terreno=66,876

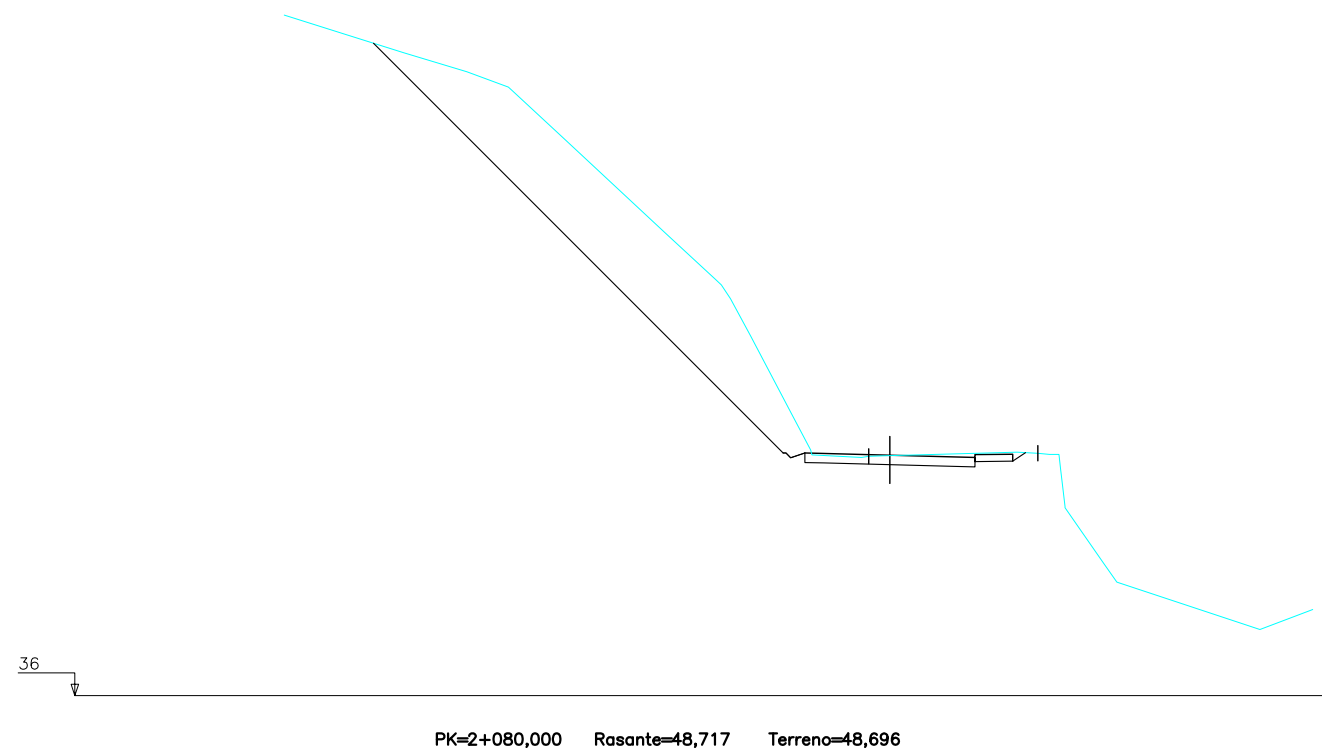
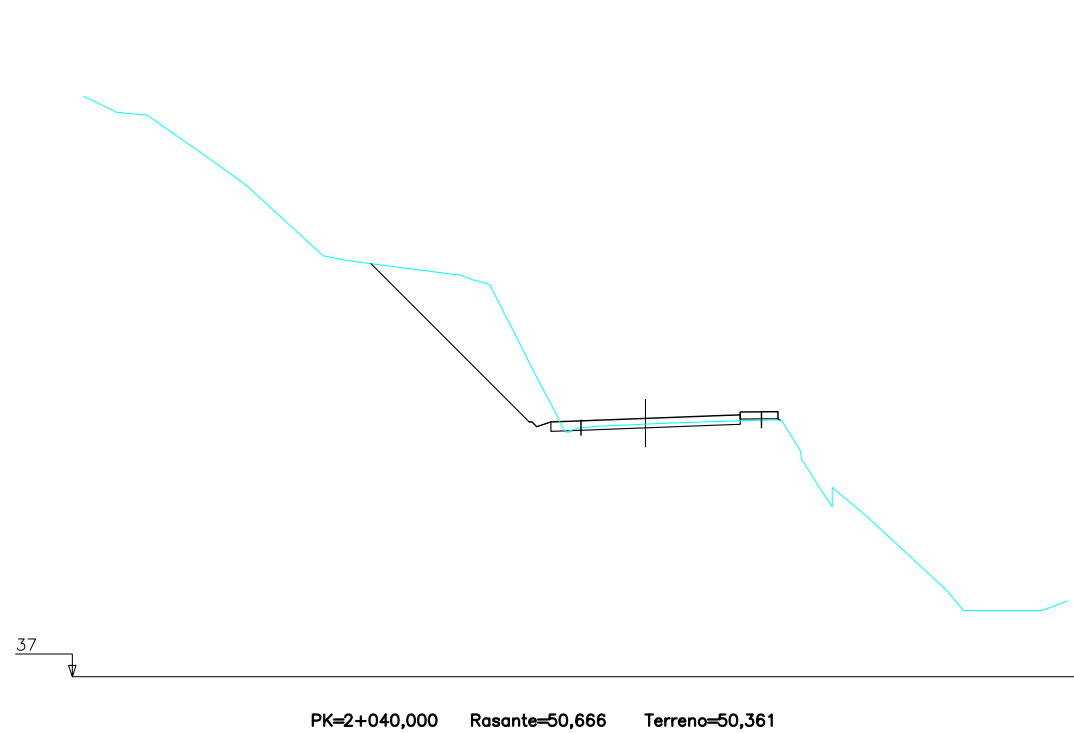
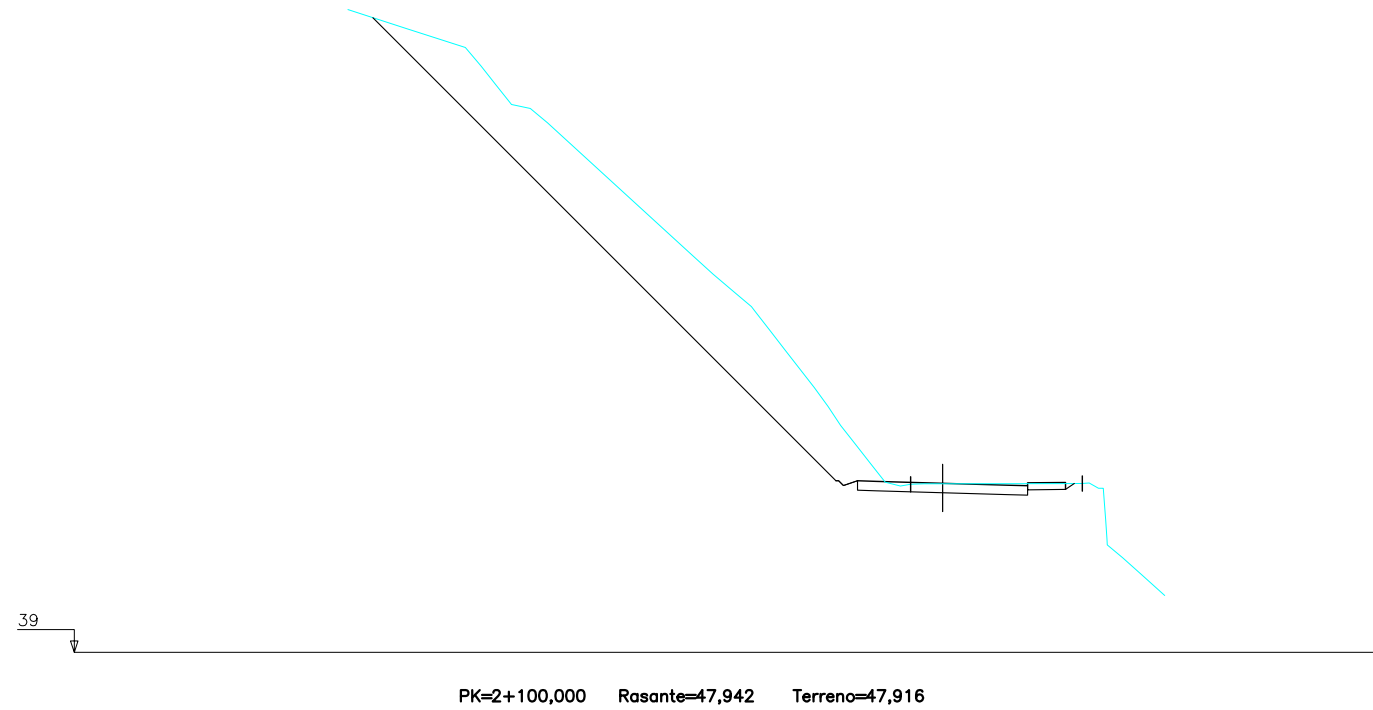
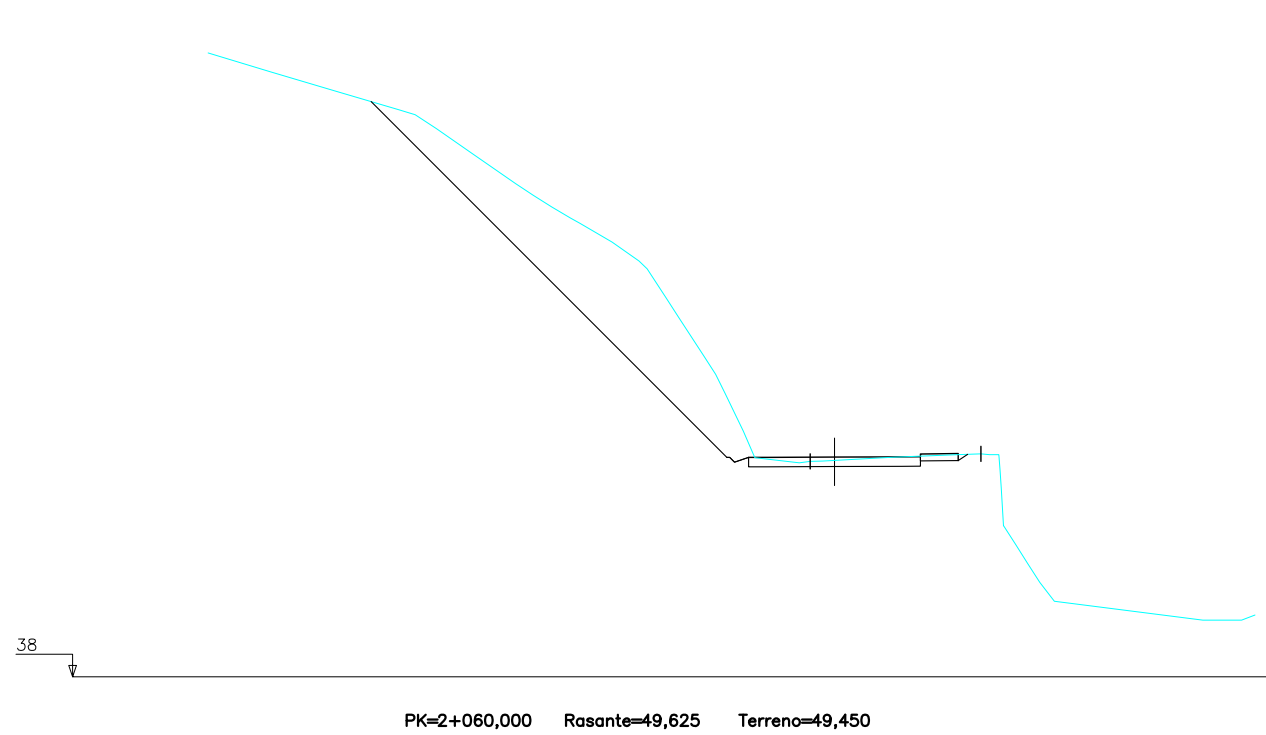


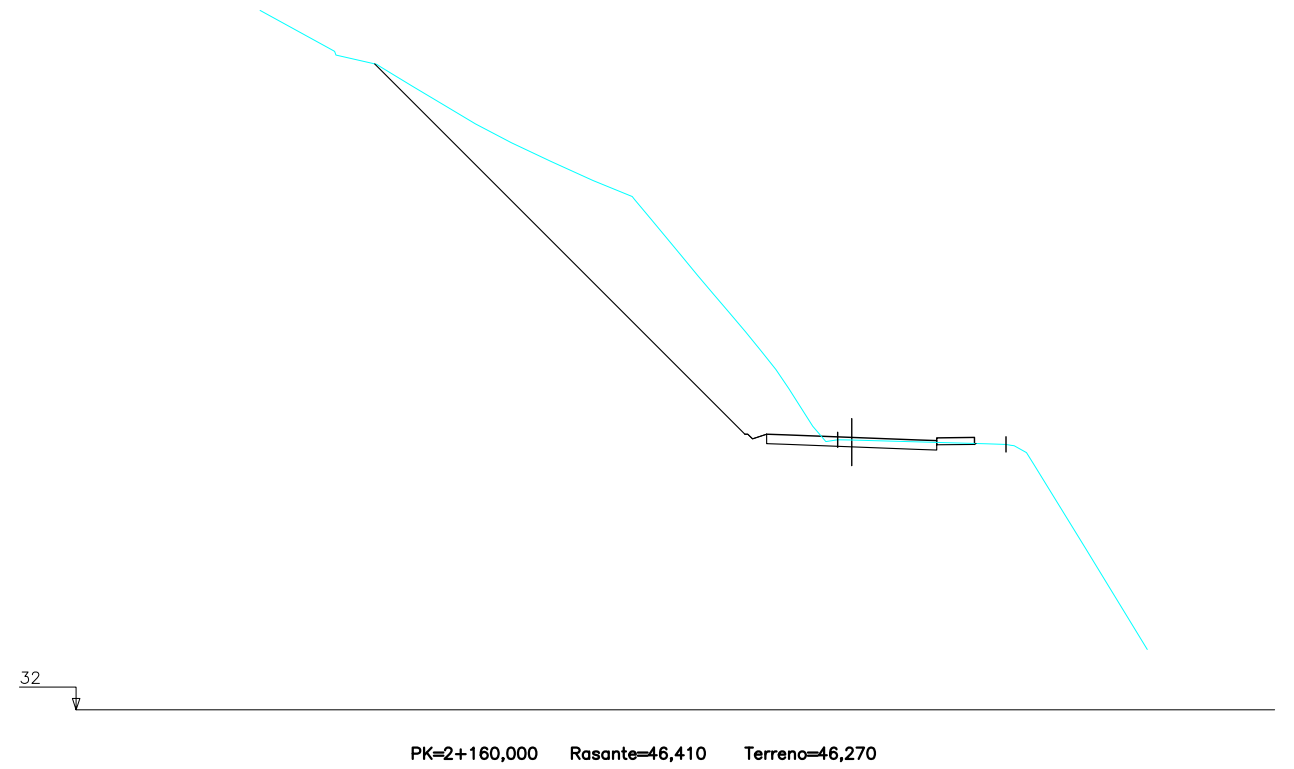
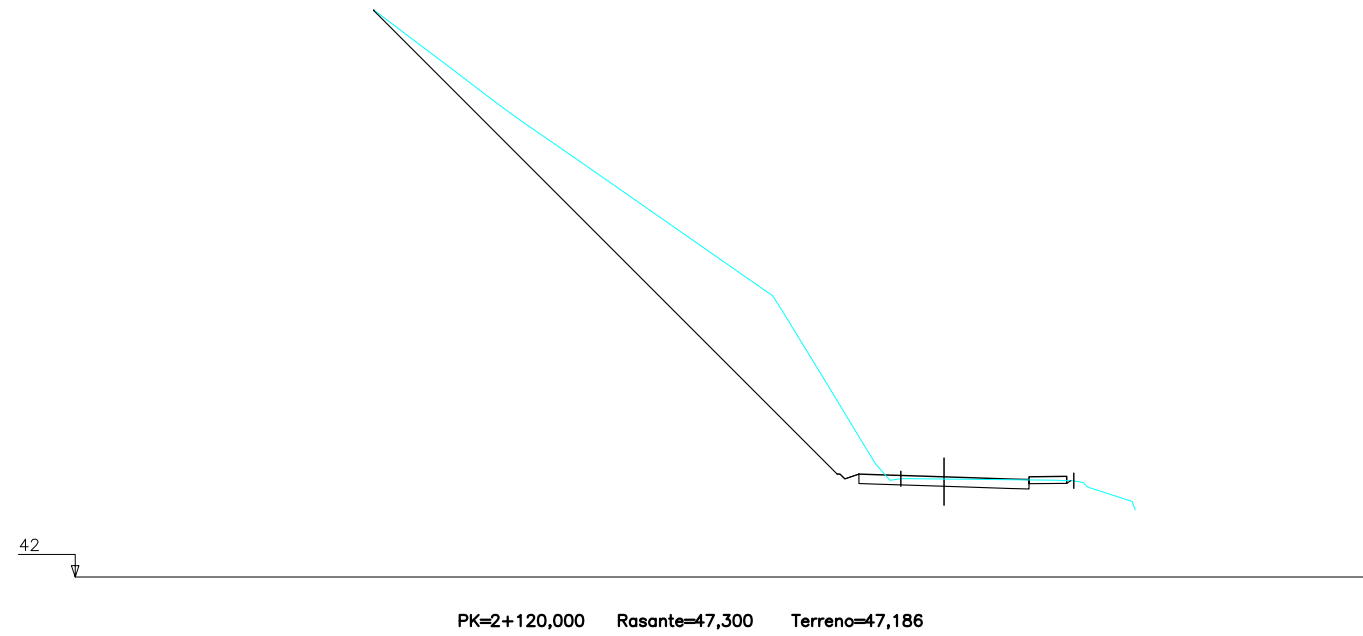
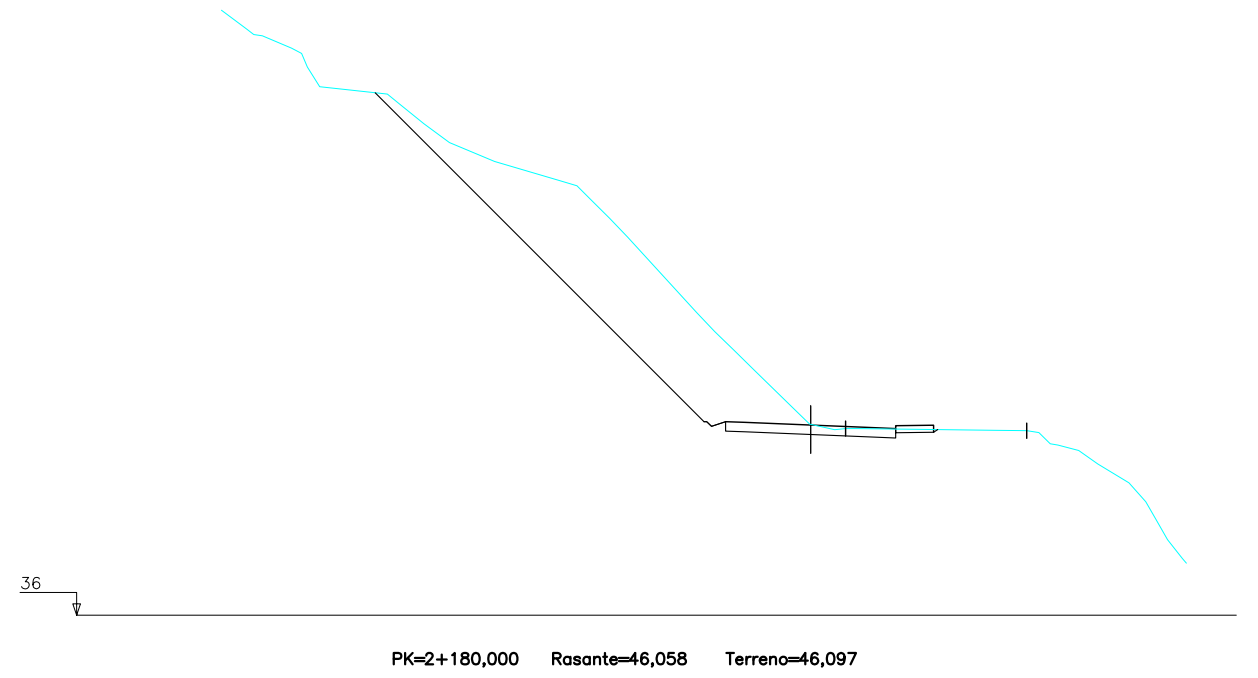
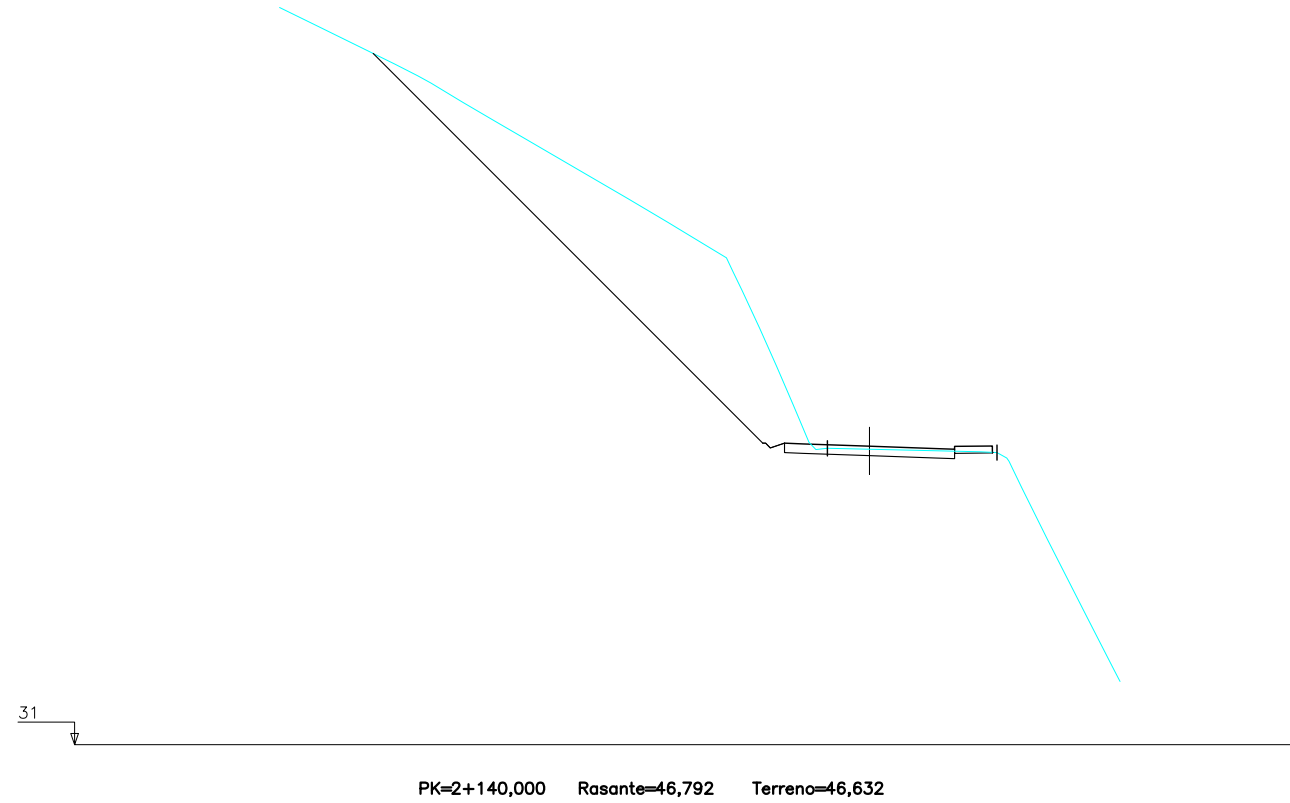
PK=1+800,000 Rasante=64,173 Terreno=67,516

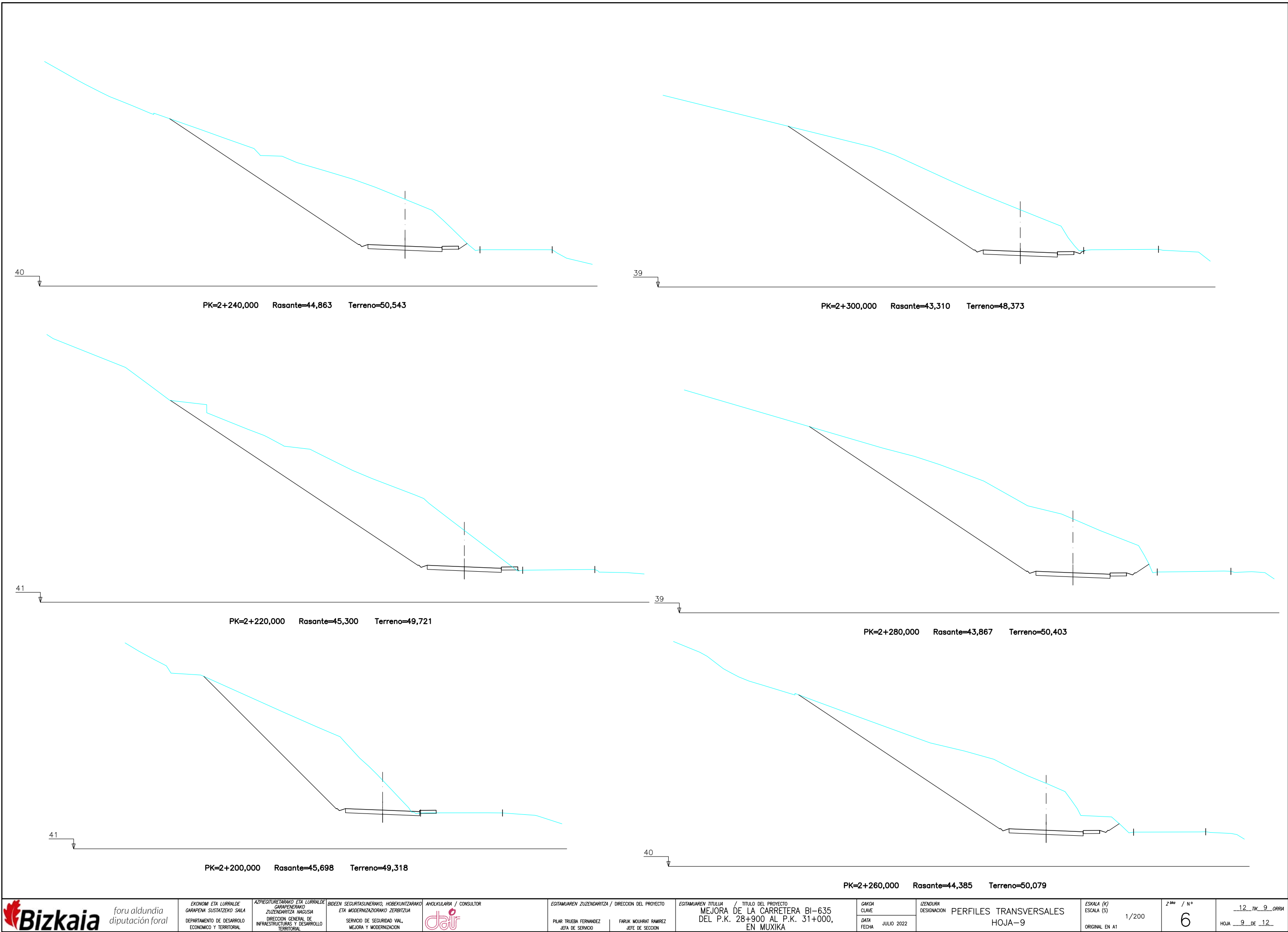


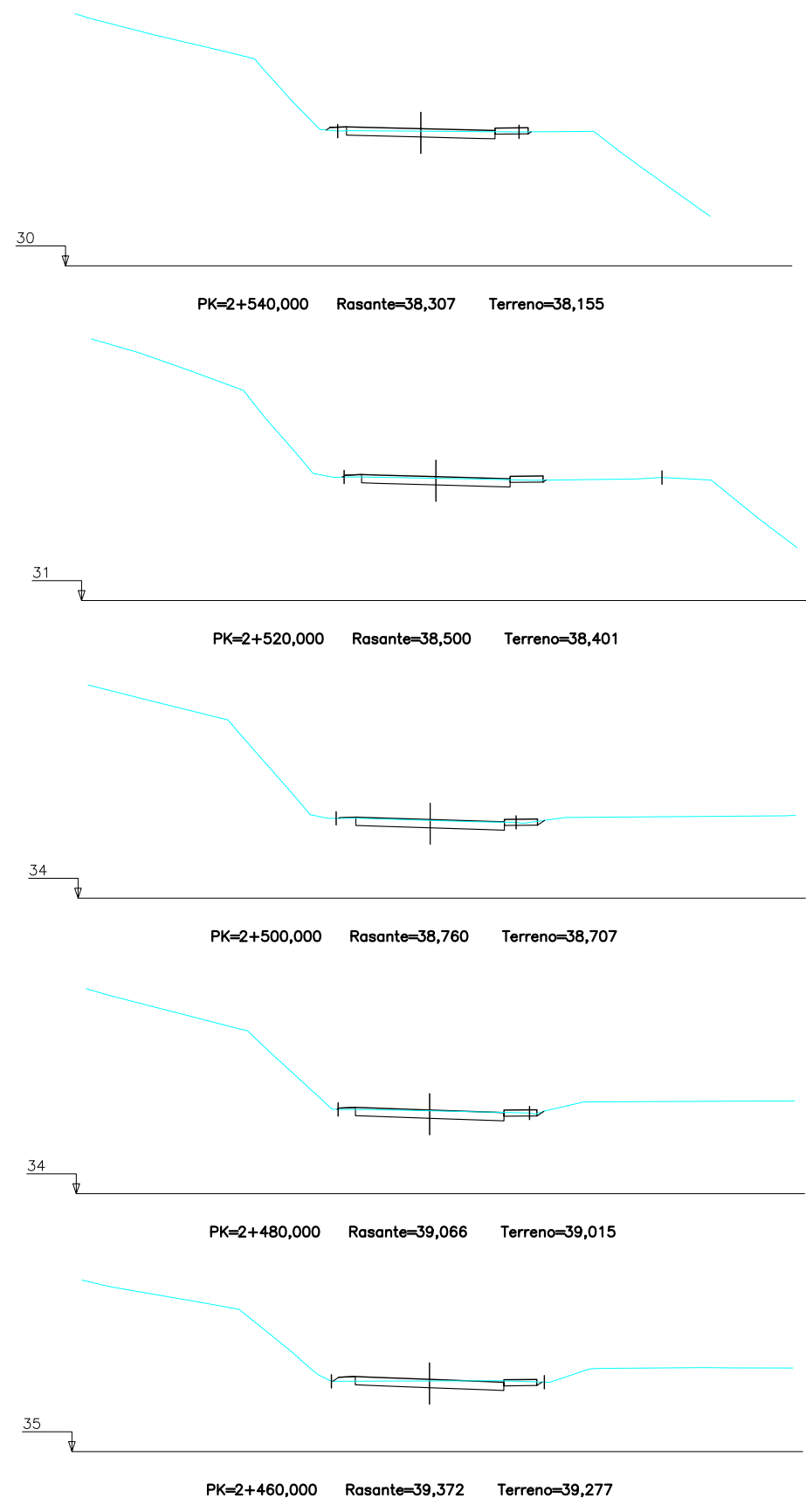
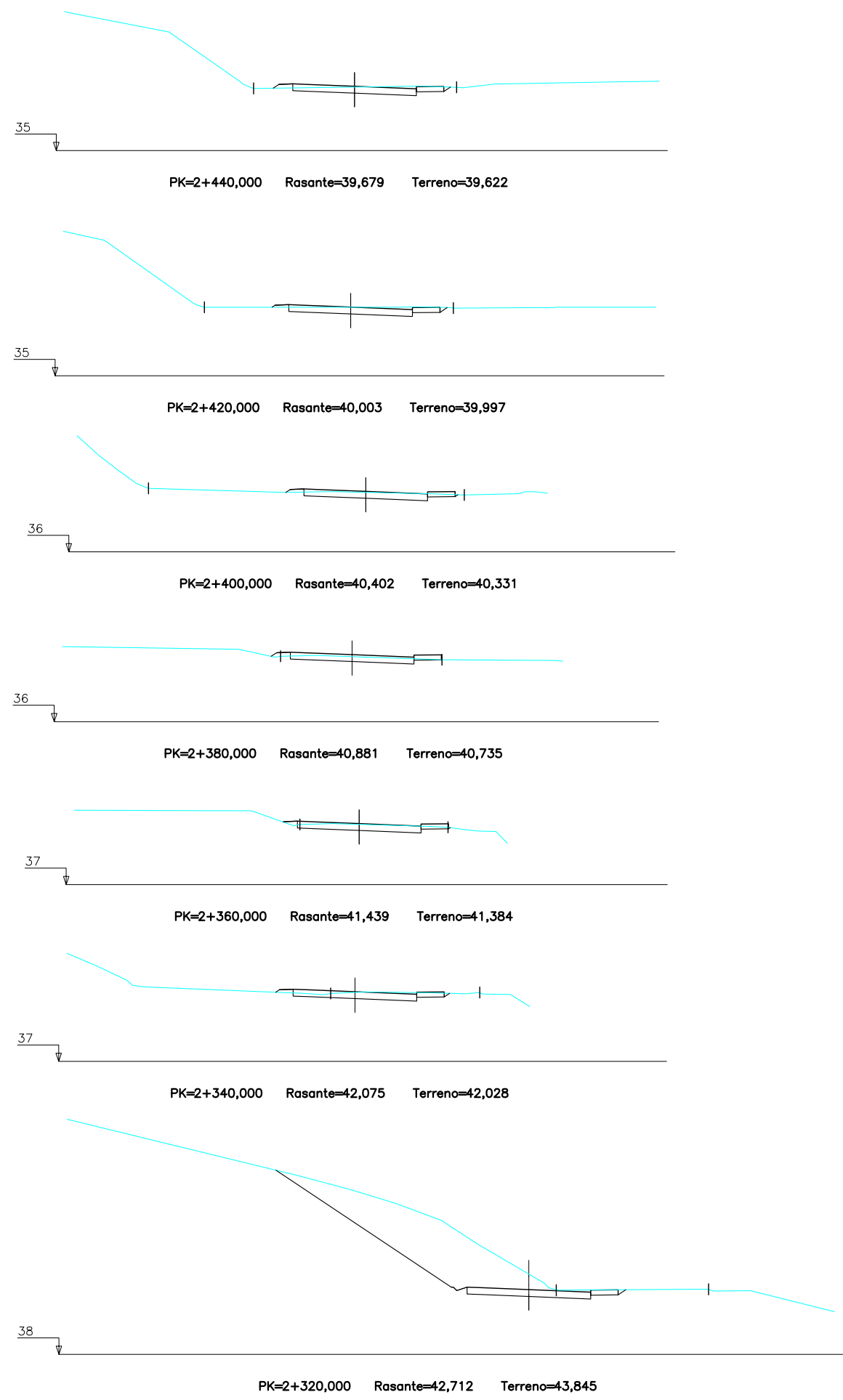
PK=1+780,000 Rasante=64,729 Terreno=65,656

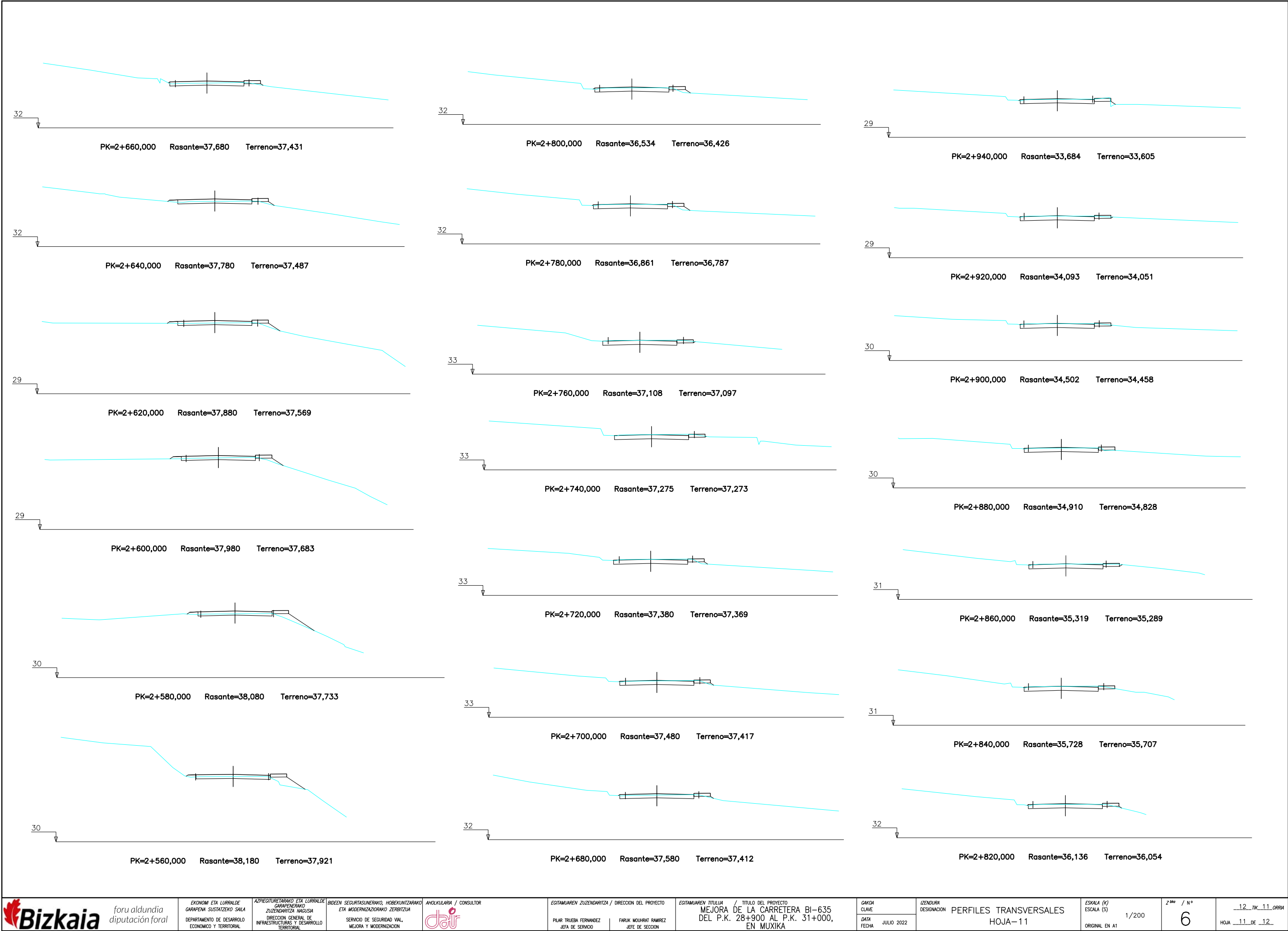


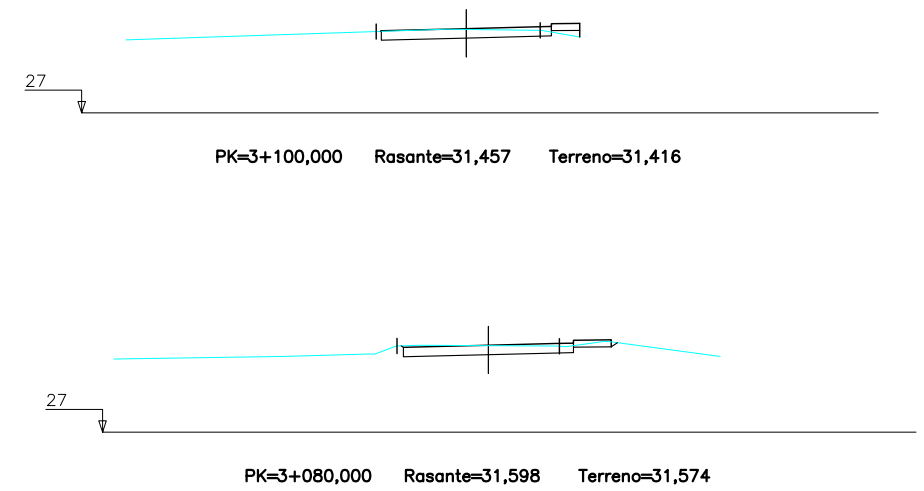
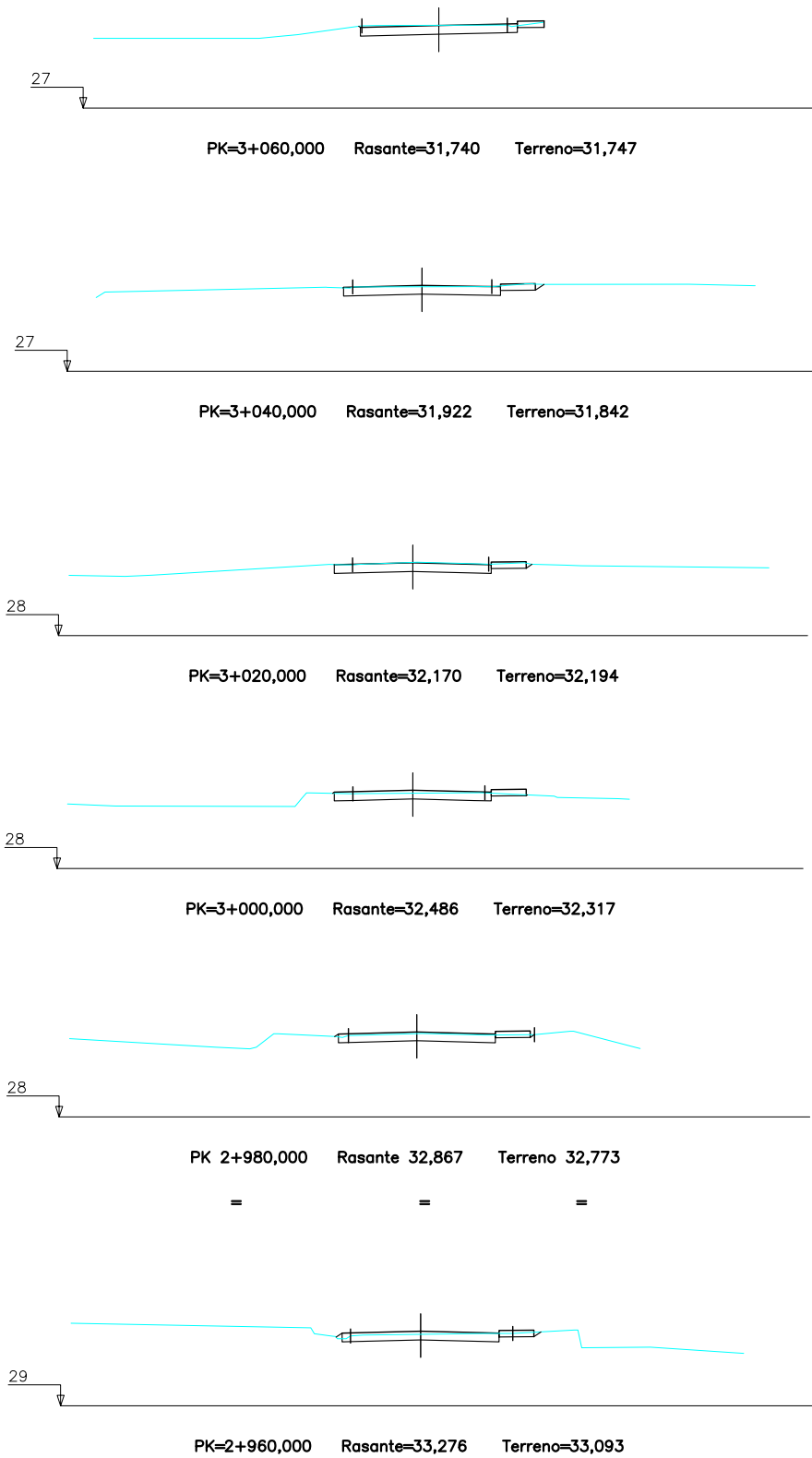














A.7. DOCUMENTACION GRAFICA DE ORDENACION

A.7.1. INTRODUCCIÓN

En los subapartados posteriores se va a indicar cuál ha sido el criterio y los medios utilizados para definir la documentación grafica de este expediente de Plan Especial, tanto la base cartográfica como la documentación de la categorización del suelo de los instrumentos de ordenación del territorio y del PRUG, así como de la documentación grafica del trazado viario de modificación de la carretera foral BI-635.

A.7.1.1.ELABORACIÓN DE LA BASE CARTOGRÁFICA

La base cartográfica soporte de la ordenación territorial y en concreto de la definición del sistema general viario existente en suelo no urbanizable, así como del proyectado como ámbito del Plan Especial Viario del nuevo trazado de la BI-635, se ha realizado utilizando la cartografía oficial de la Diputación Foral de Bizkaia a escala 1/500 y 1/1000.

Todo ello sin perjuicio de utilizar posteriormente en la definición grafica de este Plan Especial, una escala más acorde con su contenido y la forma lineal del ámbito del Plan Especial.

A.7.1.2.ELABORACIÓN DE LA CATEGORIZACIÓN DEL SUELO

Para elaborar la categorización del suelo se ha transformado la documentación gráfica de dicha categorización establecida por el Plan Rector de Uso y Gestión de la reserva de la Biosfera de Urdaibai y se han definido todas y cada una de las superficies de las categorías, que para una mejor concreción, se acompañan con el acrónimo de la categoría que se define.

A.7.1.3.CRITERIOS PARA REPRESENTAR EL NUEVO TRAZADO DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Para representar el nuevo trazado del Plan Especial Viario no se ha definido en los planos de estado modificado, la totalidad de la documentación técnica utilizada para concretar el trazado viario de rectificación y ampliación de la carretera, simplificando sus determinaciones graficas a la concreción de la calzada diseñada y de sus elementos de remate lateral inmediatos a ella como cunetas y arcenes.

Se ha definido de manera simplificada también los desmontes sobre el territorio, taludes y terraplenes, de forma que su lectura no cree determinaciones graficas de difícil interpretación, máxime teniendo en cuenta que atendiendo a la naturaleza del presente expediente, no tienen ningún carácter normativo, y en el mejor de los casos únicamente sirven para dar una idea de la afección de la nueva infraestructura sobre el territorio.

Finalmente, para acabar de concretar cuál es la superficie de los terrenos que quedan afectos al nuevo sistema general viario foral en suelo no urbanizable, definido con la modificación de su trazado existente, se ha aplicado a la cabeza de los taludes y al pie de los terraplenes, la distancia paralela hacia el exterior de 3 metros, según lo establecido al efecto para la concreción del dominio público viario foral por la Norma Foral de carreteras de Bizkaia.

Igualmente y al objeto de conocer cuál es la afección del nuevo trazado viario de la carretera BI-635 en relación con el sistema general viario en suelo no urbanizable del Plan Rector de Uso y Gestión, se ha utilizado una línea roja de trazo y punto para definir los terrenos calificados como sistema general viario.

Cuando se superponen los terrenos afectos al nuevo sistema general viario de la carretera BI-635 adecuado a las transformaciones contenidas en el presente Plan Especial, con el canal viario establecido por el plan rector de uso y gestión de la reserva de la Biosfera de Urdaibai, éste se define como T4-IS, zona destinada a soportar infraestructuras y servicios.

Observando el trazado del ámbito del Plan Especial Viario y esta zona establecida por el PRUG, se puede concluir que la mayor parte del nuevo canal viario se comprende dentro de las determinaciones establecidas por el plan rector para las zonas destinadas a soportar infraestructuras y servicios.

A.8. AFECCIÓN A LAS SUPERFICIES DE LAS CATEGORÍAS TERRITORIALES EXISTENTES

A.8.1. INTRODUCCIÓN

Como resultado de la huella de los terrenos que se precisan obtener para el dominio público viario foral al objeto de posibilitar las obras de Mejora de la carretera BI-635, que se han dibujado sobre las diferentes categorías, áreas y zonas del Planeamiento Territorial Parcial y del Plan Rector de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, se conoce cuales son las superficies que por efecto del nuevo diseño de la infraestructura, quedan modificadas en su categorización o zonificación por el proyecto que se pretende realizar.

Al efecto se ha procedido a medir las superficies afectadas de cada una de las categorías, áreas y zonas, y de esta manera poder disponer de un conocimiento claro de cuales son cada una de dichas superficies y sus afecciones a la ordenación del territorio, desde un punto de vista tanto de ordenación del territorio propiamente dicha, como desde una posible evaluación ambiental de los terrenos afectados.

Evidentemente las afecciones a las diferentes categorías y zonificaciones se pueden clasificar desde un punto de vista de la afección medioambiental, organizando una clasificación de las diferentes categorías y zonificaciones de acuerdo con su mayor o menor afección ambiental con el siguiente criterio:

- Categorías y/o zonas con un nivel de protección especial
- Categorías y/o zonas con un nivel de protección de la producción agraria
- Categorías y/o zonas de protección de infraestructuras
- Categorías y/o zonas de núcleos rurales

Atendiendo a esta conceptualización y analizando las diversas normas que los Planes Territoriales Parciales y el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, se han incluido en la clasificación anterior, las diversas categorías, áreas y zonas del planeamiento territorial y del plan rector de acuerdo con la clasificación siguiente:

Categorías y/o zonas con un nivel de protección especial

- Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- N4. Área de la red fluvial de Urdaibai
- B4.1. Zonas de protección de la red fluvial
- B6. Área de bosques autóctonos

Categorías y/o zonas con un nivel de protección de la producción agraria

- Plan rector de uso y gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- T1-A1. Zona de alto valor agrologico
- T1-PRT. Zona de paisaje rural de transición
- T2-F1. Zonas forestales con pendientes entre el treinta y el cuarenta y cinco por ciento (30-45%)

Categorías y/o zonas de protección de infraestructuras

- Plan rector de uso y gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- T4-IS. Zonas destinadas a soportar infraestructuras y servicios

Se buscarán soluciones a la incorporación de caminos para los accesos a las fincas agroganaderas desde la carretera que minimicen el riesgo de la maquinaria agrícola en las labores agrícolas, traslados de ganado...

La tierra vegetal más fértil de la capa superficial del suelo que se retire de las praderas, cultivos y aprovechamientos, debe ser acopiada aparta de la tierra de la tierra de excavación, para posteriormente ser ubicada en su sitio original, sin volteos que puedan alterar la recuperación de la fertilidad original.

En las zonas de praderas y cultivos afectadas por el uso de la maquinaria, materiales..., se efectuará la resiembra correspondiente. Para la resiembra de pradera, previamente, será preciso labrar o rotavatear ligeramente el terreno para eliminar la compactación del terreno, a efectos de que la germinación sea la adecuada.

Con los criterios indicados anteriormente y con las mediciones individualizadas de cada una de las superficies afectadas, se han realizado las mediciones correspondientes e introducido en las hojas de cálculo que se acompañan a continuación

A.8.2. DATOS DE LAS SUPERFICIES DE LAS CATEGORÍAS AFECTADAS

DATOS DEL PLAN ESPECIAL VIARIO PARA LA MEJORA DE LA CARRETERA BI-635 DEL P.K.28+900 AL P.K. 31+000, EN MUXIKA												
SUPERFICIES AFECTADAS POR EL TRAZADO DEL DISEÑO VIARIO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED VIARIA DEL PLAN ESPECIAL VIARIO PARA LA MEJORA DE LA CARRETERA BI-635 DEL P.K.28+900 AL P.K. 31+000, EN MUXIKA DE LAS CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS AREAS Y ZONAS, RESPECTIVAMENTE, DEL PLAN RECTOR DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI												
										TOTAL	%DEL TOTAL	
SUPRACATEGORIA DE NUCLEO												
AREA	N 4	4,03	62,83	114,78	32,15	18,63	0,30			232,73	0,58%	
SUPRACATEGORIA DE PROTECCION DE NUCLEO.TAMPON												
AREA	B 4.1	30,44	306,52	126,00	139,56	83,39	138,73	22,57	6151,63	5,19	7.004,03	17,51%
AREA	B 6	54,03	0,14	580,47	928,79	1621,23					3.184,66	7,96%
SUPRACATEGORA DE TRANSICION - ZONAS DEL AREA DE INTERES AGROGANADERO Y CAMPIÑA - T1 - Y DEL AREA FORESTAL - T2 -												
ZONA	T1-A1	450,63	98,07							548,70	1,37%	
ZONA	T1-PRT	3.174,37	55,91	792,05	13,80	1,82	28,38	16,58			4.082,90	10,21%
ZONA	T2-F1	2.045,44								2.045,44	5,11%	
SUPRACATEGORIA DE TRANSICION - AREA DE NUCLEOS RURALES												
AREA	OPUM	0	0	0	0					0	0,00%	
SUPRACATEGORIA DE TRANSICION - ZONAS DE AREA DE SISTEMAS - T4 -												
ZONA	T4-ECR	0	0	0	0					0	0,00%	
ZONA	T4-IS	8.198,20	399,83	5.133,88	1,2245	121,14	9046,25			22.900,52	57,25%	
NOTA : LAS SUPERFICIES DE LA ZONA T4-IS INDICADAS EN LA FILA SUPERIOR, SON SUPERFICIES DE ZONAS ESTABLECIDAS POR LA ZONIFICACION DEL P.R.U.G. QUE MANTIENEN SU SUBCATEGORIZACION EN LA ORDENACION DEL PLAN												
RESUMEN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR EL TRAZADO DEL DISEÑO VIARIO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED VIARIA DEL PLAN ESPECIAL VIARIO PARA LA MEJORA DE LA CARRETERA BI-635 DEL P.K.28+900 AL P.K. 31+000, EN MUXIKA DE LAS CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS AREAS Y ZONAS, RESPECTIVAMENTE, DEL PLAN RECTOR DE LA RESERVA DE LA BIOSDERA DE URDAIBAI												
SUPRACATEGORIA DE NUCLEO										232,73	0,58%	
SUPRACATEGORIA DE PROTECCION DE NUCLEO.TAMPON										10.188,69	25,47%	
INTERES AGROGANADERO Y FORESTAL										6.677,04	16,69%	
CATEGORÍA DE NÚCLEOS RURALES										0	0,00%	
CATEGORÍA DE INFRAESTRUCTURAS										22.900,52	57,25%	
TOTAL DE LAS SUPERFICIES DE AREAS Y ZONAS AFECTADAS POR LAS INFRAESTUCTURAS DEL DISEÑO VIARIO										39.998,98	100,00%	
TOTAL DE LAS SUPERFICIES DE AREAS Y ZONAS AFECTADAS POR LAS INFRAESTUCTURAS DEL DISEÑO VIARIO SALVO LAS SUBCATEGORIZADAS COMO T4-IS										17.098,46	42,75%	

A.8.3. COMENTARIOS EN RELACIÓN CON LOS DATOS OBTENIDOS

En primer lugar, si se tiene en cuenta la totalidad de la superficie de las calificaciones afectadas por este Plan Especial, la totalidad de la superficie afectada es de 39.998,98 m².

Si se tienen en cuenta los aspectos relativos a la afección de los terrenos categorizados o calificados como especial protección, se afecta a la supracategoría de núcleo en una superficie de 232,73 m². Se afecta al área de protección de la red fluvial y al área de bosques autóctonos, donde la superficie de los terrenos afectados por el Plan Especial alcanza 10.188,69 m².

Pasando a analizar las afecciones a los terrenos calificados por el planeamiento territorial y el PRUG de protección agropecuaria, se ocupan 6.677,04 m².

En cuanto a las afecciones a los terrenos que están categorizados como protección de infraestructuras, se ocupan 22.900,52 m².

Los datos anteriores que pueden ser leídos en las paginas anteriores, nos dan una idea clara de las afecciones a las categorías de ordenación y a las áreas y zonas del plan rector y en consecuencia, sirven para conocer también desde un punto de vista global las afecciones a los terrenos con mayor o menor valor ambiental.

A.9. EQUIPO REDACTOR DEL PRESENTE DOCUMENTO

El presente Plan Especial viario ha sido realizado por un equipo multidisciplinar perteneciente a la empresa DAIR.

La composición del equipo básico redactor del estudio es la siguiente:

- Carmen del Rio López Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Bilbao, Junio de 2024

AUTOR/A DEL ESTUDIO AMBIENTAL



Fdo: Carmen del Rio López

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Máster en Ingeniería Ambiental

Colegiada Nº 25.195



DOCUMENTO B

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA



ÍNDICE

B.	ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA	1
B.1.	INTRODUCCIÓN	1
B.2.	ESTUDIO DE LOS COSTES DE EJECUCIÓN	1
B.3.	CUADRO RESUMEN DE LOS COSTES	3

B. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA

B.1. INTRODUCCIÓN

La estimación del coste de las obras para la Mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika resulta compleja, habida cuenta de las dificultades de ejecución que presenta, tanto por estar ubicado en la Reserva de la Biosfera del Urdaibai, como las características orográficas del terreno en el que se ubica, y por los problemas constructivos que cualquier obra de estas características conlleva.

En concreto, la mayor incertidumbre en esta fase previa aparece a la hora de valorar aquellos aspectos vinculados directamente con el terreno, como es el caso de los falsos túneles, con las conocidas incógnitas en cuanto a costes que la ejecución de cualquier obra subterránea conlleva; así como la construcción de las estructuras de los puentes proyectados a lo largo del trazado.

Como aspecto añadido, se presenta también dificultad de mantener la circulación de la carretera durante las obras así como garantizar las conexiones a los barrios y viviendas existentes a lo largo de la BI-635. Se requerirá la programación precisa de una serie de desvíos temporales, con el fin de garantizar y mantener los tráficos existentes en condiciones razonables de funcionalidad y seguridad.

Para realizar el estudio económico-financiero se han estimado las principales unidades de obra, cuyo resumen desglosado por capítulos, se expone en los apartados siguientes.

Bilbao, Junio de 2024

AUTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

DIRECTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Carmen del Río López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Pilar Trueba Fernández
Jefa de Servicio de Seguridad Vial, Mejora y Modernización

B.2. ESTUDIO DE LOS COSTES DE EJECUCIÓN

Mejora de la carretera BI-635 del PK 28+900 al PK 31+000, en Muxika					
Presupuesto	Código	Unidad	Resumen	Medición	Precio
1	1		CALZADA		Importe
1.1	1.1		DEMOLICIONES		TOTAL CAPÍTULO (1.1):
311002SV	M3		DEMOLICION O.F. MAMPOSTERIA	319,00	4.788,19
1.2	1.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS		TOTAL CAPÍTULO (1.2):
300101SV	M2		DESPEJE Y DESBROCE TODO TERRENO, PROF. MED.=20 CM.	18.330,00	2,34
320002SV	M3		EXCAV. TODO TIPO TERRENO	58.726,19	14,00
332301	M3		RELLENO CAJEOS Y SANEOS TERRAPLEN, PIEDRA EN RAMA.	2.760,00	22,46
330101SV	M3		RELLENO TERRAPLEN, MATERIAL PROCED. DE CANT. O PREST.	7.300,40	18,16
1.3	1.3		PROTECCION DE TALUDES		TOTAL CAPÍTULO (1.3):
347101SV	M2		PROT. TALUD TRIPLE TORSION MALLA 8x10-16	5.871,08	13,89
346032DSV	M.		ANCLAJE GEWY ACERO FY= 500/550 D32 25T PLACA 200X25 MM L<=8 M	5.728,00	41,30
1.4	1.4		FIRMES Y PAVIMENTOS		TOTAL CAPÍTULO (1.4):
340100SV	M3		EXPLANADA MEJORADA, MAT.SELECCIONADO DE CANTERA	6.539,50	20,12
510001SV	M3		BASE GRANULAR ZAHORRA.	4.169,38	30,01
530001SV	T.		EMULSION BITUMINOSA TIPO C60BF4 IMP EN RIEGO IMPRIMACION	10,96	696,00
531001SVD	T		EMULSION BITUMINOSA TERMOADHERENTE MODIFICADA EN RIEGO ADHERENCIA	25,93	984,20
531003SVD	T.		EMULSION BITUMINOSA TERMOADHERENTE C60B3 TER, EN RIEGO DE ADHERENCIA.	21,61	785,33
535102SV	T.		BETUN B-50/70 EN MEZCLAS BITUMIN. EN CALIENTE	407,61	745,00
535700SV	T		BETÚN ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMEROS, BM-3c.	94,50	840,97
537001SV	T.		FILLER DE APORTACION CON CEMENTO III-1/35/MRSR	94,50	131,71
542110SV	T.		MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIS S CALIZO (ANTIGUO S-20)	4.762,78	38,02
542120SV	T.		MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE S CALIZO (ANTIGUO S-25)	3.389,28	61,68
543501SV	T.		MICROAGLOMERADO DISCONT. EN CALIENTE BBTM 11A OFITICO (ANTIGUO F-10)	1.870,98	75,30
570350SV	M.		BORDILLO PREF. HORMIGON MONTABLE RANURADO 25 CM AN	160,00	37,71
570201SV	M.		BORDILLO PREF. HORMIGON ACHAFLANADO 15X25 CM	800,00	32,03
610801DSV	M2.		HORMIGÓN DE ISLETAS MEDIANTE HORMIGÓN IMPRESO.	352,00	70,67
1.5	1.5		DRENAJE		TOTAL CAPÍTULO (1.5):
400102SV	M.		CUNETA HORMIGON IN SITU TIPO CL 1,00 M ANCHO	1.610,00	41,00
406050SV	M.		RÍGOLA HORMIGON IN SITU 0,50 M ANCHO	800,00	23,74
404002SV	M.		CAJON-MARCO PREF. HORM. 2,00 X 2,00	40,00	1.391,22
413006SV	M.		CAÑO HORMIGON EN ZANJA D=600 MM ARM. SIN PREZANJA	80,00	195,97
409006SV	UD		OBRA SALIDA CAÑO D= 600 MM	4,00	666,41
420011SV	M.		TUBO DREN LONGITUDINAL PVC D=100 MM	1.000,00	28,86
414227SV	M.		COLECTOR PVC EN ZANJA, 400 MM DIAMETRO SIN PREZANJA	1.000,00	77,63
405004SV	M.		PASO SALVACUNETA CON TUBO HORM. D=400 MM	40,00	86,85
410009SV	UD		ARQUETA DRENAJE HORMIGON ARMADO 1X1 M Y HASTA 2 M	4,00	1.332,94
410101SV	UD		POZO REGISTRO HORMIG. ARMADO 1X1 M Y 2 M ALT	4,00	1.442,65
411100SV	UD		SUMIDERO LAT. DE BUZON CON ARQUETA 0,65X0,60	10,00	545,00
1.6	1.6		ESTRUCTURAS		TOTAL CAPÍTULO (1.6):
595004SV	M2		PUENTE LOSA	375,00	1.200,00
596001SV	M		MURO DE HORMIGON ARMADO DE HASTA 2 M DE ALTURA, INCLUIDA EXCAVACION, RELLENOS, MAT. FILTRANTE, GEOTEXTIL, TOTALMENTE TERMINADO	97,50	747,00
596002SV	M		MURO DE HORMIGON ARMADO DE HASTA 3,5 M DE ALTURA, INCLUIDA EXCAVACION, RELLENOS, MAT. FILTRANTE, GEOTEXTIL, TOTALMENTE TERMINADO	88,00	1.402,00
596003SV	M		MURO DE HORMIGON ARMADO DE HASTA 5 M DE ALTURA, INCLUIDA EXCAVACION, RELLENOS, MAT. FILTRANTE, GEOTEXTIL, TOTALMENTE TERMINADO	219,00	2.114,00
596006SV	M		MURO DE HORMIGON ARMADO DE HASTA 6,5 M DE ALTURA, INCLUIDA EXCAVACION, RELLENOS, MAT. FILTRANTE, GEOTEXTIL, TOTALMENTE TERMINADO	8,00	2.918,00
596005SV	M		MURO DE HORMIGON ARMADO DE HASTA 10 M DE ALTURA, INCLUIDA EXCAVACION, RELLENOS, MAT. FILTRANTE, GEOTEXTIL, TOTALMENTE TERMINADO	63,00	6.581,00
596010SV	M2		MURO DE HORMIGON ANCLADO H<5M	571,00	423,00
596011SV	M2		MURO DE HORMIGON ANCLADO 5M<H<10M	1.820,00	524,00
596012SV	M2		MURO DE HORMIGON ANCLADO 10M<H<20M	1.064,00	681,00



PLAN ESPECIAL VIARIO PARA LA MEJORA DE LA CARRETERA BI-635 DEL P.K. 28+900 AL P.K. 31+000, EN MUXIKA



1.7	SEÑALIZACIÓN			TOTAL CAPÍTULO (1.7):	387.796,06	2	ITINERARIO PEATONAL			TOTAL CAPÍTULO (2):	730.646,67
1.7.1	SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA			TOTAL CAPÍTULO (1.7.1):	51.172,17	2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS			TOTAL CAPÍTULO (2.1):	30.415,90
1.7.1.1	SEÑALES VERTICALES			TOTAL CAPÍTULO (1.7.1.1):	36.549,72	300101SV	M2	DESPEJE Y DESBROCE TODO TERRENO, PROF. MED.=20 CM.	135,00	2,34	315,90
701005SV_	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 TRIANG. L=135 CM	10,00	413,85	4.138,50	320002SV_	M3	EXCAV. TODO TIPO TERRENO	2.150,00	14,00	30.100,00
701014SV_	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 CIRCUL. D=90 CM	10,00	390,11	3.901,10	2.2	FIRMES Y PAVIMENTOS			TOTAL CAPÍTULO (2.2):	281.878,21
701044SV_	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 RECT. L= 90X135 CM.	4,00	442,14	1.768,56	340100SV	M3	EXPLANADA MEJORADA, MAT.SELECCIONADO DE CANTERA	1.075,00	20,12	21.629,00
701300SV_	UD	PANEL DIRECCIONAL EN CURVAS, 1,60 X 0,40 M	40,00	320,93	12.837,20	510001SV	M3	BASE GRANULAR ZAHORRA.	645,00	30,01	19.356,45
701400SV	UD	DESMONTAJE SEÑAL VERTICAL EXISTENTE.	20,00	59,41	1.188,20	530001SVA	T.	EMULSION BITUMINOSA TIPO C60BF4 IMP EN RIEGO IMPRIMACION	2,15	696,00	1.496,40
701101SV_	M2	CARTEL O PLACA RETRORREFLECTANTE CLASE RA3.	18,50	687,36	12.716,16	535102SVA	T.	BETUN B-50/70 EN MEZCLAS BITUMIN. EN CALIENTE	13,44	745,00	10.011,31
1.7.1.2	MARCAS VIALES			TOTAL CAPÍTULO (1.7.1.2):	14.622,45	537001SVA	T.	FILLER DE APORTACION CON CEMENTO III-1/35/MRSR	13,44	131,71	1.769,92
700010SV_	M.	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) TERMOPLASTICA EN CALIENTE A=10 CM	8.079,00	0,84	6.786,36	542101SVA	T.	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC SURF 16 S OPTICO (ANTIGUO S-12)	268,75	70,94	19.065,13
700030SV_	M.	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) TERMOPLASTICA EN CALIENTE A=30 CM	96,00	2,03	194,88	611100SVD	M2	MORTERO ACRILICO PIGMENTADO ROJO	2.150,00	97,00	208.550,00
700110SV_	M.	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL A=10 CM	8.079,00	0,67	5.412,93	2.3	ILUMINACION			TOTAL CAPÍTULO (2.3):	137.346,71
700130SV_	M.	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL A=30 CM	96,00	1,54	147,84	750080SV	UD	SUMINISTRO Y MONTAJE DE LUMINARIA CON LAMPARA DE 36 W Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU	55,00	362,03	19.911,65
700500SV_	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) TERMOPLASTICA LINEAS TRANSVERSALES	64,63	18,65	1.205,35	756001SVA	UD	S.Y M.COLUMNNA AM-10 4 M.	55,00	207,69	11.422,95
700600SV_	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL LINEAS TRANSVERSALES	64,63	13,54	875,09	761108SVA	M.	S.Y M.CABLE DN;C5;1X6	4.300,00	1,47	6.321,00
1.7.2	SEÑALIZACIÓN DE OBRA			TOTAL CAPÍTULO (1.7.2):	123.111,69	767005SVA	M.	S.Y M.TUB.PVC FLEX.110 MM	2.150,00	2,58	5.547,00
700110SV_	M.	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL A=10 CM	24.000,00	0,67	16.080,00	770001SVA	M	ZANJA HORMIGONADA PARA ILUMINACIÓN BAJO CALZADA O ACERA EXISTENTE	1.075,00	34,32	36.894,00
700500SV_	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) TERMOPLASTICA LINEAS TRANSVERSALES	21,20	18,65	395,45	778202SVA	UD	ARQUETA HORMIGONADA REGISTRABLE 0,4X0,4X1, CUBRICION CON MATERIAL GRANULAR Y HORMIG	55,00	404,23	22.232,65
701005SV_	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 TRIANG. L=135 CM	15,00	413,85	6.207,75	780001SV	UD	PICA DE PUESTA A TIERRA	55,00	21,03	1.156,65
701014SV_	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 CIRCUL. D=90 CM	14,00	390,11	5.461,54	781112SVA	M.	SUMINISTRO Y MONTAJE CABLE COBRE DESNUDO DE 35 MM2	1.075,00	2,69	2.891,75
701101SV_	M2	CARTEL O PLACA RETRORREFLECTANTE CLASE RA3.	7,20	687,36	4.948,99	784001SV	UD	CENTRO DE MANIOBRA, 1X7,5	1,00	5.969,06	5.969,06
701400SVD	UD	MONTAJE Y DESMONTAJE SEÑAL VERTICAL EXISTENTE.	120,00	85,48	10.257,60	999001SV	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE TELEGESTION EN CAUDRO	1,00	15.000,00	15.000,00
704001SV	M.	BARRERA SIMPLE N. JERSEY.	400,00	78,60	31.440,00	999002SV	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA ACOMETIDA ELECTRICA A CENTRO DE MANDO	1,00	10.000,00	10.000,00
704600SV	UD	BARRERA DE SEGURIDAD PLASTIF, LASTRADA700 X 1000	400,00	73,99	29.596,00	2.4	DRENAJE			TOTAL CAPÍTULO (2.4):	176.099,70
704904SV	M.	DESM. BARR. HORM.	3.600,00	3,98	14.328,00	406030SVA	M.	RÍGOLA HORMIGON EN SITU 0,30 M ANCHO	1.075,00	21,60	23.220,00
713003SV	UD	SEMAFORO MÓVIL.	2,00	1.500,18	3.000,36	411100SVA	UD	SUMIDERO LAT. DE BUZON CON ARQUETA 0,65X0,60	45,00	545,00	24.525,00
882101SV	UD	CONO REFLECTANTE DE 70 CM. COLOCADO	100,00	13,96	1.396,00	420011SVA	M.	TUBO DREN LONGITUDINAL PVC D=100 MM	1.075,00	28,86	31.024,50
1.7.3	BARRERAS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE DEFENSA			TOTAL CAPÍTULO (1.7.3):	213.512,20	414227SVA	M.	COLECTOR PVC EN ZANJA, 400 MM DIAMETRO SIN PREZANJA	1.075,00	77,63	83.452,25
703010SV	UD	CAPTAFARO EN BARRERA CON CATADIÓPTRICO	170,00	5,72	972,40	410009SVA	UD	ARQUETA DRENAJE HORMIGON ARMADO 1X1 M Y HASTA 2 M	5,00	1.332,94	6.664,70
704702_	M.	BARRERA METÁLICA SIMPLE CON DOS VALLAS SUPERPUESTAS H1 W5 D=1,1 m INDICE SEVERIDAD A	1.180,00	86,42	101.975,60	410101SVA	UD	POZO REGISTRO HORMIG. ARMADO 1X1 M Y 2 M ALT	5,00	1.442,65	7.213,25
704736SVA	M.	BARRERA METÁLICA SIMPLE CON UNA VALLA Y SISTEMA DE CONTENCIÓN PARA MOTORISTAS, N2,				2.5	SEÑALIZACIÓN			TOTAL CAPÍTULO (2.5):	57.414,12
704720_	UD	W5, D=1,4, POSTES CADA 4 M, INDICE SEVERIDAD A	220,00	63,33	13.932,60	2.5.1	BARRERAS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE DEFENSA			TOTAL CAPÍTULO (2.5.1):	57.414,12
704142SV	M.	TERMINAL ABATIMIENTO LARGO	20,00	719,65	14.393,00	704602SV	M.	BARRERA MIXTA DE MADERA Y ACERO FORRADA N2 W4, POSTES CADA 2 M	250,00	121,21	30.302,50
704723SV	UD	PRETIL METÁLICO PMH-38, COLOCADO SOBRE ESTRUCTURA.	160,00	406,63	65.060,80	704781SVA	UD	TERMINAL ABATIMIENTO 8 M DE BARRERA DE SEGURIDAD MIXTA DE MADERA Y ACERO FORRADA	2,00	1.386,26	2.772,52
704901SV	M.	TERMINAL PRETIL PMH-38	4,00	597,70	2.390,80	697999SVD	M.	BARANDILLA DE MADERA	250,00	96,67	24.167,50
1.8	SERVICIOS AFECTADOS			TOTAL CAPÍTULO (1.8):	43.104,29	703010SVA	UD	CAPTAFARO EN BARRERA CON CATADIÓPTRICO	30,00	5,72	171,60
1.8.1	ABASTECIMIENTO			TOTAL CAPÍTULO (1.8.1):	5.362,26	2.6	SEGURIDAD Y SALUD			TOTAL CAPÍTULO (2.6):	10.959,70
310002DSV	M.	DEMOLICION CONDUCCION	70,00	9,55	668,50	999001SV		SEGURIDAD Y SALUD EN EL PROYECTO Mejora de la carretera BI-635 del PK 28+900 al PK 31+000, en N	1,00	10.959,70	10.959,70
321001SV	M3	EXCAV. EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS.	107,60	14,29	1.537,66	2.7	VARIOS E IMPREVISTOS			TOTAL CAPÍTULO (2.7):	36.532,33
332101	M3	RELLENO DE ZANJAS.	98,56	3,40	335,10	0	VARIOS E IMPREVISTOS (5%)			TOTAL OBRA (Euros):	8.226.507,42
902020SV	M.	TUBERIA PEAD 400 MM DIAMETRO Y 10 ATMS	70,00	40,30	2.821,00						
1.8.2	TELEFONÍA			TOTAL CAPÍTULO (1.8.2):	3.005,29						
310002DSV	M.	DEMOLICION CONDUCCION	35,00	9,55	334,25						
767005SV	M.	S.Y M.TUB.PVC FLEX.110 MM	70,00	2,58	180,60						
778010SV	UD	ARQUETA TIPO HF PREF. DE 0,90X1,10X1,00	2,00	993,72	1.867,44						
900101SV	M.	ALOJ. ACERA SS.AA. 80<D< 400	35,00	17,80	623,00						
1.8.3	ELECTRICIDAD			TOTAL CAPÍTULO (1.8.3):	1.843,64						
907000SVD	UD	DESMONTAJE Y POSTERIOR MONTAJE DE POSTE INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE DE LÍNEA.	4,00	460,91	1.843,64						
1.8.4	CERRAMIENTOS			TOTAL CAPÍTULO (1.8.4):	2.893,10						
311001SV	M3	DEMOLICION O.F. HORMIGON ARMADO O MASA	20,00	18,58	371,60						
712901SVD	M.	DESMONTAJE CERRAMIENTO MET., ALTURA <3 M	50,00	17,16	858,00						
712902SVD	M.	CERRAMIENTO DE 2,00 M DE ALTURA CON MALLA METALICA DE DIMENSIONES 200x25	50,00	33,27	1.663,50						
1.8.5	VARIOS			TOTAL CAPÍTULO (1.8.5):	30.000,00						
999002		PA PARA REPOSICIÓN DE SERVICIOS	1,00	30.000,00	30.000,00						
1.9	REVEGETACIÓN			TOTAL CAPÍTULO (1.9):	37.815,35						
1.9.1	LABORES			TOTAL CAPÍTULO (1.9.1):	25.019,40						
800322SV	M3	A. Y EXT. T. VEG. T2 DIF.BAJA	3.381,00	7,40	25.019,40						
1.9.2	SIEMBRAS			TOTAL CAPÍTULO (1.9.2):	10.819,20						
811510SV	M2	H2:12 POLIBUT.30 HERB.5 LEÑ.S/ADIT.	11.270,00	0,96	10.819,20						
1.9.3	PLANTACIONES			TOTAL CAPÍTULO (1.9.3):	430,65						
822121SV	UD	PLANTA ARBUSTIVA TIPO AC3 GRUPO B.	45,00	4,82	216,90						
822130SV	UD	PLANTA ARBUSTIVA TIPO AC4 GRUPO A.	45,00	4,75	213,75						
1.9.4	MANTENIMIENTO			TOTAL CAPÍTULO (1.9.4):	1.546,10						
836201SV	M2	SIEGA MAN.AREAS PLANTADAS DIF.MEDIA.	11.270,00	0,13	1.465,10						
837101SV	UD	RIEGO DE ARBUSTO CON 5 L DESDE <5 KM.	270,00	0,16	43,20						
838030SV	UD	ABONADO ARBOLES 1 PAST.LIB.CONTROLADA	270,00	0,14	37,80						
1.10	VIGILANCIA AMBIENTAL			TOTAL CAPÍTULO (1.10):	60.000,00						
	PA VIGILANCIA AMBIENTAL		1,00	60.000,00	60.000,00						
1.11	MEDIDAS CORRECTORAS			TOTAL CAPÍTULO (1.11):	40.000,00						
	PA MEDIDAS CORRECTORAS		1,00	40.000,00	40.000,00						
1.12	GESTION DE RESIDUOS			TOTAL CAPÍTULO (1.12):	15.000,00						
	PA GESTION DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA		1,00	6.000,00	6.000,00						
	PA GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS		1,00	9.000,00	9.000,00						
1.13	SEGURIDAD Y SALUD			TOTAL CAPÍTULO (1.13):	112.437,91						
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL PROYECTO Mejora de la carretera BI-635 del PK 28+900 al PK 31+000, en Muxika		1,00	112.437,91	112.437,91						
999001SV		VARIOS E IMPREVISTOS		TOTAL CAPÍTULO (1.14):	374.793,04						
1.14	VARIOS E IMPREVISTOS (5%)		1,00	374.793,04	374.793,04						

B.3. CUADRO RESUMEN DE LOS COSTES

Mejora de la carretera BI-635 del PK 28+900 al PK 31+000, en Muxika

VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS			
PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS			
1	CALZADA		7.495.860,75
1.1	DEMOLICIONES		4.788,19
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		1.059.623,75
1.3	PROTECCION DE TALUDES		318.115,74
1.4	FIRMES Y PAVIMENTOS		1.289.957,52
1.5	DRENAJE		285.510,40
1.6	ESTRUCTURAS		3.466.918,50
1.7	SEÑALIZACIÓN		387.796,06
1.7.1	SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA		51.172,17
1.7.1.1	SEÑALES VERTICALES		36.549,72
1.7.1.2	MARCAS VIALES		14.622,45
1.7.2	SEÑALIZACIÓN DE OBRA		123.111,69
1.7.3	BARRERAS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE DEFENSA		213.512,20
1.8	SERVICIOS AFECTADOS		43.104,29
1.8.1	ABASTECIMIENTO		5.362,26
1.8.2	TELEFONÍA		3.005,29
1.8.4	CERRAMIENTOS		2.893,10
1.8.3	ELECTRICIDAD		1.843,64
1.8.5	VARIOS		30.000,00
1.9	REVEGETACIÓN		37.815,35
1.9.1	LABORES		25.019,40
1.9.2	SIEMBRAS		10.819,20
1.9.3	PLANTACIONES		430,65
1.9.4	MANTENIMIENTO		1.546,10
1.10	VIGILANCIA AMBIENTAL		60.000,00
1.11	MEDIDAS CORRECTORAS		40.000,00
1.12	GESTION DE RESIDUOS		15.000,00
1.13	SEGURIDAD Y SALUD		112.437,91
1.14	VARIOS E IMPREVISTOS		374.793,04
2	ITINERARIO PEATONAL		730.646,67
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		30.415,90
2.2	FIRMES Y PAVIMENTOS		281.878,21
2.3	ILUMINACION		137.346,71
2.4	DRENAJE		176.099,70
2.5	SEÑALIZACIÓN		57.414,12
2.5.1	BARRERAS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE DEFENSA		57.414,12
2.6	SEGURIDAD Y SALUD		10.959,70
2.7	VARIOS E IMPREVISTOS		36.532,33
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			8.226.507,42
	G.G.	13%	1.069.445,96
	B.I.	6%	493.590,45
SUMA			9.789.543,83
	IVA	21%	2.055.804,20
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN			11.845.348,03
VALORES ACTUALIZADOS			
INVERSION			11.845.348,03
EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO (*)			5.451.460,71
TOTAL			17.296.808,74

(*) PERIODO CONSIDERADO: 50 AÑOS

DOCUMENTO C

ESTUDIO DE LAS DIRECTRICES DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN



ÍNDICE

C.	DIRECTRICES DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN	1
----	---	---

C. DIRECTRICES DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN

La viabilización, proyección y construcción de la Mejora de la carretera BI-635 P.K. 28+900 al P.K. 31+000, en Muxika, precisa de variadas labores técnicas y trámites administrativos, que obligan a unos plazos y tiempos de trabajo.

Las etapas de trabajo que deberán desarrollarse son las siguientes:

- Etapa 1: Inicio del proceso de tramitación para la viabilización ambiental del tramo Zugastieta - Ariatza, en la que se ha de llevar a cabo la solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria por parte del promotor ante el órgano ambiental, y que derivará en la emisión del documento de alcance del estudio ambiental estratégico. La elaboración de la documentación requerida por la legislación sectorial (documento inicial estratégico y borrador del plan) queda incluida en esta fase.
- Etapa 2: Redacción del Plan Especial Viario y del Proyecto de Trazado, abarcando también la fase de elaboración de los pliegos de contratación, como la fase de licitación y adjudicación y los periodos de redacción técnica de los documentos, información pública, alegaciones, revisión y aprobación definitiva. Asimismo queda incluida en esta etapa la elaboración de la oportuna documentación ambiental, y la formulación de las Declaraciones Ambiental Estratégica y de Impacto Ambiental correspondientes.
- Etapa 3: Redacción del Proyecto de Construcción, hasta su aprobación.
- Etapa 4: Ejecución de las obras, incluyendo la fase de redacción de los pliegos de contratación, la licitación y adjudicación, y la recepción por parte de la administración de la obra acabada, hasta su puesta en servicio.

En la tabla siguiente se recogen las etapas anteriores, con la estimación temporal de su desarrollo, bien entendido que esta última podrá necesitar de ajustes según se vaya avanzando en la tramitación y puedan verse modificadas las prioridades la Diputación Foral de Bizkaia.

ETAPAS	HORIZONTE TEMPORAL
ETAPA 1 – INICIO EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	HASTA DICIEMBRE 2022
ETAPA 2 – PLAN ESPECIAL VIARIO Y PROYECTO DE TRAZADO	HASTA NOVIEMBRE 2023
ETAPA 3 – PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	HASTA NOVIEMBRE 2024
ETAPA 4 – EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PUESTA EN SERVICIO	HASTA MAYO 2027

Según esto, el horizonte temporal de puesta en servicio de la nueva infraestructura queda previsto para el año 2027.

Bilbao, Junio de 2024

AUTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

DIRECTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Carmen del Río López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Pilar Trueba Fernández
Jefa de Servicio de Seguridad Vial, Mejora y Modernización



DOCUMENTO D

MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA



ÍNDICE

D. MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

D.1.	OBLIGACIÓN REGLAMENTARIA	1
D.2.	SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA DE LA INFRAESTRUCTURA PROYECTADA.....	1
D.3.	AFECCIÓN EN LA SUPERFICIE DE SUELO DESTINADO A USOS PRODUCTIVOS...	2

D. MEMORIA DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

D.1. OBLIGACIÓN REGLAMENTARIA

El presente Plan Especial se redacta conforme lo establecido por el Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de octubre.

En dicho Decreto, en su artículo 22.4 se establece la necesidad de redactar una memoria de sostenibilidad económica que aborde el impacto de la actuación en las Haciendas Públicas afectadas por la implantación y el mantenimiento de la infraestructura así como la suficiencia y adecuación del suelo.

En consecuencia se procede a incorporar este documento para que forme parte del Plan.

D.2. SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA DE LA INFRAESTRUCTURA PROYECTADA

La Diputación Foral de Bizkaia tiene previsto ejecutar las obras de la infraestructura objeto de este plan mediante un sistema de financiación pública tradicional es decir contra los presupuestos ordinarios, sistema mediante el cual ésta financiará el 100% de las actuaciones previstas para el desarrollo completo de la obra.

Este tipo de financiación obtiene los recursos de los contribuyentes mediante los distintos medios de financiación del gasto público y resulta indicada cuando no es posible identificar a los usuarios o beneficiarios de la infraestructura, o bien no se desea hacer recaer sobre ellos los costes de la infraestructura, motivo por el que todas aquellas obras que signifiquen un uso y disfrute común para todo tipo de usuarios sin distinción alguna, quedan programadas bajo este sistema de financiación que durante tanto tiempo ha servido para hacer frente al pago de las nuevas infraestructuras viarias y obras de mejora, consecuencia de la problemática existente en la red de carreteras de Bizkaia. Además, será la Diputación Foral de Bizkaia la promotora de las acciones de gestión correspondientes.

La Diputación Foral de Bizkaia entiende que la ejecución de este tramo de carretera es prioritaria y por tanto la ejecución de esta infraestructura será realizada de acuerdo con lo establecido al efecto en el Plan Territorial Sectorial de carreteras de Bizkaia ya que corresponde a un tramo previsto en dicho plan.

Si bien la puesta en servicio de esta infraestructura implica incurrir en unos costes directos derivados de la propia ejecución, cabe esperar unos retornos futuros a cuenta de la inversión, derivados de la mejora que supone en aspectos ambientales (relacionados con el ruido o la contaminación), en aspectos de seguridad vial (reducción de la accidentabilidad, mejora de la visibilidad, ect) en aspectos funcionales (mejora del trazado de la carretera, la conectividad entre barrios, etc) que proporciona la puesta en servicio de la Mejora de la carretera BI-635 del P.K. 28+900 al P.K.31+000, en Muxika, y que amparan el concepto de sostenibilidad de la infraestructura.

El coste de ejecución se ha recogido en el documento estudio de viabilidad económico-financiera de este plan.

En referencia a la sostenibilidad del mantenimiento de la infraestructura, cabe indicar que el proyecto de construcción que permita la ejecución de las obras contenidas en este plan especial establecerá las calidades de todos los elementos de aquella, de forma y manera que el coste de su mantenimiento será semejante al de las demás infraestructuras de las mismas características promovidas por la Diputación Foral de Bizkaia.

Cabe indicar que los costes de mantenimiento de la infraestructura serán incluidos igualmente dentro de los presupuestos generales de conservación y mantenimiento que dispone la Diputación Foral de Bizkaia para el mantenimiento de sus carreteras.

D.3. AFECCIÓN EN LA SUPERFICIE DE SUELO DESTINADO A USOS PRODUCTIVOS

El ámbito objeto de este Plan Especial atraviesa áreas de diversa Calificación y Usos definidas en el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. El PRUG zonifica el territorio de Urdaibai y establece las actividades que cabe desarrollar en cada zona del suelo no urbanizable. El contenido del PRUG prevalece sobre el planeamiento urbanístico municipal.

El PTS Agroforestal (Aprobación Definitiva de 16 de septiembre de 2014) regula la gestión de los usos agroforestales, defendiendo los intereses del sector agrario frente a otro tipo de usos y considerando estratégico el mantenimiento de las tierras con mayor valor agrario.

El PTS Agroforestal no ordena los espacios naturales protegidos, ya que éstos se rigen por la Ley de Conservación de la Naturaleza. En su artículo 3. Coordinación del Plan con la Normativa Ambiental o del Medio Natural, remite la ordenación en el ámbito de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai a la Ley 5/1989 de protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y a su Plan de Uso y Gestión. La zona objeto de estudio es parte de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai por lo que queda ordenada por el PRUG.

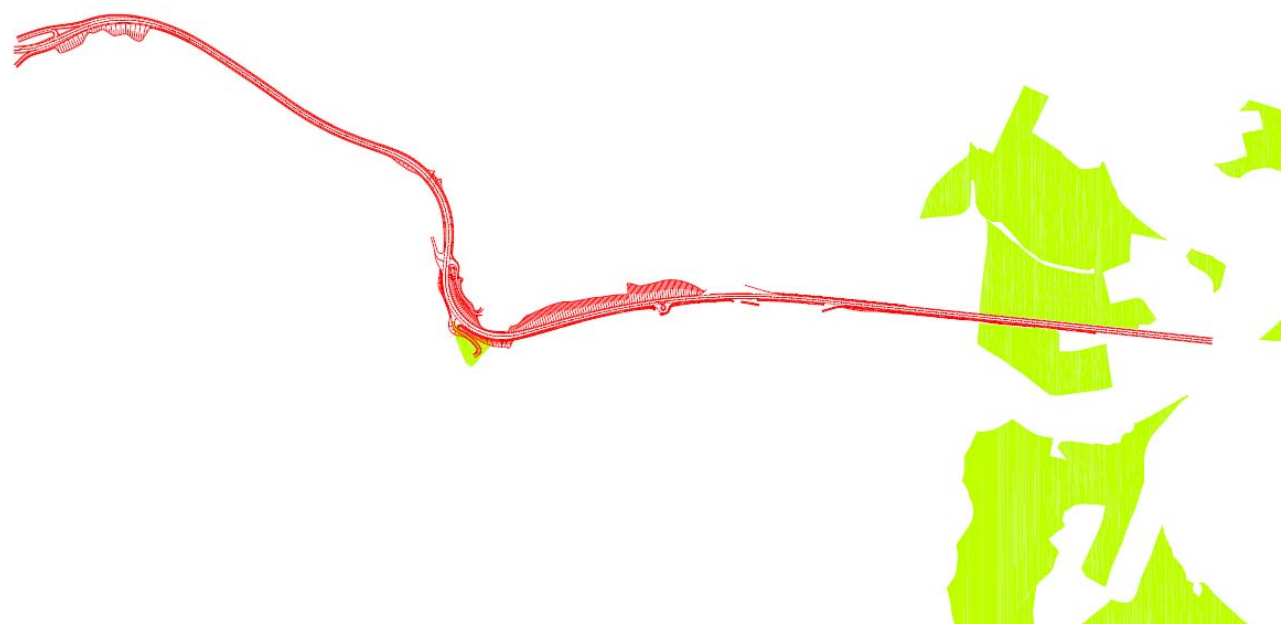
El ámbito atraviesa suelos de la supracategoría de Transición T, de áreas forestales T2 y áreas de interés agroganadero y campiña T1.

Las áreas de interés agroganadero y campiña T1, se corresponden con las zonas de diversa capacidad agrológica. Se divide en dos subcategorías de ordenación:

- T1.A1, Zonas de Alto valor agrológico: se corresponde con las zonas que presentan los mejores suelos desde el punto de vista de su potencial agrario. Se caracterizan por sus excelentes propiedades físico-químicas, fertilidad, así como por su manejabilidad y accesibilidad. Estas zonas se consideran estratégicas para el sector agrario, de manera que su mantenimiento y preservación frente a otros usos se consideran prioritarios.
- T1.PRT, Zonas de Paisaje Rural de Transición: se corresponde con zonas en las que predomina el uso agrícola y ganadero, parcialmente intervenido por el ser humano, que ha dado lugar al paisaje de campiña atlántica. Están compuestas por suelos sin especial relevancia en cuanto a sus características naturalísticas, paisajísticas, agrarias. Además de su valor agrícola y ganadero productivo, estas áreas presentan un valor ecológico sensible para la avifauna migratoria invernante, y resultan adecuados para el desarrollo de determinadas actividades de esparcimiento.

En el PRUG se indica que se propiciará la no afección a suelos calificados como Zona de Alto Valor Agrológico de las Áreas de Interés Agroganadero y Campiña (T1-A1) de la Supracategoría de Transición.

Se afecta a una zona catalogada como T1-A1 junto a la sierra de Pagoeta.



Bilbao, Junio de 2024

AUTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Carmen del Río López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Pilar Trueba Fernández
Jefa de Servicio de Seguridad Vial, Mejora y
Modernización

En áreas a minimizar las afecciones, en el Estudio Ambiental Estratégico se recogerán las medidas preventivas oportunas de protección de la vegetación y cultivos, como el jalonado de los suelos de alto valor agrológico.

Teniendo en cuenta esto, y que la superficie que se ocupa es muy reducida en relación a la que existe en el entorno más inmediato, la afección puede considerarse como poco significativa.



DOCUMENTO E

NORMAS URBANÍSTICAS DE DESARROLLO



ÍNDICE

E.	NORMAS URBANISTICAS DE DESARROLLO	 1
E.1.	CAPITULO I. INTRODUCCION	1
E.2.	CAPITULO II. REGIMEN DEL SUELO	2
E.3.	CAPITULO III. INSERCION AMBIENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA	2
E.4.	CAPITULO IV. EJECUCION DE LAS DETERMINACIONES DEL PRESENTE PLAN ESPECIAL	3

E. NORMAS URBANISTICAS DE DESARROLLO

E.1. CAPITULO I. INTRODUCCION

Art.1. Ámbito territorial de aplicación

1. El ámbito territorial de aplicación de este borrador de plan especial viario es el correspondiente a la totalidad de las superficies de las zonas resultantes de su diseño viario, soporte de las infraestructuras de las vías de transporte propuestas por su ordenación.
2. Las superficies de los terrenos destinadas a soportar las infraestructuras establecidas por la ordenación del presente borrador de plan especial, incluidas en el área de Sistemas T.4 de la ordenación del Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, dentro de la calificación denominada como Zona T.4-IS de Infraestructuras y servicios de la Comunidad, son las que se relacionan a continuación:
 - T.4 - IS. Superficie del ámbito del PEV de la red viaria. Carretera foral BI-635.
En situación sobre rasante y bajo rasante
 - T.4 - IS. Superficie del ámbito del PEV. Camino rural.
En situación sobre rasante
3. Las superficies anteriormente indicadas se referencian en la leyenda de los planos de estado modificado, de las dos alternativas correspondientes del presente borrador de plan especial.

Art.2. Alcance de estas normas urbanísticas

1. Las normas urbanísticas de este borrador de plan especial viario constituyen una primera aproximación a las determinaciones normativas, que posteriormente se deberán concretar, con dicho carácter, en la documentación correspondiente del plan especial viario.
2. En consecuencia, constituyen un adelanto de la posterior descripción escrita de las normas urbanísticas del plan especial, a redactar una vez emitido por el órgano ambiental el Documento de alcance del Estudio ambiental estratégico.

Art.3. Interpretación y afecciones derivadas de la documentación normativa gráfica

1. La documentación gráfica de las dos laminas correspondientes a los planos de ordenación de las dos alternativas de diseño viario, redactadas como componentes del presente borrador de plan especial, se deben interpretar atendiendo a la expresión gráfica de la superposición de los usos del suelo establecidos en las diferentes cotas del eje vertical Z, de acuerdo con lo que se indica en las presentes normas.
2. Lo indicado en el apartado anterior permite establecer, con carácter normativo, la superposición de las determinaciones de la calificación de las diversas zonas situadas en proyección en planta horizontal sobre una misma superficie, como medio para indicar el establecimiento de la ordenación que permite la ubicación de usos de diferentes zonas y, en su caso, infraestructuras, situadas también a niveles diferenciados en la cota Z, aunque se encuentren emplazados sobre una misma proyección horizontal.
3. Los elementos gráficos simplificados de los trazados establecidos por el diseño viario del presente borrador de plan especial, situados en el interior de las superficies de los ámbitos de la zona de infraestructuras de las vías de transporte indicada en el artículo 1.Ámbito territorial de aplicación, tienen el carácter descriptivo explicativo del contenido técnico del diseño de la ordenación propuesta por el presente borrador de plan especial. Constituyen una mera indicación conceptual de cuál debe ser el trazado y características de la transformación de la infraestructura viaria, carretera foral BI-635, en el tramo Zugastieta - Ariatza, y de las demás infraestructuras resultantes de esta transformación.
4. Sin perjuicio del carácter meramente descriptivo explicativo indicado en el párrafo anterior, los trazados del diseño viario deberán ser respetados conceptualmente en la definición de la ordenación del futuro plan especial, y recogidos en la proyección y ejecución posteriores de las infraestructuras de transporte resultantes. No obstante, los trazados viarios indicados podrán ser reconsiderados en detalle en la documentación del plan especial y también en los proyectos de desarrollo de la infraestructura, sin que ello suponga modificación del plan especial, atendiendo en cualquier caso al contenido de la alternativa que resulte elegida una vez emitido el Documento de alcance.

E.2. CAPITULO II. REGIMEN DEL SUELO

Art.4. Calificación urbanística del plan especial

1. Teniendo en cuenta el contenido de la zonificación y calificación del suelo establecido por las normas del Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, según lo indicado en el artículo 2.2.1 "Consideraciones generales" de sus normas de aplicación, en el presente borrador de plan especial viario se definen los terrenos soporte de la carretera foral BI-635, tramo Zugastietia - Ariatza, de acuerdo con el diseño viario contenido en él.
2. Dichos terrenos son o, en su caso, deben pasar a ser dominio público viario foral, por aplicación de lo establecido en la Norma Foral 2/2011, de 24 de marzo, de carreteras de Bizkaia.
3. La calificación establecida en este borrador de plan especial para las superficies soporte de la carretera foral BI-635 superpuesta sobre rasante, en puente y/o viaducto, sobre las Áreas y Zonas establecidas por el Plan Rector, establece la superposición espacial de esta calificación sobre las anteriores, manteniendo ambas calificaciones en sus niveles espaciales correspondientes, de conformidad con lo establecido en el Texto Refundido del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, artículo 26, titulado "Formación de fincas y parcelas y relación entre ellas"; así como en el artículo 18 titulado "Integración del contenido urbanístico del derecho de propiedad del suelo" de la Ley 2/2006 de suelo y urbanismo.
4. La calificación establecida en este borrador de plan especial para las superficies soporte de la carretera foral BI-635 en puente o viaducto, establece la posibilidad de ejecutar dicha infraestructura sin afectar en su caso a la titularidad de los terrenos situados en superficie, cuando ello no suponga una cortapisa a las posibilidades de uso y disfrute de los propietarios de aquéllos, ni a la necesaria protección de la nueva infraestructura, y sin afectar, en su caso, al dominio público hidráulico bajo o sobre el que se sitúe el nuevo nivel del uso proyectado.

Art.5. Superposición espacial de las calificaciones urbanísticas

1. La calificación establecida en el presente borrador de plan especial para las superficies destinadas a soportar otras infraestructuras de la red de transporte, caminos y red ferroviaria, sobre otras Áreas y Zonas definidas por el Plan Rector, recoge los mismos efectos de superposición espacial indicados en el artículo anterior.
2. La superposición espacial entre sí, en diferentes cotas, de las diversas infraestructuras de transporte resultantes del diseño viario propuesto en este borrador de plan, establece la superposición de las calificaciones resultantes de conformidad con lo indicado en la legislación urbanística vigente.

E.3. CAPITULO III. INSERCIÓN AMBIENTAL DE LA INFRAESTRUCTURA

Art.6. Tratamiento formal de las superficies soporte de las infraestructuras del transporte diseñadas en este borrador de plan especial y su entorno

1. El tratamiento formal de los terrenos afectados por la ejecución de las infraestructuras del transporte propuestas por el diseño viario del presente borrador de plan especial y su entorno inmediato, deberá tener en cuenta, con carácter prioritario, la necesidad de minimizar las afecciones al territorio, básicamente en los tramos que puedan situarse en el nivel de la superficie, así como en los tramos previstos sobre estructura de puentes o viaductos y en túnel bajo rasante, atendiendo en cada caso a las características y naturaleza de las afecciones resultantes.

En cualquier caso, el tratamiento formal deberá recoger la totalidad de los condicionantes que se establezcan en la Evaluación Ambiental Estratégica del presente borrador de plan especial viario.

2. Se deja para la tramitación posterior del proyecto y de su Estudio de impacto ambiental la realización de un tratamiento formal cuidadoso del diseño de las embocaduras de los túneles y de los soportes y tableros de los viaductos, de manera que se consiga integrar en el paisaje el acceso a los tramos en viaducto y el inicio de los túneles.

E.4. CAPITULO IV. EJECUCION DE LAS DETERMINACIONES DEL PRESENTE PLAN ESPECIAL

Art.7. Obtención de los bienes y derechos precisos

1. Los bienes y derechos precisos para la ejecución de las infraestructuras del transporte resultantes del diseño viario del presente borrador de plan se obtendrán por medio del Instituto de la expropiación cuando ello sea preciso y, en su caso, por medio de la mutación demanial correspondiente.
2. Cuando el nivel en el que se desarrolla la infraestructura viaria no impida el normal ejercicio de la implantación de los usos del suelo de otras Áreas o Zonas del Plan Rector, o no supongan una merma en su protección, no será precisa la expropiación del dominio en dicho nivel, bastando la aprobación del plan especial y del proyecto de desarrollo, para ejecutar la infraestructura correspondiente.

Art.8. Aseguramiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Programa de vigilancia ambiental

1. Los planos y pliegos de condiciones técnicas de los proyectos de desarrollo de las infraestructuras contenidas en su ordenación deberán recoger todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas durante la Evaluación Ambiental, así como, de manera específica, por el Programa de vigilancia ambiental, de forma que se garantice su cumplimiento y vigilancia en los proyectos de desarrollo indicados.
2. Además, todas las medidas protectoras y correctoras, y el resto de los controles ambientales que deban ser incorporados en los proyectos de desarrollo, han de ser establecidos con el suficiente grado de detalle que garantice su efectividad. Aquellas medidas que deban ser objeto de abono deberán incluirse como unidad de obra, con su correspondiente partida económica.

Bilbao, Junio de 2024

AUTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Carmen del Río López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Pilar Trueba Fernández
Jefa de Servicio de Seguridad Vial, Mejora y Modernización

DOCUMENTO F

PLANOS



ÍNDICE

F.	PLANOS	1
F.1.	PLANOS DE INFORMACIÓN.....	1
F.2.	PLANOS DE ORDENACIÓN	1

F. PLANOS

F.1. PLANOS DE INFORMACIÓN

Plano EA-1. Categorización y Subcategorización según P.R.U.G. de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Estado Actual – E: 1/2.500

F.2. PLANOS DE ORDENACIÓN

Plano EA-1. Categorización y Subcategorización según P.R.U.G. de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Estado Modificado – E: 1/2.500

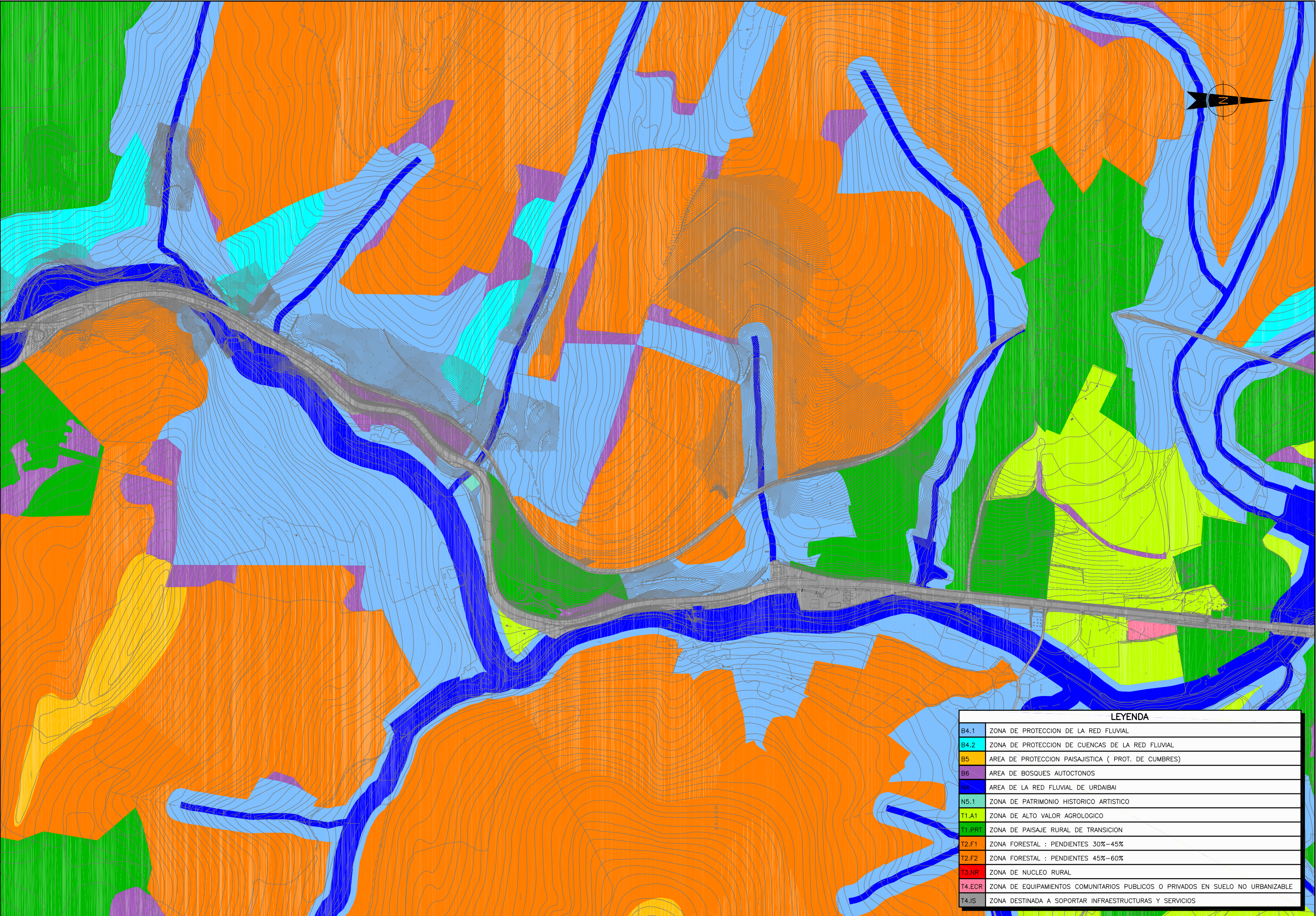
Bilbao, Junio de 2024

AUTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Carmen del Río López
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PLAN ESPECIAL VIARIO

Fdo.: Pilar Trueba Fernández
Jefa de Servicio de Seguridad Vial, Mejora y
Modernización



LEYENDA	
B4.1	ZONA DE PROTECCION DE LA RED FLUVIAL
B4.2	ZONA DE PROTECCION DE CUENCAS DE LA RED FLUVIAL
B5	AREA DE PROTECCION PAISAJISTICA (PROT. DE CUMBRES)
B6	AREA DE BOSQUES AUTOCTONOS
N4	AREA DE LA RED FLUVIAL DE URDAIBAI
N5.1	ZONA DE PATRIMONIO HISTORICO ARTISTICO
T1.A1	ZONA DE ALTO VALOR AGROLOGICO
T1.PRT	ZONA DE PAISAJE RURAL DE TRANSICION
T2.F1	ZONA FORESTAL : PENDIENTES 30%-45%
T2.F2	ZONA FORESTAL : PENDIENTES 45%-60%
T3.NR	ZONA DE NUCLEO RURAL
T4.ECR	ZONA DE EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS PUBLICOS O PRIVADOS EN SUELO NO URBANIZABLE
T4.IS	ZONA DESTINADA A SOPORTAR INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

