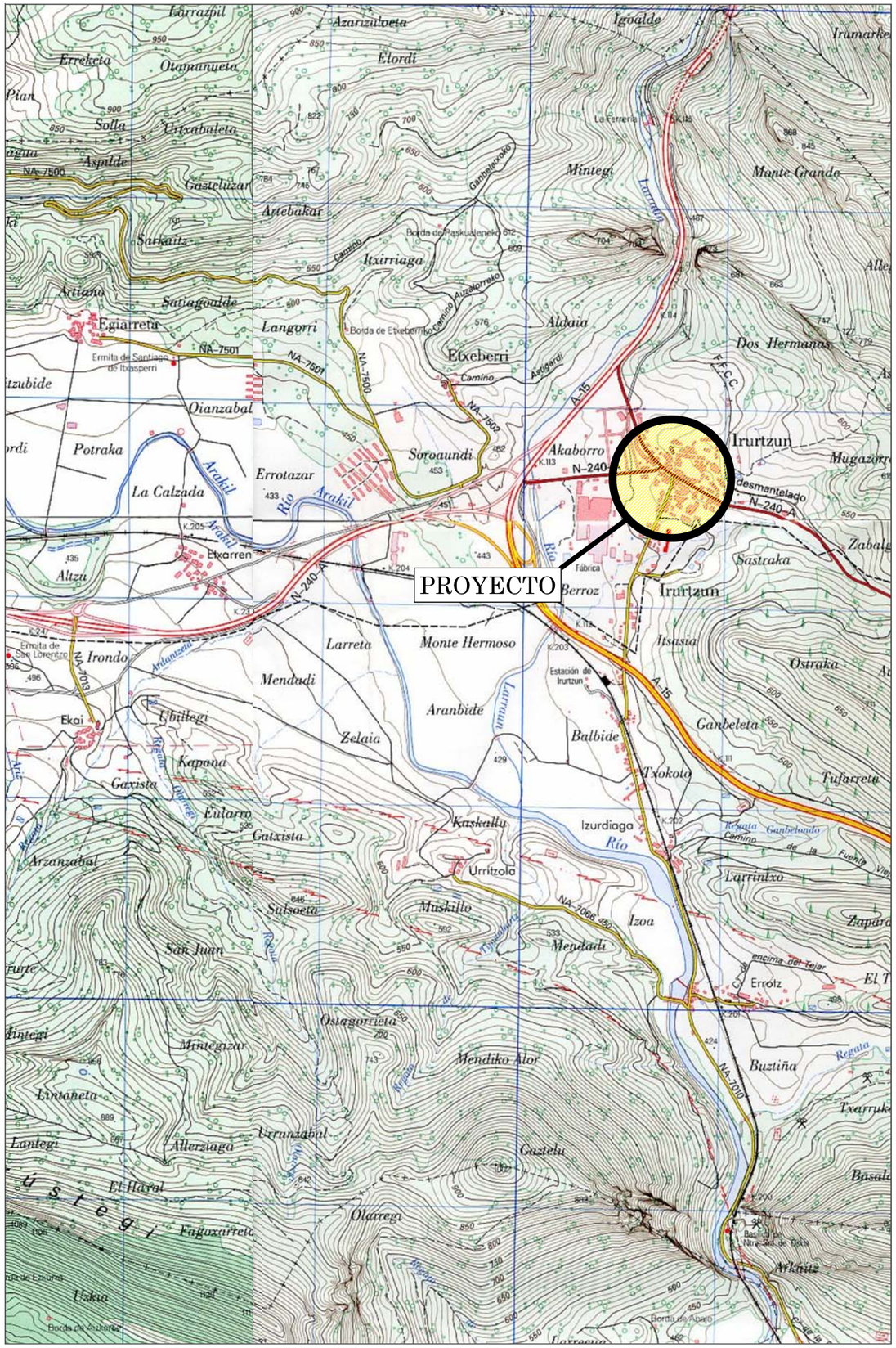


Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra

Lurralde Kohesiorako Departamentua
Departamento de Cohesión Territorial

Servicio de Estudios y Proyectos
Sección de Proyectos

CLASE DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLASE DE OBRA:

VARIANTE DE CARRETERA

CARRETERA:	DESIGNACION:
NA-7010	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010 (ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN ACTUALIZACIÓN 2021

LA DIRECTORA DEL PROYECTO:	EL AUTOR DEL PROYECTO: Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Mª Carmen González Martínez	Alfonso Rodríguez Martínez

REFERENCIA DEL PROYECTO: NA-7010-001

CONSULTOR:

peYco, s.a.

FECHA:

DICIEMBRE 2020

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

1.- MEMORIA

2.- ANEJOS

ANEJO 01. ANTECEDENTES
ANEJO 02. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO 03. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES
ANEJO 04. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
ANEJO 05. PLANEAMIENTO
ANEJO 06. ESTUDIO DE TRÁFICO
ANEJO 07. GEOTECNIA DEL CORREDOR.CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS
ANEJO 08. TRAZADO
ANEJO 09. MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO 10. FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO 11. DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA
ANEJO 12. CUMPLIMIENTO DE LA DIA
ANEJO 13. ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA
ANEJO 14. REPLANTEO
ANEJO 15. COORDINACIÓN ORGANISMOS
ANEJO 16. SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO 17. EXPROPIACIONES
ANEJO 18. SOLUCIONES AL TRÁFICO
ANEJO 19. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
ANEJO 20. SEGURIDAD VIAL
ANEJO 21. OBRAS COMPLEMENTARIAS
ANEJO 22. PLAN DE OBRAS
ANEJO 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO 24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO 25. FÓRMULA REVISIÓN PRECIOS
ANEJO 26. ENSAYOS DE CONTROL
ANEJO 27. PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

2.1. SITUACIÓN E ÍNDICE
2.2. PLANO DE CONJUNTO
2.3. PLANTA DE TRAZADO
2.4. PLANTA GENERAL
    2.4.1. SOBRE CARTOGRAFÍA
    2.4.2. SOBRE ORTOFOTO
2.5. PERFILES LONGITUDINALES
2.6. SECCIONES TIPO
2.7. PERFILES TRANSVERSALES
2.8. DRENAJE
    2.8.1. PLANTA
    2.8.2. PERFIL LONGITUDINAL COLECTOR VIAL 1
    2.8.3. OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
    2.8.4. DETALLES
2.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
    2.9.1. PLANTA
    2.9.2. DETALLES
    2.9.3. CARTELES
2.10. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
    2.10.1 FASE 1
    2.10.2. FASE 2
    2.10.3. FASE 3
    2.10.4. FASE 4A
    2.10.5. FASE 4B
2.11. ILUMINACIÓN
    2.11.1. PLANTA
    2.11.2. DETALLES
2.12- SERVICIOS AFECTADOS
    2.12.1. GAS
    2.12.2. ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO
    2.12.3. TELEFONÍA
    2.12.4. ALUMBRADO
    2.12.5. LÍNEAS ELÉCTRICAS
2.13. ORDENACIÓN ECOLOGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA
    2.13.1. REVEGETACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS. PLANTA
    2.13.2. REVEGETACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS. DETALLES
    2.13.3. ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
    1.1. MEDICIONES AUXILIARES
    1.2. MEDICIONES
2. CUADROS DE PRECIOS
    2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1
    2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2
3. PRESUPUESTO
    3.1. PRESUPUESTO PARCIAL
    3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO 3
2. ANTECEDENTES 3
2.1. ANTECEDENTES TÉCNICOS 3
2.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 4
3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 4
3.2. CARRETERA NA-7010. ESTADO ACTUAL 4
3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS 4
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
4.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 5
4.2. GEOLOGÍA 5
4.3. PROCEDENCIA DE MATERIALES 6
4.3.1. Necesidades de material 6
4.3.2. Aprovechamiento de materiales 6
4.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 6
4.4.1. Climatología 6
4.4.2. Hidrología 7
4.5. ACCIONES SÍSMICAS 8
4.6. PLANEAMIENTO 8
4.7. TRÁFICO 9
4.7.1. Estudio de Tráfico 9
4.7.2. Actualización tráfico a 2020 10
4.7.3. Conclusiones 10
4.8. GEOTECNIA DEL CORREDOR Y ESTUDIO DE CIMENTACIONES 11
4.8.1. Trabajos de campo 11
4.8.2. Características Geotécnicas de los materiales 11
4.8.3. Agresividad del terreno y nivel freático 12
4.8.4. Movimientos de tierras 12
4.8.5. Descripción Geotécnica del proyecto: 13
4.8.6. Cimentación ODT Tubo D1200 P.K. 0+215 Vial 1 13
4.9. ESTUDIO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO 14
4.9.1. Trazado en planta (Tronco principal) 14
4.9.2. Trazado en alzado (Tronco principal) 14
4.9.3. Resto de ejes 14
4.10. MOVIMIENTO DE TIERRAS 15
4.10.1. Características de los materiales y Coeficientes esponjamiento 15
4.10.2. Balance de tierras 16
4.10.3. Canteras 16
4.10.4. Gestor de Residuos 16
4.11. FIRMES 16
4.11.1. Clasificación de la explanada 17
4.11.2. Valoración económica de la mejora de explanada 17
4.11.3. Sección de firme 17
4.11.4. Análisis económico 18
4.12. PAVIMENTOS 19
4.13. DRENAJE 19
4.13.1. Drenaje longitudinal 19
4.13.2. Drenaje transversal 20
4.14. CUMPLIMIENTO DE LA DIA 20
4.15. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA 20
4.15.1. Estudio ambiental 21
4.16. REPLANTEO 23
4.17. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS 23
4.18. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES 23
4.18.1. Líneas telefónicas 24
4.18.2. Gas 24
4.18.3. Saneamiento: Pluviales y residuales 24
4.18.4. Alumbrado 25
4.18.5. Electricidad 25
4.19. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES 26
4.20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO 26
4.20.1. Fase I 26
4.20.2. Fase II 26
4.20.3. Fase III 27
4.20.4. Fase IV 27
4.20.5. Fase V 27

4.21. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 27
4.22. OBRAS COMPLEMENTARIAS 27
4.23. PLAN DE OBRAS 28
4.24. PRESUPUESTOS 28
4.25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 29
4.26. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 29
4.27. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 29
4.28. CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN 29
5. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 30
6. CONCLUSIÓN 31

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto la definición de las obras correspondientes a la ***"CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010 (ASTRAÍN-IRURTZUN). TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021"*** promovido por el Servicio Estudios y Proyectos de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras del Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra, con el nivel de detalle correspondiente a un Proyecto de Construcción.

2. ANTECEDENTES

Los antecedentes relativos a este proyecto de clasifican en:

Antecedentes Técnicos.
Antecedentes Administrativos.

2.1. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Desde el punto de vista técnico, los antecedentes a considerar son los siguientes:

"Estudio de alternativas de la carretera NA-7010. Tramo: Izurdiaga-Irurtzun". Este estudio ha sido redactado por la empresa A.T.I.C.A., S.L, para el Gobierno de Navarra en diciembre de 1992. Dicho estudio consiste en la definición tanto desde el punto de vista técnico como económico, de las posibles alternativas a la carretera NA-7010.

"Estudio Informativo de Modificación del trazado de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil. Variante de Irutzun e Izurdiaga". Este estudio ha sido redactado por la empresa PEYCO, S.A., para el Gobierno de Navarra, en octubre de 2005. Dicho estudio consiste en la definición, el análisis, la valoración y comparación de las posibles soluciones para la variante de la NA-7010, considerando el carácter de la nueva vía como una variante a población con dos carriles y calzada única.

"Proyecto de Construcción de la Carretera NA-7010 (Astraín-Irurtzun) Tramo: Variante de Irurtzun". Este proyecto ha sido redactado por la empresa PEYCO, S.A., para el Gobierno de Navarra, en diciembre de 2008. con el fin de definir los límites de ocupación del Proyecto y, en consecuencia, las superficies de afección de terrenos necesarias para la ejecución de las obras

2.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El 12 de noviembre de 2002 el Parlamento de Navarra aprobó el II Plan Director de Carreteras para el periodo 2002-2009 que recoge las actuaciones a realizar. Entre estas actuaciones se incluye la Variante de Irurtzun en la carretera NA-7010. En dicho Plan General se plantea como finalidad de la variante, el evitar el tráfico de vehículos, especialmente pesados, por la actual travesía de la localidad de Irurtzun.

Resolución 193/2005, de 1 de abril, del Director General de Obras Públicas, publicada con fecha de 22 de abril de 2005 en el Boletín Oficial de Navarra, por la que se aprueba el expediente de contratación de los trabajos de redacción del "Estudio informativo y Proyecto de Construcción de la modificación del trazado de la carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil. Variante de Irurtzun e Izurdiaga".

Por Resolución 539/2005, de 23 de junio, del Director General de Obras Públicas, se adjudicaron a la empresa PEYCO, S.A. dichos trabajos de redacción.

Resolución 111/2005, de 28 de febrero, del Director General de Obras Públicas, por la que se aprueba el expediente de contratación para la redacción del proyecto de "Solución para la permeabilidad a ambos lados de la vía en el casco urbano de Izurdiaga".

Acuerdo de 19 de marzo de 2007, del Gobierno de Navarra, por el que se declara el Estudio Informativo del "Proyectos de Construcción de la Carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, como Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal, y se somete el mismo a información pública y audiencia a los Ayuntamientos cuyos términos quedan afectados, a los efectos previsto en la Ley Foral 25/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, así como a los efectos del procedimiento de Evaluación de impacto Ambiental.

Resolución 560/2008, de 14 de marzo, del Director General de Medio Ambiente y Agua por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental sobre el "Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 21 de abril de 2008, por el que se aprueba el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal "Carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

ORDEN FORAL 1/2009, de 14 de enero, de la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, por la que se procede a la aprobación provisional del proyecto de "Construcción de la carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun). Tramo: Variante de Irurtzun" y se somete a información pública y a audiencia de las entidades locales afectadas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de proyecto se ubica en la comarca de la "Barranca" de Navarra, siendo limítrofe con la provincia de Álava, (imagen inferior), dentro del Valle de Araquil. Se sitúa, este municipio, en el extremo oriental del corredor de la Sakana, cuyos montes son Erga (1088m) y Gaztelu (996 m). Dichos montes enlazan con la Sierra de Aralar y Andia respectivamente.

Es limítrofe al norte con Latasa y Aguinaga, al sur con Izurdiaga, al este con Aizcorbe y al oeste con Echeverri.

La carretera NA-7010 Astraín-Irurtzun atraviesa los núcleos de Errotz, Izurdiaga e Irurtzun, lo cuales han soportado durante años un elevado tráfico de vehículos pesados generados por la explotación de la cantera de Oskía, situada al sur de Errotz. El tráfico generado por esta explotación, con dirección Vitoria y San Sebastián, ha utilizado necesariamente dicha carretera hasta el cruce con la N-240-A, situado en el núcleo de Irurtzun, para tomar desde ese punto la autovía a San Sebastián o la autovía a Vitoria. El tráfico con destino Pamplona, puede utilizar el mismo recorrido que el antes indicado hasta la N-240-A, o utilizar la carretera NA-7010 Irurtzun –Astráin que, a partir de Ororbia, conduce a Pamplona.

ZONA DE PROYECTO



3.2. CARRETERA NA-7010. ESTADO ACTUAL

El tramo en estudio se localiza en la zona noroccidental de la Comunidad Foral de Navarra. Los municipios afectados, Irurtzun y Arakil, se encuentran en el sur de esta región, discurriendo por el valle Arakil en su vertiente mediterránea.

La carretera NA-7010 discurre entre Astráin (cruce con la N-111) e Irurtzun (cruce con la N-240a).

Dicha carretera comunica Irurtzun con Pamplona, conectando en Ororbia con la NA-700. Atraviesa, entre otros, los concejos de Errotz e Izurdiaga, pertenecientes al municipio de Arakil, y el municipio de Irurtzun.

Las calles del casco urbano de Irurtzun soportan un considerable tráfico de vehículos pesados debido, en gran parte, a la explotación de la cantera de Oskía, situada al sur de Errotz. El acceso rodado a la autovía ya sea del tráfico de vehículos pesados desde la cantera, o bien de tráfico local del municipio, se realiza actualmente a través de las principales calles de la localidad. Esta intensidad de tráfico trae consigo una serie de molestias que se traducen en peligrosidad para la circulación de los peatones, polvo y ruido, entre otras. Por tanto, las soluciones implementadas en este proyecto de construcción tratan de mejorar y paliar estos inconvenientes, a la vez que reducen el tráfico de vehículos en el casco urbano.

El tráfico generado por dicha explotación, con dirección a Vitoria y San Sebastián, necesariamente utiliza esta carretera hasta el cruce con la N-240a, situado en el interior del casco urbano de Irurtzun, para dirigirse a sus puntos de destino, bien por la autovía de Leizarán si es en dirección a San Sebastián o bien por la autovía de la Barranca si es en dirección a Vitoria.

El tráfico con dirección a Pamplona puede utilizar la misma carretera hasta Irurtzun y a continuación la N-240a dirección Pamplona o, alternativamente, la propia carretera NA-7010 hasta Ororbia y a continuación la NA-700.

En todos los casos, excepto en este último, el tráfico atraviesa el casco urbano de Irurtzun, lo cual genera un elevado tráfico pesado en el mismo, con las consiguientes molestias que ello conlleva. Por lo tanto, las soluciones a plantear en este proyecto de trazado tratan de mejorar y paliar estos inconvenientes.

3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

Dentro del II Plan Director de Carreteras de Navarra 2002-2009, una de las actuaciones incluidas es la Variante de Irurtzun. La alternativa estudiada para Irurtzun, tiene como finalidad que el tráfico siga discurriendo por la zona urbana de Irurtzun, pero lo hará exteriormente al casco urbano, densamente antropizado y usado como área residencial y comercial principalmente, permitiendo que el trazado se localice en una zona cercana al área destinada para usos industriales, permitiendo conseguir los objetivos que persigue el Plan Director.

Se prevé, para la Variante de Irurtzun, que el trazado comience en la calle Estella (P.K. 1+160 aproximadamente de la carretera NA-7010) en dirección noreste, a la altura del cruce de este vial con la calle S1-U8 (según designación del SITNA). En este punto se proyecta una glorieta desde la que se da acceso a la nueva Variante (Vial 1). La Variante se desvía con dirección noroeste hasta conectar en la intersección existente entre la calle Aralar y la calle Polígono Akaborro, en la que se ha proyectado otra glorieta.

Las dos nuevas glorietas se sitúan en intersecciones existentes de calles del municipio, por lo que también se proyecta el entronque de dichas calles con cada una de las dos glorietas. En ambas glorietas confluyen tres calles del municipio más el nuevo vial de la Variante, es decir, a cada glorieta acometen cuatro ejes de calles o viales.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía de base a escala 1:5000 y 1:1000 fue proporcionada por el Servicio de Estudios y Proyectos del Gobierno de Navarra.

Se obtuvo una cartografía a escala 1/1.000 tras la restitución de un vuelo fotogramétrico. En el Anejo Nº2 Cartografía y Topografía se incluye la descripción completa de todos los trabajos realizados, así como los cálculos y reseñas de vértices, bases y puntos de apoyo.

En noviembre de 2020 el Gobierno de Navarra procedió a realizar una nueva cartografía de la zona, debido a los años transcurridos desde la ejecución de la primera y la fecha descrita.

Tras comparar ambas cartografías se constata que son prácticamente iguales, con ligeras diferencias entre ellas. Estas diferencias no son significativas y se localizan en zonas fuera del alcance del proyecto, por lo que ambas son perfectamente válidas para su uso. Lógicamente, se ha utilizado la más moderna.

4.2. GEOLOGÍA

La zona de estudio está situada en el sector noroccidental navarro, concretamente en la zona de confluencia entre la comarca de Ulzama y las estribaciones orientales de la sierra de Aralar.

Los materiales afectados son margas de edad cretácica con algunos recubrimientos cuaternarios.

Se han cartografiado en la zona de estudio las unidades siguientes:

1. Cretácico (Campaniense)

Las margas (Cm) es una serie monótona margosa algo arenosa de tonos azulados y amarillentos ligeramente superior a 200 m de espesor, en la que se intercalan esporádicos niveles de margocalizas de orden decimétrico.

2. Cuaternario

Los depósitos cuaternarios se acumulan fundamentalmente sobre los tramos margosos o con predominio margoso de la secuencia cretácica, que se presentan en forma de depósitos eluviales de alteración en unos casos (Tramo correspondiente al vial 1 y glorieta 2 y los ramales) o con origen eluvio-coluvial (parte de la glorieta 2 y sus ramales).

Los suelos eluviales son de naturaleza intrínsecamente análoga a la de los depósitos de margas sobre los que se desarrollan, con la única diferencia del grado de compacidad, ya que lógicamente se trata de suelos mucho más blandos que los que se presentan en el sustrato margoso sano.

Los depósitos de glacis que se han identificado se localizan a lo largo de una franja que discurre con dirección E-O, afectando a la zona correspondiente a parte de la glorieta 2 y sus ramales de acceso. Presenta una topografía suavemente descendente hacia el N.

Con respecto a la geomorfología, las margas cretácicas dan lugar a morfologías suaves y más deprimidas con respecto al resto de las formaciones cretácicas con predominio rocoso.

En la zona del Vial 1, la naturaleza predominantemente margosa y de menor competencia condiciona la generación de una cobertera de alteración variable en potencia que despega ocasionalmente sobre el substrato sano, generando movimientos superficiales. Parte de estos suelos de alteración son aprovechados agrícolamente, por lo que el laboreo de estas zonas ha enmascarado en muchas ocasiones las formas de los movimientos de laderas. Estos niveles de despegue (que por otra parte son frecuentes en esta formación) no se han detectado en nuestra zona de estudio, lo cual es lógico dada la escasa pendiente que presenta el terreno en nuestro tramo concreto de estudio.

En cuanto a la hidrología, en las formaciones predominantemente margosas muestran una muy baja o nula permeabilidad, por lo que el drenaje será básicamente por escorrentía superficial, una vez colmatada la capacidad de retención del suelo

El drenaje será más o menos favorable en función de la morfología, dadas las pendientes moderadas hacia el oeste que se presentan en la zona afectada por el Vial 1.

La permeabilidad de los materiales en general a lo largo de los trazados es baja.

El nivel freático no se ha detectado en la fecha en la que se realizaron los reconocimientos, aunque no debe descartarse su presencia. En cualquier caso, no se proyectan actuaciones que supongan excavaciones importantes, más allá de la necesaria para la reposición o protección de las tuberías de servicios. Por tanto, se puede descartar la afección del nivel freático.

Con respecto a la tectónica, el rasgo tectónico más representativo del área de estudio lo constituye la

falla de Pamplona que, aunque difuminada queda reflejada en la orientación de los ejes de los pliegues como en el desarrollo de la falla de Izurdiaga.

Por último, para la sismicidad, en la tabla se definen los coeficientes del terreno en función del tipo de material presente.

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Los suelos de tipo III los materiales más superficiales, de tipo II los tramos más alterados del sustrato margocalizo, y de tipo 1 el sustrato terciario competente.

En consecuencia:

C = (1,6 x 2 + 1,3 x 3 + 1,0 x 25) = 1,07
S = 1,07 / 1,25 = 0,86

4.3. PROCEDENCIA DE MATERIALES

4.3.1. Necesidades de material

Además de material para núcleo de rellenos, serán necesarios materiales de préstamo o cantera para sustituir al terreno natural en los fondos de desmontes (materiales para la explanada mejorada), para coronar los terraplenes, para la formación de las diferentes capas del firme y para la fabricación de hormigones.

Materiales para núcleo de terraplenes

Según las especificaciones del PG-3, se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

Materiales para explanada mejorada

Para la formación de la explanada mejorada serán necesarios suelos seleccionados con los que se pueda obtener una E-2 o bien suelos estabilizados in situ con cal o cemento.

4.3.2. Aprovechamiento de materiales

A lo largo de la traza en donde se presentan los principales desmontes, se han obtenido suelos Tolerables con CBR superior a 3, aunque muy cerca de clasificarse como marginales, ya que el índice de plasticidad es tan solo ligeramente inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido.

Los suelos de la traza son aptos para obtener suelos EST 1 y S EST 2, estabilizados siempre con cal.

Los materiales estabilizados con cal también podrán emplearse como núcleo de terraplenes, ya que los valores de los índices CBR son superiores a 3 en el terreno natural, y lógicamente este valor será aun superior con el material estabilizado.

Hay que destacar, no obstante, que el aprovechamiento del material de los desmontes es nulo, debido al escaso volumen que representan y al espesor de suelo vegetal, en torno a 0,5 m, (suelos con un elevado porcentaje de materia orgánica). Todo el material obtenido de la excavación d los desmontes y la tierra vegetal excedentaria se trasladará a un Gestor de Residuos autorizado, tal y como se indica más adelante.

Yacimientos granulares y canteras

En las inmediaciones de la traza, se encuentra la cantera de Oskia donde se explotan calizas y calcarenitas terciarias como materia prima principalmente para árido de machaqueo (zahorras artificiales) y para la elaboración de hormigones; además, pueden obtenerse suelos seleccionados necesarios para la construcción de una explanada E-2.

Actualmente, la explotación de la cantera de Oskia se ha recuperado en parte, sin que esto represente ningún inconveniente a la hora de suplir la demanda de material estipulada en este proyecto.

4.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

4.4.1. Climatología

El Estudio Climatológico tiene por objeto definir los principales rasgos climáticos del lugar del Proyecto para establecer, en base a ellos, la incidencia que pudieran tener durante la ejecución de las obras.

En este estudio se analizan el régimen de precipitaciones y las demás características hidrológicas para obtener los caudales generados por las cuencas afectadas por la traza.

Por otra parte, con los datos climatológicos obtenidos, se calculan los coeficientes medios para la obtención del número de días laborables de las diferentes actividades constructivas en las que se divide la obra.

Para la realización del Estudio Climático se han utilizado diversas fuentes de información:

Sistema de Información Geográfico Agrario –SIGA-, del Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino.

Sistema de Información territorial de Navarra –SITNA- del Gobierno de Navarra.

Datos climáticos para carreteras. Dirección General de Carreteras, (Ministerio de Obras Públicas, 1964)

Se han utilizado los datos de las siguientes estaciones termopluviométricas (TP):

Nombre	Clave	Provincia	Altitud (m)	Latitud (º)	Latitud (')	Longitud (º)	Longitud (')
IROZ	9258º	Navarra	472	42	51	01	34
OLAGUE	9261E	Navarra	545	42	57	01	37
PAMPLONA OBSERVATORIO	9262	Navarra	442	42	49	01	38
PAMPLONA 'GRANJA'	9262C	Navarra	422	42	49	01	39
IRURZUN	9274U	Navarra	442	42	55	01	49
GOÑI	9275B	Navarra	865	42	51	01	54

En base a los valores de las temperaturas y precipitaciones se calculan una serie de Índices climáticos para la clasificación de la zona de proyecto. En este caso se ha obtenido:

Índice de Evapotranspiración anual (Thornthwaite): clima Mediterráneo templado.

Clasificación climática de Papadakis: clima Mediterráneo templado.

Índices de Turc: se han obtenido unos valores de 40,37 en regadío y de 30,30 en secano.

Otras clasificaciones climáticas obtenidas para la zona de proyecto se adjuntan en la siguiente tabla:

INDICE	CLASIFICACIÓN
Índice de pluviosidad de Lang	Zona húmeda bosques claros
Índice del Instituto Nacional de Meteorología (INM)	Templado continental
Índice de aridez de Martonne	Húmedo y perhúmedo

Según diagrama ombrotérmico en la zona de proyecto de Irurtzun tenemos 10 meses húmedos, 1 mese semihúmedos y 1 mes seco o árido, por lo que podemos observar que los meses semihúmedos coinciden con los de verano, julio y agosto.

Una vez hecha la caracterización climática de la zona, se determinan los coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes, para obtener los días de condiciones climáticas más favorables que las indicadas como mínimas para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Teniendo en cuenta el calendario laboral para la provincia de Navarra del 2021, aplicando las fórmulas para el cálculo de los diferentes coeficientes reductores, en base a los datos climáticos, se obtienen los días laborables netos por mes y tajo son los que se incluyen en la siguiente tabla.

TAJO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
HORMIGONES	14	15	19	17	20	22	22	22	22	19	18	16	224
EXPLANACIONES	13	14	17	16	18	20	21	21	20	18	16	15	208
PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS	18	19	21	18	20	22	22	22	22	19	20	20	242
RIEGOS	8	7	9	10	14	19	0	19	18	14	8	8	134
MEZCLAS BITUMINOSAS	11	10	15	14	16	19	19	19	19	16	13	11	183

El desarrollo de los distintos cálculos se adjunta en el Anejo Nº4 Climatología e hidrología.

4.4.2. Hidrología

En este apartado se trata de determinar, a partir de las cuencas que son atravesadas por la carretera en proyecto, los caudales de agua que éstas recogen durante un aguacero y que habrán de ser desaguados mediante las correspondientes obras transversales a la vía, situadas en la confluencia de ésta con los canales principales de las cuencas o en puntos bajos que puedan resultar al interceptar alguna subcuenca. También se calcularán los caudales de las cuencas asociadas a obras de drenaje transversal existentes, con objeto de comprobar si su capacidad hidráulica es la adecuada para los períodos de retorno establecidos.

Los períodos de retorno a considerar serán de 100 años para el cálculo del drenaje transversal y de 25 años para el cálculo del drenaje longitudinal, siguiendo al respecto lo indicado por la Instrucción 5.2-IC.

Los valores obtenidos de precipitaciones en la zona de proyecto para los períodos de retorno T= 25 y 100 años son los siguientes:

Cv	P	Kt25	kt100	Pd 25 años (mm/día)	Pd 100 años (mm/día)	I 25 años (mm/h)	I 100 años (mm/h)
0,37	70	1,778	2,281	124,46	159,67	124,46	159,67

Para la determinación de los caudales aportados por las cuencas interceptadas por la traza se emplea el método hidromeorológico indicado en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. (en el momento de su publicación). En las cuencas grandes este método pierde precisión y, por tanto, la estimación de los caudales es menos correcta. La frontera entre cuencas grandes y pequeñas corresponde aproximadamente a un tiempo de concentración, calculado

según se describe en el apartado 2.4. de la citada Instrucción, igual a seis horas. En nuestro caso este tiempo de concentración no se supera para ninguna de las cuencas, con lo que el método siempre es aplicable.

Para llegar al cálculo del caudal en cada cuenca, partiendo de los resultados obtenidos de precipitaciones máximas en 24 horas, es necesario determinar los siguientes parámetros:

Características geométricas de las cuencas:

- Superficie.
- Longitud del cauce principal.
- Pendiente media del cauce principal.

Tiempo de concentración.

Intensidad de lluvia del aguacero de duración igual al tiempo de concentración.

Coeficiente de escorrentía.

Aplicando la metodología descrita, se obtienen los caudales asociados a los períodos de retorno indicados.

Para un periodo de retorno de 25 años

Cuenca	C	It (mm/h)	A (Km^2)	K	Q (m^3/s)
1	0,753	66,368	0,201	3	3,346
2	0,62	65,659	0,076	3	1,032
3.1	0,973	85,772	0,032	3	0,89
3.2	0,963	82,105	0,065	3	1,713
3.3	0,609	76,211	0,076	3	1,176
3.4	0,312	62,269	0,811	3	5,244
3.5	0,426	74,852	0,215	3	2,287
3.6	0,487	76,178	0,117	3	1,448
3.7	0,287	89,928	0,096	3	0,825
3.8	0,314	72,619	0,139	3	1,056
3.9	0,327	77,449	0,109	3	0,921
3.10	0,582	106,408	0,013	3	0,268
3.11	0,284	71,34	0,215	3	1,45
3	0,355	54,574	1,888	3	12,188

Para un periodo de retorno de 100 años

Cuenca	C	It (mm/h)	A (Km^2)	K	Q (m^3/s)
1	0,801	80,344	0,201	3	4,311
2	0,681	79,486	0,076	3	1,372
3.1	0,981	103,835	0,032	3	1,086
3.2	0,973	99,395	0,065	3	2,095
3.3	0,671	92,26	0,076	3	1,568
3.4	0,376	75,382	0,811	3	7,663
3.5	0,494	90,616	0,215	3	3,205
3.6	0,554	92,22	0,117	3	1,993
3.7	0,35	108,866	0,096	3	1,219
3.8	0,379	87,912	0,139	3	1,542
3.9	0,392	93,758	0,109	3	1,337
3.10	0,645	128,816	0,013	3	0,36
3.11	0,347	86,363	0,215	3	2,146
3	0,421	66,067	1,888	3	17,503

En el Anejo nº4 Climatología e Hidrología, se detalla la metodología de cálculo de los caudales que por aplicación del método hidrometeorológico para cada una de las cuencas consideradas.

4.5. ACCIONES SÍSMICAS

En el apartado 4.5 de esta Memoria se han obtenido los valores del Coeficiente de terreno (C) y el de S, Coeficiente de ampliación del terreno, que son:

C = (1,6 x 2 + 1,3 x 3 + 1,0 x 25) = 1,07
S = 1,07 / 1,25 = 0,86

La aceleración sísmica de cálculo resultante de aplicar la metodología de la Norma es:

$$a_c = 0,86 * \square\square\square\square * 0,04 = 0,034 < 0,04$$

Por lo tanto, no hay que tener en cuenta en el cálculo los efectos sísmicos.

4.6. PLANEAMIENTO

El Planeamiento de Irurtzun se rige actualmente por el Plan Municipal de Irurtzun vigente desde el 9 de agosto del 2000 que venía a substituir las Normas Subsidiarias aprobadas definitivamente el 24/03/89 (fecha de publicación del B.O.N.) y que, a su vez, venían a substituir a las anteriores de 1978.

Con respecto a este Planeamiento se adjunta la siguiente información de relevancia para el presente

Proyecto en el Anejo nº5:

Ordenación. Categorización del Suelo No Urbanizable.

Ordenación. Usos Globales.

Gestión. Clasificación del Suelo.

Gestión. Zonificación.

Gestión. Desagregación Territorial Pormenorizada

Gestión. Unidades Básicas.

Tal y como se puede apreciar en los documentos descritos, la variante proyectada se ubica en parcelas previstas para dicho uso en el Planeamiento del municipio.

4.7. TRÁFICO

4.7.1. Estudio de Tráfico

Para la clasificación de las categorías de tráfico se aplica la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir de 13 de diciembre de 2003.

Los datos de IMD han sido obtenidos de los mapas de aforos de tráfico elaborados por la Sección de Vialidad del Servicio de Conservación del Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra. Según dicho mapa de aforos, la estación de aforo que mejor define los datos del tráfico del tramo en estudio es la siguiente

Nº ESTACIÓN	LOCALIDAD	CARRETERA	P.K.
530	Errotz	N-7010	0+019

La anterior estación es de cobertura y tiene origen en la Intersección NA-7020 Anoz al PK 20,32 de la N-240ª.

La estación permite recoger, gracias a la tecnología de los contadores utilizados, una detallada información, distinguiendo cuatro tipos de vehículos según su longitud entre ejes:

0-5 m (ligeros).

5-8 m (semipesados).

8-12 m (pesados).

12 m (grandes pesados).

Puesto que no se dispone de datos concretos sobre asignación por carriles se ha supuesto un 50% de reparto por sentido, según norma 6.1-IC, apartado 4: *"En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulen por la calzada"*

AÑO	IMD total	IMD pesados	IMD carril proyecto
2007	1011	96	48
2008	1024	98	49
2009	1038	99	50
2010	1051	100	50

La categoría del tráfico se determina a partir de los datos de la IMD de vehículos pesados de las estaciones correspondientes y de acuerdo con la siguiente tabla que figura en la Norma 6.1-IC:

Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados /día)	≥4000	< 4000	< 2000	< 800
		≥ 2000	≥ 800	≥ 200

Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados /día)	< 200	< 100	< 50	< 25
	≥ 100	≥ 50	≥ 25	

La IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio es de 50 vp/d correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1A, la **categoría de tráfico T32** al comprenderse en el rango de 50 a 100 vp/d.

En las glorietas se mantiene la misma categoría de tráfico, ya que están situadas en ambos extremos de la variante y por ellas pasará el mismo número de vehículos. Dada la escasa longitud que presentan los ramales de acceso y, para evitar errores durante la ejecución de las obras, se toma como categoría de tráfico la misma que para el Vial 1, o variante de la carretera N-7010.

4.7.2. Actualización tráfico a 2020

Dado que han pasado más de 10 años desde que se redactó el anterior Estudio de Tráfico, se ha procedido a su actualización al año 2020. Para que los cálculos sean coherentes, se han tomado los datos de tráfico de la misma estación, que continúa operativa. Los datos registrados en dicha estación en los últimos 9 años son los siguientes:

NA-7010 Estación Nº530 "Erroz"			
AÑO	**IMD**	**IMDp**	**% Vp**
2011	658	64	9,7
2012	697	112	16,1
2013	359	7	1,9
2014	578	25	4,33
2015	732	53	7,24
2016	657	38	5,78
2017	551	40	7,19
2018	494	19	3,76
2019	512	19	3,67

A la vista de los datos, se observa que la intensidad media ha sido bastante similar en los últimos años con ligeros decrementos e incrementos hasta elevarse a los 512 vehículos en el año 2019.

Por otro lado, el porcentaje de vehículos pesados se ha mantenido constante entre los años 2018 y 2019 con un valor del 3,7 %, valor que se ha tomado para estimar el % de vehículos pesados hasta el año de puesta en servicio en el 2021.

Analizando los datos de tráfico para la Estación nº530, se observa que en el año 2013 se produce un descenso brusco en el crecimiento de la IMD, volviendo a estabilizarse en los años siguientes; finalmente, en los dos últimos años de datos de aforo, se producen descensos de 16,13% y 10,34%. De tal manera, se obtiene un crecimiento medio de 1,19%.

Aunque la Norma 6.1.-IC aconseja en su apartado 4. "*Para estimar la evolución del tráfico pesado, (…), se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los últimos cinco años (…)*", en este caso se ha optado por estimar un crecimiento del 1,5% anual constante. Se ha estimado este valor, porque la ejecución de la futura variante puede aumentar el número de vehículos debido a que éstos ya no tendrán que pasar por el casco urbano para ir dirección Pamplona u otros destinos en dirección San Sebastián o Vitoria.

ESTACIÓN nº530			
AÑO	**IMD total**	**% Vehículos pesados**	**IMD pesados**
2018	494	3,7	19
2019	512	3,7	19
20	520	3,7	19
2021	527	3,7	20

Con respecto al % de vehículos pesados, dado que éste se ha mantenido constante en el período 2018-2019, se toma como valor el 3,7%.

La asignación de la IMD total y de vehículos pesados se hace de la misma forma, con un reparto del 50% por calzada.

AÑO	IMD total	IMD pesados	IMD carril proyecto
2018	494	19	10
2019	512	19	10
2020	520	19	10
2021	527	20	10

En este caso, la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio es de 10 vp/d correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1A, la **categoría de tráfico T42** al comprenderse en el rango de menos de 25 vp/d.

4.7.3. Conclusiones

Tras actualizar el Estudio de Tráfico al año 2020 se obtiene que, al contrario de lo que la lógica llevaría a pensar, la IMD de vehículos pesados se reduce en algo más de un 50%. Como consecuencia, la categoría de tráfico pasa de ser T32 a una categoría T42.

El cambio en la categoría del tráfico, debido a la reducción del paso de vehículos pesados hace que el espesor del paquete de firme se reduzca de manera considerable.

Está previsto que el Gobierno de Navarra licite, a corto plazo, la prolongación de la variante objeto de este proyecto desde su extremo sur (glorieta 2) hasta la conexión con la autopista AP-15, que en

Irurtzun finaliza el tramo de peaje y por tanto su denominación de Autopista. En Irurtzun la autopista se bifurca entre la autovía A10 a Vitoria y la autovía A15 a San Sebastián.

El aumento del volumen de tráfico que esta actuación va a producir no puede cuantificarse según las extrapolaciones de los datos obtenidos de las estaciones de aforo. No se dispone en la actualidad de un estudio de tráfico que respalde esta afirmación, pero es evidente que la futura prolongación de la variante traerá consigo un aumento del tráfico.

En previsión de este efecto, se ha consensuado con la Dirección de Proyecto mantener la categoría de tráfico obtenida en el primer estudio realizado. Por tanto, la categoría de tráfico adoptada será la T32.

4.8. GEOTECNIA DEL CORREDOR Y ESTUDIO DE CIMENTACIONES

Las conclusiones a que se ha llegado en este estudio están basadas en el conocimiento previo que se tiene de la zona por estudios anteriores y la bibliografía existente sobre la misma (fundamentalmente por publicaciones del ITGE), así como por el reconocimiento visual efectuado de los terrenos y, sobre todo, por la interpretación de los resultados obtenidos en la campaña de calicatas que se ha llevado a cabo.

4.8.1. Trabajos de campo

Apertura de calicatas

En total se excavaron dos calicatas, denominadas de C-1 a C-2 de las 5 inicialmente previstas (una de ellas no se realizó por negativa de los propietarios a entrar en la parcela).

CALICATAS								
RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)	P.K. DEL PROYECTO	SITUACIÓN RESPECTO A LA TRAZA	COORDENADAS			OBJETIVOS	MUESTRAS OBTENIDAS
				X	Y	Z		
Calicata C-1	2	0+460 VIAL 1	EJE	595441	4752519	448.4	Caracterización explanada natural	SACO (1.4-2.0)
Calicata C-2	3	0+230 VIAL 1	15 m M. Dcho	595446	4752279	454.6	Caracterización explanada natural y estudio cimentación ODT	-

Toma de muestras de yacimientos y canteras

Ante la ausencia de suelos de calidad en el trazado y, lógicamente, de áridos, se tomaron muestras en saco de la cantera Oskia, la más cercana al trazado.

Ensayos de laboratorio

En resumen, el número total de ensayos ha sido:

Muestra	Cotas	Humedad (UNE 103300)	Dens. Apar. (UNE 103301)	Gran. Tamiz (UNE 103101)	L. Atterberg. (UNE 103103-104)	Hinch. Libre (UNE 103601)	Pr. Normal (UNE 103500)	C.B.R. (UNE 103502)	Equiv. Arena (UNE 103109)	M. Orgánica (UNE 103204)	Carbonatos (UNE 103200)	Colapso	Sulfatos Cuali. (UNE 103202)	Sales Solubles (NLT-114/99)
CALICATA C1	1.4-2.0	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
CANTERA OSKIA	ACOPIO			1	1	1	1	1	1	1				
TOTAL		**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**1**

4.8.2. Características Geotécnicas de los materiales

CM MARGAS, OCASIONALMENTE CON NIVELES CALIZOS

Es la unidad con mayor extensión, habiéndose reconocido en las 4 calicatas.

En realidad, esta unidad constituye el sustrato de toda la traza, aunque dada la profundidad a la que se presenta el sustrato sano, no afectará a la rasante proyectada en ningún punto (solo se afecta a los tramos superficiales de alteración). En esta formación se presentan variaciones apreciables desde el punto de vista litológico entre el vial 1, y la zona afectada por la glorieta 2 y sus ramales, por lo que se comentarán por separado.

En el vial 1, este nivel se ha detectado a 1,5 m de profundidad, y se presenta como margas grises azuladas laminadas y de estratificación fina y repetida sobre la que se marca la foliación.

Se muestra en el cuadro siguiente un resumen de los ensayos realizados correspondientes a este nivel.

Cm MARGAS														
P.K.	SITUACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			HUMEDAD NATURAL (%)	DENSIDAD SECA (g/cm3)	GRANULOMETRÍA			LÍMITES DE ATTERBERG		CLASIFICACIONES		
		RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MUESTRA			GRAVAS (%)	ARENAS (%)	FINOS (%)	L.L.	I.P	USCS	HRB	PG3
0+450	EJE VIAL 1	Calicata C-1	1,4-2,0	Saco	13,9	2,67	2	5	93	45,3	18,5	CL	A-7-6	Tolerable

Se adopta una resistencia al corte sin drenaje de 150 kpa.

Dada la naturaleza fuertemente cohesiva, puede adoptarse como ángulo de rozamiento interno a corto plazo (tensiones totales) de ϕ =0

El valor del CBR obtenido es superior a 3, condición necesaria para poder emplearse como núcleo de terraplenes, no obstante, se ha obtenido un hinchamiento elevado, de hasta el 2,2%.

Se ha realizado también un ensayo de hinchamiento libre, en donde se ha obtenido un resultado de 2,8%.

Se ha realizado una determinación cuantitativa de carbonatos, en donde se ha obtenido un resultado de 32%.

El contenido en materia orgánica es de 0.4%

El contenido en sales solubles es de 0.18%

SUELOS ELUVIALES DE ALTERACIÓN QE

Globalmente, estos depósitos constituyen suelos fuertemente cohesivos, clasificados como CL (arcillas de baja plasticidad) dados los resultados obtenidos en la calicata C-1 pudiendo constituir como máximo Suelos tolerables según el PG-3 del del Ministerio de Fomento, al ser siempre el contenido de finos (fracción que pasa por el tamiz 0,080 UNE) muy superior al 35% en todos los casos.

A excepción de las margas sanas, estos niveles alterados son siempre de consistencia blanda, dada la facilidad de excavación, lo que se traduce en capacidades portantes bajas frente a las cimentaciones superficiales, pudiendo generarse asientos inadmisibles para las estructuras y terraplenes que se cimenten sobre ellos. Puede estimarse a efectos de cálculo densidades de entre 1,6-1.8 t/m^3.

Se adopta a efectos de cálculo un valor intermedio de 0,05 kp/cm^2 como representativo de esta formación.

Se adopta un ángulo de rozamiento interno de 22, 5º.

Se requiere una mejora de explanada a fondo de los desmontes de esta unidad.

No podrán constituir ninguna de las explanadas de las consideradas en la instrucción de carreteras, al tratarse de suelos tolerables.

La mayor parte de los terraplenes se asentarán, una vez desbrozado el suelo vegetal, sobre la formación de suelos de alteración de consistencia blanda. No obstante, dada la escasa altura de estos terraplenes y la potencia de los suelos alterados, no se presentarán problemas de asientos inadmisibles, por lo que no se tomarán medidas de saneo. Estos suelos serán excavables con medios mecánicos habituales.

Son suelos tolerables según el PG3 del Ministerio de Fomento, aptos para núcleo de terraplenes. No obstante, el aprovechamiento es mínimo, por lo que se enviarán a vertedero junto con el suelo vegetal.

4.8.3. Agresividad del terreno y nivel freático

No se han detectado sulfatos en el terreno por lo que no es necesario el empleo de hormigones sulforresistentes.

No se ha detectado agua en las calicatas en la fecha en la que se excavaron estas.

CLASE	SUBCLASE	DESIGNACIÓN	TIPO DE PROCESO	DESCRIPCIÓN
NORMAL	HUMEDAD ALTA	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	Exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm

4.8.4. Movimientos de tierras

Desbroces y saneo: El espesor de suelo vegetal es de 0,5 m en todos los viales. Este nivel de suelo vegetal deberá desbrozarse y enviarse al gestor de residuos autorizado REAM.

Estabilidad de taludes de desmontes: Los desmontes previstos son de muy escasa entidad, sin que se superen en ningún punto los 2,5 m de altura, por lo que estos afectarán exclusivamente a los niveles superiores de alteración de las margas en el Vial 1, tal y como queda reflejado en el perfil longitudinal realizado en el Vial 1 en el P.K 0+040.

No se ha detectado agua freática, aunque sí cierta humedad en las paredes en el tramo en donde se prevén los mayores desmontes.

Excavabilidad: La excavación podrá realizarse con medios mecánicos convencionales, ya que estos, al ser de escasa entidad, afectarán exclusivamente al nivel de suelos blandos superficiales.

Aprovechamiento de material: Como se indica en el Anejo 3 de Geología y Procedencia de Materiales, el material excavado se llevará a un Gestor de Residuos autorizado.

Terraplenes: La práctica totalidad del trazado discurrirá en terraplén, aunque con alturas siempre moderadas. Puntualmente pueden alcanzar los 2 m. La obra es lógicamente deficitaria en tierras, por lo que los terraplenes se construirán con suelos de procedencia externa a la traza. Se construirán con suelos seleccionados de cantera (Todo Uno).

Estabilidad de taludes: Podrán admitirse sin problemas taludes 3H:2V.

Cimentación de los terraplenes: Se han detectado acumulaciones en torno a 2,5-3 m de suelos de blandos. Estos suelos corresponden tanto a niveles de glacis, suelos de alteración y el nivel de suelo vegetal, que también entraría dentro de esta clasificación dada su consistencia.

Estos suelos no presentarán problemas de asientos, dadas las escasas alturas que presentarán siempre los terraplenes, por lo que para la cimentación de estos será suficiente el desbroce de 0.5 m del suelo vegetal.

Explanada; La formación margosa que constituye el sustrato cretácico, no se verá afectada por los movimientos de tierras, ya que los desmontes que se proponen se desarrollarán hasta profundidades no mayores de 2,5 m, y se afectarán exclusivamente a las formaciones de suelos blandos de eluviales y glacis. En consecuencia, teniendo en cuenta lo indicado en los apartados anteriores sobre las características geotécnicas de los suelos de estas dos formaciones, se presentarán siempre suelos tolerables bajo el nivel de la subrrasante en el tramo correspondiente al vial 1. Estos tipos de suelos no constituyen por sí mismos ninguna de las explanadas de las contempladas en la instrucción de carreteras. Se adopta una explanada mejorada E2.

4.8.5. Descripción Geotécnica del proyecto:

VIAL 1, GLORIETA 1 Y RAMALES

Se han realizado para su estudio las calicatas C-1 y C-2, no pudiendo realizarse una tercera en el P.K 0+080 por la negativa de los propietarios a acceder a su parcela.

Discurre prácticamente en terraplén.

Presenta una longitud total de 463 m y discurre a media ladera con dirección S-N sobre superficie ligeramente alomada, ligeramente inclinada hacia el oeste, por lo que será en el margen izquierdo en donde los terraplenes presenten la mayor altura. Los desmontes, de muy escasa entidad tanto en planta como en alzado, se presentan siempre por el margen derecho

El terreno por donde discurrirá este trazado se compone de un nivel de margas muy duras, con un nivel de suelo vegetal de 0,5 m y otro nivel de suelos eluviales de alteración de baja compacidad que se desarrollan hasta una profundidad de unos 2 m. Este nivel de baja compacidad será mayor al inicio del tramo (los primeros 100 m aproximadamente) coincidiendo con las cotas más bajas, estimándose en este caso un desarrollo de los suelos alterados hasta 2,5-3 m, circunstancia que no ha podido evaluarse in situ, ya que como se ha comentado anteriormente no se pudo realizar aquí el reconocimiento inicialmente previsto. Esto sin embargo no tendrá incidencia en las obras, al presentarse siempre terraplenes de muy escasa altura en este tramo.

Los terraplenes no presentarán alturas superiores a los 2 m, y se construirán con suelos todo uno procedentes de la cantera Oskia, situada a 3,8 km de las obras, pudiendo adoptarse para los mismos taludes 3H:2V.

Los desmontes afectarán exclusivamente a la capa vegetal y muy ocasionalmente a los suelos eluviales de alteración, sin que se llegue a afectar a la formación de margas infrayacentes. Serán por tanto excavables en su totalidad con medios mecánicos habituales (retroexcavadoras o similares). Los productos de excavación son susceptibles de aprovecharse como rellenos de terraplenes, aunque dado su escaso aprovechamiento se llevarán al gestor de residuos autorizado REAM juntamente con el suelo vegetal.

Se requiere mejora de explanada a fondo de desmontes, para lo cual se adoptará una explanada mejorada E2 con 75 cm de suelos seleccionados S2 procedentes de la cantera Oskia.

GLORIETA 2 Y RAMALES

Esta glorieta se sitúa en el P.K 0+025 aproximadamente del vial 1. Los movimientos de tierras son prácticamente inexistentes.

En este vial no han podido realizarse reconocimientos debido a la negativa de los propietarios a acceder a la única parcela en donde era factible la realización de calicatas (hay que comentar en la fecha en la que se programaron los reconocimientos, esta parcela se encontraba cubierta por cultivos recién cortados).

Se presentan aquí suelos cohesivos correspondientes a la formación de margas y de las mismas características que en el vial 1, aunque debe preverse un espesor algo mayor de los suelos de alteración en general, e incluso depósitos eluvio-coluviales (cotas más bajas). En cualquier caso, el sustrato margoso sano se presentará a profundidades no mayores de 2,5-3 m.

4.8.6. Cimentación ODT Tubo D1200 P.K. 0+215 Vial 1

Tubo de 1,8 m de diámetro. Se ha realizado la calicata C-2, en donde se ha alcanzado una profundidad de 3 m. No se ha obtenido muestra de esta calicata, al tratarse de un nivel de rellenos.

El terreno en donde se tiene previsto la construcción de este tubo está constituido por un nivel de rellenos de una antigua zanja realizada para la instalación de una tubería de drenaje. Este nivel de rellenos, aunque de escaso desarrollo en planta, presenta una potencia de 3 m.

Por propia definición, los rellenos antrópicos no tienen interés geotécnico alguno debido a su heterogeneidad, es decir, en ningún caso podrá cimentarse sobre los mismos, independientemente de su espesor y de las cargas a transmitir por la estructura. Por lo que las cargas estructurales habrán de transmitirse necesariamente al terreno natural que está constituido por la unidad Cm , margas cretácicas de consistencia dura.

En consecuencia, la estructura podrá cimentarse de forma directa, previo saneo del nivel de rellenos (3 m), que se sanearán y sustituirán por un relleno granular debidamente compactado o por un relleno de hormigón pobre.

No es necesaria la utilización de cementos especiales para la fabricación de los hormigones de los cimientos ya que no se han detectado iones sulfato en el terreno de cimentación.

4.9. ESTUDIO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO

4.9.1. Trazado en planta (Tronco principal)

El eje principal de la Variante de Irurtzun comienza su trazado en la nueva glorieta 2 a construir en la intersección de la calle Estella con la calle S1-U8, y la entrada a la empresa Manufacturas Irular S.A. (MAFINSA), se desvía del actual trazado hacia el oeste y discurre por suelo reservado a viario en el planeamiento urbano vigente de Irurtzun. El eje finaliza en la Glorieta 1 de nueva construcción, situada en el cruce actual de la calle Aralar.

La kilometración de este eje se inicia en el P.K. 0+042,799 y finaliza en el P.K. 0+463,252, con una longitud de 420,45 m, y sus características geométricas están condicionadas para que la variante pueda dar acceso a la empresa MAFINSA en el origen del trazado. Una vez pasado el acceso a la báscula, esta variante adopta una sección constituida por dos carriles de 3,50 metros de ancho cada uno, con un arcén de 0,50 metros, una berma de 0,50 metros en su parte izquierda y una acera en la parte derecha de la misma de 2,00 metros de ancho, hasta la finalización de la misma.

Con la intención de que los vehículos que circulen por la Calle Estella no tomen como sentido principal del tráfico la continuación de la misma, se ha ampliado la acera en la margen derecha del trazado a fin de que éstos identifiquen a la variante como recorrido. Para la ampliación de la acera se ha tomado en cuenta el ancho mínimo necesario para que los camiones de la zona puedan efectuar el giro adecuadamente.

Características geométricas en planta.

ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD	P.K.	RADIO	PARAMETRO
1	CIRC.	12,807	42,799	100,000	
	CLOT.	36,000	55,606		60,000
2	RECTA	82,931	91,606		
	CLOT.	70,083	174,537		145,000
3	CIRC.	33,855	244,621	300,000	
	CLOT.	70,083	278,475		145,000
	CLOT.	57,600	348,559		120,000
4	CIRC.	57,094	406,159	-250,000	
			463,252		

4.9.2. Trazado en alzado (Tronco principal)

El alzado de la variante no tiene ningún condicionante especial, salvo que se sale de una calle existente y se deben respetar, tanto su pendiente, como su peralte transversal. Para su diseño, se han seguido las especificaciones fijadas al respecto en la Instrucción 3.1-I.C., cumpliéndose las mismas en todo el trazado.

Se indican aquí las diferentes rasantes proyectadas para la variante.

CALZADA	PENDIENTE (%) (o/oo)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv) / (Radio)	VÉRTICE PK	VÉRTICE Z	ENTRADA AL ACUERDO PK	ENTRADA AL ACUERDO Z	SALIDA DEL ACUERDO PK	SALIDA DEL ACUERDO Z
Única						5,330	446,035		
Única	1,200000	72,000	1.500,000	94,584	447,106	58,584	446,674	130,584	449,266
Única	6,000000	136,500	1.300,000	241,100	455,897	172,850	451,802	309,350	452,826
Única	-4,500000	140,000	2.153,846	394,094	449,012	324,094	452,162	464,094	450,412
Única	2,000000							463,252	450,395

4.9.3. Resto de ejes

Como ya se ha indicado anteriormente, se proyectan dos glorietas, una en cada extremo de la variante, así como la modificación de las calles que acceden a las mismas para su correcto entronque.

Glorieta 1 y ramales de acceso

La glorieta, situada en la calle Aralar, está formada por sólo una alineación circular, de radio 18 m y de 113,097 metros de longitud. Tiene una sección tipo de 8 metros de calzada, con 1 metro de arcén interior, y 2 metros de acera (para dar continuidad a la existente). Está diseñada para unir el tráfico, que viene de la variante de Irurtzun, con el polígono Akaborro, y mantener el tráfico de la calle Aralar.

El trazado en planta se ha encajado en la intersección existente, eliminando los cruces y reduciendo su peligrosidad. La única problemática en planta que se ha presentado es en referencia al acceso al aparcamiento de los bloques 5 y 7 de la calle Aralar, dado que la isleta de la glorieta impide el giro a la izquierda en la incorporación de esta última. La solución planteada representa hacer un cambio de sentido en la intersección de la calle Aralar con la calle Dos Hermanas, abriendo la lágrima existente.

De esta glorieta parten tres viales. Los ramales 1 y 2, con una longitud de 20,48 y 57,93 metros respectivamente, que materializan la continuación de la calle Aralar. Ambos tienen una sección tipo de 3,5 metros por carril, con 2 metros de acera en los bordes y no cuentan con arcenes. En el ramal 1 se

elimina la acera en el espacio correspondiente al acceso al aparcamiento de la calle Aralar.

El otro vial que parte de esta glorieta es el ramal 3, con dirección hacia el polígono industrial y una longitud de 42,52, con la misma sección que los ramales descritos anteriormente. El cambio de sentido se realiza con un radio 6 metros, sobre la lágrima existente en la parte superior de la calle Aralar, permitiendo a los usuarios del garaje de la calle Aralar 5 y 7 hacer un giro a la izquierda sin tener que invadir la isleta de la glorieta.

Dado que la pendiente de la calle Aralar es muy pronunciada, encontrándose próxima al 8 % en algunos puntos, resulta un condicionante importante a la hora de proyectar la reposición de los viales, dado que se desea afectar lo menos posible al trazado existente.

La pendiente de la glorieta 1 es 5,07%. Con respecto a los ramales, la pendiente máxima del ramal 1 es del 6.98%, la del ramal 2 es 8.80% y la del ramal 3 es del 2% a la salida de la glorieta.

Glorieta 2 y ramales de acceso

La Glorieta 2 se encuentra, como ya se ha indicado, en el inicio del vial 1. Está formada por una sola alineación circular, de radio 16 metros y longitud 100,531 metros. Tiene una pendiente máxima del 3%.

En esta glorieta, además del vial 1, de nueva ejecución, confluyen tres ramales, denominados 1, 2 y 3, cuyas características geométricas son las siguientes:

Ramal 1: Longitud 16,83 m y una pendiente del 0,12%.

Ramal 2: Longitud 32,551 m y una pendiente máxima del 4,77%.

Ramal 3: Longitud 43,252 m y una pendiente máxima del 5,5%

La sección tipo definida para el vial 1 ó variante de la carretera NA-7010 es la siguiente:

Calzada: 7 m, con un carril de 3,5 m por sentido.

Arcenes: 0,50 m en la margen izquierda de la calzada en los tramos en variante.

Berma: 0,50 m en la margen izquierda de la calzada en los tramos en variante.

Acera: 2,0 m en la margen derecha de la calzada.

Para las glorietas 1 y 2:

Calzada: 8 m.

Arcenes: 1,00 m en la parte interior. No hay arcén en la parte exterior.

Acera: 2,0 m parte exterior, que dará continuidad a la existente.

Para los tramos en desmonte, se proyectan cunetas triangulares con taludes 2(H)/1(V) y profundidad variable de 0,30 cm como mínimo.

El resto de las consideraciones se adjuntan en el Anejo nº8, Trazado.

4.10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.10.1. Características de los materiales y Coeficientes esponjamiento

En el Anejo se han calculado los volúmenes de material necesarios para la ejecución de las actuaciones proyectadas. También se calcula el material obtenido de las excavaciones, clasificándolo según lo indicado en los Anejo 3 y 7.

En primer lugar, se resumen las características de los materiales a excavar y el posible aprovechamiento de estos para la ejecución de la obra a partir de los datos ofrecidos por el estudio geológico-geotécnico realizado.

A continuación, se obtendrán los volúmenes de material necesarios para la formación de los distintos tipos de terraplén y rellenos y el volumen de material que si fuese necesario se aportará desde cantera para la realización completa de las obras.

La longitud del tramo es de aproximadamente 500 metros en total. Incluyendo las dos glorietas con sus ramales de acceso.

El volumen de tierras obtenido una vez realizada la excavación de los desmontes será lógicamente mayor que el que presenta el material in situ, valor que se estima mediante los correspondientes coeficientes de esponjamiento. Dado que el material a extraer de la traza no se va a volver a compactar, hay que centrarse exclusivamente en obtener este coeficiente de esponjamiento, prescindiendo del coeficiente de paso desmonte-terraplén.

Los coeficientes de esponjamiento (CE) serán variables en la traza para cada tipo de material, (mayor en los tramos margas sanas que se presentan en profundidad que en los tramos más superficiales alterados, al ser el volumen de huecos menor en estos últimos).

Como regla general, si la excavación es de tierras, la tierra excavada viene a ser de un 20% a un 30% superior en volumen al original (**1'20 a 1'30**). Si es de roca, la roca excavada ocupa de un 25% a un 50% más que el volumen que ocupaba en estado natural. (**1,25 a 1,50**).

El intervalo adoptado para las rocas es más adecuado para los tramos de margas sanas, ya que, a pesar de no ser un material rocoso en sentido estricto, si presentarán terrones de gran dureza y de tamaño

grava en el material de excavación. No obstante, esto no tendrá mayor interés práctico, ya que los movimientos de tierras prácticamente no afectarán a este sustrato margoso sano.

Dado que no se disponen de datos sobre el volumen real de ocupación del material una vez excavado, puede adoptarse razonablemente un valor intermedio en el intervalo definido para suelos de **CE = 1,25**
Con respecto al material procedente de la demolición de firme existente, se adoptan los siguientes coeficientes de esponjamiento:

- Material procedente del fresado del firme, CE = 1,30.
- Material procedente de la demolición del firme, CE = 1,40.

4.10.2. Balance de tierras

Una vez estimados los coeficientes de esponjamiento y los volúmenes de material necesarios, se procede al calcular el balance de los diferentes materiales. Se resumen los criterios utilizados:

- Todo el material procedente de las excavaciones se retira al gestor de residuos autorizado.
- El excedente de tierra vegetal se lleva también al gestor de residuos autorizado, extendiéndolo en su parte superior.
- Todo el material necesario para la ejecución de los diferentes tajos de tierras procederá de préstamos o canteras.

Según los criterios expuestos, el balance de materiales queda detallado en las siguientes tablas:

MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA			
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN TEORICA (m^3)**	**COEF. ESPONJAMIENTO**	**MEDICIÓN REAL (m^3)**
TIERRA VEGETAL	5.005,30	1,00	5.005,30
DESMONTE	1.377,10	1,25	1.721,38
FRESADO FIRMES	9,60	1,30	12,48
DEMOLICIÓN FIRME	0,70	1,40	0,98

MATERIAL NECESARIO	
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	347,45
TERRAPLÉN	7.989,60
SUELO SELECCIONADO	4.668,40

BALANCE DE MATERIAL				
DESCRIPCIÓN	**VOLUMEN OBTENIDO (m^3)**	**VOLUMEN NECESARIO (m^3)**	**SOBRANTE (m^3)**	**DE APORTACIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	5.005,30	347,45	4.657,85	-
DESMONTE	1.721,38	-	1.721,38	
TERRAPLÉN	-	7.989,60	-	7.989,60
SUELO SELECCIONADO	-	4.668,40	-	4.668,40
FRESADO FIRMES	12,48	-	12,48	-
DEMOLICIÓN FIRME	0,98	-	0,98	-
		TOTAL	**6.392,69**	**12.658,00**

4.10.3. Canteras

En actividad, y en las inmediaciones de la traza, se encuentra la cantera de Oskia se sitúa a 3.8 km de Irurtzun, de donde se explotan calizas y calcarenitas terciarias como materia prima principalmente para árido de machaqueo (zahorras artificiales) y para la elaboración de hormigones. Además, pueden obtenerse suelos seleccionados necesarios para la construcción de una explanada E-2.

4.10.4. Gestor de Residuos

Teniendo en cuenta el balance de tierras previstos, se concluye que será necesario transportar al gestor de residuos autorizado un total de 6.400 m^3 de material de las obras de construcción del tramo proyectado.

Dicho gestor de residuos podrá ser RECUPERACIÓN AMBIENTAL S.L, situado en el municipio de Pamplona.

4.11. FIRMES

Para el dimensionamiento del firme se aplica la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir de 13 de diciembre de 2003.

Asimismo, se ha utilizado la Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas

Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) publicados por orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, mediante la que se actualizaron la mayoría de los artículos relativos afirmes y pavimentos.

Para el Vial 1 y la Glorieta 1 y 2, la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio es de 50 Vh pesados /d correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1A, la **categoría de tráfico T32** al comprenderse en el rango de 50 a 100 Vh pesados/d.

En el Anejo 11 se ha justificado la necesidad de disponer un dren profundo bajo la explanada en los tramos en desmonte. Se aplica el detalle ED12, que se incluye en el Apéndice 2 de la Orden Circular 17/2003, "Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera".

4.11.1. Clasificación de la explanada

La Norma 6.1-IC considera tres categorías de explanada que quedan determinadas por su módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido según la Norma NLT-357 "Ensayo de carga con placa".

CATEGORÍA DE LA EXPLANADA	E1	E2	E3
Ev_2 (MPa)	≥60	≥120	≥300

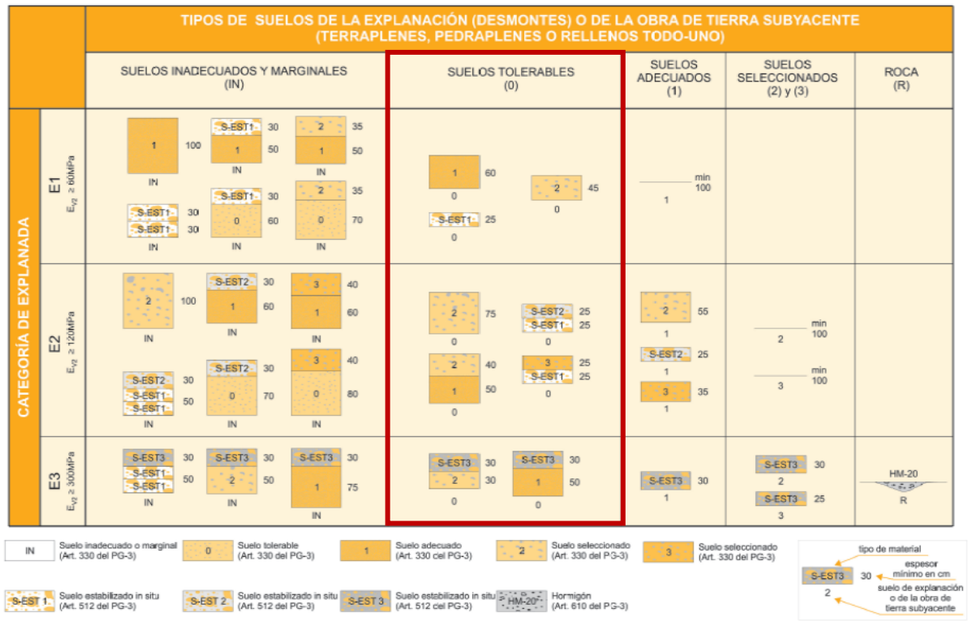
La formación de la explanada depende del tipo de suelo sobre el que discurra la traza, por lo que en la Norma 6.1.-IC se ofrece un catálogo con las posibles configuraciones en función de las características de los materiales.

Como se especifica en el Anejo 3 de Geología y procedencia de los materiales, los suelos por los que discurre el nuevo trazado son tolerables. Para elegir la explanada adecuada para estos tipos de suelos se seguirán criterios económicos y técnicos.

4.11.2. Valoración económica de la mejora de explanada

Para la elección del tipo de explanada, se utiliza la adjunta la siguiente figura de la Norma 6.1-IC, donde se recogen las combinaciones de materiales para conformar las diferentes categorías de explanada.

Se parte de que el material subyacente en excavaciones y rellenos es tolerable.

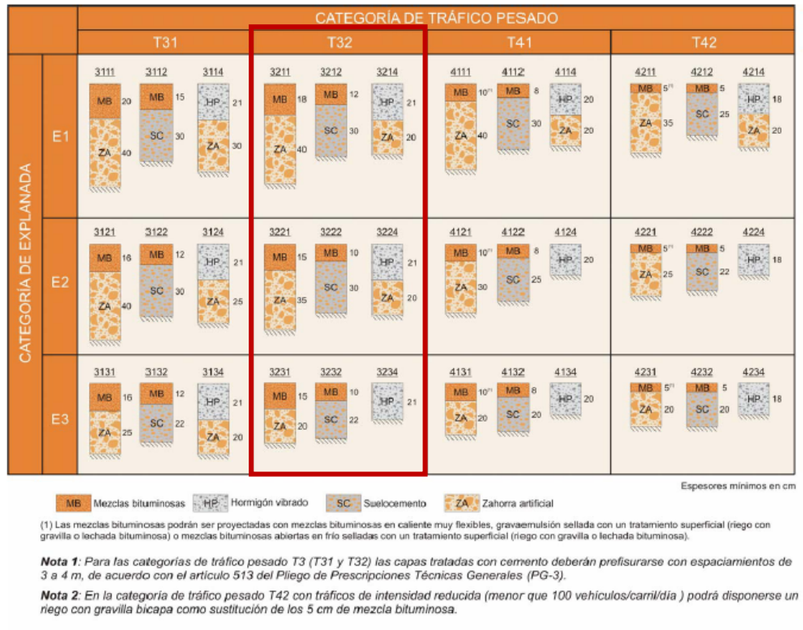


Se calcula el coste del m^2 de ejecución de las diferentes mejoras de explanada contempladas en la 6.1-IC para un terreno subyacente de tipo tolerable.

De los tres posibles tipos de explanada a elegir, se descarta la E3 debido a utiliza suelos estabilizados in situ, dado que los tiempos de ejecución son altos y se necesita más maquinaria. Así mismo, se descartan las soluciones con suelos estabilizados.

4.11.3. Sección de firme

Para la selección de la sección de firme, se utiliza el catálogo de la Norma 6.1.-IC, teniendo en cuenta que la categoría de tráfico es T32.



Se calculan los costes para cada una de las secciones de las categorías E1 y E2, menos aquellas con suelos estabilizados y las secciones que utilizan firmes rígidos, los cuales conllevan mayor mantenimiento y patologías más complicadas.

Finalmente, se obtienen los precios por metro cuadrado (m^2) que se adjuntan a continuación:

EXPLANADA	SECCIÓN	COSTE (€/m^2)
E1	3211	29,21
	3212	21,27
E2	3221	24,75
	3222	18,90

4.11.4. <u>Análisis económico</u>

A continuación, se adjunta la tabla resumen con el coste conjunto de la explanada más el firme de todas las secciones analizadas.

EXPLANADA	COSTE (€/m^2)	SECCIÓN	COSTE (€/m^2)	COSTE TOTAL (€/m^2)
E1	2,00	3211	29,21	31,21
		3212	21,27	23,27
E2	5,00	3221	24,75	29,75
		3222	18,90	23,90

Por otro lado, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de determinar el tipo de sección a disponer:

- Debido a la longitud del tramo a realizar, el coste de traslado de la maquinaria del equipo de extendido de suelocemento es muy elevado.
- La maquinaria a utilizar para las secciones de zahorra es la misma que la que se usa para la ejecución de la explanada.
- Si se elige una sección de zahorra en vez de suelocemento, se acortan los tiempos de espera que requiere este último para adquirir la resistencia necesaria, además de que se facilita la ejecución de las rotondas y conexiones con los viales existentes, teniendo en cuenta que algunos deberán ejecutarse con tráfico alternativo.
- Para la sección de suelocemento, se necesita un tramo de prueba mínimo para aprobar su fórmula de trabajo de 100 m, de acuerdo con el PG-3, además de tener que realizar diversos ensayos previos de materiales y de control de ejecución para tener un mínimo de garantías.
- En Navarra no hay plantas de suministro de suelocemento, lo que implica que la fabricación debe hacerse en las plantas de fabricación de hormigón, y ello supone adaptar los procesos y dejar de fabricar hormigón. Teniendo en cuenta que el volumen de esta obra es pequeño, no sería rentable la modificación de la planta.
- Como se ha mencionado anteriormente, en las rotondas es más complicado ejecutar la unión de una sección de firme rígido con los ramales ya existentes y de firme flexibles, quedando las juntas entre secciones en las zonas de frenado y giro de acceso a las rotondas. Las secciones con zahorra facilitan la ejecución de las zonas de transición, saneos, juntas, etc.

Es por ello por lo que se descartan las secciones 3212 y 3222.

Tras todas estas consideraciones, quedan como secciones tipo posibles a utilizar la 3211 y la 3221.

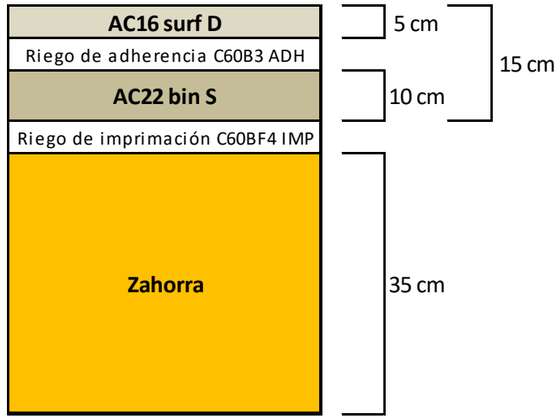
El coste de ejecución de estas dos secciones es prácticamente el mismo, 31,21 €/m^2 para la 3211 y 29,75 €/m^2 para la 3221, siendo un poco más barata la 3221. Con respecto a la procedencia de materiales, los necesarios para ambas secciones están disponibles en la zona.

A la vista de esta situación, se ha consultado con la Dirección de Proyecto cuál de las dos secciones tipo consideraba más adecuada, llegándose a la conclusión que era más apropiada es la 3221.

La sección tipo propuesta será la 3221, con una explanada de categoría E2 formada por 75 cm de suelo seleccionado tipo 2. Dicha sección está compuesta por las siguientes capas –(de arriba hacia abajo):

- 5 cm de AC16 surf D para la capa de rodadura.
- Riego de adherencia.
- 10 cm de AC22 bin S para la capa intermedia de las mezclas bituminosas.
- Riego de imprimación.
- 35 cm de zahorra.
- 75 cm de suelo seleccionado.

Se adjunta una figura con el paquete de firme descrito.



4.12. PAVIMENTOS

Se ha previsto disponer una acera para la circulación peatonal en las siguientes zonas:

- Vial 1: acera en su margen derecha de 2 m de anchura, en toda su longitud.
- Glorietas 1 y 2: Acera en su parte exterior y en la interior de 2 m de anchura.
- Ramales de acceso a las glorietas: estos ramales son calles del caso urbanos de Irurtzun. Está previsto dar continuidad a las aceras existentes con una sección tipo similar a la ya descrita, de modo que se mantenga la continuidad de estas.

La sección tipo de la acera (de abajo hacia arriba) está compuesta según se indica.

- Capa de 10 cm de hormigón en masa HM-20.
- Adoquines de hormigón rojo.
- Bordillos de hormigón en ambos márgenes de la acera.
- Barandilla para proteger el tráfico peatonal del rodado.

Se ha previsto colocar una barandilla metálica en el lado de la acera más cercano a la cazada. Este elemento mejora la seguridad de los peatones.

4.13. DRENAJE

4.13.1. Drenaje longitudinal

Para conseguir el drenaje de la Plataforma y sus márgenes, se utilizan los siguientes elementos:

- Cunetas
- Bordillos
- Sumideros
- Colectores

La tipología de los elementos de drenaje longitudinal se define a partir de los siguientes criterios:

- Salvo que consideraciones económicas o el espacio disponible lo impidan, se otorgará prioridad a la seguridad de los vehículos que pudieran abandonar la plataforma.
- Se sigue el criterio de desaguar los elementos de drenaje superficial lo antes posible para disminuir la concentración de caudales.
- Las dimensiones y pendiente longitudinal de la cuneta deben asegurar que, el paso del caudal correspondiente al período de retorno considerado se produce en las siguientes condiciones:

1. El nivel de la lámina libre no rebasa al de la plataforma.
2. La velocidad del agua no causa erosiones ni aterramientos.

Para el dimensionamiento de la cuneta se ha considerado el caudal aportado por la subcuenca 3.10 para un periodo de retorno de 25 años

Cuenca	Q (m^3/s)
3.10	0,268

Cunetas

En los tramos en desmonte, del vial 1, se proyecta una cuneta de taludes 3H:2V que recojan las aguas ocasionales que pudieran escurrir hacia la plataforma.

Colectores

En el vial 1, el agua que escurre por la calzada se conducirá, mediante el bordillo, a sumideros colocados cada 40m. Los sumideros verterán a un colector de 400 mm de diámetro situado bajo la acera derecha según el sentido de P.K crecientes, ya que el agua escurrirá hacia el margen derecho debido al

peralte de la vía. En la acera y de forma paralela a los colectores se dispondrán pozos de registro también cada 40m.

Se dispondrán dos colectores siguiendo la pendiente longitudinal del vial:

- Uno con inicio en el PK 0+180 y fin el PK 0+020 desde donde se realizará una acometida a la red de pluviales. Este tendrá dos los siguientes tramos diferenciados.
  - Del PK 0+180 al PK 0+140 tendrá una pendiente del 5,9 %
  - Del PK 0+140 al PK 0+100 tendrá una pendiente del 5,5%
  - Del PK 0+100 al PK 0+060 tendrá una pendiente del 3,1%
  - Del PK 0+060 al PK 0+020 tendrá una pendiente del 1%
- Otro con inicio en el P.K. 0+280 y fin en el PK 0+440 donde se evacuará a la red de pluviales del municipio. Este tendrá los siguientes tramos diferenciados.
  - Del PK 0+280 al PK 0+320 tendrá una pendiente del 3,6 %
  - Del PK 0+320 al PK 0+360 tendrá una pendiente del 3,3%
  - Del PK 0+360 al PK 0+400 tendrá una pendiente del 3,1%
  - Del PK 0+400 al PK 0+440 tendrá una pendiente del 1%

4.13.2. Drenaje transversal

El objeto perseguido con las Obras de Drenaje Transversal es el de evitar que la construcción de la Variante obstaculice el drenaje natural de las cuencas vertientes que intercepta. Para ello, su diseño tiene que asegurar el desagüe de dichos cauces naturales, el drenaje de puntos que queden sin salida o el desvío de caudales hacia puntos bajos de desagüe funcionalmente idóneos. Todo esto, se debe conseguir en unas condiciones que garanticen la salvaguardia de las obras de la Variante, de las obras y propiedades de las proximidades y, para poder asegurar esto, de las propias obras de drenaje.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de las obras de drenaje transversal del proyecto:

VIAL	P.K.	TIPO DE OBRA	DIMENSIONES
Vial -1	0+215	TUBO	Ø 1800 mm

En esta obra de drenaje se ha previsto una arqueta en su entrada, con objeto de ajustar el desnivel entre la entrada y la salida de la obra sin aumentar la pendiente en el tubo.

Los pozos de entrada a las obras de drenaje transversal se realizarán in situ con hormigón armado HA-30, con espesor de paredes de 30 cm. y vendrán provistos con marco y rejilla de fundición.

Se realizará un saneo de cauce con el objetivo de mejorar la cimentación de la obra.

4.14. CUMPLIMIENTO DE LA DIA

En cumplimiento de lo dispuesto de la Resolución 560/2008 de 14 de marzo por la que se formula *"la Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones."* que se hizo pública para general conocimiento el pasado 2 de Mayo de 2008 en el nº 55 del Boletín Oficial de Navarra.

En dicha DIA se recogían una serie de condicionados a cumplimentar en el presente anejo, además de los condicionantes ambientales incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental.

Con el fin de confirmar que en el presente anejo se cumplen todos estos condicionados se procede a su exposición tal y como vienen descritos en la DIA y a continuación el apartado del presente anejo donde se recogen las medidas preventivas y correctoras propuestas.

En el Anejo 12 de Cumplimiento de la DIA se transcriben literalmente los condicionados de la D.I.A. (texto en cursiva) y a continuación se expone el apartado del proyecto de construcción donde se da cumplimiento al mismo y una breve descripción de las soluciones adoptadas (texto normal). Todas las medidas propuestas han sido debidamente presupuestadas e incluidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares y en planos si procede, de manera que el contratista estará obligado a cumplir con las mismas para garantizar la integración ecológica de la infraestructura.

4.15. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

El proyecto por sus características se encuentra incluido en el apartado "a" del grupo C del anexo 3B del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental donde se incluye la "Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado". Por tanto, el proyecto ha sido sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Como consecuencia de este procedimiento, con fecha 2 de mayo de 2008 se publica en el Boletín Oficial de Navarra, nº55 "la Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga".

El establecimiento de las medidas preventivas y correctoras de una infraestructura, y particularmente la identificación de las actuaciones de integración ecológica y paisajística, ornamentación y recuperación de la cubierta vegetal, no pueden llevarse a cabo siguiendo criterios estandarizados. Por el contrario, deben apoyarse en un estudio completo y detallado sobre el medio natural y paisajístico intervenido y en un análisis exhaustivo de todos aquellos factores que pueden condicionar directa o indirectamente el diseño y posterior ejecución tanto de la obra civil como de los trabajos de restauración a los efectos de garantizar la obtención de los objetivos previstos.

La información que se presenta a continuación es fruto de la investigación bibliográfica y de campo del medio natural de la zona y de los antecedentes, principalmente el Estudio de Impacto Ambiental realizado en la fase de Estudio Informativo. Éste constituye la base sobre la que se sustentarán la selección de especies y técnicas de restauración, trabajos de conservación, identificación de las diferentes unidades paisajísticas a lo largo de trazado para realizar una revegetación diferencial a lo largo del mismo, elementos ecológicos y patrimoniales que deben ser salvaguardados, etc.

4.15.1. Estudio ambiental

Clima

La situación geográfica es la primera responsable de la definición climática. Irurtzun, pertenece en este sentido a la región Eurosiberiana, provincia Cántabro-Atlántica, subprovincia Cántabro-Euskalduna.

La Navarra Atlántica abarca todo el cuadrante noroccidental de la Comunidad Foral. En las proximidades del paralelo 43 N los vientos dominantes son los del noroeste, de origen atlántico, por tanto, húmedos, sobre todo de otoño a primavera, ocasionando numerosas precipitaciones. Los vientos del sureste son cálidos y sofocantes en verano. Puede aparecer también el cierzo procedente del noreste, fresco en verano y frío en invierno. Los días de cielo cubierto son numerosos durante las cuatro estaciones del año.

Para el estudio de la climatología se han obtenido datos de la estación de Irurtzun (clave 9274U), ya que por su cercanía y por sus características geomorfológicos y altitudinales es similar a la climatología de la zona de proyecto, los cuales se pueden consultar en el Anejo 13 de Ordenación ecológica, Estética y Paisajística.

Atmósfera

La calidad atmosférica de los corredores puede verse modificada tanto por la emisión de contaminantes como por la generación de ruidos (que será expuesto en el siguiente apartado y evaluado de forma independiente) tanto en la fase de obra como en la de explotación de la carretera. Los corredores Este y Oeste discurren por áreas rurales no muy cercanas a núcleos urbanos e industriales. Sin embargo, la alternativa Norte sí discurre cercana a localidades como Irurtzun e Izurdiaga. La capacidad dispersante de la atmósfera, como se ha explicado en los aspectos microclimáticos, depende en parte de la orografía, siendo mayor en las zonas altas que en los fondos de valle y media en las zonas de ladera.
No se conocen en la zona episodios de contaminación atmosférica graves o alarmantes, aunque hay que destacar el polvo que genera la actividad en la cantera de Oskía y de la existencia del polígono industrial de Irurtzun, centro neurálgico de la actividad industrial de la zona.

Otra fuente de contaminación de la zona son las industrias situadas en su mayoría en el polígono industrial de Dos Hermanas en Irurtzun. La principal actividad que se llevan a cabo en el mismo se centra en la empresa de transformación de Aluminio (INASA) aunque actualmente se observa un crecimiento de las PYMEs de las que no se tienen en este momento datos sobre sus actividades. También como foco de contaminación atmosférica, hay que resaltar la actividad de la Cantera de Oskía por el polvo que genera.

A modo de conclusión hay que destacar que, a pesar de que no se prevén procesos de contaminación ambiental por el tráfico gracias a la buena capacidad de dispersión de contaminantes en la zona, en el presente anejo se incluyen las medidas necesarias durante las obras para garantizar un buen estado atmosférico sobre todo en lo que se refiere al polvo generado.

En cuanto a la contaminación acústica, el Decreto foral 48/87, de 26 de febrero, de la Comunidad Foral de Navarra, establece las condiciones que deberán cumplir las actividades molestas para las personas por sus niveles sonoros o de vibraciones. En su artículo 21.1, establece la obligación de evaluar el impacto producido por el ruido en las carreteras de nueva creación y en las remodelaciones de trazado de las carreteras existentes.

Habrá un incremento de ruido en la zona en la fase de obras que se tratará de un ruido transitorio y en la fase de funcionamiento que será un ruido continuo. El ruido producido por la circulación es la molestia más frecuente citada por las personas que viven cerca de las carreteras. Esta molestia actualmente incrementa debido al crecimiento del transporte por carretera, principalmente el transporte nocturno.

El ruido, apenas se acumula y este aspecto es importante porque llega un momento en el que, aunque aumente el número de máquinas en la obra, el Nivel de Presión Sonora no aumenta significativamente. Nos movemos en un sistema logarítmico que no permite sumas algebraicas.

En base a esta normativa, el Estudio de Impacto Ambiental contempla un estudio acústico general previo. La DIA solicita un estudio de las zonas urbanas y urbanizables previstas especialmente en los puntos en los que según el estudio previo se superan se superan los 65 dB(A) diurnos y 55 dB(A) nocturnos.

Por último, hay que destacar que durante la fase de construcción se producen impactos directos sobre el suelo, ya sea por la destrucción directa del mismo o por su compactación. Para ello, se procederá a la restauración de la cubierta edáfica y vegetal.

Una de las medidas más adecuadas para la restauración de la cubierta edáfica es el extendido de tierra vegetal sobre las superficies neoformadas. La tierra vegetal debe ser extraída y separada para su posterior uso. Si esta permanece un tiempo almacenada para su uso posterior, será necesario realizar una enmienda de la tierra vegetal extraída mediante siembras, abonado y riegos periódicos para mejorar su calidad y favorecer el arraigo de las especies de revegetación.

Esta medida contribuirá no solo a la restauración de la cubierta edáfica sino también a reducir los problemas de erosión que presentan las superficies denudadas.

Vegetación

Las especies recomendadas para las plantaciones, la cuales se pueden consultar en el Anejo 13 de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística, se han escogido bajo criterios de adaptación al medio, primando la selección de especies autóctonas y atendiendo a criterios estéticos y adaptativos para las plantaciones ornamentales (glorietas). El diseño de las plantaciones que se dispondrán a lo largo del trazado se realizará de forma coherente con la vegetación potencial, la vegetación existente y el esquema paisajístico circundante.

Fauna y biotopos

Si bien en la zona existen numerosas especies, el ámbito en el que se desarrolla el proyecto hace que la afección del proyecto a los mamíferos existentes en la zona resulte mínima.

No obstante, se tomarán medidas preventivas y correctoras en las zonas en las que se prevea una mayor densidad de fauna, como en el caso del rodal existente de Quercus humilis en el cruce de la NA-7010 y la calle que accede a la Piscina municipal

Paisaje

La unidad paisajística más afectada será el del paisaje silvo-pascícola.

Se delimitará la zona de obras para minimizar el área afectada.

La integración paisajística de los taludes neoformados será uno de los objetivos principales de la restauración paisajística.

Una vez finalizadas las obras deberán desmantelarse todas las instalaciones que fueron necesarias en su momento y se deberá restaurar la cubierta vegetal de esta zona atendiendo a los mismos criterios que para la revegetación de los taludes.

Espacios protegidos

En la zona de la actuación no aparece ningún Espacio Natural Protegido, si bien en la zona existen hábitats protegidos por la directiva de hábitats (Directiva 92/43/CEE),

Los hábitats incluidos en esta directiva que se encuentran en la zona son los que se presentan a continuación y los biotopos de estas zonas han sido especialmente valorados en la evaluación de impactos sobre los biotopos:

1- Bosques aluviales residuales (*Hyperico androsaemi Alnetum glutinose*). Código Natura 2000 (91EO): Este hábitat prioritario aparece en las regiones alpina, atlántica y mediterránea, y en todas ellas la propuesta deja fuera las zonas mejor conservadas y las que presentan mayor diversidad florística. Se encuentra en el inicio de los corredores Norte y Oeste de manera residual, a la izquierda de la NA-7010 entre la cantera de Oskía y Errotz. Presenta un grado de cobertura del 50%.

2- Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos. Código Natura 2000 (6212). Se encuentran tres zonas de este tipo de prados en la zona.

3- Bosques de *Quercus rotundifolia*. Se les ha dado el nombre de "Spiraeo abovatae-Quercetum rotundifoliae". Código Natura 2000 (9340). Con un índice de naturalidad muy bueno y una cobertura entre el 75 y el 100%.

Vías pecuarias

En el área en el que se desarrollará el proyecto, no existen vías pecuarias catalogadas como tales. Ni tampoco existen tramos de caminos de peregrinación.

Patrimonio

Según la respuesta recibida del Negociado de Patrimonio Arqueológico del Servicio de Patrimonio Histórico, Departamento de cultura y Turismo del Gobierno de Navarra, el 21 de febrero de 2006, "el espacio que atravesará esta nueva infraestructura viaria nunca ha sido objeto de prospección arqueológica sistemática encaminada a la elaboración del inventario Arqueológico de Navarra…por tanto se desconoce la posible repercusión que pueda tener el desarrollo de la obra en el Patrimonio Histórico".

Medidas preventivas

Para conseguir que la actuación proyectada genere una menor afección sobre el medio se deben tener en cuenta las posibles medidas preventivas necesarias en fase de proyecto. En este sentido, se tomarán las siguientes medidas:

- La planificación de los accesos previa a la fase de obra constituye una eficaz medida de tipo preventivo. Como viales de acceso a la obra se utilizará la red viaria existente y la explanación de la plataforma, no siendo necesario habilitar otros nuevos dada la facilidad para llegar a todos los puntos de la obra. Como desvíos provisionales de tráfico, ha sido necesaria la ejecución de una serie de caminos provisionales descritos en el Anejo 20 "Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras". Estos desvíos serán completamente restaurados tras la finalización de las obras tal como se explica en el apartado 5.3.7. "Revegetación".
- Como zonas de acopio temporal de sobrantes se han de buscar áreas de mínimo impacto ambiental. Al mismo tiempo, y con respecto a los criterios de operatividad, se han de buscar lugares bien comunicados para facilitar el movimiento de maquinaria.
- Para realizar la restauración de los terrenos afectados se realizarán de forma progresiva e inmediata tras la finalización de los trabajos de obra civil. Para ello, se programará

adecuadamente los trabajos propiamente constructivos con los de restauración

- La localización de acopios, escombreras y vertedero temporal hasta su desplazamiento al vertedero definitivo se realizará en terrenos ya utilizados. Se propone como zona destinada a la localización del parque de maquinaria y acopios de materiales la constituida por las parcelas nº619 y nº620, ambas del polígono 2 y pertenecientes al Ayuntamiento de Irurtzun, y que serán debidamente restauradas una vez finalizadas las obras. En la configuración de los acopios y vertederos temporales se evitarán taludes con pendientes superiores al 40% para evitar inestabilidad en los mismos.
- La pendiente máxima de los taludes del proyecto será tal que se asegure su estabilidad y facilite su revegetación.
- Para evitar afecciones sobre la hidrología, además de las actuaciones previstas en el punto anterior de control de la escorrentía, se realizará un adecuado diseño del trazado y obras de drenaje necesarias para la circulación del agua consigue que se minimice el efecto barrero hidráulico que ocasiona la presencia de la nueva carretera.
- El planeamiento de zonas de préstamos y vertederos resulta esencial en la integración global ecológica de la infraestructura. Se ha buscado un equilibrio entre material sobrante de excavación y préstamos, lo que permite disminuir los materiales sobrantes y la necesidad de préstamos.
- Es necesario adaptar el plan de obra de tal manera que se eviten los grandes movimientos de tierras durante la época de reproducción y cría de las principales especies presentes en la zona, que coinciden con el período primaveral.
- Con el fin de minimizar la afección sobre la vegetación existente se realizará el jalonamiento de las superficies ocupadas por las obras, fuera de las cuales no se podrán producir movimientos ni circulación de maquinaria asociada a la obra.
- Para que la ocupación del suelo cause un mínimo impacto sobre sus propietarios deben planificarse unas indemnizaciones adecuadas, obtenidas mediante el consenso de todas las partes afectadas.

Medidas correctoras

Algunos de los impactos sobre los que se actúa durante la fase de construcción suelen desaparecer al finalizar ésta. Sin embargo, otros son de carácter permanente e irreversible y tanto durante la propia construcción como ya en régimen de funcionamiento deben tomarse una serie de medidas previamente planificadas. Las medidas correctoras que se proponen con carácter general para su aplicación durante la fase de construcción y explotación se resumen a continuación:

- Cumplimiento de un plan de desmantelado para las instalaciones de obra
- Amortiguación del ruido
- Gestión de la tierra extraída sobrante
- Reposición de la permeabilidad territorial.
- Protección del medio hidrológico
- Remodelación de formas y volúmenes de las zonas afectadas
- Revegetación de terraplenes y desmontes con especies autóctonas

Los desarrollos de dichas medidas se detallan en el Anejo 13 de Ordenación ecológica, estética y paisajística.

4.16. REPLANTEO

Para el replanteo de las obras definidas en el presente Proyecto se han materializado en el campo 11 Bases de Replanteo, aparte de las ya existentes, que corresponden a la implantación de la poligonal básica, cuya definición y características se recogen en el Anejo 2 de Cartografía y Topografía, y que se han representado en los planos de trazado y replanteo.

Se ha utilizado una Red Básica suministrada por la Dirección Técnica.

El listado completo de las coordenadas de las estaciones y puntos de apoyo se pueden consultar en el Anejo 14 de Replanteo.

4.17. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Se ha mantenido contacto con aquellos organismos que pudieran resultar afectados por las obras a proyectar.

Los contactos mantenidos con Organismos, Entidades o Empresas (realizados por escrito y con envío de planos de trazado solicitando información sobre sus instalaciones) han sido los siguientes:

- Ayuntamiento de Irurtzun
- Telefónica
- Iberdrola Pamplona
- Gas Navarra
- Enagas
- ONO
- Mancomunidad de Sakana
- CLH

En el Anejo 15 de Coordinación con Organismos se incluye la correspondencia mantenida y la información obtenida.

4.18. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

Cada uno de los servicios afectados se ha identificado por agrupaciones, enumerando como a continuación se indica.

Serie 100: líneas telefónicas.

Serie 200: tubería de gas natural
Serie 300: saneamiento: pluviales y residuales
Serie 400: Alumbrado
Serie 500: líneas eléctricas

4.18.1. Líneas telefónicas

Servicio Afectado nº101: Corresponde este servicio a una línea telefónica aérea que discurre mediante postes de madera que cruza la intersección sobre la Glorieta 2, en la zona donde comienza el Vial 1.

Reposición: Se ha previsto reponer dicha línea mediante la canalización de 2 conductos de PVC de 110 mm. Para ello, se substituirá el poste de madera existente (30-8D) por uno de hormigón que permitirá la conversión de línea aérea a enterrada circulando esta línea enterrada mediante los dos conductos de PVC de 110 mm de diámetro mencionados anteriormente. Finalmente, se realizará una nueva conversión de enterrada a aérea mediante otro nuevo poste de hormigón que substituirá al poste de madera existente denominada (5-8D).

Servicio Afectado nº102: Corresponde esta afección a una línea enterrada en la zona donde se construirá la Glorieta 2. Tiene su origen aproximadamente en el P.K. 0+020 del Ramal 1 de la Glorieta 2, para girar hacia la derecha bajo dicha Glorieta hasta llegar aproximadamente a la zona donde el Ramal 2 de la Glorieta 2 entronca con la Glorieta, donde conecta con una arqueta existente.

Reposición: Se ha previsto la realización de una nueva instalación mediante la anulación de la cámara de registro existente (denominada CR 16) de tipo “LR” y la realización de una nueva ubicada en la margen izquierda del Ramal 1 de la Glorieta 2 aproximadamente en el P.K. 0+010. A partir de esta nueva cámara de registro que será de tipo GBR, se instalarán 6 conductos de PVC de 110 mm de diámetro con 3 subconductos de PVC de diámetro 32, que conectarán en la arqueta D existente en la margen derecha del Ramal 2 de la Glorieta 2, aproximadamente en el P.K. 0+010. Cabe decir que el radio de giro de esta conducción entre la cámara de registro y la arqueta D existente no podrá ser nunca menor a los 5 metros.

Servicio Afectado nº103: Corresponde esta afección a conducción enterrada formada por 6 conductos de PVC de diámetro 110 mm más tres subconductos de PVC de diámetro 32 mm. Esta línea discurre por la calle Aralar viéndose afectada por la calzada anular de la nueva Glorieta 1.

Reposición: Se ha previsto únicamente la protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado a lo largo de la zona de tráfico de vehículos (P.K. 0+005 del Ramal 1 de la Glorieta 1 al P.K. 0+010 del Ramal 2 de la Glorieta 1), ya que de esta manera se reducen en la proporción necesaria las cargas producidas por el tráfico que llega a las canalizaciones.

Servicio Afectado nº104: Corresponde esta afección a una previsión de acometida de 2 conductos de PVC de 110 mm de diámetro que cruzan desde la margen izquierda del Ramal 3 de la Glorieta 1 hasta finalizar aproximadamente en el P.K. 0+005 del centro de la calzada del mismo ramal.

Reposición: Se ha previsto su reposición por una nueva canalización de 2 conductos de PVC de 110 mm de diámetro que discurrirán desde la cámara de registro existente (denominada CR-3) de tipo “BR”, por la margen derecha del Ramal 3 de la Glorieta 1, hasta cruzar bajo este Ramal hacia su margen derecha. Para realizar esta canalización será necesario la instalación de dos nuevas arquetas tipo H, así como la protección de esta canalización mediante una losa de hormigón armada en la zona de cruce del Ramal, para evitar los daños que puedan producir las cargas de tráfico.

4.18.2. Gas

Servicio Afectado nº201: Corresponde esta afección a una línea enterrada de PE 160 mm que discurre bajo la acera impar de la calle Estella. Esta conducción se ve afectada en toda la longitud de los ramales 1 y 3 de la Glorieta 2, además de por la propia Glorieta. La longitud aproximada de canalización de gas afectada es de unos 100 m.

En la confluencia de esta calle con la calle S1-U8, la tubería indicada en el párrafo anterior tiene una intersección de la que parte otra tubería también enterrada bajo la acera de PE 90 mm. Esta conducción resulta afectada por la construcción del ramal 2 de la Glorieta 2 y de la propia Glorieta 2, en una longitud aproximada de 25 m.

Reposición: Se ha previsto la ejecución de una losa de hormigón armado sobre los tramos de conducción que resulten afectados por las obras de los ramales y la Glorieta 2. De esta forma quedan protegidas de las cargas en superficie, tanto en las de las aceras, como en los viales. La situación y geometría de la losa en planta se define en los planos correspondientes, así como el detalle de la sección transversal.

Servicio Afectado nº202: Corresponde esta afección a una línea enterrada de PE 63 mm aproximadamente en el P.K. 0+020 del Ramal 3 de la Glorieta 2.

Reposición: Se ha previsto su anulación ya que dejará de ser necesaria cuando se empiecen las obras de ejecución de este proyecto.

4.18.3. Saneamiento: Pluviales y residuales

Servicio Afectado nº301: Corresponde esta afección a una serie de tuberías de la red separativa de saneamiento y de abastecimiento, que tienen varios pozos de registro situados en la intersección del Vial 1 con la Glorieta 2.

Reposición: Será necesario proceder al recrecido de las tapas de los pozos de registro. Se aplica el mismo criterio para las arquetas de las tuberías de abastecimiento.

Se procederá a la protección de todas las tuberías de saneamiento que ahora pasen a estar bajo la calzada de la Glorieta 2.

La protección de las tuberías se realizará colocando 2 semitubos de PVC alrededor de la tubería a proteger y hormigonando el hueco entre ellas. Se adjunta el esquema de fases para la ejecución de esta protección en los planos correspondientes.

Las tuberías de abastecimiento se reponen de manera que su nuevo trazado sea exterior a la Glorieta 2.

Servicio Afectado nº302: Corresponde esta afección a las tuberías de las redes de abastecimiento y saneamiento, siendo ésta separativa, que existen bajo la futura Glorieta 1, sus ramales de acceso y el Vial 1.

Reposición: Se procederá al recrecido de todas las tapas afectadas por la nueva Glorieta 1 y sus ramales.

Por otra parte, con el nuevo trazado de la Glorieta 1, la acera existente de la calle Aralar se demuele y pasará a formar parte de la nueva calzada de la Glorieta por lo que tendrán que soportar las cargas del tráfico que antes no tenían, por lo que se ha previsto su protección con el mismo sistema descrito para el servicio afectado 301.

Se aplica el mismo criterio para las tuberías de abastecimiento, que se repondrán por la zona exterior de la Glorieta.

4.18.4. Alumbrado

Servicio Afectado nº401: Corresponde esta afección a la retirada de farolas y luminarias existentes en la intersección de la calle Aralar, en la zona donde se construirá la Glorieta 1.

Reposición: Se procederá a la retirada de 3 farolas existentes en la acera de la calle Aralar y su perpendicular, una vez se inicien las obras, para que una vez hayan finalizado éstas se puedan volver a instalarse en el mismo sitio o allí donde sea pertinente. Éstas se sitúan en el P.K. 0+020 del Ramal 1 de la Glorieta 1 en su margen izquierda, al inicio del Ramal 3 de la Glorieta 1 en su margen derecha y la última se encuentra en el P.K. 0+020 del ramal 2.

También se retirará una luminaria globo Situada a escasos metros de la farola que se retira en el Ramal 1 de la Glorieta 1 para, una vez finalizadas las obras, situarse de nuevo en su ubicación original.

Servicio Afectado nº402: Corresponde esta afección a la retirada de 5 luminarias globo en la zona donde se construirá la Glorieta 2.

Cuatro de estas luminarias se sitúan en la calle Estella, una en la acera par, junto a la entrada de la empresa Manufacturas Irular S.A. (MAFINSA), Las otras tres se sitúan en la acera impar, pasada la intersección con la calle S1-U8.

La quinta luminaria se sitúa en la confluencia de la calle Estella con la calle S1-U8, casi enfrente de la luminaria situada a la entrada de la empresa Manufacturas Irular.

Reposición: Se procederá a la retirada de las 5 luminarias descritas una vez se inicien las obras. Según se vayan finalizando las obras de construcción de la Glorieta 2 y sus ramales de acceso se volverán a instalar en un lugar próximo a su ubicación original, donde se reponga la acera de los ramales de acceso a la Glorieta 2 y la nueva acera en dicha glorieta.

4.18.5. Electricidad

Servicio Afectado nº501: Corresponde esta afección a la línea eléctrica aérea de Media Tensión de 13.2 KV "IRURTZUN-IRURTZUN", propiedad de IBERDROLA, que cruza el Vial 1 en el PK 0+210, afectando el talud del margen izquierdo a una torre eléctrica existente.

De dicha línea aérea deriva una línea particular de alimentación al CT IRULAR. La modificación de la derivación particular no es objeto del presente proyecto, aunque debe coordinarse su puesta en servicio con él. Así pues, se proyecta una Variante de la LAMT "IRURTZUN-IRURTZUN" entre los apoyos nº 56.08 y nº43.03.

Reposición:

- Línea aérea trifásica de 13,2 KV. "IRURTZUN-IRURTZUN".

Se inicia en Apoyo a sustituir nº 56.08 de la LAMT a 13,2 KV. "IRURTZUN-IRURTZUN".
Se desarrolla en 1 alineación de un vano, con una longitud en planta de 46 m. La longitud real estimada es de 48 m. Termina en el apoyo a sustituir nº 43.02 de la LAMT a 13,2 KV. "IRURTZUN-IRURTZUN".

- Línea subterránea trifásica de 13,2 KV. "IRURTZUN-IRURTZUN"

En la actualidad existe una Línea de enlace con cable subterráneo entre el CT IRURTZUN-PUEBLO y el apoyo nº 43.03 a desmontar. Se pretende sustituir dicha línea por una nueva con origen en el mismo CT IRURTZUN-PUEBLO y final en el nuevo apoyo nº 43.02 proyectado.

La línea partirá del CT IRURTZUN-PUEBLO por canalizaciones existentes, cruzará la C/ Intxaurreta y discurrirá por la C/ S1-U1-U2 a lo largo de 50 m. aproximadamente, hasta alcanzar la arqueta situada enfrente del nuevo apoyo nº 43.02.

Desde esta última arqueta hasta la base del apoyo se construirá nueva canalización con 2 tubos de Ø 160 mm. y 12 m. de longitud aproximadamente. La Línea tiene una longitud total de 80 m., realizándose con cable HEPR-Z1 12/20 Kv. 3x(1x240) Al. El trazado de la misma queda reflejado en los planos adjuntos.

Servicio Afectado nº502: Entre los servicios afectados, se encuentra la línea aérea particular a 13,2 KV. de alimentación al Centro de Transformación IRULAR.

Tanto la línea aérea como el CT IRULAR pertenecen a MANUFACTURAS IRULAR S.A. MANFISA con domicilio social en C/ Estella S/N Bajo CP: 31860 en IRURTZUN (Navarra) y CIF: A-31038839. Dicha línea deriva de la LAMT "IRURTZUN-IRURTZUN" propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA D.E.S.A.U. (en adelante IBERDROLA). Las modificaciones por realizar en la LAMT de IBERDROLA no son objeto del presente proyecto, pero deben estar preparadas antes de la puesta en servicio de este.

Reposición: La solución adoptada es la de instalar una celda de línea de SF6 en el CM IRURTZUN-IRULAR de IBERDROLA y construir una nueva línea subterránea particular de M.T. entre el CM y el CT IRULAR, desmontando la actual acometida aérea.

La línea proyectada enlazará el Centro de Maniobra IRURTZUN-IRULAR de IBERDROLA con el Centro de Transformación IRULAR de Manufacturas Irular S.A. Este se alimenta actualmente en aéreo, por lo que la línea subterránea subirá por el exterior de forma adosada al edificio del CT hasta la actual entrada de línea.

La acometida aérea será desmontada de forma íntegra hasta las instalaciones de IBERDROLA de las que deriva.

En los Planos de Servicios Afectados se puede consultar la localización exacta de cada uno de los existentes y la reposición propuesta.

4.19. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La ejecución de las obras objeto del presente Proyecto requiere la ocupación de terrenos cuya propiedad es preciso enajenar, temporal o definitivamente, debido a la ocupación de las explanaciones de la traza, reposición de servicios afectados, servidumbres de paso, préstamos para extracción de suelos, vertederos, instalaciones auxiliares o actividades propias del carácter de las obras.

Expropiación Definitiva

Se expropiará con carácter definitivo el terreno ocupado por la propia infraestructura más la zona de dominio público adyacente, entendiéndose esta como la anchura medida desde la línea exterior de la explanación. En carreteras convencionales, como es el caso de la N-121 A, tendrá una extensión de 3 metros según la Ley Foral 5/2007 de Carreteras de Navarra.

Ocupación Temporal

Es ocupación temporal aquella que surge como necesidad derivada de la ejecución de las obras y que, una vez finalizadas las mismas, mantiene la titularidad original sin cambiar de propietario.
Entran en esta categoría las parcelas destinadas al uso de vertederos, acopios e instalaciones auxiliares y de la propia ejecución de las obras.

Servidumbre de Paso y Vuelo

Se ha definido la imposición de una servidumbre permanente de paso, aéreo o subterráneo, a una franja de terreno de diferente ancho según el servicio considerado por donde discurrirá la canalización o cableado que es necesario reponer.

Los criterios para este tipo de ocupación vienen recogidos en los "CRITERIOS GENERALES PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS OCUPACIONES DEFINITIVAS Y TEMPORALES EN CARRETERAS TITULARIDAD DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA"

En base a lo anterior se ha confeccionado una relación individualizada de propietarios y bienes afectados que está incluida en el Anejo 17 Expropiaciones, resultando un total de:

RESUMEN DE SUPERFICIES (m^2)		
EXPROPIADA	**OCUPACIÓN TEMPORAL**	**SERVIDUMBRE**
5.320,00	1.394,00	183,00

4.20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

Con el fin de evitar problemas de circulación debido a la ejecución de las obras, se propone proceder con las mismas siguiendo las siguientes fases.

4.20.1. Fase I

Consistirá en la realización del tronco de la variante, así como de la glorieta 1 y parte de la glorieta 2, con el fin de poder dar servicio a esta zona cuando se proceda a completar dicha glorieta.

Primero se ejecutarán la glorieta 1 y la mitad de la glorieta 2, para después proceder a las obras del tronco de la variante. De esta forma se dispone de dos accesos a la zona de obras.

Para la realización de la primera parte de la glorieta 2 no se precisan cortes de tráfico. Se dispondrá la señalización y dispositivos de balizamiento necesarios para definir la entrada a la zona de obras y proteger al tráfico rodado en la intersección de la calzada existente con las obras de indicadas en la glorieta 2.

En cuanto a la construcción de la glorieta 1, el tráfico circulará por el desvío provisional señalizado al efecto, siendo necesario ocupar totalmente la zona para la ejecución de la glorieta.

4.20.2. Fase II

En esta fase se procede a la terminación de construcción de la glorieta 1 y realizar el ramal 3 de acceso a

la glorieta 2.

Por lo tanto, para las obras relativas a la glorieta 1, el tráfico circulará por el exterior de la glorieta, actuando en el interior de esta. Las actuaciones sobre los ramales concurrentes en la glorieta se ejecutarán a medias calzadas, garantizando los sentidos de circulación.

Para la construcción de ramal 3 en la glorieta 2, se procederá al corte de un tramo de la calle Estella. El tráfico se desviará por las calles aledañas, habiendo previamente señalizado la zona para tal efecto.

4.20.3. Fase III

Una vez finalizados los trabajos previstos en la Fase II, se procede a la apertura al tráfico de la glorieta 1 y de sus tres ramales de acceso. Se mantiene cerrado el tráfico por el Vial 1.

Con respecto a los desvíos provisionales utilizados durante la ejecución de la glorieta 1 y sus ramales, se restituyen a su estado original.

Esta fase consistirá en la construcción del ramal 2 de la glorieta 2. Se abrirá al tráfico la circulación por el ramal 3 de la glorieta 2 y la parte de esta ya construida. Además, se mantendrán los desvíos provisionales previstos en la zona para la Fase II.

4.20.4. Fase IV

En la fase 4 se ejecutará el ramal 1 de la glorieta 2 y para ello, se divide a su vez en dos:

- Fase IV.a: corte del carril izquierdo de la calle Estella a la altura del ramal 1. Se dará tráfico alternativo por el otro carril a los vehículos.
- Fase IV.b: el tráfico se bascula al carril ya ejecutado para proceder a la finalización del otro carril del ramal 1.

Se procederá a la eliminación de los desvíos provisionales utilizados en las fases anteriores, restituyéndose los sentidos de circulación originales en las calles afectadas.

4.20.5. Fase V

Una vez construida la obra y con las conexiones de todos los ramales a las cotas previstas, se procede al enrasando con la superficie del pavimento existente. Para ello se extenderá al extendido de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico en toda la obra.

Para garantizar la circulación se utilizará, bien tráfico alternativo, bien la extensión de esta capa calzada tras calzada.

Las fases de los desvíos de tráfico descritos se adjuntan en el Documento 2 Planos, Planos 10.1 y 10.2.

4.21. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En el Anejo 19 de Señalización, balizamiento y defensas se ha realizado una descripción y justificación de los diversos elementos necesarios para conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos, tanto en lo que afecta a las señales para la orientación del usuario como en los relativos a elementos de contención en aquellos puntos en que sean necesarios.

Los elementos se dividen en señalización horizontal, formadas por las marcas viales, señalización vertical, balizamiento y los elementos de contención.

Se han proyectado las marcas viales siguientes:

- Delimitación de calzada
- Separación de carriles
- Marcas transversales
- Flechas e inscripciones
- Cebreados
- Triangular de lado de 1.350 mm
- Circular de diámetro de 900 mm
- Octogonal de doble apotema de 900 mm
- Cuadrada de lado de 900 mm
- Rectangular de base x altura de 900 x 1350 mm

Los tipos de sistemas de contención previstos en este Proyecto son los siguientes:

- Barreras de seguridad metálicas se han situado paralelas al eje de la calzada, en la berma.
- Valla Peatonal.

4.22. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se ha definido la instalación de alumbrado de las glorietas incluidas en el proyecto de construcción de la carretera NA-7010 (Astraín - Irurtzun) Tamo: Variante de Irurtzun, para lo cual se han realizado los correspondientes cálculos lumínicos y eléctricos, determinando los materiales que se precisan y estableciendo la valoración de la ejecución material de la obra.

La clase de alumbrado a utilizar será la SERIE ME4b, la cual tiene las siguientes características:

- Luminaria media: 0,75 CD/m^2
- Uniformidad global: U^o=0,40
- Uniformidad longitudinal: =0,50

Los niveles de iluminación para glorietas serán un 50% mayores que los niveles de los accesos o

entradas, con los valores de referencia siguientes:

- Iluminancia media horizontal Em ≥ 40 lux
- Uniformidad media Um≥ 0,5
- Deslumbramiento máximo GR ≤ 45

En el Anejo 21 de Obras complementarias, se adjuntan tanto los cálculos lumínicos como los eléctricos necesarios para el alumbrado mencionado anteriormente.

Finalmente, la solución que se adopta será:

- Glorieta 1: 5 luminarias, 3 ya existentes que se desmontarán y reubicarán, y 2 nuevas. Se colocarán en el exterior de la glorieta de forma equidistante.
- Glorieta 2: es necesario desplazar cinco luminarias existentes. Se encuentran situadas en la zona de ejecución de la glorieta 2 o en la de la parte que se modifica de los ramales de acceso.

Como consecuencia de la ejecución de las obras es necesario realizar la reposición de los siguientes cerramientos:

- En la parcela número 217 del polígono 2 se llevará a cabo el cierre de la misma mediante una malla de acero galvanizado de 1,50 m de altura
- Del mismo modo se efectuará el cierre de la parcelan número 216 también del polígono 2 mediante una malla de acero galvanizado de 1,50 m de altura

4.23. PLAN DE OBRAS

La definición del plan de obras se ha realizado en base a una estimación razonable de los equipos humanos y materiales que pudieran ser empleados en la ejecución de estas. En consecuencia, se ha previsto un plazo estimativo para las obras de **nueve (9) meses**.

El proceso constructivo se divide en las siguientes fases:

- Fase 1: Replanteo e Implantación instalaciones de obra
- Fase 2: Despeje y desbroce.
- Fase 3: Movimiento de tierras.
- Fase 4: Reposición de servicios afectados.
- Fase 5: Soluciones al tráfico.
- Fase 6: Ejecución de obras de drenaje transversal.
- Fase 7: Ejecución de obras de drenaje longitudinal.
- Fase 8: Firmes.
- Fase 9: Pavimentación aceras.
- Fase 10: Señalización, balizamiento y defensas.
- Fase 11: Obras Complementarias.
- Fase 12: Limpieza y terminación de las obras.
- Fase 13: Seguridad y Salud.
- Fase 14: Instalaciones de Obra.
- Fase 15: Restauración paisajística.

En el Anejo 22 de Plan de Obras, se incluye un diagrama de barras con la programación propuesta para las obras y, además, se indican los costes de ejecución material de cada tarea, su porcentaje, y el coste estimado mes a mes, parcial y acumulado, total y en porcentaje.

4.24. PRESUPUESTOS

Aplicando a las mediciones correspondientes los precios unitarios del Cuadro de Precios Nº1 se ha obtenido el siguiente Presupuesto:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIONES	91.946,20
02	DRENAJE	56.718,78
03	FIRMES Y PAVIMENTOS	300.827,31
04	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	20.081,79
05	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	12.016,65
06	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTTICA Y PAISAJÍSTICA	67.939,04
07	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	336.217,80
08	OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.176,52
09	SEGURIDAD Y SALUD	14.222,39
10	INSTALACIONES DE OBRA	17.452,18
11	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	3.000,00
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**923.598,66**

El Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) de las obras asciende a la cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

A partir del Presupuesto de Ejecución Material, aplicando los coeficientes de Gastos Generales y Beneficio Industrial se obtiene el Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.):

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	923.598,66 €
10% Gastos Generales	92.359,87 €
6% Beneficio Industrial	55.415,92 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	**1.071.374,45** €

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) asciende a la cantidad de UN MILLÓN SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Por PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

A partir del Presupuesto de Ejecución por Contrata, aplicando el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación (P.B.L., con IVA):

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.071.374,45 €
21% I.V.A.	217.035,02 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**1.296.363,08 €**

El Presupuesto Base de Licitación (P.B.L., con IVA) asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

4.25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para calcular el importe del Presupuesto de Licitación del Proyecto se han obtenido previamente los precios de las diferentes unidades que, una vez aplicadas a las mediciones obtenidas en función de la definición de cada partida, permiten cuantificar el coste de los principales capítulos.

Los precios empleados en el proyecto corresponden en su mayoría a la "Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento" (aprobada por la Orden Circular 37/2016). Ajustados a las indicaciones del Pliego del Presente Contrato y de los técnicos del Gobierno de Navarra.
En el Anejo 24 se ha incluido la justificación de los precios correspondientes a las unidades de obra. Los precios de las unidades de obra no incluidas en la Base General se han justificado partiendo de los precios unitarios de maquinaria y mano de obra que figuran en dicha Base General. También se han justificado los costes indirectos, que corresponden al 6% del acumulado por los distintos componentes de cada unidad.

4.26. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público en su Artículo 77, y dado que la duración prevista de la obra es de 9 meses (según el plan de obra) y, por tanto, no superior a 1 año, no se ha contemplado ninguna fórmula para la revisión de precios del proyecto.

4.27. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 4 del R.D. 1627/97, es obligatorio redactar el estudio de seguridad y salud (no estudio básico) porque el presupuesto de ejecución por contrata de las obras es mayor a 450.759,08 €; la duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 15 trabajadores simultáneamente y el volumen de mano de obra estimado es superior a 500 días, según el número de trabajadores previsto.

En el Anejo 20 se ofrece el Estudio de Seguridad y Salud. Dicho Estudio se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto.

También, en cumplimiento del art. 7 del R.D. 1627/97, el estudio facilita las directrices básicas al contratista para que, a su vez, cumpla con la obligación de redactar el "plan de seguridad y salud" en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este estudio. Las previsiones del estudio de seguridad deben considerarse como directrices básicas, por tanto, no implicarán la responsabilidad del autor en aquello que se establezca en el plan de seguridad y salud.

Las previsiones contenidas en dicho documento se han realizado en base a las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten finalmente. Por lo tanto, será el empresario contratista quien deberá establecer definitivamente y completar en su plan de seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva, respetando los niveles preventivos mínimos fijados en el presente estudio.

Se ha intentado detectar todos los riesgos laborales previsibles en cada tajo según los criterios constructivos contenidos en el proyecto y las correspondientes medidas técnicas de protección y prevención aconsejables para eliminarlos o aminorar sus consecuencias negativas.
Para el Estudio de Seguridad y Salud resulta un PEM de 14.222,39 €

4.28. CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN

La Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos, en el artículo 66, Requerimientos de carácter social, medioambiental y de igualdad de género, indica que en la ejecución de los contratos de

los pliegos incluirán las condiciones especiales sobre el modo de ejecutar el contrato relacionadas con la igualdad de género entre mujeres y hombres, la innovación, de carácter social, medioambiental o relativas al empleo siempre que sean compatibles con el Derecho de la Unión Europea, que sean adecuadas a sus características y tengan vinculación con el objeto del contrato en cualquiera de las fases de su ciclo de vida.

Entre las consideraciones medioambientales que será posible incluir se encuentran, el suministro de productos a granel o en recipientes reutilizables, la recuperación o reutilización de los envases o embalajes, la recogida y reciclado de los desechos o de los productos, a cargo del contratista, la eficiencia energética de los productos o servicios, el empleo de medidas de ahorro y eficiencia energética, la reducción de gases de efecto invernadero, una gestión más sostenible del agua, la utilización de energía procedente de fuentes renovables, la utilización de productos ecológicos, o el mantenimiento o mejora de los recursos naturales que puedan verse afectados por la ejecución del contrato.

En el presente proyecto de construcción, con el objeto de reducir la emisión de CO_2 generado con el transporte a gestor autorizado de los materiales obtenidos de la excavación, el contratista deberá reutilizar aquellos materiales que se produzcan en las demoliciones, fresados y excavaciones de la obra, que sean susceptibles de ser aprovechados.

5. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 01. ANTECEDENTES
- ANEJO 02. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO 03. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES
- ANEJO 04. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
- ANEJO 05. PLANEAMIENTO
- ANEJO 06. ESTUDIO DE TRÁFICO
- ANEJO 07. GEOTECNIA
- ANEJO 08. TRAZADO
- ANEJO 09. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO 10. FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO 11. DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA
- ANEJO 12. CUMPLIMIENTO DE LA DIA
- ANEJO 13. ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA
- ANEJO 14. REPLANTEO
- ANEJO 15. COORDINACIÓN ORGANISMOS
- ANEJO 16. SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO 17. EXPROPIACIONES
- ANEJO 18. SOLUCIONES AL TRÁFICO
- ANEJO 19. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
- ANEJO 20. SEGURIDAD VIAL
- ANEJO 21. OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ANEJO 22. PLAN DE OBRAS
- ANEJO 23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 25. FÓRMULA REVISIÓN PRECIOS
- ANEJO 26. ENSAYO CONTROL OBRAS
- ANEJO 27. PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

- 2.01 SITUACIÓN E ÍNDICE
- 2.02 PLANO DE CONJUNTO
- 2.03 PLANTA DE TRAZADO
- 2.04 PLANTA GENERAL
- 2.05 PERFILES LONGITUDINALES
- 2.06 SECCIONES TIPO
- 2.07 PERFILES TRANSVERSALES
- 2.08 DRENAJE
- 2.09 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
- 2.10 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
- 2.11 ALUMBRADO
- 2.12 SERVICIOS AFECTADOS
- 2.13 ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
  - 4.1.1.- Mediciones Auxiliares
  - 4.1.2.- Mediciones
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1.- Cuadro de Precios Nº1
  - 4.2.2.- Cuadro de Precios Nº2
- 4.3. PRESUPUESTOS
  - 4.3.1.- Presupuesto Parcial
  - 4.3.2.- Presupuesto de Ejecución Material

6. CONCLUSIÓN

Considerando que:

- El presente Proyecto consta de los documentos a que hace referencia el en el artículo 107 de la Ley 30/07, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- El presente Proyecto se refiere a una obra completa susceptible de ser entregada al Servicio Público una vez acabada, reuniendo los requisitos exigidos por la Ley 30/07, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Conforme al Real Decreto 1627/1997, en el presente Proyecto se ha incluido un Estudio de Seguridad y Salud.

La presente Memoria, juntamente con los restantes documentos del proyecto, entendemos que describe y detalla completamente las obras a realizar, y en consecuencia, se procede a elevar el Proyecto a la consideración de la Superioridad para su aprobación, si lo considera procedente y a los efectos oportunos.

Pamplona, diciembre de 2020

La Directora del Proyecto	El Ingeniero Autor del Proyecto
Dª Mª Carmen González Martínez	Dº Alfonso Rodríguez Martínez

ACTUALIZACIÓN PROYECTO A 2021

NA7010-001

1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno de Navarra, a través de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras del Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra ha encargado la actualización de este proyecto a la empresa PEYCO, ya que ha sido elegido para su realización en el año 2021, en base a un aumento de financiación para obras de infraestructura.

El proyecto citado fue redactado y entregado en el año 2009, pero debido a la falta de financiación, no pudo materializarse su construcción.

El objeto del proyecto es la construcción de un nuevo vial para la Variante de Irurtzun cuyo trazado comience en la calle Estella (P.K. 1+160 aproximadamente de la carretera NA-7010) en dirección noreste, a la altura del cruce de este vial con la calle S1-U8 (según designación del SITNA). En este punto se proyecta una glorieta desde la que se da acceso a la nueva Variante (Vial 1). La Variante se desvía con dirección noroeste hasta conectar en la intersección existente entre la calle Aralar y la calle Polígono Akaborro, en la que se ha proyectado otra glorieta.

Se incluye también la construcción de dos nuevas glorietas situadas en los dos extremos de la Variante, que conectan con las calles del municipio. En ambas glorietas confluyen tres calles del municipio más el nuevo vial de la Variante, es decir, a cada glorieta acometen cuatro ejes de calles o viales.

Los cambios principales incluidos en la actualización de este proyecto son:

- Se elimina el Vial 3 y la Glorieta 2.
- Se elimina la modificación de una calle denominada Giro aparcamiento.
- Se elimina la Glorieta 3 junto con la remodelación de sus tres ramales.
- Se cambia la intersección donde tiene su inicio la Variante de Irurtzun por una Glorieta.

En base a esto se ha modificado toda la documentación del Proyecto; Anejos, planos, pliego y presupuesto que han sido necesaria para actualizarla a la nueva solución.

Hay que indicar también que en el presupuesto se ha actualizado el IVA del 16% al 21%.

En este anexo a la Memoria se explican las modificaciones realizadas en cada uno de los documentos del Proyecto.

Se analizan a continuación las modificaciones significativas cada una de las partes del proyecto.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La situación actual de la zona de proyecto no ha sufrido cambios significativos con respecto a la del año 2009. Aún así, el Gobierno de Navarra ha facilitado una actualización de la cartografía de la zona con objeto de que los trabajos tengan el nivel de detalle adecuado.

3. SOLUCIÓN DESARROLLADA

La actualización 2020 del proyecto mantiene la construcción de una calzada con dos carriles que materializa la variante de Irurtzun, objeto principal de ambos proyectos.

Se han incluido una serie de modificaciones que lo que han hecho es reducir el alcance del proyecto de 2009 a la construcción de la variante y sus entronques con las calles del municipio.

En el primer punto de este anexo se han detallado dichos cambios.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Ya se ha comentado anteriormente que se ha realizado una actualización de la cartografía que es la utilizada, aunque no se han observado cambios significativos con respecto a la del año 2009.

La actualización de la cartografía se ha incluido como un Apéndice al Anejo.

4.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se ha incluido la información que afecta a la zona de proyecto eliminándose calicatas y ensayos de laboratorio, por ejemplo, que se han realizado en zonas que ahora no hay prevista ninguna actuación.

4.3. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Aplicando el mismo criterio, se incluye únicamente el deseño de los sistemas de drenaje de la nueva actuación. Se eliminan los correspondientes a las Glorietas y viales eliminados y se proyecta el nuevo drenaje de la Glorieta situada al principio de la Variante.

4.4. ESTUDIO DE TRÁFICO

Dado que han pasado más de diez años entre ambos proyectos, se ha realizado un nuevo estudio de tráfico.

Según los datos de aforo en la zona (se han utilizado las mismas estaciones que para el proyecto de 2009), la circulación de vehículos se ha reducido notablemente en la zona durante los últimos años. Esto

tiene como consecuencia una menor categoría de tráfico y por tanto, un paquete de firme de menor espesor.

Se consultó esto con la Dirección de Proyecto y se llegó al acuerdo de mantener la categoría de tráfico del proyecto de 2009.

4.5. TRAZADO

Se ha actualizado el trazado de la Variante (Vial 1) es su parte inicial para el correcto entronque con la nueva Glorieta. Ahora el inicio del eje se sitúa en el P.K. 0+042,799 de la kilometración del proyecto de 2009.

También se incluye el trazado de la Glorieta 1 y los entronques necesarios para la conexión de esta Glorieta con las calles que confluyen en ella.

4.6. FIRMES Y PAVIMENTOS

Se han actualizado a resultas de los datos del Estudio de Tráfico y se ha tenido en cuenta la observación del Gobierno de Navarra de no utilizar suelos estabilizados, ya que, debido a la escasa entidad de la actuación, hace que no resulten económicamente viables.

4.7. ORDENACIÓN ECOLÓGICA. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Anejo de Ordenación Ecológica y el Estudio de Gestión de residuos, además de actualizarse al nuevo alcance del Proyecto, incluyen la siguiente información, facilitada por el Gobierno de Navarra:

Estudio de ruidos realizado en la variante y del que se desprende que no es necesario proyectar ninguna actuación para reducir los niveles sonoros de la nueva variante, ya que resultan ser inferiores a los establecidos por la normativa.

Tipos de especies arbóreas, situación y cantidad a utilizar.

Se elimina el vertedero del proyecto ya que se ha propuesto que el material obtenido de la excavación de la traza se traslade aun Gestor de Residuos autorizado.

4.8. SERVICIOS AFECTADOS. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

El Gobierno de Navarra se ha encargado de contactar con las diferentes empresas suministradoras, el Ayuntamiento de Irurtzun y cualquier organismo con objeto de recopilar toda la información disponible.

Toda esta información se ha contrastado con la disponible del proyecto de 2009, actualizado en algún caso la solución que estaba proyectada para adaptarla a lo solicitado por la compañía suministradora.

4.9. EXPROPIACIONES

Se ha modificado la zona de instalaciones auxiliares, manteniendo su superficie, pero recolocándola de manera más lógica.

Se ha eliminado la ocupación del vertedero previsto en el proyecto de 2009 al haberse previsto un gestor de residuos.

4.10. SEGURIDAD Y SALUD

Se actualiza el Estudio al nuevo alcance del Proyecto, así como a la normativa vigente en 2020.

4.11. PLAN DE OBRA, JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS, PBL

Se han actualizado los anejos correspondientes a resultas del nuevo presupuesto.

5. PLANOS

Se han realizado nuevos planos para adaptarlos a las nuevas actuaciones proyectadas.

6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se modifican o adaptan los artículos del Pliego según el nievo presupuesto y se han tenido en cuenta las nuevas disposiciones legales aprobadas por el Gobierno de Navarra.

7. PRESUPUESTO

El nuevo presupuesto recoge todas las actuaciones proyectadas, las actualizaciones de precios, nuevas unidades o se han eliminado otras que ya no se utilizan, etc.

Además, se ha actualizado el IVA, que ha pasado del 16% en el año 2009 al 21% en 2020.

Pamplona, diciembre de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Dº Alfonso Rodríguez Martínez

ANEJO 1. ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 2
   1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 2
   1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....2
2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....2

APÉNDICE. RESOLUCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El 12 de noviembre de 2002 el Parlamento de Navarra aprobó el II Plan Director de Carreteras para el periodo 2002-2009 que recoge las actuaciones a realizar. Entre estas actuaciones se incluye la Variante de Irurtzun en la carretera NA-7010. En dicho Plan General se plantea como finalidad de la variante, el evitar el tráfico de vehículos, especialmente pesados, por la actual travesía de la localidad de Irurtzun.

Como antecedentes administrativos se consideran los que se incluyen a continuación:

- El origen de este estudio informativo corresponde a la Resolución 193/2005, de 1 de abril, del Director General de Obras Públicas, publicada con fecha de 22 de abril de 2005 en el Boletín Oficial de Navarra, por la que se aprueba el expediente de contratación de los trabajos de redacción del "Estudio informativo y Proyecto de Construcción de la modificación del trazado de la carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil. Variante de Irurtzun e Izurdiaga".

  Por Resolución 539/2005, de 23 de junio, del Director General de Obras Públicas, se adjudicaron a la empresa PEYCO, S.A. dichos trabajos de redacción.

- Resolución 111/2005, de 28 de febrero, del Director General de Obras Públicas, por la que se aprueba el expediente de contratación para la redacción del proyecto de "Solución para la permeabilidad a ambos lados de la vía en el casco urbano de Izurdiaga".

- Acuerdo de 19 de marzo se 2007, del Gobierno de Navarra, por el que se declara el Estudio Informativo del "Proyectos de Construcción de la Carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, como Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal, y se somete el mismo a información pública y audiencia a los Ayuntamientos cuyos términos quedan afectados, a los efectos previsto en la Ley Foral 25/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, así como a los efectos del procedimiento de Evaluación de impacto Ambiental.

- Resolución 560/2008, de 14 de marzo, del Director General de Medio Ambiente y Agua por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental sobre el "Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

- Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 21 de abril de 2008, por el que se aprueba el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal "Carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

- ORDEN FORAL 1/2009, de 14 de enero, de la Consejera de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, por la que se procede a la aprobación provisional del proyecto de "Construcción de la carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun). Tramo: Variante de Irurtzun" y se somete a información pública y a audiencia de las entidades locales afectadas.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Desde el punto de vista técnico, los antecedentes a considerar son los siguientes:

- "Estudio de alternativas de la carretera NA-7010. Tramo: Izurdiaga-Irurtzun". Este estudio ha sido redactado por la empresa A.T.I.C.A., S.L, para el Gobierno de Navarra en diciembre de 1992. Dicho estudio consiste en la definición tanto desde el punto de vista técnico como económico, de las posibles alternativas a la carretera NA-7010.

- "Estudio Informativo de Modificación del trazado de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil. Variante de Irutzun e Izurdiaga". Este estudio ha sido redactado por la empresa PEYCO, S.A., para el Gobierno de Navarra, en octubre de 2005. Dicho estudio consiste en la definición, el análisis, la valoración y comparación de las posibles soluciones para la variante de la NA-7010, considerando el carácter de la nueva vía como una variante a población con dos carriles y calzada única.

- "Proyecto de Trazado de la Carretera NA-7010 (Astraín-Irurtzun) Tramo: Variante de Irurtzun". Este proyecto ha sido redactado por la empresa PEYCO, S.A., para el Gobierno de Navarra, en diciembre de 2008. con el fin de definir los límites de ocupación del Proyecto y, en consecuencia, las superficies de afección de terrenos necesarias para la ejecución de las obras.

2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Por las características del proyecto, éste se encuentra comprendido en el apartado a) del grupo C del anexo 3B del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, por lo que se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se adjunta la resolución publicada en el Boletín Oficial de Navarra número 55 del año 2008 con fecha 2 de mayo en el que figura la Declaración de Impacto Ambiental favorable sobre el "Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretea NA-7010 (Astraín – Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante de Irurtzun-Izurdiaga", siempre que se incluyesen las condiciones que se especificaban.

APÉNDICE. RESOLUCIÓN DECLARACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

2.º La entidad organizadora presentará en este Departamento el calendario previsto de las ediciones del curso que se van a impartir anualmente.

3.º Notificar la presente Resolución al interesado, a los efectos oportunos.

4.º Contra la presente resolución cabe interponer Recurso de Alzada ante la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra en el plazo de un mes, a contar desde el día siguiente al de su notificación.

Pamplona, 18 de marzo de 2008.–El Director General de Agricultura y Ganadería, Ignacio Guembe Cervera.

F0805027

RESOLUCION 560/2008, de 14 de marzo, del Director General de Medio Ambiente y Agua por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el "Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

Por las características del proyecto, éste se encuentra comprendido en el apartado a) del grupo C del anexo 3B del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, por lo que se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Con objeto de iniciar el procedimiento, el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones presentó con fecha 17 de enero de 2006, ante el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, la Memoria-Resumen del "Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga".

Con objeto de iniciar el procedimiento, y por escrito del Director del Servicio de Integración ambiental, el 9 de febrero de 2006 se efectuó el trámite de consultas previas establecido en el artículo 38 de la Ley Foral 4/2005. Se consultó a 26 entidades, de las cuales 12 respondieron.

Con fecha 5 de abril de 2006 se remitieron las respuestas de las consultas previas al promotor, para que fueran tenidas en cuenta en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, indicándole también diversos aspectos que se debían aportar junto al contenido obligado del estudio de impacto ambiental. Las respuestas recibidas se resumen en el Anexo 1 de este informe previo a la emisión de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental.

En el Anexo 2 se resumen los datos esenciales del proyecto y en el Anexo 3 se incluyen los aspectos más destacados del estudio de impacto ambiental.

Comprobada por el Servicio de Integración Ambiental la suficiencia del estudio de impacto ambiental, y conforme al punto 2 del artículo 39 de Ley Foral 4/2005, se procedió a emitir, a tal efecto, escrito con fecha 9 de febrero de 2006 del Director de este Servicio, dirigido al de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

Con fecha 7 de noviembre de 2006 el Departamento de Obras Públicas remite el Estudio Informativo del "Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", con su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental a efectos de tramitar la Declaración de Impacto Ambiental.

Comprobada por el Servicio de Integración Ambiental la suficiencia del estudio de impacto ambiental, y conforme al punto 2 del artículo 39 de Ley Foral 4/2005, se procedió a emitir, a tal efecto, escrito con fecha 9 de febrero de 2007 del Director de este Servicio, dirigido al de Ordenación del Territorio y Urbanismo, para que el mismo fuera sometido a información pública junto al Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal.

Mediante Acuerdo de 19 de marzo de 2007, del Gobierno de Navarra, se declara el Estudio Informativo del "Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, como Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal, y se somete a información pública conjuntamente con el estudio de impacto ambiental, a los efectos previstos en la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre de Ordenación del Territorio y Urbanismo, así como a los efectos del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, durante el plazo de un mes. Dicho Acuerdo se publicó en el BOLETIN OFICIAL de Navarra número 55 de 2 de mayo de 2007.

Durante el período de información pública se recibieron 52 alegaciones, 51 en el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, y una en el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Estas se resumen, junto a las respuestas en el Anexo 4.

La mayor parte de las alegaciones tienen carácter social o territorial, algunas de ellas hacen referencia a aspectos medioambientales concretos y varias a la falta de justificación de la obra teniendo en cuanto que la cantera de Oskia está próxima a su cierre y por lo tanto, no resulta preciso la construcción de una variante para evitar el paso de camiones. Otras hacen referencia a los impactos negativos sobre el confort sonoro, calidad atmosférica e inseguridad vial que la nueva vía generará sobre las poblaciones de Irurtzun e Izudiaga.

El Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, conforme al artículo 51 del Decreto Foral 93/2006, ha remitido con fecha 18 de enero de 2008, el expediente, que comprende el documento Estudio Informativo del "Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", junto con el Estudio de Impacto Ambiental y el resultado de la información pública a los efectos de elaborar la propuesta de resolución de la declaración de impacto ambiental sobre la alternativa seleccionada que ha resultado ser la Alternativa N-1 modificada, en combinación con la Alternativa N-3, que implica una mejora en la actual vía en su primer tramo y la sustitución del paso a nivel por la construcción de un paso subterráneo.

En relación con la justificación de la obra, el Servicio de Calidad Ambiental informa que en un corto espacio de tiempo el tráfico de vehículos pesados se reducirá notablemente en esta vía por lo que la solución propuesta para la probación del PSIS resulta adecuada teniendo en cuenta que está aprobado el Plan de Restauración de la cantera de Oskia para el cese de la actividad en un plazo establecido.

Partiendo pues de la escasa necesidad de ejecutar una variante como tal, la selección de las alternativas Este u Oeste resultan injustificables desde el punto de vista ambiental.

Las alternativas Este darían lugar a una afección muy importante sobre la regata Gulina, aún seleccionando la alternativa Este 3 que incluye un túnel y un viaducto, ya que no impide la ocupación del corredor de esta regata entre Garroren Borda e Isidroren Borda. En esta zona se desarrollan encinares rotundifolios de la serie Castellano-Cantábrica y Camarena de notable importancia ecológica y paisajística desarrollados sobre los sustratos calizos de las estribaciones de la Sierra de Satrustegi, con un carácter relíctico evidente, siendo testimonios vivos de los carrascales que en otras épocas de clima más seco, se distribuían más al norte de lo que lo hacen hoy día.

Desde el punto de vista paisajístico, esta zona con los espolones rocosos que el río Arakil ha conformado sobre las laderas pendientes de los montes que la enmarcan, en contraste fuerte con la vegetación perennifolia de tonos verde oscuros de las encinas, resulta de gran valor. Además, su alta fragilidad visual por su intervisibilidad desde la AP15, y la presencia de la cantera de Oskia como un serio impacto visual le confieren una baja capacidad territorial de acogida de esta actuación, resultando difícil su ejecución sin un detrimento importante de su calidad intrínseca.

En consecuencia, desde el punto de vista ambiental estas alternativas deben quedar descartadas.

Sobre las alternativas Oeste cabe mencionar que, independientemente de la necesidad o no de construir un nuevo puente que garantice la conducción segura hacia Urritzola la afección sobre las orillas del Arakil es segura, pero en este caso, la afección pudiera estar justificada y por ello, no se entra a realizar valoración ambiental alguna.

En cuanto a la selección de estas alternativas como variante al tráfico de la NA-7010, desde el punto de vista de las solas afecciones ambientales, al igual que lo citado para las variantes Este, una vez el tráfico pesado se haya eliminado de la vía con el cierre definitivo de la cantera de Oskia, el proyecto no justificaría la afección sobre los robledales de Roble pubescente del pie de monte de Gaztelu. Tampoco, se justifica la actuación ante la afección por ruido sobre la población de Urritzola, ya que la nueva vía pasaría a escasos metros de la misma, trasladando el problema existente en Izurdiaga e Irurtzun a esta población y a la de Etxarren. Por último, y respecto al paisaje, la afección se podría calificar como severa ya que la apertura de la nueva traza, en posición dominante sobre el Valle del Arakil resultaría muy visible.

En cuanto a la afección sobre Irurtzun, hay que tener en cuenta que la alternativa propuesta traslada en parte el tráfico de una a otra zona de la misma población. En este caso, se trata de que, con el cumplimiento de la determinaciones recogidas en la Declaración de Impacto Ambiental se puedan controlar los problemas de tráfico generados mediante la adecuada implantación de un Plan de Vigilancia Ambiental que detecte alteraciones en el confort sonoro y la seguridad vial sobre las nuevas viviendas afectadas para, posteriormente poder aplicar las oportunas medidas correctoras del impacto, como la instalación de pantallas antirruido, o la ejecución de plantaciones arbóreas y arbustivas disuasorias.

En consecuencia, a la vista de los informes obrantes en el expediente, considerando que el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental está completo y que han sido analizadas las alegaciones, de conformidad con el artículo 1.d de la Orden Foral 426/2007, de 10 de octubre, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se delega el ejercicio de Competencias en materia medioambiental,

RESUELVO:

1.º Formular Declaración de Impacto Ambiental favorable sobre el "Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, siendo la alternativa seleccionada la Alternativa N-1 modificada en combinación con la Alternativa N-3, según propuesta de dicho Departamento de fecha 18 de enero de 2008, consistente en mejora de la carretera NA-7010 y supresión del paso a nivel.

2.º Se considera que el proyecto es ambientalmente viable siempre que se cumplan además de todas las medidas correctoras incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en el Proyecto, las siguientes condiciones:

–Localización de vertederos e instalaciones auxiliares.

El proyecto constructivo deberá integrar una propuesta para vertedero, solución que deberá contar con proyecto de restauración. En el caso de que iniciadas las obras, los excedentes superen el volumen previsto y se precisen nuevos vertederos de tierras o la ampliación del que se proponga será preciso tramitar la correspondiente Autorización de Afecciones Ambientales, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley Foral 4/2005 por tratarse de una actuación recogida en el anejo 2C, apartado O de la citada norma. Además, y para el caso de los préstamos, se informa que existiendo en el entorno explotaciones legalizadas no se admitirá la solicitud de préstamos vinculados a la obra.

Las instalaciones de obra se situarán alejadas del núcleo de población de Izurdiaga, de las viviendas de Irurtzun y fuera de la parcela 359 del polígono 2 de Irurtzun por tratarse del único enclave donde se conserva un retazo de vegetación natural. Esta misma directriz será de aplicación, en el caso de los caminos auxiliares. Una vez finalizadas las obras se recuperará el espacio afectado por estas actuaciones auxiliares. Los que en su caso deban permanecer en servicio, serán objeto de trabajos de integración paisajística mediante ajustes fisiográficos con el entorno inmediato, aporte de tierra vegetal, preparación del sustrato, siembras, hidrosiembras y plantaciones de las especies arbóreas o arbustivas afectadas.

–Protección de la fauna y de la vegetación.

La afección sobre la vegetación o la fauna resulta mínima, al tratarse de una actuación que no va más allá de la ocupación de los laterales de la vía actual, a excepción del tramo urbano de nueva construcción que queda entre el polígono industrial de Irurtzun y las viviendas más próximas. Tan sólo se va a ver afectado un rodal de Roble pubescente muy pequeño que se encuentra en el cruce de la NA-7010 con la calle que conduce a las piscinas municipales. Con el objeto de preservar este pequeño rodal, en este tramo se realizará el jalonamiento de la franja expropiada para minimizar la afección sobre el mismo.

Se programarán adecuadamente los trabajos propiamente constructivos con los de restauración, con el fin de que éstos últimos se realicen de forma progresiva e inmediata a los acabados de la obra civil.

–Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración, paisajística.

Previamente al inicio de las obras se presentará ante el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente un Proyecto de revegetación de las superficies afectadas por las obras que incluya Memoria, Pliego de Condiciones. Mediciones y Presupuesto.

Se procurará que los taludes de desmonte y terraplén sean lo más tendido posible, salvo que se produzca un impacto por la ocupación del suelo que no compense sus ventajas. En todos los casos, se redondeará la arista de su intersección con el terreno, de forma que estos simulen una continuación del terreno natural.

El decapado previo de la tierra vegetal habrá de contemplar la retirada de la tierra al menos en un espesor de 30 cm, que en las zonas donde se prevea mayor profundidad del perfil de suelo, alcanzará los 50 cm. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán durante la fase de construcción en montones de altura no superior a 1,5 m para facilitar su aireación y evitar su compactación. Para facilitar los procesos de colonización posterior se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades mediante siembra, riego y abonado periódico. Con carácter general, se utilizará preferentemente este sustrato sobre las superficies a revegetar.

Las actuaciones de restauración y recuperación ambiental de áreas afectadas por las obras se simultanearán con las actuaciones propias de la construcción de la vía. A este fin, se redactará un plan de obra en el que se establecerá la coordinación espacial y temporal de ambas actuaciones, con el fin de evitar los riesgos de erosión producidos por la lluvia y asegurar la eficacia de las medidas de restauración.

Deberá incluirse en el Proyecto una partida presupuestaria que garantice la realización de los trabajos de mantenimiento de la cobertura vegetal leñosa, durante su periodo inicial de establecimiento (2-3 años tras la plantación) para asegurar su arraigo e implantación definitiva. Deberán contemplarse riegos en temporada de déficit hídrico, reposición de plantas muertas, restitución de tutores y protectores de base, abonados, podas, etc.

Se practicarán hidrosiembras en todos los taludes de nueva creación, independientemente de su pendiente. Sobre los taludes de terraplén se realizará una hidrosiembra en una sola pasada y en desmontes en doble pasada.

–Confort sonoro y pantalla visuales.

El Proyecto constructivo deberá incluir un estudio de ruido del tramo 2, en la Alternativa N3, a su paso por Irurtzun, que concluya con las medidas necesarias para que se cumplan los objetivos de calidad acústica establecidos en el Anexo 3 del R.D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Este análisis, junto con las medidas a adoptar, si fueran necesarias, se remitirá a este Departamento para su informe.

–Protección del Patrimonio Histórico y Cultural.

De acuerdo a lo dispuesto en los informes de la Sección de Bienes Muebles y Arqueología del Departamento de Cultura y Turismo del Gobierno de Navarra de fecha 21 de febrero y 20 de abril de 2006 se cumplirán las siguientes directrices:

–Con carácter general, se realizará un Seguimiento Arqueológico para la fase de obras consistente en el desbroce de tierra vegetal hasta alcanzar los niveles geológicos de base, que supondrá un control a pie de obra, por parte de personal técnico en Arqueología, de todas aquellas actuaciones que supongan remociones sobre el terreno, incluidos nuevos préstamos, acopios o vertederos que se establezcan en el desarrollo de las obras. Dicha medida deberá quedar recogida en los respectivos proyectos técnicos de ejecución de las obras, disponiendo de partida suficiente al efecto.

–En el supuesto del hallazgo de estructuras o restos arqueológicos intactos no identificados en superficie, estos se delimitarán, balizarán y serán notificados al negociado de Patrimonio Arqueológico en un plazo no superior a 48 horas, para proceder a la paralización temporal de los trabajos en las zonas afectadas y la excavación sistemática de los mismos. El destino final de dichos hallazgos quedará pendiente de autorización expresa de la Dirección General de Cultura para la continuación de la obra, en la forma y las condiciones en que se determine y de acuerdo con la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.

–La realización de todas estas medidas se llevará a cabo, por imperativo legal, por un arqueólogo o empresa especializada en el sector, a cargo del promotor de este proyecto. El responsable de las mismas habrá de contar con la autorización administrativa de la Dirección General de Cultura de acuerdo al Decreto Foral 218/1986, de 3 de octubre, por el que se regula la realización de prospecciones y excavaciones arqueológicas en la Comunidad Foral de Navarra. La inspección de las citadas intervenciones corresponderá al Negociado de Patrimonio Arqueológico de la Sección de Bienes Muebles y Arqueología.

–Plan de Vigilancia Ambiental. Además del seguimiento sobre los aspectos recogidos en el Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la carretera NA-7010, se realizará un análisis del ruido generado por el tráfico, a su paso por el tramo 2 de la alternativa N-3 seleccionada, para comprobar la afección sobre el confort sonoro de las viviendas de la población de Irurtzun, próximas a la traza.

–Redactado el Proyecto de Construcción de la carretera NA-7010, el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones deberá remitir a este Servicio documento justificativo del cumplimiento de las determinaciones establecidas en esta Declaración de Impacto Ambiental, en especial el estudio de ruido que analice la afección sobre las vivienda afectadas por la nueva carretera.

3.º Publicar esta Resolución en el BOLETIN OFICIAL de Navarra para general conocimiento, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 53 del Reglamento para la ejecución de la Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.

4.º Notificar esta Resolución al Servicio de Calidad Ambiental, al Servicio de Ordenación del Territorio y Urbanismo, al Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, al Guarderío de Medio Ambiente, a los alegantes y los Ayuntamientos del Valle de Arakil y de Irurtzun, a los efectos oportunos.

Pamplona, 14 de marzo de 2008.–El Director General de Medio Ambiente, Andrés Ciolaza Carballo.

ANEXO 1

Resultado del trámite de consultas previas

Relación de organismos consultados y síntesis del contenido de las respuestas recibidas:

–Ayuntamiento del Valle de Arakil.

–Ayuntamiento de Iza.

–Concejo de Etxarren.
–Concejo de Ekai.
–Concejo de Urritzola.
–Concejo de Atondo.
–Concejo de Errotz.
–Concejo de Izurdiaga.
–Servicio de Patrimonio Histórico. Departamento de Cultura y Turismo-Institución Príncipe de Viana.
–Servicio de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.
–Servicio de Conservación de La Biodiversidad. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.
–Confederación Hidrográfica del Ebro.
–U.G.T.
–L.A.B.
–Universidad de Navarra. Facultad de Ciencias. Departamento de Zoología y Ecología.
–E.L.A.
–Union de Agricultores y Ganaderos.
–U.P.N.A Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural.
–E.H.N.E.
–S.C.N. GOROSTI.
–GURELUR.
–Federación Navarra de Municipios y Concejos.
–Federacion Navarra de Caza Asociacion de Cazadores Navarros "ADECANA".
–C.C.O.O.

Se recibieron contestaciones de las siguientes entidades:

–Ayuntamiento del Valle de Arakil.
–Universidad de Navarra. Facultad de Ciencias. Departamento de Zoología y Ecología.
–Plataforma pro-variante de Irurtzun.
–Confederación Hidrográfica del Ebro.
–Ayuntamiento de Iza.
–Concejo de Atondo.
–Concejo de Urritzola.
–Concejo de Errotz.
–Asociación de Cazadores de Navarra - ADECANA.
–Sección de Planificación y Ayudas - Servicio de Conservación de la Biodiversidad (Dirección General de Medio Ambiente).
–Negociado de Patrimonio Arqueológico del Servicio de Patrimonio Histórico - Institución Príncipe de Viana.
–Asociación de Municipios y Concejos.

El contenido ambiental de las respuestas recibidas es el siguiente:

1. Ayuntamiento del Valle de Arakil.

Este Ayuntamiento considera prioritarias otras actuaciones como la supresión del paso a nivel en Izurdiaga o la mejora del puente de acceso a Urritzola.

Por otra parte esta institución se posiciona a favor de las alternativas con enlace en Gulina debiéndose respetar los accesos y caminos parcelarios que se puedan ver afectados, minimizándose la afección sobre la regata Gulina, construyendo un falso túnel en el paraje Illunbeta, minimizando el impacto a su paso por Urrotz y analizando la peligrosidad del enlace actual de Gulina.

2. Universidad de Navarra.

Solicitan mejor justificación de las alternativas propuestas. Sugieren un análisis detallado sobre la proporcionalidad entre el problema de tráfico que intenta remediar la posible apertura conjunta de los dos nuevos corredores Este y Oeste, y su agresividad ambiental, debiéndose detener en la evaluación del impacto ambiental sobre la regata Gulina. Por último, apunta la necesidad de valorar en detalle el impacto generado por las alternativas Norte 1, Norte 2 y Norte 12 sobre las viviendas próximas a la traza.

3. Plataforma pro-variante de Irurtzun.

Esta agrupación hace un análisis de las afecciones de cada una de las alternativas propuestas:

–Corredor Oeste: consideran que las alternativas propuestas en esta dirección perjudican considerablemente a Urritzola, además de aumentar el tráfico ya existente en Etxarren.

–Corredor Norte: Rechazan las Alternativas N-1, N-1/2 y N-2 porque no evita el tráfico por los cascos urbanos de Errotz e Izurdiaga, además de tener su inicio en zona anegable del río Arakil.

–La Alternativa N-3 es la más perjudicial para Irutzun porque afecta a 150 viviendas actuales y otras nuevas en construcción y rompe una zona de paseo. Aunque en el planeamiento local se considere esta vía, los consultados informan que se trata de una vía de descongestión del tráfico interno y no para absorber el tráfico de la NA-7010.

–Sobre la Alternativa N-4 comentan que discurre por terreno anegables del río Larraun, anula el paseo del río y no evita el acercamiento del tráfico al núcleo de Irurtzun.

–Corredor Este: son partidarios de la Alternativa Este-1 alejando el trazado del núcleo de Errotz, por tratarse de la vía más corta, y alejar el tráfico de forma definitiva de todos los núcleos de población.

4. Confederación Hidrográfica del Ebro / Ministerio de Medio.

Este Organismo se manifiesta en los siguientes términos: deben figurar en la metodología del Estudio de Impacto Ambiental la identificación, caracterización, valoración de los impactos en los ecosistemas hídricos superficiales de presencia en el área de actuación y de los no superficiales. La adopción de premisas que eviten la afección a zonas sensibles y aluden a la eficiencia en la incorporación de las medidas preventivas y correctoras.

5. Ayuntamiento de Iza.

Su primera alegación hace referencia a la difícil justificación del proyecto basada en el elevado tráfico de vehículos pesados procedentes de la cantera de Oskia cuando ésta se encuentra en fase de clausura.

La segunda, realiza observaciones específicas de la Alternativa Este, cuyo trazado afecta al municipio de Iza, una de ellas se refiere a la existencia de un error gráfico en la documentación, otras hacen referencia a las afecciones derivadas del nudo de enlace de la variante sobre la N-240, tales como la afección a la Reserva Natural definida en las Normas Urbanísticas Comarcales como "EN.1. Bosque de Gulina", a la regata Illunbeta y a algunos edificios de las antiguas Ventas de Gulina.

La tercera sugiere la contemplación de un paso de fauna.

6. Concejo de Atondo.

Este Concejo solicita la reconsideración de las propuestas plantadas por no estar justificadas, teniendo en cuenta que la cantera de Oskia se encuentra en fase de recuperación.

7. Concejo de Urritzola.

Este Concejo propone dos supuestos, uno de ellos con la cantera de Oskia, causante del problema de tráfico, con cierre a pocos años vista y el otro, con la cantera sin perspectiva de cierre.

En el primer supuesto, este Concejo ve favorable la Alternativa Norte 1C ya que eliminado el tráfico de vehículos pesados, ésta resulta la solución más funcional, económica y menos agresiva con el medio.

En el segundo supuesto, también ven viables las alternativas Norte 1C, más Norte 3 o Norte 4. De optar por las variante de Gulina o Ekay, se decantan por la de Gulina, por ser el trazado más corto, acercar más el tráfico pesado a Pamplona, desviándolo de las poblaciones de Asiain y Ororbia y porque la Alternativa Oeste dará lugar a un aumento de tráfico en la N-240 a su paso por Etxarren, ya de por sí elevado, ante la opción adoptada por gran parte de los vehículos pesados para evitar la peligrosa rotonda de acceso a Irurtzun.

8. Concejo de Errotz.

El Concejo de Errotz rechaza la Alternativa Este por la afección a varias explotaciones ganaderas de la zona, así como la reserva de fauna y vegetación del entorno de la regata Gulina. Propone nuevas Alternativas de enlace con Ecay, y dan su conformidad al trazado de la Alternativa Norte 2 para su unión con la Norte 4.

9. Asociación de cazadores navarros "ADECANA".

Esta agrupación informan que tanto las Alternativas Este 10, como la Este 20 discurren por una zona de grandísimo flujo de jabalís, por lo que este condicionante deberá ser tenido en cuenta en orden a habilitar tantos pasos de fauna cono sean necesarios, a ser posibles elevados, sin cobertura en su parte superior y con setos laterales para permitir el paso de esta especie.

10. Servicio de Conservación de la Biodiversidad. Sección de Planificación y Ayudas.

Esta Sección informa que ninguna de las Alternativas propuestas afecta a vías pecuarias por lo que no proponen condicionantes en este sentido.

11. Servicio de Patrimonio Histórico. Sección de Bienes Muebles y Arqueología.

Esta Sección remite dos informe uno con fecha 21 de febrero de 2006 y el otro con fecha 20 de abril del mismo año. En el primero informan de que el área objeto del Estudio no ha sido objeto de prospección arqueológica por lo que se desconoce la posible repercusión que pueda tener el desarrollo de la obra en el Patrimonio Cultural. El segundo informe trata de completar el primero, en cuanto que con posterioridad se tuvo conocimiento de un destacado yacimiento arqueológico en el término de Illunbeta (Izurdiaga, Arakil) que se podría ver afectado directamente por la alternativa Este 1C y Este 2C que se está considerando, por lo que ineludiblemente este emplazamiento deberá ser tenido en cuenta en el Estudio de Impacto Ambiental que se redacte, considerando que la ejecución de cualquiera de las dos propuestas pudiera dar lugar a una afección en grado crítico.

12. Federación Navarra de Municipios y Concejos.

Esta Federación remite el resultado de las consultas realizadas tanto al Ayuntamiento de Arakil como al de Iza, así como a los diferentes Concejos afectados, respuestas que ya han sido expuestas en apartados anteriores y a la que se añade la correspondiente al Concejo de Etxarren-Arakil.

Este último Concejo informa sobre la afección de derivar el tráfico hacia su población trasladando el actual problema existente en Izurdiaga y Errotz. Ponen de manifiesto que la alternativa que dirige el tráfico a Etxarren, no hace más que agravar el problema de tráfico que actualmente padecen, ya que la mayoría de tráfico rodado que acude a Irurtzun atraviesa su población con la división de la población, peligro para los niños, etc.

ANEXO 2

Descripción del proyecto

La carretera NA-7010, Astráin-Irurtzun, atraviesa los núcleos de Errotz, Izurdiaga e Irurtzun, soportando durante años un elevado tráfico de vehículos pesados generado por la explotación de la cantera de Oskia situada al sur de Errotz.

El tráfico generado por esta explotación, con dirección Vitoria y San Sebastián, ha utilizado necesariamente dicha carretera hasta el cruce con la N-240-A, situado en el núcleo de Irurtzun, para tomar desde ese punto la autovía a San Sebastián o la autovía a Vitoria. El tráfico con destino Pamplona, puede utilizar el mismo recorrido que el antes indicado hasta la N-240-A, o utilizar la carretera NA-7010 Irurtzun -Astráin que, a partir de Ororbia, conduce a Pamplona.

En consecuencia, el objeto del Estudio es la definición, el análisis, la valoración y comparación de las posibles soluciones para la variante de la NA-7010 a su paso por las localidades citadas. A tal efecto, se han estudiado diversas alternativas agrupadas según tres corredores denominados Este, Oeste y Norte, que tratan de conectar, en forma de variante de población, la carretera NA-7010 con las vías de comunicación rodada a San Sebastián, Vitoria y Pamplona, es decir con la autovía de Leitzaran (A-15), la autovía de la Barranca (A-IO) y, en el caso de Pamplona, con la Autopista de Navarra (AP-15) y la carretera Pamplona-Vitoria (N-240-A).

Corredor Este.

El corredor Este representa la distancia más corta entre la NA-7010 y la AP-15 y N-240-A, constituyendo el enlace de Gulina, que habría que transformar. Este corredor agrupa tres alternativas, la Este 1, la Este 2 y la Este 3 que arrancan todas ellas en un punto de la NA-7010 situado entre la cantera de Oskia y el núcleo de Errotz. El trazado de estas alternativas discurre en un primer tramo al sur del núcleo de Errotz y en dirección este-oeste, para, en un segundo tramo, adoptar la dirección norte-sur hasta el enlace de Gulina. La alternativa Este 3, se plantea como opción en la segunda mitad del trazado y podría sustituir a las anteriores por el descubrimiento reciente de un yacimiento arqueológico en el monte Illunbeta a respetar por lo que se cruza el mismo con un túnel que enlazará con una estructura que salva la regata Gulina.

Corredor Oeste.

El corredor Oeste presenta dos alternativas cuya única diferencia estriba en el paso por Urritzola, lugar en que una de las alternativas lo bordea por el norte y la otra por el sur. Ambas alternativas arrancan en el mismo punto en el que lo hacen las del corredor este, y con un giro hacia el Norte se dirigen hacia la A-10 para conectar con ésta en el enlace de Ekai.

Corredor Norte.

Para el corredor Norte se estudian hasta seis alternativas, que discurren en cierto modo "en paralelo" con la NA- 7010, y que son el resultado, a su vez, de la combinación de "subalternativas". En este corredor, en efecto, se distinguen dos tramos: el primero al sur de la AP-15, para el que se desarrollan las alternativas Norte 1, Norte 2 y Norte 1-2, y al norte de la AP-15, ya en suelo urbano de Irurtzun, para el que se desarrollan las alternativas Norte 3 y Norte 4. De la combinación de unas y otras surgen seis alternativas. Las principales diferencias existentes entre las alternativas al sur de la AP-15, estriban en el paso por Itzurdiaga, localidad en la que la alternativa N-1 la bordea por el este, mientras es bordeada por el oeste por las alternativas N-2 y N1-2. Por su parte, mientras que la alternativa N-3, al norte de la AP-15, discurre entre el área industrial de Irurtzun y el suelo urbano de la localidad, la N-4 discurre entre el área industrial y el río Larraun.

ANEXO 3

Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental realiza una descripción de los elementos del medio físico, diferenciando medio abiótico: clima, atmósfera, geología, edafología, hidrología; medio biótico: vegetación, fauna y espacios de interés natural; y medio socioeconómico que incluye el paisaje, usos del suelo, potencial cinegético, tráfico y medio patrimonial. El inventario ambiental detecta convenientemente los elementos clave, susceptibles de sufrir los impactos más significativos.

La identificación de los principales impactos se realiza mediante el cruce de las acciones del proyecto potencialmente impactantes, analizándolos en sus diferentes fases (fase de construcción y fase de explotación) y los elementos del medio susceptibles de sufrir alteración.

Para la valoración de los impactos se realiza un análisis multicriterio donde se aplica una metodología de ponderación donde se dan "pesos" a las diferentes variables que intervienen en la cuantificación del impacto. Así se asignan los siguientes pesos: medio natural 90%, medio patrimonial 10%. Cada elemento del medio analizado se representa en una tabla cuyas entradas son las alternativas de los diferentes tramos de la vía analizada y los elementos del medio susceptibles de ser afectados.

Las alternativas Este presentan las mejores puntuaciones desde el punto de vista territorial, económico y funcional, siendo, sin embargo, las menos valoradas desde el punto de vista ambiental. Las alternativas Oeste no presentan valoraciones destacadas de los factores considerados en el análisis multicriterio con respecto a las demás. Las alternativas del corredor Norte presentan valoraciones dispares. La suma total de las puntuaciones adjudicadas a cada una de las alternativas conforme al análisis multicriterio, da como resultado que la alternativa más valorada, 3.865 puntos, es la N1-N3, recorrido que discurre al este de Itzurdiaga y, posteriormente, entre el área industrial de Irurtzun y el suelo urbano de la localidad, siguiéndole la alternativa Este 3 con 3.781 puntos.

Como resumen se puede afirmar que los principales impactos para las diferentes alternativas son los siguientes:

–Sobre la geología y la geotecnica las variantes Este son las peor valoradas en cuanto que precisan de importantes movimientos de tierra para su ejecución.

–La afección sobre el clima y la atmósfera queda igual valorada para el conjunto de alternativas.

–El impacto sobre el suelo es mayor en las alternativas Este por lo taludes que se generan. El menor impacto se genera en las alternativas Norte ya que sus trazados transcurren a nivel, prácticamente en todo su recorrido.

–Afección directa sobre la vegetación. La afección será mayor en las alternativas Este 1 y 2, Norte 2 y Norte 4, saliendo favorecida la Este 3 por salvar en túnel la zona conflictiva del corredor de la regata Gulina. También las alternativas Oeste presentan un punto de especial sensibilidad en su paso por el río Arakil, a la altura de Errotz. La alternativa Norte 3 discurre en su totalidad por suelo urbano, por lo tanto su afección sobre la vegetación es mínima.

–La afección sobre los biotopos, al igual que sobre el elemento vegetación, se supone alto en las alternativas Este, a excepción de la Este 3 que salva con un túnel la zona ambientalmente sensible de la regata Gulina. La alternativa N-3 resulta la mejor valorada.

–En cuanto al paisaje las alternativas Este presentan la mayor vulnerabilidad al cambio ante la ejecución del proyecto. Además, los grandes taludes que generan las convierten en las peor valoradas respecto a este componente del medio. El corredor Oeste presenta dos puntos críticos, entorno de Urritzola y cruce del río Arakil. La alternativa Norte 3, al transcurrir por suelo urbanizable, da lugar a un menor impacto visual, ya que la obra encajaría mejor con el entorno.

–En cuanto al confort sonoro se comprueba que a partir de 100 metros las condiciones sonoras serán aceptables y no se superarán los límites establecidos por la legislación, sin embargo varios puntos de la población de izurdiaga se encuentran a una distancia inferior por lo que para estas alternativas el impacto se considera medio-alto. Para las alternativas Norte 3 y 4 no se realiza análisis en este aspecto por considerar que la situación fónica no variará de la situación actual.

–En la evaluación sobre el patrimonio histórico, la ejecución de las alternativas Este 1 o Este 2 darían lugar a la destrucción directa de los yacimientos descubiertos recientemente en las cercanías de Ilunbeta.

El estudio incluye un capítulo de medidas preventivas y correctoras diferenciándolas según sean de aplicación en fase de Planificación o de Construcción. Estas medidas inciden en el correcto diseño de accesos, taludes, obras de fábrica necesarias para la circulación del agua, vertederos, limitación de circulación por cauces, jalonamiento temporal de las zonas ocupada por las obras y prohibición de rebasar el perímetro delimitado.

Por otra parte, se incide en la buena gestión de la tierra vegetal y en la revegetación de las nuevas superficies generadas mediante hidrosiembra y plantación, en el análisis de ejemplares arbóreos singulares para su protección en su caso transplante, realización de pasos de fauna específicos, integración paisajística de de viaductos y por último prospección arqueológica de la zona.

Por último, el Plan de Vigilancia ambiental resulta suficiente a excepción de las medidas a adoptar para el control del confort sonoro sobre las poblaciones afectadas, siendo sus objetivos principales el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas, así

como la efectividad de las mismas, el control de efectos inesperados y que se evidencian en el momento de la ejecución del proyecto y el seguimiento de la evolución de los impactos causados.

ANEXO 4

Resultado de la información pública

Se han recibido 51 alegaciones en el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda y una en el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. La mayor parte de las alegaciones tienen carácter social o territorial, y algunas de ellas hacen referencia a aspectos medioambientales tales como la falta de justificación de la obra, en cuanto que la cantera de Oskia está próxima a su cierre y por lo tanto, no resulta preciso la construcción de una variante para evitar el paso de camiones. Otras hacen referencia a los impactos negativos sobre el confort sonoro, calidad atmosférica e inseguridad vial que la nueva vía generará sobre las poblaciones de Irurtzun e Izurdiaga. Estas últimas alegaciones contemplan como mejor solución la alternativa Este con conexión en el enlace de Gulina.

Contestación:

Ante la justificación de la obra, se entiende que en un corto espacio de tiempo el tráfico de vehículos pesados se reducirá notablemente en esta vía por lo que la solución propuesta al PSIS, Proyecto de construcción de la carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun), consistente en la mejora de la actual vía y la sustitución del paso a nivel por la construcción de un paso subterráneo, obedece a la lógica actuación ante una vía que en un futuro próximo presentará una intensidad viaria baja.

Partiendo de la escasa necesidad de ejecutar una variante como tal, la selección de las alternativas Este u Oeste resultan injustificables desde el punto de vista ambiental.

Las alternativas Este darán lugar a una afección muy importante sobre la regata Gulina, aún seleccionando la alternativa Este 3 que incluye un túnel y un viaducto, ya que no impide la ocupación del corredor de esta regata entre Garroren Borda e Isidroren Borda. En esta zona se desarrollan encinares rotundifolios de la serie Castellano-Cantábrica y Camerana de notable importancia ecológica y paisajística desarrollados sobre los sustratos calizos de las estribaciones de la Sierra de Satrustegi, con un carácter relíctico evidente, siendo testimonios vivos de los carrascales que en otras épocas de clima más seco, se distribuían más al norte de lo que lo hacen hoy día.

Desde el punto de vista paisajístico, esta zona con los espolones rocosos que el río Arakil ha conformado sobre las laderas pendientes de los montes que la enmarcan, en contraste fuerte con la vegetación perennifolia de tonos verde oscuros de las encinas, resulta de gran valor. Además, su alta fragilidad visual por su intervisibilidad desde la AP15, y la presencia de la cantera de Oskia como un serio impacto visual le confieren una baja capacidad territorial de acogida de esta actuación, resultando difícil su ejecución sin un detrimento importante de su calidad intrínseca.

En consecuencia, desde el punto de vista ambiental estas alternativas quedan descartadas.

Sobre las alternativas Oeste cabe mencionar que, independientemente de la necesidad o no de construir un nuevo puente que garantice la conducción segura hacia Urrizola la afección sobre las orillas del Arakil son seguras, pero en este caso, la afección pudiera estar justificada y por ello, no se entra a realizar valoración ambiental alguna.

En cuanto a la selección de estas alternativas como variante al tráfico de la NA-7010, desde el punto de vista de las solas afecciones ambientales, al igual que lo citado para las variantes Este, una vez el tráfico pesado se haya eliminado de la vía con el cierre definitivo de la cantera de Oskia, el proyecto no justificaría la afección sobre los robledales de Roble pubescente del pie de monte de Gaztelu. Tampoco, se justifica la actuación ante la afección por ruido sobre la población de Urritzola, ya que la nueva vía pasaría a escasos metros de la misma, trasladando el problema existente en Izurdiaga e Irurtzun a esta población y a la de Etxarren. Por último, y respecto al paisaje, la afección se podría calificar como severa ya que la apertura de la nueva traza, en posición dominante sobre el Valle del Arakil resultaría muy visible.

En cuanto a la afección sobre Irurtzun, este Departamento reconoce que la alternativa propuesta traslada el tráfico de una a otra zona de la misma población. En este caso, se trata de que, con el cumplimiento de la determinaciones recogidas en la Declaración de Impacto Ambiental se puedan controlar los problemas de tráfico generados mediante la adecuada implantación de un Plan de Vigilancia Ambiental que detecte alteraciones en el nivel de contaminación atmosférica, el confort sonoro y la seguridad vial sobre las nuevas viviendas afectadas para, posteriormente poder aplicar las oportunas medidas correctoras de impacto, como la instalación de pantallas antirruido, o la ejecución de plantaciones arbóreas y arbustivas disuasorias.

A continuación se presenta un resumen del conjunto de las alegaciones con las consideraciones del Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones:

Alegación número 1.–Doña Juana María Martínez Jaunsaras en representación del Ayuntamiento de Irurtzun.

Expone que el Ayuntamiento de Irurtzun se posiciona a favor de la alternativa de Gulina E3, y que, en el supuesto de que se optase por la alternativa N1-N3, solicita que se construya un enlace con la AP-15 en dirección a Pamplona.

Contestación:

La alternativa propuesta por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones como variante de Irurtzun-Izurdiaga es la alternativa N1-N3. Dicha alternativa es la resultante la combinación de dos alternativas correspondientes a dos actuaciones independientes previstas por el citado Departamento, ninguna de las cuales contempla la ejecución del enlace solicitado.

Por otra parte, dada la proximidad del enlace de Gulina y del Nudo de Irurtzun, no es técnicamente viable la implantación de un nuevo enlace intermedio.

Alegación número 2.–Don Luis Miguel Beolaza Ameztegui en representación de los firmantes del documento.

Envía documento firmado por el alcalde del Concejo de Izurdiaga, don Francisco Javier Iraizoz García, y por el secretario, don Guillermo Larumbe Erro, aportando 443 firmas de particulares de apoyo al documento.

Alegan:

1. Que las alternativas inscritas en el corredor Norte no sólo no resuelven los problemas que genera el paso del tráfico a través de las poblaciones de Izurdiaga y Errotz, sino que en Izurdiaga se ven incrementados, trasladando los impactos negativos del tráfico unos metros respecto a la situación actual.

2. Que respecto a la supresión del paso a nivel, la realización de un paso elevado para el tráfico dentro del pueblo provocaría una nueva fragmentación del mismo y que el tránsito de peatones por una pasarela superior produciría un fuerte impacto visual. Por lo tanto, se posicionan a favor de la construcción de un paso inferior para vehículos y peatones en las inmediaciones del actual paso a nivel.

3. Que las instalaciones sociales del pueblo (casa consistorial, centro social, campo de fútbol, plaza) se ven seriamente afectadas por el trazado de la alternativa N1.

4. Que en el estudio no se tiene en cuenta el paso del Tren de Alta Velocidad.

Por lo anterior, solicitan un trazado de variante que no afecte negativamente a la estructura del pueblo, que permita mantener su conexión interna y que sea realmente una variante que elimine los problemas de tránsito de vehículos por el casco viejo.

Contestación:

1. La alternativa N1 no modifica las condiciones actuales del tráfico que circula a través de Izurdiaga, excepto en lo que respecta al paso a nivel del ferrocarril, que se suprime mediante la construcción de un paso inferior a la altura del paso actual. En cuanto a la localidad de Errotz, la Variante de Irurtzun e Izurdiaga no contempla su variante. El objetivo de la actuación a realizar es la supresión del paso a nivel de Izurdiaga y la ejecución de la Variante de Irurtzun, actuación contemplada en el II Plan Director de Carreteras de Navarra 2002-2009.

2. La solución propuesta contempla la construcción de un paso inferior para vehículos y peatones a la altura del actual paso a nivel.

3. En el proyecto de construcción de la alternativa N1 se tendrá en cuenta lo alegado, de modo que la alternativa N1 del Estudio Informativo podrá adaptarse de manera que las afecciones indicadas se minimicen en la manera de lo posible.

4. El Tren de Alta Velocidad (TAV) entre Pamplona y el límite provincial con la Comunidad Autónoma Vasca se encuentra actualmente pendiente de inicio de tramitación. Por lo tanto, siendo la Variante de Irurtzun e Izurdiaga un proyecto anterior al TAV, este último deberá adaptarse a las infraestructuras existentes o previstas en el momento de la redacción de su proyecto de trazado.

Alegación número 3.–Señor Presidente del Concejo de Urritzola.

Alega que el Pleno del Concejo ha analizado el Estudio Informativo considerando dos supuestos:

–Que la cantera de Oskia se cierre en pocos años. En este caso, propone la alternativa N1 con la N3 o la N4 como la más funcional, ya que, tanto para los vecinos de Urritzola, como para los de Errotz y para la mayoría de los Izurdiaga, el transporte escolar y otros servicios tendrían que ir indefinidamente por Gulina o por Ekay.

–Que la cantera no tenga perspectiva de cierre inmediato. En este caso, propone las mismas alternativas, ya que, ni para los vecinos de Errotz ni para los de Izurdiaga, nunca ha sido motivo de queja el tráfico pesado.

No obstante, en el caso de tener que optar por una de las otras variantes (Gulina o Ekay), el pleno de Urritzola considera más idónea la de Gulina.

Contestación:

La alternativa propuesta por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones como variante de Irurtzun-Izurdiaga es la alternativa N1-N3, tanto por ser la más funcional como por su menor afección al medio ambiente.

Alegación número 4: Don Luis Miguel Beolaza Ameztegui en representación de Fidel Fernández Heras presidente de Grupo Joven.

Indica que hace 20 años surgió la idea de organizar un campamento de verano en el paraje denominado Txopordi y su campo de fútbol y que hoy en día son más de 500 personas las que durante los meses de verano acuden a este campamento.

Solicita que se tenga en cuenta su consideración (pero no se posiciona hacia ninguna alternativa en concreto).

Contestación:

La alternativa propuesta (N1) no afecta al campo de fútbol ni al paraje Txopordi.

Alegación número 5: Doña Raquel Olaechea Ibarrola en representación del Francisco Javier Goldaraz Irisarri, Presidente del club de piragüismo Bordatxoko Arraun Taldea.

Alegan que están de acuerdo con las alegaciones llevadas a cabo por el Concejo de Izurdiaga y sus vecinos y que las hacen suyas. Consideran que es una barbaridad introducir una variante o carretera por la única zona de deporte y ocio de que dispone Izurdiaga. Adjunta documentación gráfica.

Contestación:

La alternativa propuesta (N1) no afecta a ninguna zona de deporte o de ocio de Izurdiaga.

Alegación número 6: Don Javier Lázcoz en representación del Ayuntamiento de Arakil.

Alega que:

1. El Ayuntamiento del Valle de Arakil no considera prioritaria la ejecución de la variante en la NA-7010. La prioridad para el Ayuntamiento es la supresión del paso a nivel.

2. La ejecución de la variante se motiva por el tráfico pesado generado por las canteras de Oskia, por lo que una vez anunciado el cierre de dicha cantera y aprobado el plan de restauración, pone en duda la necesidad de dicha variante.

3. Ante el temor de que el cierre no sea inmediato entiende que la mejor opción es la variante de Gulina E3, siempre y cuando se priorice y garantice la supresión del paso a nivel.

Contestación:

La Variante de Irurtzun e Izurdiaga tiene por objeto resolver dos actuaciones previstas en el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

Desde el punto de vista funcional, la alternativa N1-N3 satisface en mayor medida que la Este 3 los objetivos del Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones con respecto a este proyecto debido a las siguientes consideraciones:

–"La Variante de Irurtzun e Izurdiaga tiene por objeto ejecutar dos actuaciones previstas por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones:

1. La supresión del Paso a Nivel de la línea Zaragoza-Alsasua en Izurdiaga, contemplada en el Acuerdo de Colaboración entre el Gobierno de Navarra y el Ministerio de Fomento para el tratamiento integral de los pasos a nivel de la línea Zaragoza-Altsasu/Alsasua en Navarra.

2. La Variante de Irurtzun, contemplada en el II Plan Director de Carreteras de Navarra 2002-2009 (actuación número 126).

–La alternativa N1 resuelve la supresión del Paso a Nivel de la línea Zaragoza-Alsasua en Izurdiaga mediante la construcción de un paso inferior bajo la línea ferroviaria a la altura del paso a nivel existente en la actualidad.

–La alternativa N3 resuelve la Variante de Irurtzun tal y como se encuentra contemplada en el II Plan Director de Carreteras de Navarra 2002-2009.

Por lo tanto, la alternativa N1-N3, que contempla la ejecución de ambas actuaciones, es más satisfactoria para el cumplimiento de los objetivos del Departamento de Obras Publicas, Transportes y Comunicaciones que la alternativa E3 y, conforme a lo alegado, garantiza las expectativas inmediatas del Ayuntamiento del Vale de Arakil de la supresión del paso a nivel de Izurdiaga, priorizando dicha actuación.

Alegación número 7.–Don Juan José Iriarte Vitoria en representación de ocho concejales del Ayuntamiento de Irurtzun.

Solicita que no se tomen en consideración las alternativas N1-N3 ni la N1-N4, en base a las siguientes consideraciones:

–Por transcurrir la N1-N3 por la zona urbana de la localidad y la N1-N4 por la zona de esparcimiento y cercana a la zona urbana.

–Por ser perjudiciales para la población de Irurtzun al discurrir junto a urbanizaciones, parques y jardines.

–Por no ser alternativas de solución óptima y global para todas las poblaciones.

–Por no solucionar el tráfico que genera la NA-7010 dirección Pamplona.

Contestación:

La Variante de Irurtzun e Izurdiaga propuesta (N1-N3) tiene por objeto resolver dos actuaciones previstas en el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.

Una de las alternativas (N1) resuelve la supresión del paso a nivel de Izurdiaga, actuación contemplada en el Acuerdo de Colaboración entre el Gobierno de Navarra y el Ministerio de Fomento para el Tratamiento Integral de los pasos a nivel de la línea Zaragoza-Altsasu/Alsasua En Navarra. El trazado de la alternativa sólo modifica la situación actual en cuanto a que se deprime la vía principal del casco urbano de Izurdiaga para eliminar el paso a nivel existente mediante un paso inferior. Adicionalmente, se ejecuta un nuevo vial de acceso a la zona norte de Izurdiaga, junto al actual paso a nivel, vial que ha sido aceptado por el Ayuntamiento de la localidad en las reuniones de presentación del proyecto mantenidas con los técnicos del Departamento. La aceptación de dicho vial en las reuniones mantenidas se refleja en la intención del Ayuntamiento de incorporarlo al planeamiento municipal pendiente de elaboración y aprobación en función de la solución adoptada.

Otra de las alternativas (N3) resuelve la Variante de Irurtzun, contemplada en el II Plan Director de Carreteras de Navarra 2002-2009 (actuación número 126).

Por otra parte, la variante de Gulina, no contemplada en ningún plan de actuaciones del Departamento, una vez aprobada la ejecución de las anteriores actuaciones, podría ser objeto de inclusión en los siguientes planes de actuaciones como actuación independiente en el caso de que el Ayuntamiento del Valle de Arakil así lo solicitara.

Alegaciones número 8 a 51:

Alegan que muestran su adhesión a la alternativa Este 3, ya que consideran que es la única que aleja el tráfico de las poblaciones y que no genera problemas. Presentan un informe valorando cada una de las alternativas:

Alternativa N1-N3: Discurre entre la zona industrial y el casco urbano de Irurtzun. Esta variante coincide con la reservada por planeamiento local pero su construcción estaba destinada a sacar el tráfico pesado de dos empresas y no para el movimiento de vehículos pesados generado por la NA-7010.

Alternativa N1-N4: La N4 discurre por zona inundable y presenta los mismos problemas de tráfico que la N3.

Alternativa E3: Solucionadas las afecciones medioambientales y de patrimonio histórico alejándola de Errotz, cumple los requisitos para ser la variante de Irurtzun y de Arakil.

Solicita que no se tomen en consideración las alternativas N1-N3 y N1-N4 por:

–Ser perjudicial para la población de Irurtzun al discurrir junto a urbanizaciones, parques y jardines.

–No ser alternativas de solución óptima y global para todas las poblaciones.

–No solucionar el tráfico que genera la NA-7010 en dirección a Pamplona.

Contestación:

Contestación similar a la de la alegación número 7, destacando que, tal y como indican los alegantes, es la que coincide con la reservada por planeamiento local.

A continuación se relacionan los alegantes número 8 a 51:

Nº ALEGACION	ALEGANTE
8	Don Gaizka Uharte Balda en representación del Sindicato LAB Sakana-Larraun
9	Doña Josune Astiz Etxeberria en representación de Aizpea Euskara Tardea
10	Doña Ana Balda Sanjuan
11	Doña María Teresa Moreno Iribas
12	Doña María Victoria Mariñelarena Oiz
13	Don Mikel Balda Sanjuan
14	Don Mikel Dorronsoro Guinea
15	Don Pedro M.ª Iriarte Eguzquiza
16	Doña Benita Oiz Aranzadi
17	Doña Alicia Navarro Lizasoain
18	Doña Maite Etxetxikia Ziganda
19	Doña Txaro Urra Maricielarena
20	Doña Socorro Alzueta Labiano
21	Doña Castora Ciriza
22	Don Pedro García Contreras
23	Don Santos Iragui Hualde
24	Doña María Teresa Ochoa Pastor

Nº ALEGACION	ALEGANTE
25	Doña María Luisa García García
26	Doña Begoña Calvo Cuadrado
27	Don Patxi Goikoetxea Arbizu
28	Don Antonio García García
29	Doña Ana Santander Lizaso
30	Don Luis Miguel Arrasate Yeregui
31	Don Julian Moral Espoz
32	Doña Saray Ongay García
33	Don Miguel Angel Ongay
34	Doña Severa Galarza Garro
35	Doña María Jesús Carrión Galarza
36	Doña Arrate Zabalo Ochotorena
37	Doña Juana Urra Mariñelarena
38	Doña Mirian Ongay García
39	Doña María Jose Urra Mariñelarena
40	Don Juan Carlos Razkin Garayalde
41	Doña Itziar Etxetxikia Ziganda en representación de la Escuela de Música
42	Doña Pilar Fernandez Ochoa en representación de la comunidad de propietarios de Larraun 2
43	Doña Ana Jesús Matxain Eugi en representación del grupo de txistularis
44	Doña Montse Balenciaga Seminara en representación de la Junta Aryma Atakondoa
45	Don Fco. Javier Goñi Lazcano en representación plataforma Provariante Irurtzun
46	Don Patxi Alegre García en representación del grupo de gaiteros de Irurtzun
47	Doña Amalia García García en representación de la Comparsa de Gigantes de Irurtzun
48	Don Gregorio Fernández Gutiérrez
49	Doña Amaia Albizu Gabari
50	Don Fernando Iriarte Larrea
51	Don Martín Legarra Aldave

F0804998

RESOLUCION 696/2008, de 7 de abril, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se concede Autorización ambiental integrada para la actividad de explotación de vacuno de leche, cuyo titular es S.A.T. Ganadería Etxeberri, en término municipal de Arakil.

Esta instalación está incluida en el Anejo 2B, epígrafe 9.1 f), "Instalaciones destinadas a la cría intensiva de aves de corral o de ganado vacuno o porcino, que dispongan de más de 250 cabezas de vacuno adulto de leche", de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental; y en consecuencia, está sometida al régimen de autorización ambiental integrada.

El expediente ha sido tramitado e informado conforme a lo indicado en la Ley 4/2005, de22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

En el Anejo IV de la presente Resolución se incluye un resumen de la tramitación administrativa que se ha llevado a cabo y en el Anejo V una relación de las alegaciones presentadas en el trámite de exposición pública y la respuesta a las mismas.

En uso de las facultades que tengo conferidas por la Orden Foral 426, de 10 de octubre de 2007, por la que se delega el ejercicio de competencias en materia medioambiental en el Director de Medio Ambiente y Agua y en los Directores de Servicio de Calidad Ambiental y conservación de la Biodiversidad,

RESUELVO:

1.º Conceder Autorización ambiental integrada para la explotación ganadera de vacuno de leche, cuyo titular S.A.T Ganadería Etxeberri, ubicada en término municipal de Arakil, polígono 4, parcelas 332 y 228.

2.º Otorgar autorización de actividad en suelo no urbanizable, según lo previsto en la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

3.º Desarrollar la actividad de acuerdo con las condiciones contempladas en el Proyecto Básico de solicitud de autorización ambiental integrada y en el resto de la documentación adicional incluida en el expediente administrativo número 1107/06 (AAI), y en cualquier caso, cumpliendo las medidas incluidas en los Anejos II y III de esta Resolución.

4.º La presente autorización ambiental integrada tiene un plazo de vigencia de ocho años. Con una antelación mínima de diez meses a la fecha de vencimiento, el titular deberá solicitar su renovación, de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 30 del Reglamento para el desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, aprobado mediante el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre.

5.º Para llevar a cabo cualquier modificación de la actividad, el titular deberá comunicarlo previamente a la Dirección General de Medio Ambiente y Agua, indicando razonadamente, si considera que se trata de una modificación sustancial, significativa o irrelevante, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

6.º Inscribir la instalación en el registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos de Navarra con el número PP/1143/NA/2006, de conformidad con lo establecido en el Decreto Foral 312/1993. La actividad productora de residuos peligrosos es A102 (3). Explotación de ganado porcino, según la Tabla 6 del Anexo I del Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado por el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Los residuos peligrosos que podrá producir son los incluidos en el Anejo III de esta autorización ambiental integrada.

7.º Se aprueba el Plan de Producción y Gestión de Estiércoles de la instalación ganadera.

8.º Antes del 31 de mayo de 2008, el titular deberá solicitar la autorización de apertura de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 40 del Reglamento para el desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, aprobado mediante el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, y a las condiciones establecidas en el Anejo II de esta Resolución.

9.º Dejar sin efecto las autorizaciones y demás actos administrativos que se hubieran otorgado por este Departamento a la actividad o instalación objeto de la presente autorización en virtud de la normativa sectorial aplicable, siempre que sobre las mismas exista un pronunciamiento expreso en la presente Resolución.

10.º Publicar la presente Resolución en el BOLETIN OFICIAL de Navarra.

11.º Señalar que contra esta Resolución, que no agota la vía administrativa, los interesados en el expediente que no sean Administraciones Públicas podrán interponer recurso de alzada ante el Gobierno de Navarra en el plazo de un mes.

Las Administraciones Públicas podrán interponer recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses, ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Navarra, sin perjuicio de poder efectuar el requerimiento previo ante el Gobierno de Navarra en la forma y plazo determinados en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Los plazos serán contados desde el día siguiente a la práctica de la notificación de la presente Resolución o, en su caso, publicación en el BOLETIN OFICIAL de Navarra.

12.º Notificar esta Resolución a S.A.T Ganadería Etxeberri, al Ayuntamiento de Arakil, al Servicio de Calidad Ambiental y al Servicio de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Departamento de Vivienda y Ordenación del Territorio, a los efectos oportunos.

Nota: Los anexos a que se refiere la presente Resolución estarán a disposición de los interesados en las dependencias de la Dirección General de Medio Ambiente y Agua, sitas en Pamplona, Avenida del Ejército 2, bajo (Nivel 8, Servicio de Integración Ambiental); y en el Portal Web del Gobierno de Navarra, dentro de la sección del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, en el apartado de Consultas de Autorizaciones Ambientales.

Pamplona, 7 de abril de 2008.–El Director General de Medio Ambiente y Agua, Andrés Eciolaza Carballo.

F0805397

RESOLUCION 47/2008, de 1 de abril, de la Directora General de Transportes, por la que se aprueba la relación de personas que han superado las pruebas para la renovación de los certificados de capacitación profesional de consejero de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera o ferrocarril y que figura como anexo.

Mediante Resolución 248/2007, de 10 de octubre, de la Directora General de Transportes, modificada por la Resolución 248/2007, de 10 de octubre de la Directora General de Transportes, de la Directora General de Transportes, por la que se modifica la Resolución 212/2007, de 6 de agosto, publicada en el BOLETIN OFICIAL de Navarra 133/2007, de 24 de octubre se aprobó la convocatoria para la renovación de los certificados de capacitación profesional de consejero de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera o ferrocarril.

Realizadas las pruebas correspondientes, el Tribunal designado al efecto presenta, para su aprobación, la relación de aspirantes que han superado las pruebas debiendo igualmente ordenarse la elaboración y extensión de los certificados acreditativos de la renovación de la capacitación profesional de consejero de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera o ferrocarril.

ANEJO 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 2
2. CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO.....2
3. DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS EMPLEADOS 2
4. ESTUDIO DE LA GEODESIA LOCAL.....2
5. AEROTRIANGULACIÓN.....3
6. RESTITUCIÓN NUMÉRICA 3
7. REVISIÓN DE CAMPO 3
8. EDICIÓN Y ENTREGA.....4
9. ACTUALIZACIÓN CARTOGRAFÍA NOVIEMBRE 2020.....4

APÉNDICE 1. RESEÑAS DE ESTACIONES
APÉNDICE 2. RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO
APÉNDICE 3. GRÁFICO
APÉNDICE 4. REVISIÓN CARTOGRÁFICA VARIANTE DE IRURTZUN. NOVIEMBRE 2020

1. ANTECEDENTES

El objeto del presente anejo es la descripción técnica simplificada de la metodología aplicada en la "CONFECCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA NUMÉRICA A ESCALA 1:1000 DE UN TRAZADO DE APROXIMADAMENTE DOS KILÓMETROS ENTRE IRURZUN E IZURDIAGA (NAVARRA)".

2. CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO

Los trabajos aquí descritos están encaminados a realizar el apoyo de un vuelo fotogramétrico con las siguientes características técnicas:

Zona:	IRURTZUN E IZURDIAGA
Escala de vuelo: 1: 5.550	Fecha: JUNIO 2005
Cámara:	RC-30 de distancia focal 153,45 mm.
Distribución de Pasadas:	PASADA 2, DE 4714 A 4717
	PASADA 3, DE 4721 A 4724

3. DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS EMPLEADOS

Campo:	Receptores GPS LEICA de doble frecuencia
	Receptores GPS serie 1200 de doble frecuencia
	Receptores GPS serie 300 de doble frecuencia
	Nivel digital LEICA NA2000
Gabinete:	Ordenador PC-Pentium con el programa de cálculo y compensación, GeoOffice de la firma Leica.

4. ESTUDIO DE LA GEODESIA LOCAL

Partiendo de las coordenadas WGS84 y UTM suministradas por la Dirección Técnica de los vértices geodésicos que configuran la Red Básica, se han calculado unos parámetros de transformación auxiliares mediante los cuales se han obtenido las coordenadas planimétricas de los puntos de apoyo y bases de replanteo.

Posteriormente se han utilizado las coordenadas WGS84, las coordenadas UTM planimétricas y las cotas de nivelación de las bases de replanteo para calcular los PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN definitivos que servirán para posteriores trabajos GPS en la zona.

Se ha utilizado una Red Básica suministrada por la Dirección Técnica formada por los siguientes vértices geodésicos y señales topográficas:

ARTXUETA, Bizcai, CFN H-050, CFN H-051, CFN H-431, E439, ELTXU, ILARRAUNDI, Larrazpil, SATRUSTEGI, TRINIDAD DE ERGA y Txurregi.

En primer lugar y utilizando como referencia las estaciones de la red básica CFN H-431 y E439, se señaliza y observa una estación nueva con el número 227 con un tiempo de observación de 1 hora y 56 minutos, que sirve como estación de referencia para la observación de los puntos de apoyo y bases de replanteo.

A continuación, se incluye el listado de coordenadas de las estaciones y los puntos de apoyo.

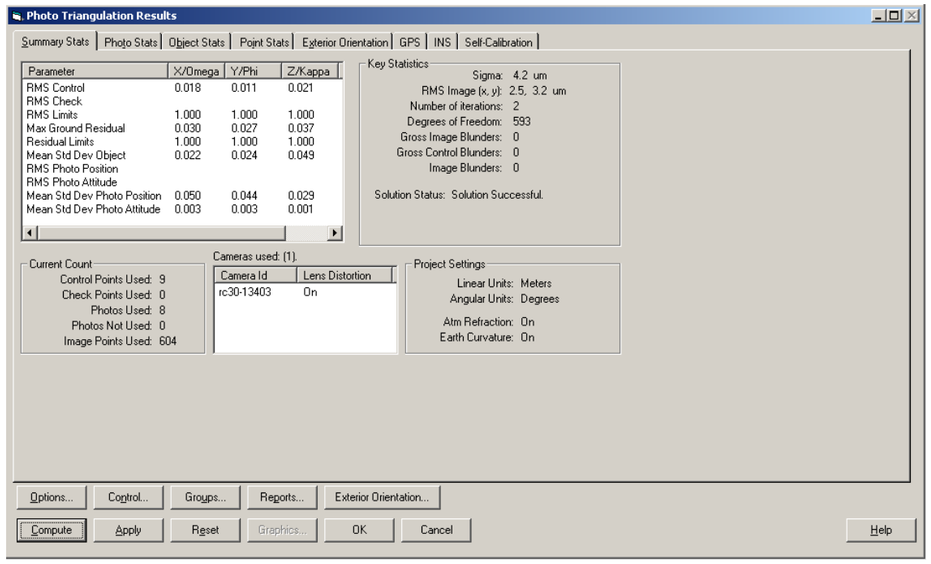
Nº	X	Y	Cota
1001	593439.444	4752054.915	460.675
1002	595682.858	4752702.375	460.204
227	595713.672	4751410.475	463.723
228	595574.441	4751146.303	435.057
229	595518.485	4751336.946	436.302
230	595518.758	4751472.02	438.102
231	595435.078	4751628.114	437.713
232	595502.691	4751679.823	445.832
233	595519.06	4751866.616	444.59
234	595527.628	4752122.708	448.558
235	595614.915	4752311.425	449.907
236	595672.557	4752480.203	459.083
237	595551.233	4752535.16	452.77
238	595504.814	4752686.567	446.403
239	595529.923	4752813.091	449.489
247151	595510.197	4751955.422	443.968
247161	595487.667	4752670.049	445.432
247162	595850.76	4752454.102	467.298
347221	595126.318	4751941.118	440.864
347222	595488.638	4751325.462	434.74
347223	594575.606	4751011.126	452.134
347231	595167.02	4750770.454	481.183
347232	596006.682	4751105.283	463.057
347233	595747.99	4750852.334	438.672
ARTXUETA	584522.446	4756263.024	1346.202
Bizcai	596851.898	4748924.102	825.928
CFN H-050	593720.949	4751908.91	450.647
CFN H-051	595869.883	4756296.346	474.069
CFN H-431	598715.272	4750627.092	470.731
E439	595015.72	4752755.572	439.307
ELTXU	604066.488	4748734.753	851.86
ILARRAUNDI	593968.889	4756075.956	1065.27
Larrazpil	593917.187	4755599.723	1047.235
SATRUSTEGI	590865.152	4749338.194	1140.137
TRINIDAD DE ERGA	597143.884	4753712.132	1095.171
Txurregi	593824.817	4748387.674	1119.542

5. AEROTRIANGULACIÓN

Se utilizó el método de AEROTRIANGULACIÓN DIGITAL.

El programa de aerotriangulación automática utilizado es ImageStation ISAT de la firma Intergraph, integrado en el entorno del Sistema de Fotogrametría Digital de Intergraph IMAGESTATION.

RESULTADOS OBTENIDOS:



6. RESTITUCIÓN NUMÉRICA

La restitución numérica de los modelos fotogramétricos se realizó mediante el empleo exclusivo de equipos digitales de primer orden instalados en nuestras oficinas. El sistema gráfico interactivo común a todos ellos es el software más adecuado, potenciado por desarrollos informáticos propios con aplicaciones específicas para la confección de cartografía catastral urbana.

Se restituyeron todos los elementos identificables, tanto lineales como puntuales, en su exacta posición y verdadera forma, distribuyéndose toda la información en diferentes niveles para su posterior gestión informatizada.

La interpretación planimétrica se ajustó a la escala solicitada.

Orientación de los modelos

La orientación de los modelos se efectuó utilizando la correspondiente calibración de la cámara con el fin de corregir convenientemente tanto las distorsiones de la lente como las deformaciones debidas a la curvatura terrestre.

Planimetría

La información planimétrica restituida reflejó todos los detalles identificables en su exacta posición y verdadera forma, con dimensión mínima de 1 mm. a la escala del plano, atendiendo, en todo caso, lo indicado al respecto en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Como delimitaciones específicas catastrales se puso especial cuidado en la interpretación y codificación de las líneas de manzana, definición de fincas o parcelas y las líneas límite de diferencias de altura en edificaciones.

Altimetría

El relieve del terreno se representó gráficamente mediante curvas de nivel con equidistancia de 1 m, asignando cota a todos los puntos singulares. En las zonas de casco urbano pavimentadas se dieron puntos acotados en cruces de calles, viales, pasos superiores, centros de plazas y en las partes centrales de las calles, garantizando de esta manera la correcta interpretación de las pendientes existentes.

7. REVISIÓN DE CAMPO

Se contrastó en campo la información restituida con el fin de corregir errores en la interpretación, así como de completar toda la información oculta en los fotogramas por sombras y proyecciones.

Se comprobaron y definieron con claridad las líneas exteriores de fachada, arranques de medianerías y separaciones de fincas, porches, voladizos, etc.

Para el control en campo de la restitución original se imprimió un juego de planos a escala 1:500 con una correcta simbolización de los elementos que permitió a nuestros técnicos una rápida interpretación de la misma.

Se realizaron levantamientos taquimétricos auxiliares en las zonas donde se han producido cambios importantes desde que se realizó el vuelo y la actualidad, así como todos los elementos constructivos y de servicios previsiblemente no interpretables fotogramétricamente. El trabajo se realizó con:

DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	PRECISIÓN	Nº SERIE
Estación Total	LEICA	TCRA 1103	10cc 2mm+/-2ppm	724071

Las correcciones y los datos obtenidos en la revisión de campo se incorporaron a la cartografía numérica original mediante su edición gráfica en estaciones de trabajo bajo el software adecuado con aplicaciones de ayuda y control de calidad de los resultados.

8. EDICIÓN Y ENTREGA

Con el fin de optimizar el producto digital obtenido y prepararlo para posteriores procesos informáticos, se realizaron los siguientes controles:

- Control de la codificación de todos los elementos restituidos.
- Control de la conexión numérica de los elementos y especialmente su continuidad entre hojas colindantes.
- Control y eliminación de elementos duplicados.
- Control y eliminación de pequeños elementos "basura" producto de errores en la manipulación de los ficheros y de dimensiones inapreciables.
- Tratamiento topológico de la información en tres fases:
  - Nodificación
  - Segmentación
  - Tramificación
- Control de la información altimétrica.

9. ACTUALIZACIÓN CARTOGRAFÍA NOVIEMBRE 2020

En noviembre de 2020 el Gobierno de Navarra procedió a realizar una nueva cartografía de la zona, debido a los años transcurridos desde la ejecución de la primera y la fecha descrita.

Tras comparar ambas cartografías se constata que son prácticamente iguales, con ligeras diferencias entre ellas. Estas diferencias no son significativas y se localizan en zonas fuera del alcance del proyecto, por lo que ambas son perfectamente válidas para su uso. Lógicamente, se utilizará la última entregada.

En el Apéndice nº4 se incluye el Informe realizado.

APÉNDICE 1. RESEÑAS DE ESTACIONES

ESTACION 1001

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 48"675843 N
Longitud 1º 51' 23"518738 W
Altura elipsoidal 510.468

SISTEMA ED-50

X UTM 593439.444
Y UTM 4752054.915
Z nivelación 460.675

Latitud 42º 54' 52"640839 N
Longitud 1º 51' 18"947720 W

Huso 30 **K =** 0.999707300

Convergencia 0º 46' 50.64162"

SEÑAL

Clavo tipo GEO PUNT.

SITUACIÓN

En Etxarren, sobre el pavimento del frontón construido sobre la pared de la Iglesia Parroquial.





ESTACION 1002

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 8"660412 N
Longitud 1º 49' 44"194737 W
Altura elipsoidal 510.017

SISTEMA ED-50

X UTM 595682.858
Y UTM 4752702.375
Z nivelación 460.204

Latitud 42º 55' 12"624482 N
Longitud 1º 49' 39"626377 W

Huso 30 **K =** 0.999712515

Convergencia 0º 47' 58.69171"

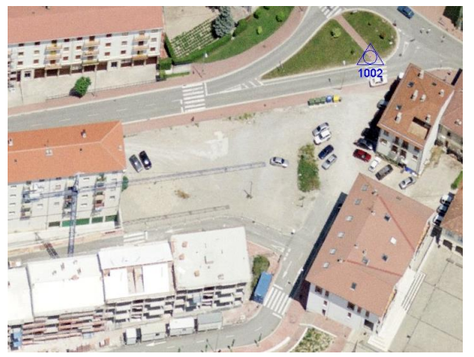
SEÑAL

Clavo tipo GEO PUNT.

SITUACIÓN

En Irurtzun, en el pavimento de la isleta confluencia de las calles Dos Hermanas, San Martín y Aralar.





ESTACION 227

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 26"773540 N
Longitud 1º 49' 43"629598 W
Altura elipsoidal 513.524

SISTEMA ED-50

X UTM 595713.672
Y UTM 4751410.475
Z 463.723

Latitud 42º 54' 30"738757 N
Longitud 1º 49' 39"061468 W

Huso 30 **K =** 0.999712587

Convergencia 0º 47' 58.44644"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

Partiendo del Barrio de la Estación en Irurtzun, tomamos el camino de servidumbre paralelo a la Autovía dirección Pamplona. Una vez recorridos unos 340 metros, cogemos un camino secundario a mano derecha. A unos 30 metros se encuentra la señal sobre una roca.





ESTACION 228

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 18"274035 N
Longitud 1º 49' 49"930559 W
Altura elipsoidal 484.867

SISTEMA ED-50

X UTM 595574.441
Y UTM 4751146.303
Z nivelación 435.057

Latitud 42º 54' 22"239501 N
Longitud 1º 49' 45"362291 W

Huso 30 **K =** 0.999712259

Convergencia 0º 47' 54.02118"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en la calle Colonia San Miguel, en frente de la vivienda nº de portal 38.





ESTACION 229

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 24"478353 N
Longitud 1º 49' 52"280782 W
Altura elipsoidal 486.108

SISTEMA ED-50

X UTM 595518.485
Y UTM 4751336.946
Z nivelación 436.302

Latitud 42º 54' 28"443673 N
Longitud 1º 49' 47"712456 W

Huso 30 **K =** 0.999712128

Convergencia 0º 47' 52.51156"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en la calle Colonia San Miguel, a la altura del nº 5 y unos 100 metros antes de llegar al cruce del paso a nivel.





ESTACION 230

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 28"856251 N
Longitud 1º 49' 52"185967 W
Altura elipsoidal 487.902

SISTEMA ED-50

X UTM 595518.758
Y UTM 4751472.020
Z nivelación 438.102

Latitud 42º 54' 32"821445 N
Longitud 1º 49' 47"617603 W

Huso 30 **K =** 0.999712129

Convergencia 0º 47' 52.64204"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en el Barrio de la Estación, una vez atravesado el paso a nivel dirección Irurzun, a unos 20 metros sobre el asfalto del margen izquierdo de la calzada.





ESTACION 231

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 33"953273 N
Longitud 1º 49' 55"780016 W
Altura elipsoidal 487.557

SISTEMA ED-50

X UTM 595435.078
Y UTM 4751628.114
Z nivelación 437.713

Latitud 42º 54' 37"918320 N
Longitud 1º 49' 51"211518 W

Huso 30 **K =** 0.999711932

Convergencia 0º 47' 50.26732"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en el Barrio de la Estación, en la esquina este de la acera del edificio nº 24.





ESTACION 232

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 35"598806 N
Longitud 1º 49' 52"767031 W
Altura elipsoidal 495.640

SISTEMA ED-50

X UTM 595502.691
Y UTM 4751679.823
Z nivelación 445.832

Latitud 42º 54' 39"563804 N
Longitud 1º 49' 48"198618 W

Huso 30 **K =** 0.999712091

Convergencia 0º 47' 52.34706"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en el Barrio de la Estación, en el margen izquierdo de la calzada dirección Irurtzun, unos 15 metros antes del paso subterráneo bajo la Autovía.





ESTACION 233

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 41"645743 N
Longitud 1º 49' 51"930737 W
Altura elipsoidal 494.409

SISTEMA ED-50

X UTM 595519.060
Y UTM 4751866.616
Z nivelación 444.590

Latitud 42º 54' 45"610586 N
Longitud 1º 49' 47"362324 W

Huso 30 **K =** 0.999712129

Convergencia 0º 47' 53.00835"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en el Barrio de la Estación, en el margen derecho de la calzada dirección Irurtzun, en el pavimento de acceso a la vivienda nº 7.





ESTACION 234

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 49"942342 N
Longitud 1º 49' 51"395920 W
Altura elipsoidal 498.391

SISTEMA ED-50

X UTM 595527.628
Y UTM 4752122.708
Z nivelación 448.558

Latitud 42º 54' 53"906934 N
Longitud 1º 49' 46"827458 W

Huso 30 **K =** 0.999712150

Convergencia 0º 47' 53.49787"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurtzun, en la calle Estella, a la altura del nº 46, sobre el final de un bordillo a unos 5 metros de la esquina de la tapia de la nave.





ESTACION 235

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 56"019661 N
Longitud 1º 49' 47"431057 W
Altura elipsoidal 499.716

SISTEMA ED-50

X UTM 595614.915
Y UTM 4752311.425
Z nivelación 449.907

Latitud 42º 54' 59"984074 N
Longitud 1º 49' 42"862652 W

Huso 30 **K =** 0.999712355

Convergencia 0º 47' 56.29379"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurtzun, en la calle Estella, sobre la acera, a unos 30 metros antes de llegar a la confluencia con la calle Andía.





ESTACION 236

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 1"464066 N
Longitud 1º 49' 44"785497 W
Altura elipsoidal 508.887

SISTEMA ED-50

X UTM 595672.557
Y UTM 4752480.203
Z nivelación 459.083

Latitud 42º 55' 5"428318 N
Longitud 1º 49' 40"217152 W

Huso 30 **K =** 0.999712490

Convergencia 0º 47' 58.18037"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurtzun, en la calle Estella, sobre la acera en la confluencia con la calle Intxaurreta.





ESTACION 237

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 3"300065 N
Longitud 1º 49' 50"102028 W
Altura elipsoidal 502.565

SISTEMA ED-50

X UTM 595551.233
Y UTM 4752535.160
Z nivelación 452.770

Latitud 42º 55' 7"264283 N
Longitud 1º 49' 45"533514 W

Huso 30 **K =** 0.999712205

Convergencia 0º 47' 54.58130"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurtzun, sobre bordillo al final de la calle Intxaurreta.





ESTACION 238

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 8"228350 N
Longitud 1º 49' 52"056215 W
Altura elipsoidal 496.204

SISTEMA ED-50

X UTM 595504.814
Y UTM 4752686.567
Z nivelación 446.403

Latitud 42º 55' 12"192469 N
Longitud 1º 49' 47"487626 W

Huso 30 **K =** 0.999712096

Convergencia 0º 47' 53.32230"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurtzun, en la confluencia de la calle Aralar y el Polígono Industrial Akaborro, sobre la acera a unos 40 metros antes de llegar a las isletas del cruce.





ESTACION 239

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 12"317927 N
Longitud 1º 49' 50"871292 W
Altura elipsoidal 499.302

SISTEMA ED-50

X UTM 595529.923
Y UTM 4752813.091
Z nivelación 449.489

Latitud 42º 55' 16"281919 N
Longitud 1º 49' 46"302716 W

Huso 30 **K =** 0.999712155

Convergencia 0º 47' 54.19210"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurtzun, en el vial de servicio del Polígono Industrial Akaborro, sobre la acera a unos 125 metros del cruce con la calle Aralar.





APÉNDICE 2. RESEÑAS DE PUNTOS DE APOYO

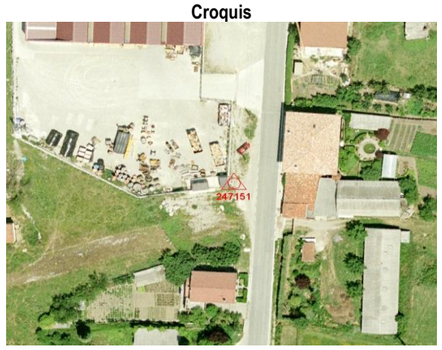
PUNTO DE APOYO **247151**

X = 595510.197
Y = 4751955.422
Z = 443.968

Descripción:
Esquina cemento registro.
Cota suelo.

Pinchado en:
- Fotograma 4716
- Pasada 2

Croquis



Fotografía



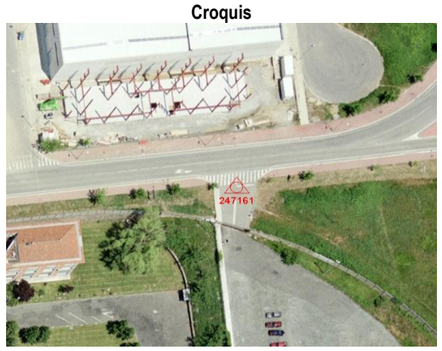
PUNTO DE APOYO **247161**

X = 595487.667
Y = 4752670.049
Z = 445.432

Descripción:
Esquina marca vial.
Cota suelo.

Pinchado en:
- Fotograma 4717
- Pasada 2

Croquis



Fotografía



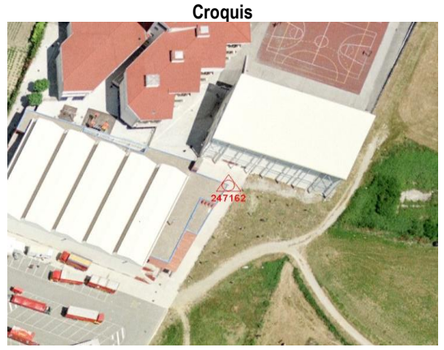
PUNTO DE APOYO **247162**

X = 595850.76
Y = 4752454.102
Z = 467.298

Descripción:
Esquina tejado.
Cota arriba.
Suelo a -4.00 m.

Pinchado en:
- Fotograma 4716
- Pasada 2

Croquis



Fotografía



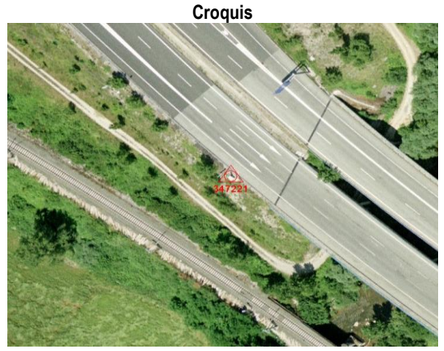
PUNTO DE APOYO **347221**

X = 595126.318
Y = 4751941.118
Z = 440.864

Descripción:
Esquina tejadillo.
Cota arriba.
Suelo a -1.06 m.

Pinchado en:
- Fotograma 4716
- Pasada 2

Croquis



Fotografía



PUNTO DE APOYO **347222**

X = 595488.638
Y = 4751325.462
Z = 434.74

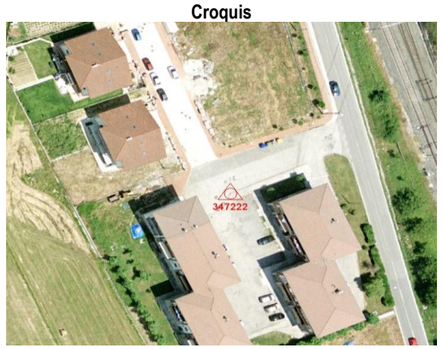
Descripción:

Esquina acera.
Cota suelo.

Pinchado en:

- Fotograma 4722
- Pasada 3

Croquis



Fotografía



PUNTO DE APOYO **347223**

X = 594575.606
Y = 4751011.126
Z = 452.134

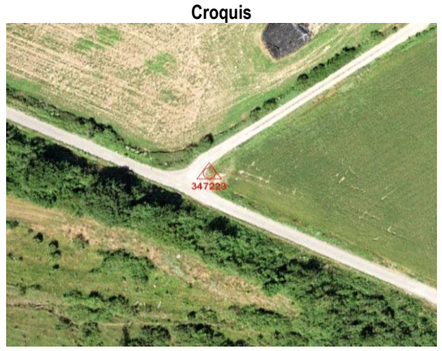
Descripción:

Esquina desagüe.
Cota suelo.

Pinchado en:

- Fotograma 4722
- Pasada 3

Croquis



Fotografía



PUNTO DE APOYO **347231**

X = 595167.02
Y = 4750770.454
Z = 481.183

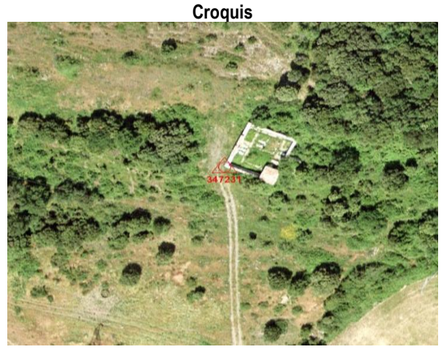
Descripción:

Esquina muro.
Cota arriba.
Suelo a -2.35 m.

Pinchado en:

- Fotograma 4723
- Pasada 3

Croquis



Fotografía



PUNTO DE APOYO **347232**

X = 596006.682
Y = 4751105.283
Z = 463.057

Descripción:

Esquina tejado.
Cota arriba.
Suelo a -2.15 m.

Pinchado en:

- Fotograma 4723
- Pasada 3

Croquis



Fotografía



PUNTO DE APOYO		**347233**	**Descripción:**
			Esquina muro.
X	=	595747.99	Cota arriba.
Y	=	4750852.334	Suelo a -0.75 m.
Z	=	438.672	**Pinchado en:**
			- Fotograma 4724
			- Pasada 3

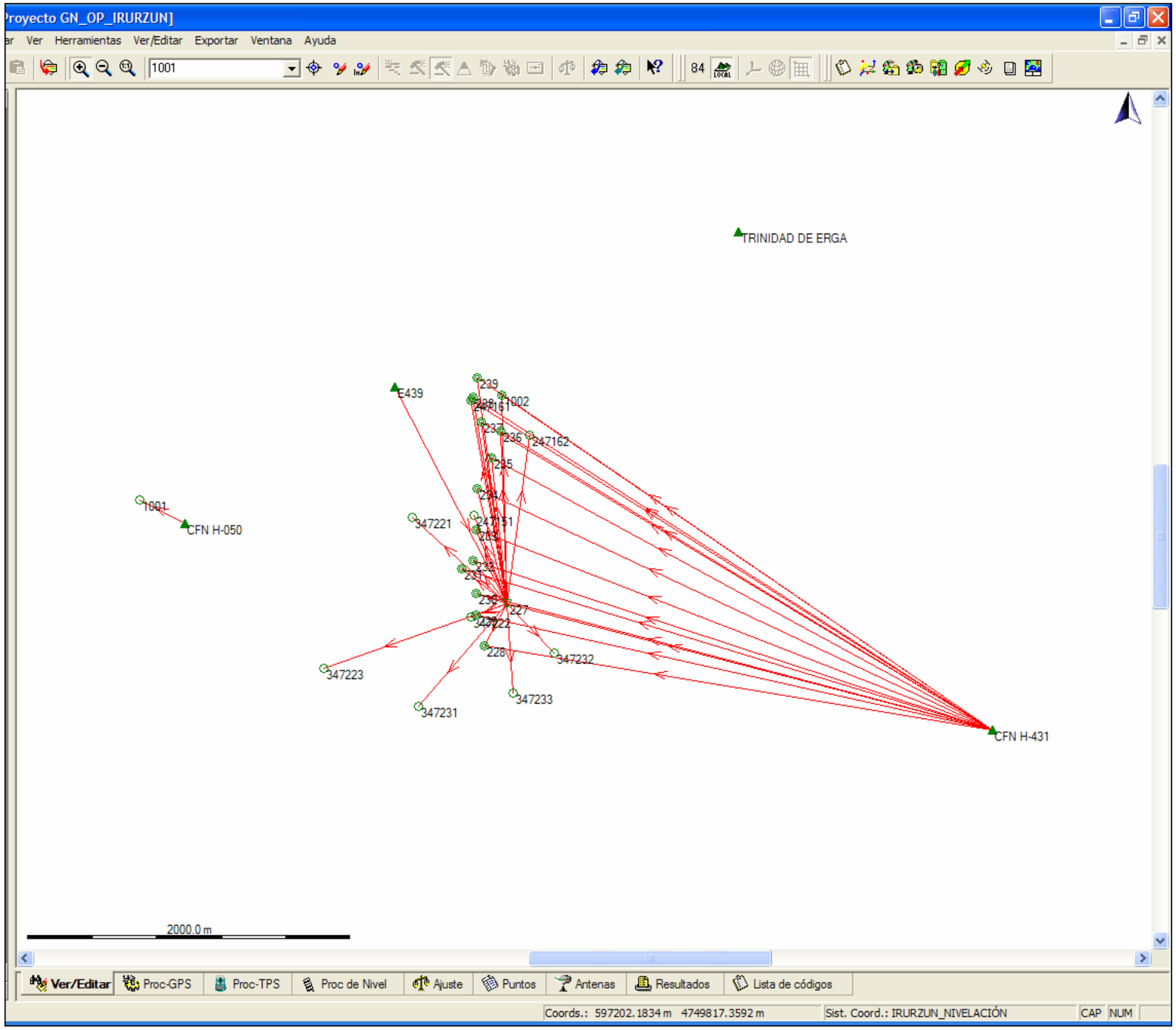
Croquis



Fotografía



APÉNDICE 3. GRÁFICO


Proyecto GN_OP_IRURZUN]
ar Ver Herramientas Ver/Editar Exportar Ventana Ayuda
1001
84
LOCAL
TRINIDAD DE ERGA
E439
239
1002
247161
237
236
247162
235
234
1001
CFN H-050
347221
247151
233
232
231
230
227
347222
228
347232
347223
347233
347231
CFN H-431
2000.0 m
Ver/Editar
Proc-GPS
Proc-TPS
Proc de Nivel
Ajuste
Puntos
Antenas
Resultados
Lista de códigos
Coords.: 597202.1834 m 4749817.3592 m
Sist. Coord.: IRURZUN_NIVELACIÓN
CAP
NUM

APÉNDICE 4. REVISIÓN CARTOGRÁFICA VARIANTE DE IRURTZUN. NOVIEMBRE 2020

Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Lurralde Kohesiorako Departamentua
Departamento de Cohesión Territorial

REVISIÓN CARTOGRÁFICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE IRURTZUN DE 2009

NOVIEMBRE DE 2020



Dirección General de Obras Públicas
Servicio de Estudio y Proyectos
Sección de Cartografía

ÍNDICE

I.- OBJETO DEL TRABAJO 5
II.- RECEPCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.....6
III.- METODOLOGÍA DE TRABAJO.....6
IV.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS 7
VI.- CONCLUSIONES 8
VII.- ANEXOS.....11
Anexo I: Reseñas de las Bases de Replanteo. 13
Anexo II: Hojas de Revisión de Campo.....25

I.- OBJETO DEL TRABAJO

El Servicio de Estudios y Proyectos solicita a la Sección de Cartografía la revisión de la cartografia incluida en el proyecto *"Construcción de la Carretera NA-7010 (Astraín – Irurtzun) Tramo: Variante de Irurtzun"*. Esta revisón incluye:

- Comprobación de las bases de replanteo.
- Revisíon de la existencia de cada uno de los elementos incluidos en la cartografía.
- Toma de datos de elementos nuevos.
- Ampliación de la cartografía en la calle Aralar de Irurtzun

En la siguiente figura se indican la zona en la que se deben revisar los datos cartográficos de 2009:



II.- RECEPCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

El Servicio de Estudio y Proyectos entrega el proyecto: *"Construcción de la Carretera NA-7010 (Astraín – Irurtzun) Tramo: Variante de Irurtzun".*

El proyecto se ha realizado en el sistema de coordenadas ED50 UTM Huso 30N (EPSG: 23030). Las reseñas de las bases de proyecto tienen dos sistemas de coordenadas ED50 UTM Huso 30 N y WGS84 geográficas.

III.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

El trabajo a realizar consiste en:

- Comprobación de la existencia y las coordenadas de las bases de proyecto
- Revisión de los elementos existentes en la cartografía: Registros, mobiliario urbano, líneas eléctricas…
- Ampliación de la cartografía con los nuevos elementos construidos: Registros, mobiliario urbano, líneas eléctricas…
- Ampliación del taquimétrico en la calle Aralar de Irurtzun.

Se va a utilizar el siguiente equipo:

- Equipo GNSS Leica GS-15 (GPS+GLONASS+GALILEO+BEIDOU), de doble frecuencia, trabajando en RTK (en tiempo real) con la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN).

	
Controlador Leica CS-20	GNSS Leica GS-15

Los trabajos se van a realizar en el Sistema Geodésico de Referencia en el que se realizaron las bases de replanteo y la cartografía en su época. Se trata del SGR ED50 UTM Huso 30N (EPSG: 23030) y alturas referidas al nivel medio del mar en Alicante.

La precisión del trabajo requerida permite realizar la toma de datos con el equipo GNSS Leica GS-15 (GPS+GLONASS+GALILEO+BEIDOU), trabajando en tiempo real, apoyándonos en la Red Geodésica Activa (RGAN).

IV.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El 16 de noviembre se realizó una visita a campo en la que se observaron las bases de replanteo existentes, los nuevos elementos y se amplió la cartografía de la calle Aralar en el sistema de coordenadas de trabajo.

Por otro lado también se realizó una revisión de campo de la cartografía existente impresa en papel. Todas las modificaciones existentes de la cartografía se observaron con GNSS en RTK y se han añadido al fichero cartográfico. Estas anotaciones se recogen en el Anexo II.

En oficina se calcularon los parámetros de transformación para pasar del sistema de coordenadas GNSS al sistema de coordenadas ED50 UTM Huso 30 y alturas ortométricas. Estos parámetros se han calculado con las bases de proyecto entregados por la empresa ya que están en ambos sistemas de coordenadas. A

continuación se han aplicado estos parámetros a todos los puntos, bases y elementos observados en campo.

Finalmente se ha completado la cartografía del proyecto con los datos tomados en campo y eiminando todos los elementos que han desaparecido. Esta cartografía se entrega en el fichero "IRURZUN_tracasa ED50.dwg"

VI.- CONCLUSIONES

1. Se han encontrado las bases de proyecto: CFN P-228, CFN P-231, CFN P-233, CFN P-233, CFN P-234, CFN P-235, CFN P-236, CFN P-237, CFN P-238, CFN P-239 y 1002. Las coordenadas de dichas bases de replanteo son correctas.

2. Has desaparecido las bases CFN P-227, CFN P-229, CFN P-238, CFN P-232 y 1001. Estas bases no se han repuesto ya que no afectan a la zona de trabajo.

3. Los elementos más destacados que ya no existen son:
   - Una casa derribaba en la hoja número 3 del anexo II, no afecta a la zona de trabajo
   - Modificación de una línea eléctrica en la hoja número 3 del anexo II que sí afecta a la zona de trabajo.



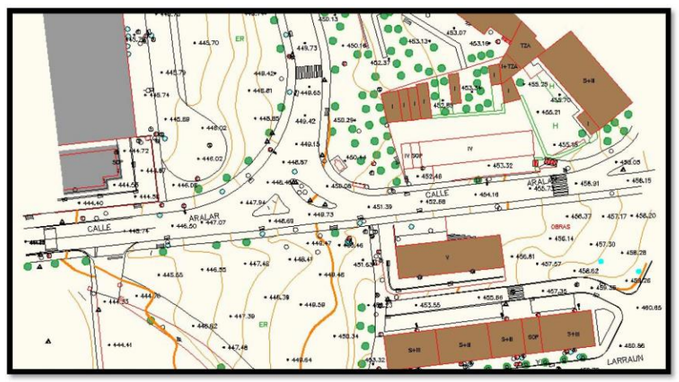
Línea eléctrica modificada



Elementos modificados en la calle Estella

4. Los elementos que no existen actualmente y que aparecían en la cartografía se han pasado a la capa "quitar" del fichero en formato CAD "IRURZUN_tracasa ED50.dwg" que se entrega apagada.

5. Se han añadido al fichero "IRURZUN_tracasa ED50.dwg" cada uno de los elementos nuevos (farolas, registros, mobiliario urbano…) cada uno en su capa correspondiente.



Ampliación de la cartografía en la calle Aralar

6. En las hojas de revisión de campo aparecen los registros de la zona con su uso actual, ya que a veces estaba cambiado en la cartografía. No se ha cambiado en el fichero dwg.

Esta topografía ha sido realizada por la Sección Cartografía del Servicio de Estudios y Proyectos de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras del Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra.

Además del presente informe se entrega en formato digital la siguiente información:

- Cartografía actual en formato "dwg". (IRURZUN_tracasa ED50.dwg).

Pamplona, a 25 de noviembre de 2020

INGENIERA TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA	TÉCNICO DE OBRA CIVIL
Edurne Manrique Elvira	Javier Samaniego Esparza

Vº. Bº.

EL JEFE DE LA SECCIÓN
DE CARTOGRAFÍA

Jorge Iribas Cardona

VII.- ANEXOS

En el Anexo I se adjuntan las reseñas topográficas de las bases a utilizar para la ejecución de la obra.

En Anexo II se incluyen las hojas de revisión de campo con las anotaciones realizadas en campo sobre la cartografía antigua en papel.

Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Lurralde Kohesiorako Departamentua
Departamento de Cohesión Territorial

Anexo I: Reseñas de las Bases de Replanteo.

ESTACION 1002

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 8"660412 N
Longitud 1º 49' 44"194737 W
Altura elipsoidal 510.017

SISTEMA ED-50

X UTM 595682.858
Y UTM 4752702.375
Z nivelación 460.204

Latitud 42º 55' 12"624482 N
Longitud 1º 49' 39"626377 W

Huso 30 **K =** 0.999712515

Convergencia 0º 47' 58.69171"

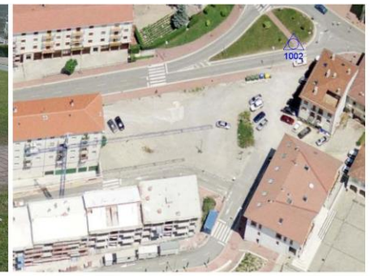
SEÑAL

Clavo tipo GEO PUNT.

SITUACIÓN

En Irurzun, en el pavimento de la isleta confluencia de las calles Dos Hermanas, San Martín y Aralar.





ESTACION 228

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 18"274035 N
Longitud 1º 49' 49"930559 W
Altura elipsoidal 484.867

SISTEMA ED-50

X UTM 595574.441
Y UTM 4751146.303
Z nivelación 435.057

Latitud 42º 54' 22"239501 N
Longitud 1º 49' 45"362291 W

Huso 30 **K =** 0.999712259

Convergencia 0º 47' 54.02118"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en la calle Colonia San Miguel, en frente de la vivienda nº de portal 38.





ESTACION 231

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 33"953273 N
Longitud 1º 49' 55"780016 W
Altura elipsoidal 487.557

SISTEMA ED-50

X UTM 595435.078
Y UTM 4751628.114
Z nivelación 437.713

Latitud 42º 54' 37"918320 N
Longitud 1º 49' 51"211518 W

Huso 30 **K =** 0.999711932

Convergencia 0º 47' 50.26732"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en el Barrio de la Estación, en la esquina este de la acera del edificio nº 24.





ESTACION 233

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 41"645743 N
Longitud 1º 49' 51"930737 W
Altura elipsoidal 494.409

SISTEMA ED-50

X UTM 595519.060
Y UTM 4751866.616
Z nivelación 444.590

Latitud 42º 54' 45"610586 N
Longitud 1º 49' 47"362324 W

Huso 30 **K =** 0.999712129

Convergencia 0º 47' 53.00835"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Izurdiaga, en el Barrio de la Estación, en el margen derecho de la calzada dirección Irurzun, en el pavimento de acceso a la vivienda nº 7.





ESTACION 234

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 49"942342 N
Longitud 1º 49' 51"395920 W
Altura elipsoidal 498.391

SISTEMA ED-50

X UTM 595527.628
Y UTM 4752122.708
Z nivelación 448.558

Latitud 42º 54' 53"906934 N
Longitud 1º 49' 46"827458 W

Huso 30 **K =** 0.999712150

Convergencia 0º 47' 53.49787"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurzun, en la calle Estella, a la altura del nº 46, sobre el final de un bordillo a unos 5 metros de la esquina de la tapia de la nave.





ESTACION 235

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 54' 56"019661 N
Longitud 1º 49' 47"431057 W
Altura elipsoidal 499.716

SISTEMA ED-50

X UTM 595614.915
Y UTM 4752311.425
Z nivelación 449.907

Latitud 42º 54' 59"984074 N
Longitud 1º 49' 42"862652 W

Huso 30 **K =** 0.999712355

Convergencia 0º 47' 56.29379"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurzun, en la calle Estella, sobre la acera, a unos 30 metros antes de llegar a la confluencia con la calle Andía.





ESTACION 236

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 1"464066 N
Longitud 1º 49' 44"785497 W
Altura elipsoidal 508.887

SISTEMA ED-50

X UTM 595672.557
Y UTM 4752480.203
Z nivelación 459.083

Latitud 42º 55' 5"428318 N
Longitud 1º 49' 40"217152 W

Huso 30 **K =** 0.999712490

Convergencia 0º 47' 58.18037"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurzun, en la calle Estella, sobre la acera en la confluencia con la calle Intxaurreta.





ESTACION 237

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 3"300065 N
Longitud 1º 49' 50"102028 W
Altura elipsoidal 502.565

SISTEMA ED-50

X UTM 595551.233
Y UTM 4752535.160
Z nivelación 452.770

Latitud 42º 55' 7"264283 N
Longitud 1º 49' 45"533514 W

Huso 30 **K =** 0.999712205

Convergencia 0º 47' 54.58130"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurzun, sobre bordillo al final de la calle Intxaurreta.





ESTACION 238

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 8"228350 N
Longitud 1º 49' 52"056215 W
Altura elipsoidal 496.204

SISTEMA ED-50

X UTM 595504.814
Y UTM 4752686.567
Z nivelación 446.403

Latitud 42º 55' 12"192469 N
Longitud 1º 49' 47"487626 W

Huso 30 **K =** 0.999712096

Convergencia 0º 47' 53.32230"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

En Irurzun, en la confluencia de la calle Aralar y el Polígono Industrial Akaborro, sobre la acera a unos 40 metros antes de llegar a las isletas del cruce.





ESTACION 239

SISTEMA WGS-84

Latitud 42º 55' 12"317927 N
Longitud 1º 49' 50"871292 W
Altura elipsoidal 499.302

SISTEMA ED-50

X UTM 595529.923
Y UTM 4752813.091
Z nivelación 449.489

Latitud 42º 55' 16"281919 N
Longitud 1º 49' 46"302716 W

Huso 30 **K =** 0.999712155

Convergencia 0º 47' 54.19210"

SEÑAL

GOBIERNO DE NAVARRA, Departamento de Obras Públicas Transportes y Comunicaciones.

SITUACIÓN

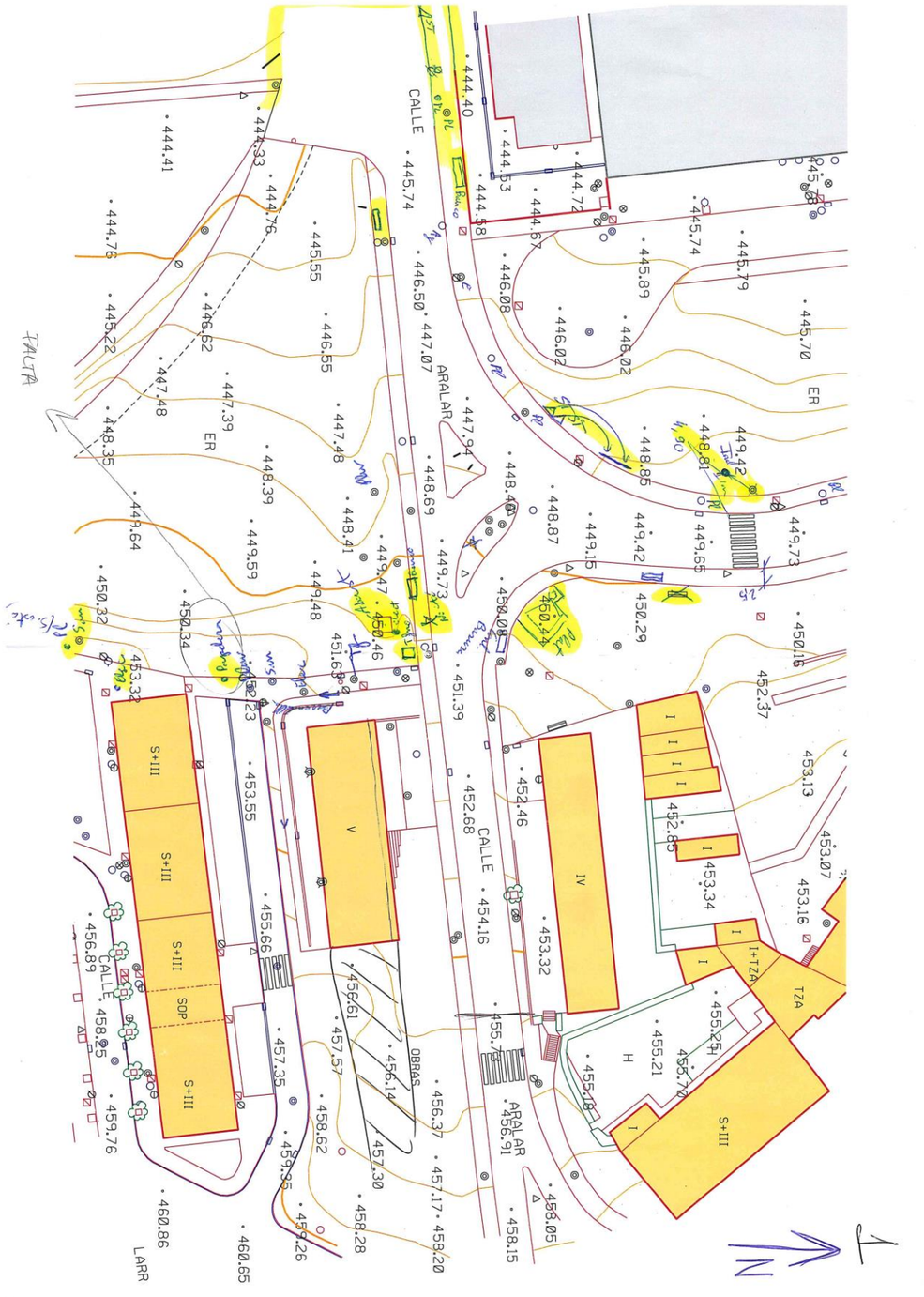
En Irurzun, en el vial de servicio del Polígono Industrial Akaborro, sobre la acera a unos 125 metros del cruce con la calle Aralar.

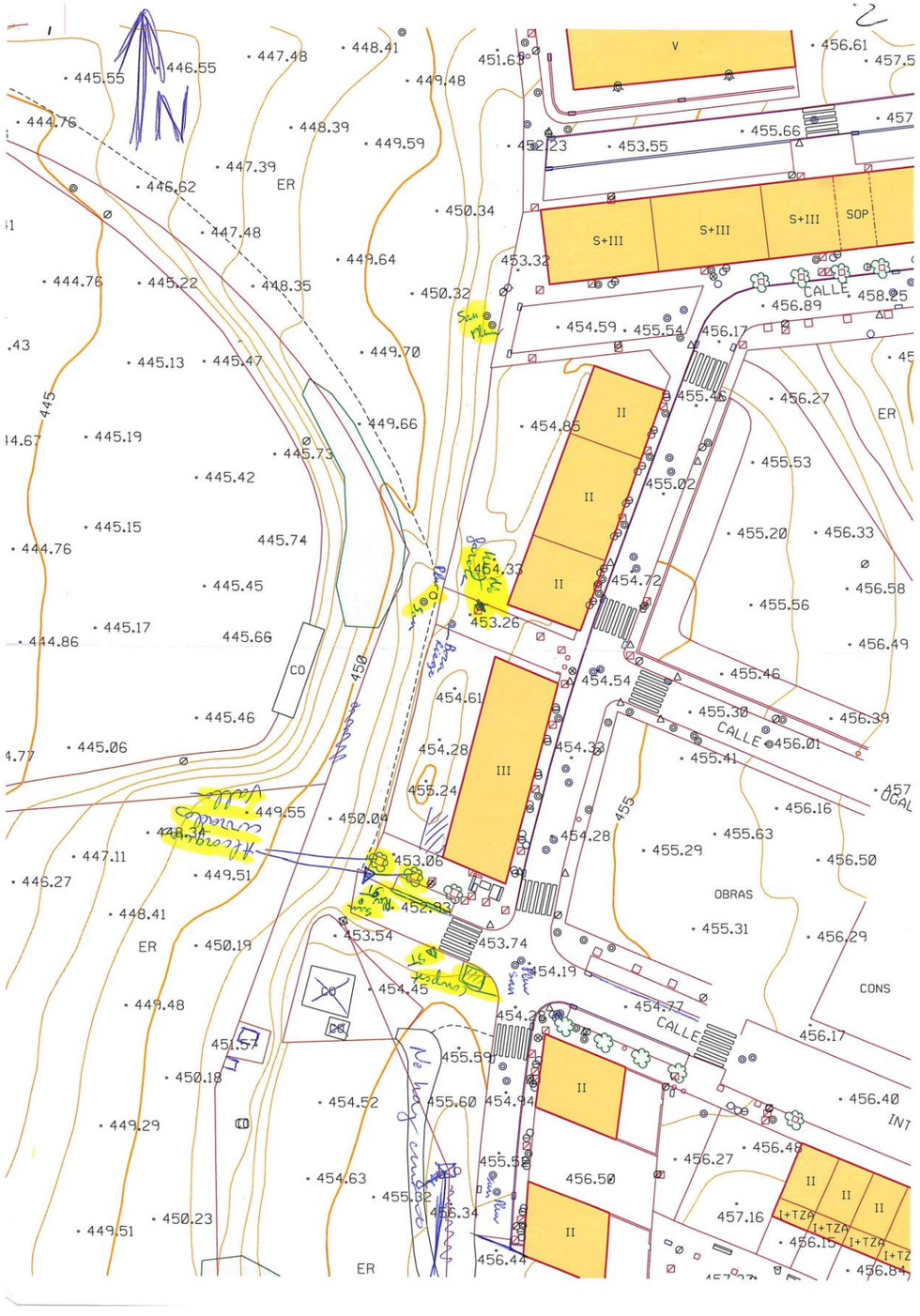


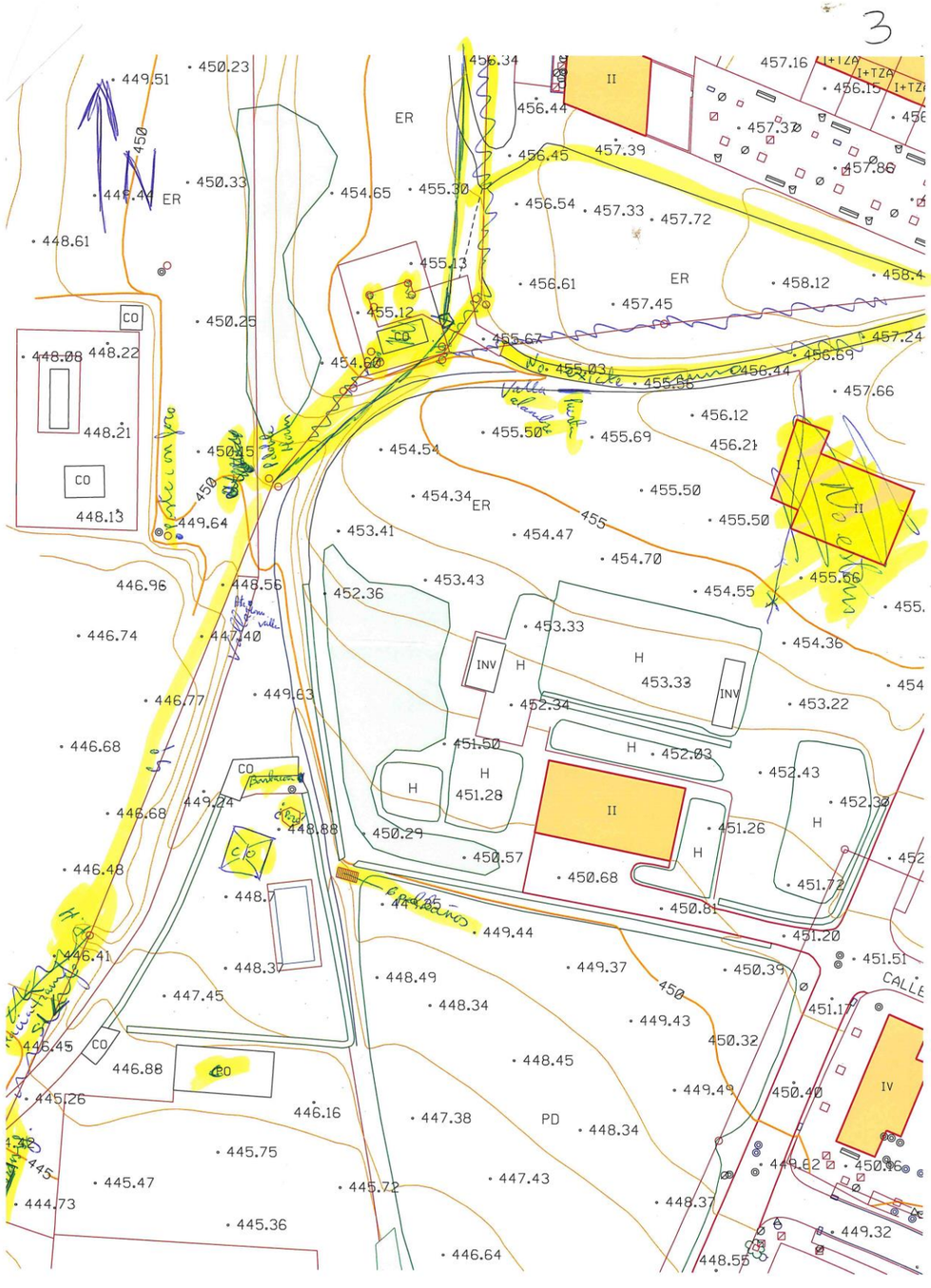


Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Lurralde Kohesiorako Departamentua
Departamento de Cohesión Territorial

Anexo II: Hojas de Revisión de Campo




2
S+III
S+III
S+III
SOP
V
II
II
II
III
II
II
II
II
CALLE
CALLE
CALLE
OBRAS
CONS
INT
ER
ER
ER
ER
CO
PD


3
II
II
II
IV
INV
INV
H
H
H
H
H
ER
ER
ER
CO
CO
CO
CO
PD


CALLE
ESTELLA
ER
OBRAS
OBRAS
III
I+TZA
443.87
443.88
443.82
443.83
443.86
443.83
444.14
444.20
444.13
444.26
444.10
445.36
445.38
444.31
444.40
444.96
444.19
444.18
445
445.31
446.17
446.43
446.36
446.70
446.73
446.31
447.39
445.45
445.56
446.52
446.21
446.89
446.47
447.30
447.40
448.55
449.32
449.28
446.64

ANEJO 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. METODOLOGÍA 2
   - 2.1. RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA 2
   - 2.2. TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO 2
   - 2.3. TRABAJO DE GABINETE 2

3. GEOLOGIA, CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA 2
   - 3.1. ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL 2
   - 3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES 2
     - 3.2.1. Cretácico (Campaniense) 2
     - 3.2.2. Cuaternario 3
   - 3.3. GEOMORFOLOGÍA 3
   - 3.4. HIDROLOGÍA 3
     - 3.4.1. Hidrología superficial 3
     - 3.4.2. Hidrología subterránea 3
   - 3.5. TECTÓNICA 3
   - 3.6. SISMICIDAD 3

4. PROCEDENCIA DE MATERIALES 4
   - 4.1. NECESIDADES DE MATERIAL 4
     - 4.1.1. Materiales para núcleo de terraplenes 5
     - 4.1.2. Materiales para explanada mejorada 5
     - 4.1.3. Materiales para firmes 6
   - 4.2. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES 6
     - 4.2.1. Aprovechamiento de los materiales de la traza (desmontes). 6
     - 4.2.2. Préstamos 7
     - 4.2.3. Yacimientos granulares y canteras 7

APÉNDICE 1. MAPA GEOLÓGICO 1:50.000
APÉNDICE 2. MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
APÉNDICE 3. FICHA DE CANTERA
APÉNDICE 4. ENSAYOS DE LABORATORIO CANTERAS

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se describen las características geológicas de los materiales atravesados por la traza, así como la procedencia de los materiales susceptibles de ser aprovechados para las obras.

El tramo tiene una longitud total de aproximadamente 500 m el nuevo trazado discurre por suelo reservado a viario en el planeamiento urbano vigente de Irurtzun.

El eje comienza en la Glorieta 2 y finaliza en la Glorieta 1, ambas de nueva ejecución.

Los principales objetivos que se han fijado para el presente estudio han sido:

- Encuadre geológico, geomorfológico y tectónico del área de estudio.
- Identificación de les características geológicas de los materiales presentes a lo largo de la traza.
- Análisis de las necesidades de materiales para las obras.
- Estudio de la disponibilidad de materiales en la zona para la ejecución de las obras a proyectar; concretamente, análisis de los materiales para explanadas mejoradas, para la elaboración de las distintas capas del firme y para la fabricación de hormigones.

2. METODOLOGÍA

La metodología seguida para la caracterización geológica de la zona de proyecto y de los materiales obtenidos se divide en varias fases que se describen a continuación.

2.1. RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Mapa Geológico escala 1:50.000 de Gulina. Hoja 115.
- Mapa Geológico de Navarra escala 1:25.000 de Ollo, Irurtzun y Gulina. Hojas 114-IV; 115-I y 115-III.
- Mapa Geotécnico General escala 1: 200.000 de Bilbao y Pamplona. Hojas 12 y 13.
- Mapa de Rocas Industriales escala 1: 200.000 de Bilbao y Pamplona. Hojas 12 y 13.

2.2. TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Se ha realizado una campaña de reconocimiento de campo (toma de datos geológicos en afloramientos, apertura de calicatas etc.) y de ensayos de laboratorio. Esta información se ha empleado en parte para estudiar el material desde el punto de vista de su aprovechamiento para las obras.

La campaña de reconocimiento se detalla en el Anejo 7 correspondiente de geotecnia del corredor y cimentación de estructuras, en cuyos apéndices se incluyen las actas con los resultados de los ensayos y fichas de las calicatas realizadas.

2.3. TRABAJO DE GABINETE

La última fase del estudio geotécnico corresponde al análisis de todos los datos proporcionados por el trabajo expuesto anteriormente, a partir del cual se ha realizado una cartografía geológica en la que se muestran las diferentes litologías y su relación espacial. El plano geológico se recoge en el Apéndice 1 del Anejo 7.

3. GEOLOGIA, CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

3.1. ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL

La zona de estudio está situada en el sector noroccidental navarro, concretamente en la zona de confluencia entre la comarca de Ulzama y las estribaciones orientales de la sierra de Aralar. a caballo del denominado eje Estella-Dax y, por tanto, probablemente sobre una gran fractura de zócalo, o falla profunda, que ha estado en actividad durante el Mesozoico y Terciario.

Los materiales afectados son margas de edad cretácica con algunos recubrimientos cuaternarios.

Se adjunta el mapa geológico 1:50.000 editado por el IGME en donde se ha marcado la zona de estudio.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES

Se han cartografiado en la zona de estudio una serie de unidades litológicas que se describen a continuación.

3.2.1. Cretácico (Campaniense)

Margas (Cm)

Es una serie monótona margosa algo arenosa de tonos azulados y amarillentos ligeramente superior a 200 m de espesor, en la que se intercalan esporádicos niveles de margocalizas de orden decimétrico.

El límite inferior de esta unidad es neto, coincidiendo con la desaparición de los niveles calizo-margosos santonienses, en tanto que el superior es menos acusado, apreciándose exclusivamente un ligero incremento en la proporción de intercalaciones margocalizas.

Los afloramientos margosos son escasos y con ausencia de cortes, a excepción de los que pueden observarse en torno al P.K 0+350 del Vial 1 del proyecto, que en cualquier caso poseen carácter parcial.

Los buzamientos son siempre subverticales (80º) e invertidos en la zona de nuestro estudio.

Estas margas presentan por lo general un nivel de alteración superficial de potencia variable y detectada en todas las calicatas abiertas.

3.2.2. Cuaternario

Los depósitos cuaternarios se acumulan fundamentalmente sobre los tramos margosos o con predominio margoso de la secuencia cretácica, que se presentan en forma de depósitos eluviales de alteración en unos casos (Tramo correspondiente al vial 1 y glorieta 2 y los ramales) o con origen eluvio-coluvial (parte de la glorieta 2 y sus ramales).

No obstante, y como depósitos cuaternarios en sentido estricto, se han definido en la cartografía los correspondientes a los suelos de naturaleza eluvio-coluvial (glacis), ya que en realidad los suelos eluviales representan en este caso únicamente una formación superficial (al igual que el suelo vegetal), no obstante, este nivel si se ha representado en el perfil longitudinal debido a la importancia que representa para las obras.

Suelos eluviales (QE)

Los suelos eluviales, como se explicará en el Anejo de Geotecnia del Corredor, son de naturaleza intrínsecamente análoga a la de los depósitos de margas sobre los que se desarrollan, con la única diferencia del grado de compacidad, ya que lógicamente se trata de suelos mucho más blandos que los que se presentan en el sustrato margoso sano.

Estos suelos se presentan hasta una profundidad de unos 2 m, sobre los que se desarrolla la capa de suelo vegetal, esta última con una potencia de 0,5 m por término medio.

Glacis (QG)

Los depósitos de glacis que se han identificado se localizan a lo largo de una franja que discurre con dirección E-O, afectando a la zona correspondiente a parte de la glorieta 2 y sus ramales de acceso. Presenta una topografía suavemente descendente hacia el N.

Presentan siempre al muro un nivel de granulometría más gruesa, producto de la alteración y posterior transporte del sustrato alterado, con un nivel más margoso a techo.

3.3. GEOMORFOLOGÍA

Las margas cretácicas dan lugar a morfologías suaves y más deprimidas con respecto al resto de las formaciones cretácicas con predominio rocoso.

En la zona del Vial 1, la naturaleza predominantemente margosa y de menor competencia condiciona la generación de una cobertera de alteración variable en potencia que despega ocasionalmente sobre el substrato sano, generando movimientos superficiales. Parte de estos suelos de alteración son aprovechados agrícolamente, por lo que el laboreo de estas zonas ha enmascarado en muchas ocasiones las formas de los movimientos de laderas. Estos niveles de despegue (que por otra parte son frecuentes en esta formación) no se han detectado en nuestra zona de estudio, lo cual es lógico dada la escasa pendiente que presenta el terreno en nuestro tramo concreto de estudio.

Las formas suaves sobre el substrato mesozoico margoso (o mayoritariamente margoso) están regularizadas por procesos mixtos eluvio-coluviales.

3.4. HIDROLOGÍA

3.4.1. Hidrología superficial

En las formaciones predominantemente margosas muestran una muy baja o nula permeabilidad, por lo que el drenaje será básicamente por escorrentía superficial, una vez colmatada la capacidad de retención del suelo.

El drenaje será más o menos favorable en función de la morfología, dadas las pendientes moderadas hacia el oeste que se presentan en la zona afectada por el Vial 1.

3.4.2. Hidrología subterránea

La permeabilidad de los materiales en general a lo largo de los trazados es baja.

Cuando los materiales cuaternarios están desvinculados del ámbito del canal, como puede ser el caso de los depósitos más granulares que se presentan al muro de la formación de glacis, se pueden producir niveles freáticos colgados acumulados en estas superficies y que disipan su carga en fuentes que afloran en el contacto con el substrato rocoso sano. *Estos niveles acuíferos no se han detectado* en la fecha en la que se realizaron los reconocimientos, *aunque no debe descartarse su presencia.*

3.5. TECTÓNICA

La zona forma parte del sector occidental de la cadena pirenaica, alineación montañosa que con dirección E-O se extiende desde el Golfo de Vizcaya hasta el Mediterráneo, resultante de la compresión producida entre las placas europea e ibérica. Concretamente en la confluencia entre el sector occidental pirenaico al E, y la Cuenca Vasco-Cantábrica al O, con la falla de Pamplona actuando de límite entre los dos.

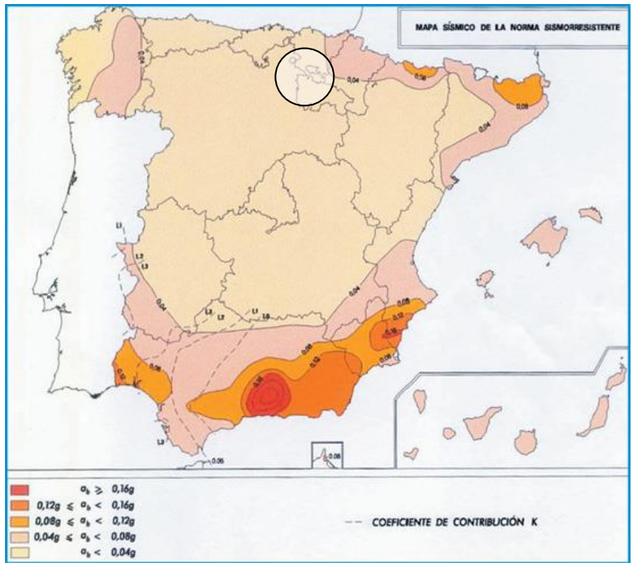
El rasgo tectónico más representativo del área de estudio lo constituye la falla de Pamplona que, aunque difuminada, queda reflejada en la orientación de los ejes de los pliegues como en el desarrollo de la falla de Izurdiaga.

3.6. SISMICIDAD

Teniendo en cuenta la "Norma de Construcción Sismorresistente “Puentes” NCSP -07: aprobada por Real Decreto REAL DECRETO 637/2007, de 18 de mayo, se obtiene una aceleración sísmica básica ab = 0,04 g para los términos municipales Irurtzun e Izurdiaga, siendo g el valor de la gravedad, con un

coeficiente de contribución K=1

Mapa de peligrosidad sísmica y zona estudiada



La aceleración sísmica de cálculo se define como el producto de la aceleración básica por un coeficiente que depende del periodo de vida para el que se proyecta la construcción:

$$a_c = S * \rho * a_b$$

Donde:

a_b: Aceleración sísmica básica, según la norma NCSR-02, cuyo mapa sísmico se muestra en la figura superior.

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como producto de dos factores: $\rho = \gamma_I \gamma_{II}$.

γ_I: Factor de importancia, función de la importancia del puente, que toma los siguientes valores: construcciones de importancia normal $\gamma_I = 1,0$; construcciones de importancia especial $\gamma_I = 1,3$. Toma el valor $\gamma_I = 1,0$

γ_{II}: Factor modificador para considerar en período de retorno diferente de 500 años, que toma el valor $\gamma_{II} = 1,0$

S: Coeficiente de ampliación del terreno. Toma el valor:

Para $\rho \times a_b =< 0,1$ g S = C/1,25

Para $0,1 g < \rho \times a_b < 0,4$ g $S = (C/1,25) + 3,33 (\rho * (a_b/g) – 0,1) (1 – C/1,25)$

Para $0,4 g =< \rho \times a_b$ S = 1,0

Siendo:

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 3.2 de la citada Norma.

Este valor se pondera hasta una profundidad de 30 m en función de los materiales presentes en el terreno de cimentación hasta esa profundidad

Coeficientes del terreno

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Siendo los terrenos de tipo I roca o suelo cementado o granular muy denso, los terrenos de tipo II roca fracturada, granular denso o cohesivo duro, los de tipo III granulares de compacidad media o cohesivos de consistencia firme a muy firme, y los de tipo IV granulares sueltos o cohesivos blandos.

Definimos suelos de tipo III los materiales más superficiales, de tipo II los tramos más alterados del sustrato margocalizo, y de tipo 1 el sustrato terciario competente.

En consecuencia

C = (1,6 x 2 + 1,3 x 3 + 1,0 x 25) = 1,07
S = 1,07 / 1,25 = 0,86

4. PROCEDENCIA DE MATERIALES

En primer lugar, se realizará un análisis de las necesidades de materiales para las obras y las características que deben cumplir estos, para posteriormente estudiar los suelos que se presentan en la traza desde el punto de vista de su aprovechamiento y la disponibilidad de materiales de canteras cercanas.

4.1. NECESIDADES DE MATERIAL

Además de material para núcleo de rellenos, serán necesarios materiales de préstamo o cantera para sustituir al terreno natural en los fondos de desmontes (materiales para la explanada mejorada), para coronar los terraplenes, para la formación de las diferentes capas del firme y para la fabricación de hormigones.

4.1.1. Materiales para núcleo de terraplenes

Los tramos que no se desmontan han de ser rellenados, y como los volúmenes a obtener de los tramos de desmonte son muy pequeños comparativamente con los volúmenes necesarios para los rellenos, deberá de obtenerse materiales para su construcción de zonas externas a la traza.

Según las especificaciones del PG-3, se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

4.1.2. Materiales para explanada mejorada

Para la formación de la explanada mejorada serán necesarios suelos seleccionados con los que se pueda obtener una E-2 o bien suelos estabilizados in situ con cal o cemento.

Se describen a continuación las características que deben cumplir cada uno de estos materiales:

Los suelos seleccionados son aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- -Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmáx < 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103 103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103 104.

Las características que deben cumplir los suelos para poder se estabilizados con cal o cemento según el PG3 son:

Condiciones granulométricas

Estabilizaciones con cal

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO (% en masa) APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	
	80	**0,063**
S-EST 1 y S-EST 2	100	≥15

Estabilizaciones con cemento

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO (% en masa) APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)		
	80	**2**	**0,063**
S-EST 1 y S-EST 2	100	> 20	< 50
S-EST 3			< 35

Características químicas

Estabilizaciones con cal o cemento

CARACTERÍSTICA	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST 1	**S-EST 2**	**S-EST 3**
MATERIA ORGÁNICA (MO) (% en masa)	UNE 103204	< 2	< 1	
SULFATOS SOLUBLES (SO_3) (% en masa)	UNE 103201	<1		

Condiciones de plasticidad

Para estabilizaciones con cal

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) (UNE 103104)
S-EST 1	≥ 12
S-EST 2	≥ 12 y ≤40

Para estabilizaciones con cemento

CARACTERÍSTICA	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST 1	S-EST 2	S-EST 3
LÍMITE LÍQUIDO (LL)	UNE 103103	-	< 40	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP)	UNE 103104	< 15		

Condiciones que debe cumplir el suelo estabilizado

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
			S-EST 1	S-EST 2	S-EST 3
CONTENIDO DE CAL O CEMENTO	% en masa de suelo seco		≥ 2	≥ 3	
ÍNDICE CBR, a 7 días	-	UNE 103502	≥ 6	≥ 12	
COMPRESIÓN SIMPLE, a 7 días	MPa	NLT-305	-	-	≥ 1,5
DENSIDAD (Proctor modificado)	% de la densidad máxima	UNE 103501	≥ 95	≥ 97	≥ 98

4.1.3. <u>Materiales para firmes</u>

Dado el tipo de firme adoptado en el proyecto, se necesitarán los siguientes materiales:

Zahorra: Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. material formado básicamente por partículas no trituradas

Materiales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE UNE-EN 1744-1:1999, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. 02.- En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE-EN 13043:2003, deberá ser inferior a dos (2).

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1:1998/A1:2006, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en el cuadro 40.22.3 para las zahorras artificiales y en el cuadro 40.22.4 para las zahorras naturales.

4.2. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

4.2.1. <u>Aprovechamiento de los materiales de la traza (desmontes).</u>

Se estudia en este apartado el aprovechamiento del terreno para los diferentes materiales que se requieren en obra:

Se descarta en principio el aprovechamiento de los suelos de la traza, debiendo llevarse el producto de la excavación de los desmontes a Gestor de residuos autorizado REAM (u otro similar por la zona) junto con la tierra vegetal sobrante.

El volumen de tierras obtenido una vez realizada la excavación de los desmontes será lógicamente mayor que el que presenta el material in situ, valor que se estima mediante los correspondientes coeficientes de esponjamiento. Dado que el material a extraer de la traza no se va a volver a compactar, nos centraremos exclusivamente en obtener este coeficiente de esponjamiento, prescindiendo del coeficiente de paso desmonte-terraplén.

Los coeficientes de esponjamiento (CE) serán variables en la traza para cada tipo de material, (mayor en los tramos margas sanas que se presentan en profundidad que en los tramos más superficiales alterados, al ser el volumen de huecos menor en estos últimos.

Como regla general, si la excavación es de tierras, la tierra excavada viene a ser de un 20% a un 30% superior en volumen al volumen que ocupaba (1'20 a 1'30). Si es de roca, la roca excavada ocupa de un 25% a un 50% más que el volumen que ocupaba en estado natural. (1,25 a 1,50).

El intervalo adoptado para las rocas es más adecuado para los tramos de margas sanas, ya que, a pesar de no ser un material rocoso en sentido estricto, si presentarán terrones de gran dureza y de tamaño grava en el material de excavación; no obstante, esto no tendrá mayor interés práctico, ya que los movimientos de tierras prácticamente no afectarán a este sustrato margoso sano.

Dado que no se disponen de datos sobre el volumen real de ocupación del material una vez excavado, puede adoptarse razonablemente un valor intermedio en el intervalo definido para suelos de CE = 1,25

4.2.2. Préstamos

Los materiales que se presentan en las inmediaciones de la traza son de naturaleza análoga a los que pueden obtenerse en los desmontes. Las zonas de aprovechamiento potencial localizadas en las inmediaciones de la traza presentan el inconveniente de localizarse en zona catalogada como urbana, además de no poder garantizarse su calidad debido a su plasticidad, por lo que se desaconseja su explotación.

Tras el análisis de las posibilidades de utilización de los productos de excavación se considera necesario el acopio de materiales externos a la traza, de cantera, para completar las necesidades de materiales sobre todo en lo que se refiere a suelos seleccionados para la explanada; y áridos para capas de firmes cuyas exigencias de calidad lógicamente no son satisfechas por los materiales atravesados por la variante.

4.2.3. Yacimientos granulares y canteras

En las inmediaciones de la variante no hay yacimientos granulares de importancia susceptibles de explotación, ya que únicamente se explotan depósitos cuaternarios en las inmediaciones de Arteta, Arbizu y Uharte, esta última en actividad más o menos continua. Otros yacimientos activos se encuentran más alejados sobrepasando el territorio navarro o en localizaciones al oeste de Alsasua.

En actividad, y en las inmediaciones de la traza, se encuentra la cantera de Oskia donde se explotan calizas y calcarenitas terciarias como materia prima principalmente para árido de machaqueo (zahorras artificiales) y para la elaboración de hormigones.; además, pueden obtenerse suelos seleccionados necesarios para la construcción de una explanada E-2.

Actualmente, la explotación de la cantera de Oskia se ha recuperado en parte, sin que esto represente ningún inconveniente a la hora de suplir la demanda de material estipulada en este proyecto.

En el apéndice 3 del presente anejo se adjunta la ficha correspondiente a esta cantera, en donde se muestra, además de otras características, su localización en un plano.

De esta cantera se disponen de ensayos de laboratorio, facilitados por la propia planta y ensayados por parte de SERINKO. Los resultados se muestran en el gráfico siguiente:

Resumen ensayos de laboratorio de canteras

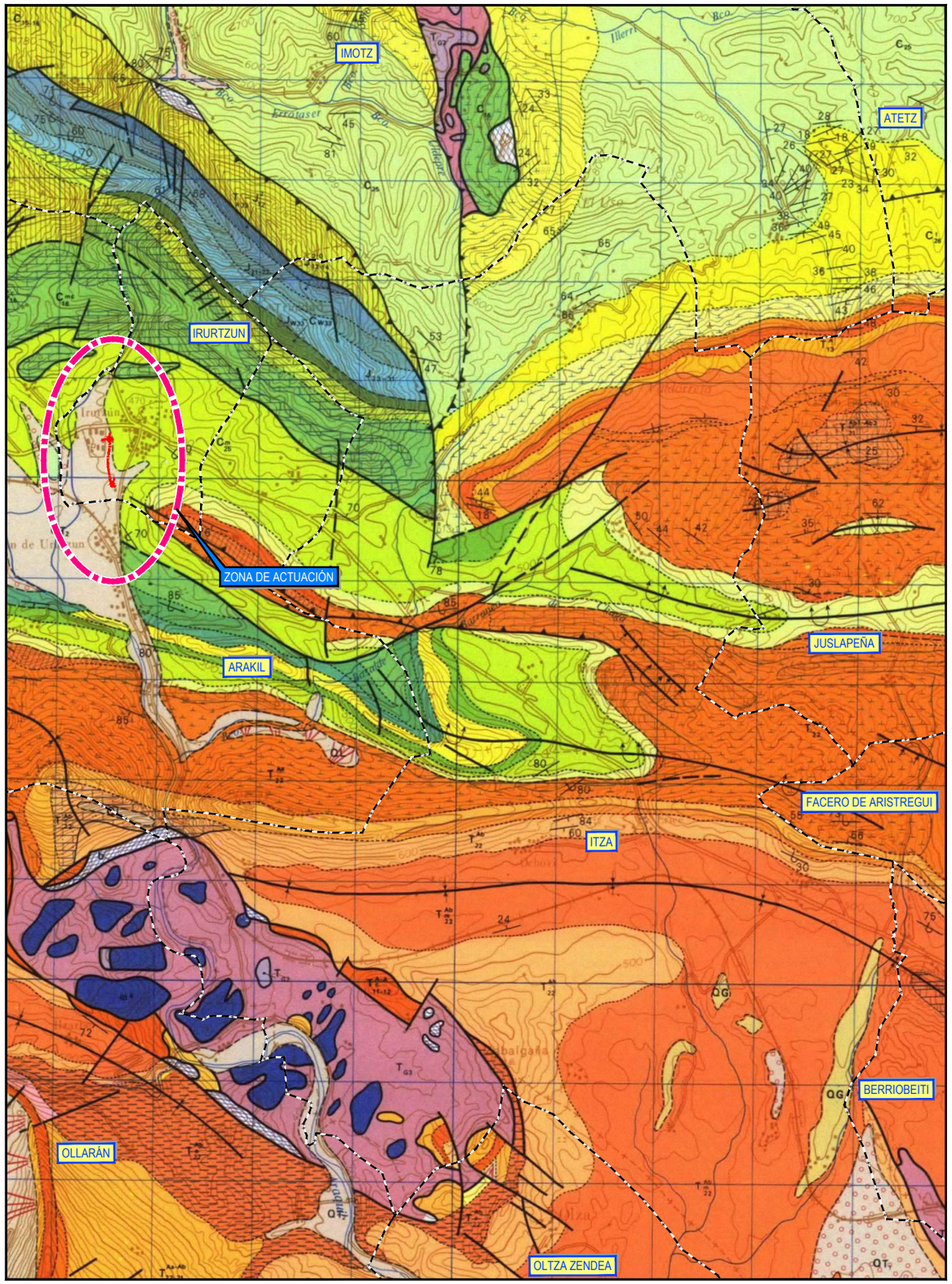
	GRANULOMETRÍA					LÍMITES DE ATTERBERG		COMPACTACION		CAPACIDAD PORTANTE	RESISTENCIA A LA FRAGMENTACION Y MACHAQUEO
MUESTRA	**#25**	**#20**	**#5**	**#2**	**#0.08**	**LÍMITE LÍQUIDO**	**ÍNDICE DE PLASTICIDAD**	**DENS MÁX PROCTOR**	**W ÓPTIMA (%)**	**CBR**	**DESGASTE LOS ÁNGELES**
ENSAYOS FACILITADOS POR LA PLANTA	ÁRIDO 0/32					N.P	N.P	2.35	5.04	75	20.34
ENSAYOS DE CONTRASTE	100	97.5	54.9	39.5	11.8	23	9.3	2.19	7.71	61.7	-

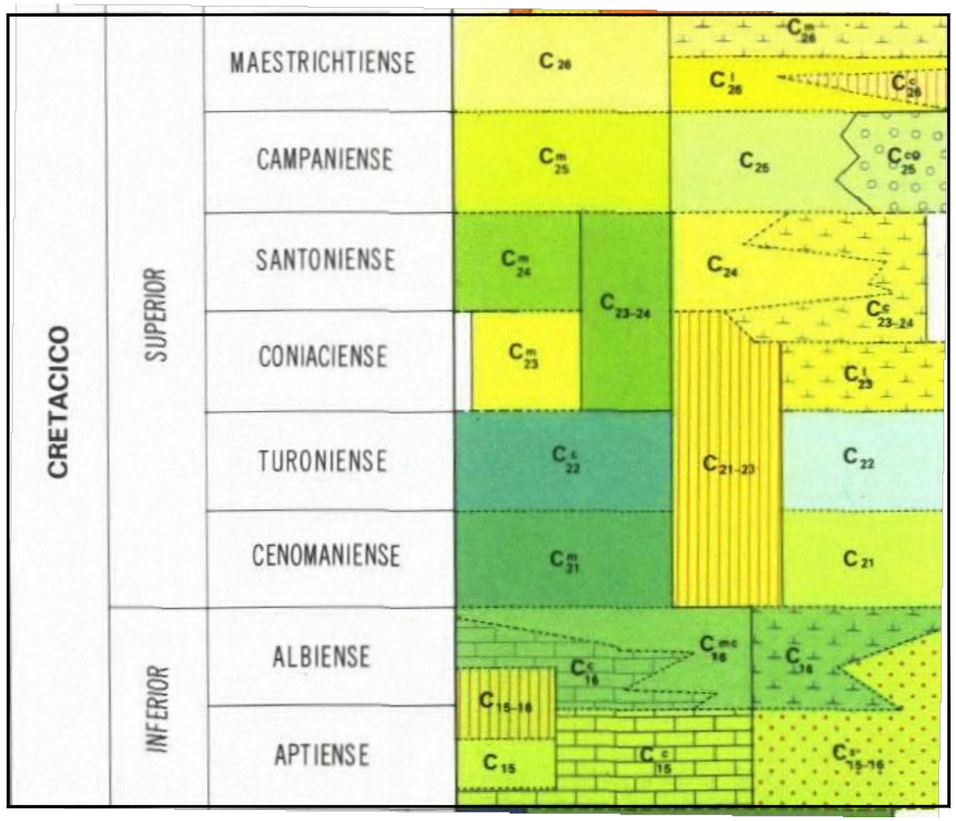
Por último, se incluye un cuadro resumen de la procedencia de materiales para las obras.

Cuadro resumen procedencia de materiales

MATERIAL	VOLUMEN REQUERIDO (m^3)	VOLUMEN QUE SE PUEDE OBTENER (m^3)	PROCEDENCIA DEL MATERIAL	DISTANCIA A LA OBRA
NUCLEO DE TERRAPLENES	12000	Superiores a las necesidades de la obra.	CANTERA OSKIA	3,8 Km
SUELO SELECCIONADO	6200			
SUELO CEMENTO	2300			

APÉNDICE 1. MAPA GEOLÓGICO 1:50.000



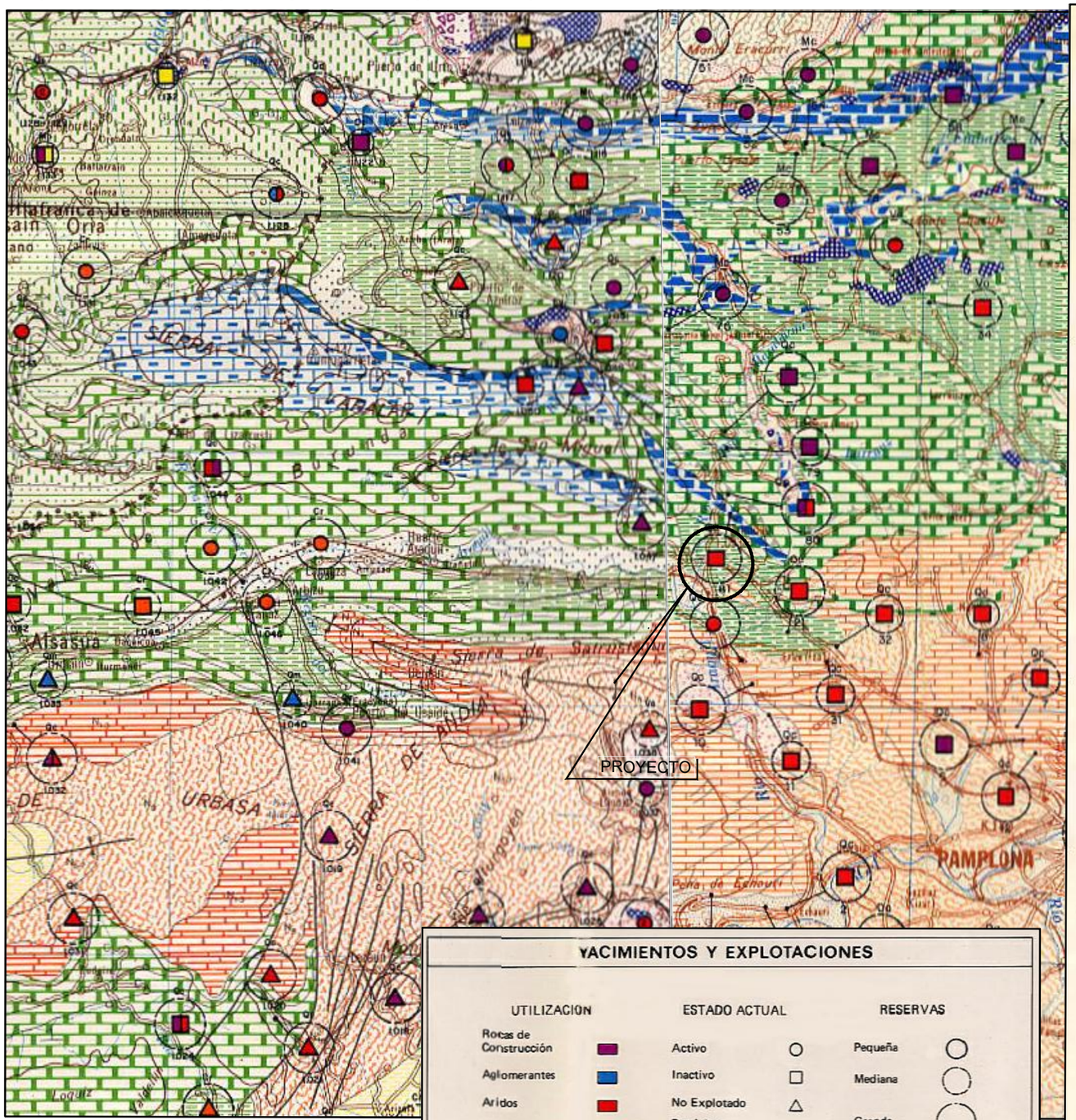


C^{m}_{26}	Margas
C^{c}_{26}	Calcarenitas
C^{I}_{26}	Flysch de margas calizas y areniscas
C_{26}	Margas y margas calcáreas
C^{cg}_{25}	Conglomerados y areniscas
C_{25}	Flysch de margas y areniscas
C^{c}_{23-24}	Calcarenitas y niveles flysch
C_{24}	Flysch de areniscas, calizas y margas
C^{I}_{23}	Flysch de margas y areniscas
C_{22}	Flysch de areniscas, margas y calizas
C_{21}	Flysch de margas y areniscas
C^{m}_{25}	Margas
C^{m}_{24}	Calizas arcillosas y margas alternantes

Nafarroako Gobernua **Gobierno de Navarra** Lurralde Kohesiorako Departamentua Departamento de Cohesión Territorial	SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de proyectos	DIRECTORA DEL PROYECTO: Dª.María Carmen González Martínez	CONSULTOR: peYco	EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO: D. Alfonso Rodríguez Martínez	DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010 (ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021 REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001	ESCALAS 1:50.000 Gráfica: 0 1000 2000 m ORIGINAL UNE-A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 3: GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES MAPA GEOLÓGICO	NOMBRE FICHERO: A03.A1.dwg FECHA DICIEMBRE 2020	PLANO A3.A1 HOJA 1 DE 1

APÉNDICE 2. MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

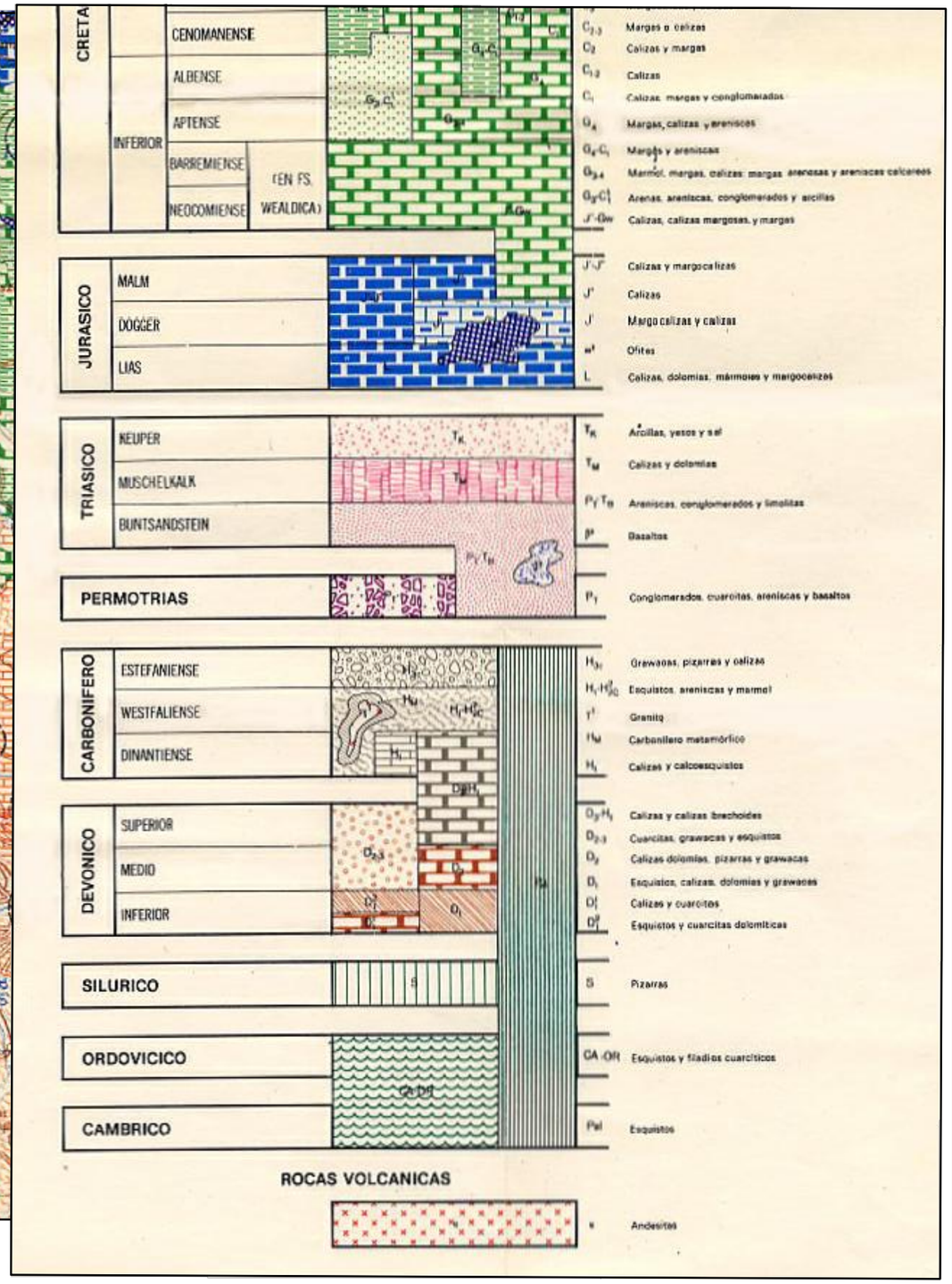
FUENTE: MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES. HOJA 12 BILBAO



E: 1/200.000

YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES

UTILIZACION		ESTADO ACTUAL		RESERVAS	
Rocas de Construcción		Activo	○	Pequeña	○
Aglomerantes		Inactivo	□	Mediana	◯
Áridos		No Explotado	△	Grande	◯
Vidrio		Depósitos Artificiales	▽		
Productos Cerámicos					
Diversas		Estación de observación	•	Número de yacimiento	166



FUENTE: MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES. HOJA 13 PAMPLONA

Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra Lurralde Kohesiorako Departamentua Departamento de Cohesión Territorial	SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de proyectos	DIRECTORA DEL PROYECTO: Dª.María Carmen González Martínez	CONSULTOR: peYco	EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO: D. Alfonso Rodriguez Martinez	DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010 (ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021 REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001	ESCALAS 1/200.000 0 4000 8000 m Gráfica: ORIGINAL UNE-A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 3: GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES	NOMBRE FICHERO: A03.A2.dwg FECHA DICIEMBRE 2020	PLANO A3.A2 HOJA 1 DE 1

APÉNDICE 3. FICHA DE CANTERA

CANTERA OSKIA.xls

INVENTARIO DE CANTERAS, PRESTAMOS Y YAC. GRANULARES (FICHA 1 de 1)

PROYECTO: VARIANTE DE IRURTZUN

CANTERA OSKIA

INVENTARIO DE (1a):

PRÉSTAMO:

YACIMIENTO GRANULAR:

CANTERA: X

EMPRESA QUE REALIZA EL INVENTARIO: PEYCO, S.A

GEÓLOGO REDACTOR: Ramón Montés Gil

SUPERVISOR:

FECHA DE REALIZACIÓN: MAYO 09

EMPRESA QUE REALIZA LOS ENSAYOS DE LABORATORIO:

TÉCNICO DEL LABORATORIO:

SUPERVISOR DEL LABORATORIO:

SITUACIÓN Y PROPIETARIOS

PROVINCIA:

MUNICIPIO:

LOCALIDAD:

MAPA TOPOGRÁFICO, HOJA Nº: 115 GULINA

LOCALIZACIÓN

DIRECCIÓN DE LA FUENTE DE MATERIAL:

CONTACTO

NOMBRE: Roberto Sandua / Ignacio López

DOMICILIO:

móvil: 948 24 40 04 / 699 91 75 85

CORREO ELECTRÓNICO: ignacio@grupoberiain.com

DISTANCIA A LA OBRA (Km): 3,8

PLANO TOPOGRÁFICO



PLANO/CROQUIS DEL EMPLAZAMIENTO

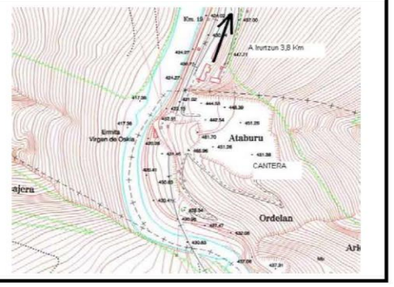


FOTO CANTERA



FOTO CANTERA



GEOLOGÍA

UNIDAD GEOLÓGICA:

REGIONAL:

LOCAL: CALIZAS BIOSTRÓMICAS

LITOLOGÍA:

CALIZAS

CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS Y ESTRUCTURALES:

GEOMORFOLOGÍA

DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA FUENTE DE MATERIAL:

Cerro de morfología alargada y orientación aproximada E-W. Se explota desde la zona más extrecha, muy cerca de la carretera.

IMPACTO AMBIENTAL

	BAJO	MEDIO	ALTO
FAUNA:	X		
VEGETACIÓN:	X		
VALOR AGRO BIOLÓGICO	X		
PAISAJÍSTICO:	X		
AGUAS SUPERFICIALES:	X		
AGUAS SUBTERRÁNEAS:	X		

CARACTERÍSTICAS

FRENTE, (m):

FONDO, (m):

SUPERFICIE ESTIMADA, (m^2):

POTENCIA, (m):

RESERVAS UTILES, (m^3): Superiores a las necesidades de la obra

PRODUCCIÓN, (si la tiene) (m^3/hora):

TIPO Y POTENCIA DEL RECUBRIMIENTO (m):

UTILIZACIÓN: Aridos para construcción, hormigones, todo uno

TIPO DE ACCESOS: buenos, por carretera asfaltada.

ESTADO: Activa: x Inactiva:

TIPO DE INSTALACIONES:

MACHACADORA: x

CLASIFICADORA: x

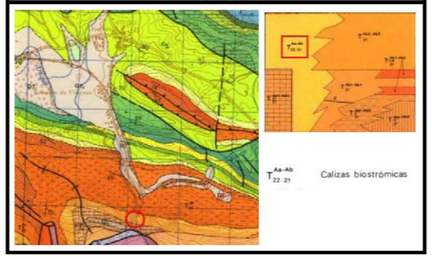
LAVADO: x

PLANTA DE AGLOM. EN FRIO:

PLANTA DE AGLOM. EN CALIENTE

OTRAS (Indicar cuales):

MAPA GEOLÓGICO



ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS OBTENIDAS

MUESTRA Nº:	Granulometría: Arcilla < 0,002 mm	Limo 0,08 a 0,002 mm	Arena (0,08 a 2 mm): Tamiz 0,08 UNE 0.08	Tamiz 0,4 UNE 0.4	Tamiz 2 UNE 2	Grava (2 a 60 mm): Tamiz 20 UNE 20	Tamiz 60 UNE 60	Bloq. (>60mm): Tamiz 100 UNE 100	Densidad: Dsc Seca (g/cm³)	Dap Aparente (g/cm³)	W Humedad (%)	Límites de Atterberg: LL Límite líquido (%)	LP Límite plástico (%)	IP Índice de plastic. (%)	Sulf $(SO_4)^{-2}$ (%)	SS Sales Solubles (%)	MO Materia orgánica (%)	Carb $Ca(CO_3)$ (%)	EA EQUIVALENTE DE ARENA	DLA DESGASTE LOS ANGELES	Colapso (%)
1			11.8	18.6	39.5	97.5	100	100				**23**	**13.7**	**9.3**							
2			ZA 25 (0-32)									NP	NP	NP						20.3	

(1) ENSAYO DE CONTRASTE (2) ENSAYO FACILITADO POR LA PLANTA

Clasificación del suelo: USCS	PG3	Próctor (2a) normal/modif.: Densidad Máxima (g/cm³)	Humedad optima (%)	CBR: Índice (%)	Hinchamiento (%)	Absorción (%)	pH del suelo
GC	SELEC	2.19	7.71	58.2	0	-	
GW	SELEC	2.35	5.04	75	0		

FOTO AERIA



Leyenda

(1a) ***Préstamo*** *como fuente de suelo para terraplén o relleno.*
Yacimiento *como fuente de árido natural, anguloso o roda*
Cantera *como fuente de obtención artificial de árido o de escollera, a partir de un frente rocoso.*

(2a) *Indicar el tipo de ensayo próctor, normal o modificado.*

Normativa:

Toma de Muestras según XP P94-202
Muestra de agua para análisis químico según anejo 5 W. UNE 103300: 1993
Límites de atterberg. UNE 103 103, UNE 103 104
MO: UNE 103 204
HL: UNE 103 601
SS: NLT 114, NLT 115
Hinchamiento libre. UNE 103601: 1996
pH de un suelo. UNE 77305: 1999
Densidad de un suelo. UNE 103301: 1994
Densidad relativa. UNE 103302: 1994
Análisis granulométrico por tamizado.UNE 103101
Análisis granulométrico por sedim. UNE 103102: 1995
Colapso. NLT 254
Contenido de carbonatos. UNE 103200: 1993
Contenido en sulfatos. UNE 13202: 1995 UNE 103201: 1996
Proctor normal, modific. UNE 103500, 501: 1994
Índice C.B.R. de un suelo. UNE 103502: 1995
Presión de hinchamiento. UNE 103602: 1996

Firma:

Geologo redactor.

APÉNCIDE 4. ENSAYOS DE LABORATORIO CANTERAS

CE

1035

CANTERAS DE OSKIA, S.L.

Paraje de Oskia s/n 31868 Erroz-Arakil (Navarra)

05

ESPMDD006275-A-1035

UNE-EN 13242

Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidraúlicos para uso en capas estructurales de firmes

Denominación del árido AG-T-0/32-C

Tamaño de las partículas..... 0/32 .....(*d/D*)
Calidad de los finos ..... ≥ 35 .....(*EA*)

Indice de lajas..... FI_{35} .....(*FI*)
Porcentaje de caras de fractura.....100%.....(C_{100})
Contenido en finos..... f_{10} .....(%)

Resistencia a la fragmentación y machaqueo.....LA_{40}.....(*LA*)

Azufre total..... ≤ 1,0 .....(% *S*)
Sulfatos solubles en ácido..... $AS_{0,8}$ .....(% *AS*)
Contaminantes orgánicos: Húmicos..... < solución patrón

un.ict

INSTITUTO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DE NAVARRA, S. A.

INFORME Nº:12411.8-1
Página 1 de 1

PETICIONARIO: CANTERAS OSKIA.Paraje de Oskia , s/n. ERROZ – ARAQUIL. NAVARRA 31860
MUESTRAS A ENSAYAR: Muestra de Zahorra Artificial para capas de firmes (Canteras Oskia)
Tipo: - Zahorra Artificial ZA-25 (0/32)
ENSAYOS SOLICITADOS: CONTROL SEMESTRAL (1º Semestre 08)
- Resistencia a la fragmentación. Los Ángeles, s/UNE-EN 1097-2
- Límites de Atterberg, s/UNE 103103-103104

FECHA RECEPCIÓN: 07.03.08 Muestras tomadas por personal del laboratorio en cantera.

RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN. ENSAYO DE LOS ANGELES

Se realizó el ensayo según la norma UNE-EN 1097-2:1999, los resultados fueron los siguientes:

ÁRIDO	d/D	Coeficiente "*LA*" (%)	Exigencias EHE (%)
Zahorra Artificial ZA - 25 (Todo Uno)	0/32	20,34	≤ 40

LÍMITES DE ATTERBERG

Se realizó el ensayo según la norma UNE 103103-103104, los resultados fueron los siguientes:

ÁRIDO	d/D	LL
Zahorra Artificial ZA-25 (Todo Uno)	0/32	NO PLÁSTICO

Pamplona, 22 de abril de 2008

un.ict INSTITUTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE NAVARRA, S. A. LABORATORIO DE EDIFICACIÓN

Vº Bº: Javier Bada Ruisánchez
Director del Laboratorio

Fdo.: Antonio Aretxabala Díez
Responsable del Área

Nota: Se hace constar que los resultados del presente informe conciernen, única y exclusivamente, a las muestras sometidas a ensayo, quedando prohibida su reproducción parcial sin autorización escrita del Laboratorio de Edificación.

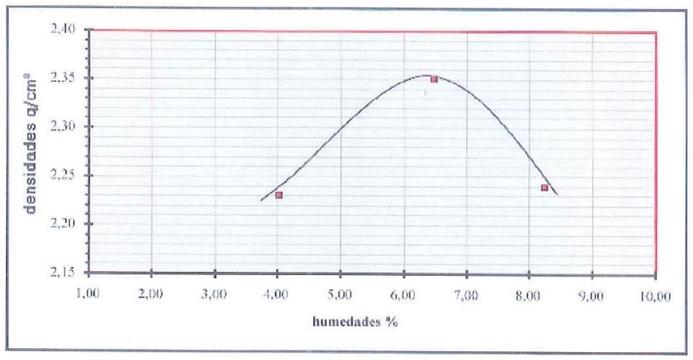
INSTITUTO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DE NAVARRA, S.A.

INFORME Nº:12411.8-3
Página 1 de 1

PETICIONARIO: CANTERAS OSKÍA.Paraje de Oskia , s/n. ERROZ – ARAQUIL. NAVARRA 31860
MUESTRAS A ENSAYAR: Muestra de Zahorra Artificial para capas de firmes (Canteras Oskia)
Tipo:- Zahorra Artificial ZA-25 (0/32)
ENSAYOS SOLICITADOS: CONTROL SEMESTRAL (1º Semestre 08)
- Próctor Modificado s/UNE 103501

FECHA RECEPCIÓN: 07.03.08 Muestras tomadas por personal del laboratorio en cantera.

ENSAYO DE APISONADO PRÓCTOR MODIFICADO (UNE 103501)



DENSIDAD MAXIMA: 2,35 g/cm³
HUMEDAD OPTIMA: 5,04%

Pamplona, 22 de abril de 2008

INSTITUTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE NAVARRA, S. A. LABORATORIO DE EDIFICACIÓN

Vº Bº: Javier Bada Ruisánchez
Director del Laboratorio

Fdo.: Antonio Aretxabala Díez
Responsable del Área

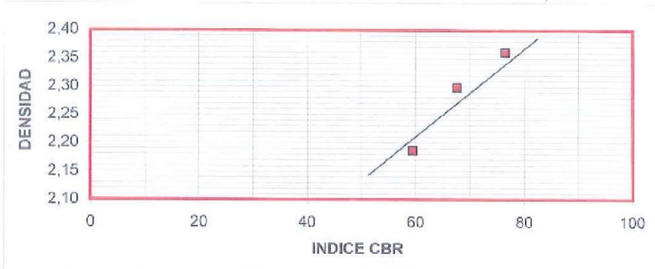
Nota: Se hace constar que los resultados del presente informe conciernen, única y exclusivamente, a las muestras sometidas a ensayo, quedando prohibida su reproducción parcial sin autorización escrita del Laboratorio de Edificación.

INSTITUTO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DE NAVARRA, S.A.

Informe Nº: 12411.8-2
Página 1 de 1

PETICIONARIO: CANTERAS OSKÍA.Paraje de Oskia , s/n. ERROZ – ARAQUIL. NAVARRA 31860
MUESTRAS A ENSAYAR: Muestra de Zahorra Artificial para capas de firmes (Canteras Oskia)
Tipo: - Zahorra Artificial ZA-25 (0/32)
ENSAYOS SOLICITADOS: CONTROL SEMESTRAL (1º Semestre 08)
Próctor modificado
Indice de CBR
FECHA RECEPCIÓN: 07.03.08 Muestras tomadas por personal del laboratorio en cantera.

DETERMINACION DEL INDICE C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502)



Densidad máxima del proctor:	2,35 g/cm³
Humedad óptima:	6,49 %

MOLDE Nº	M-1	M-2	M-3
Indice C.B.R.	59	68	77
Humedad (%)	5,73	5,71	5,71
Absorción agua (%)	0,64	0,12	0,04
Hinchamiento (%)	0,01	0,00	0,00
Densidad (g/cm³)	2,19	2,30	2,36

	Densidad	C.B.R.
Indice C.B.R. al 100%	**2,35**	**75**
Indice C.B.R. al 97%	**2,28**	**65**
Indice C.B.R. al 95%	**2,23**	**60**

Pamplona, 22 de abril de 2008

INSTITUTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE NAVARRA, S. A. LABORATORIO DE EDIFICACIÓN

VºBº Javier Bada Ruisánchez
Director del Laboratorio

Fdo.: Antonio Aretxabala Díez
Técnico responsable

Nota: De acuerdo con la norma UNE 66501 Apdo 5.4.3, se hace constar que los resultados del presente informe conciernen, única y exclusivamente, a las muestras sometidas a ensayo, quedando prohibida su reproducción parcial sin autorización escrita del Laboratorio de Edificación.

Inscrita en el R.M. de Madrid. Tomo 7.714, Libro 0, Folio 83,Sección 3ª, Hoja 75.504-1. C.I.F.: A78/480.324

SERINCO, S.A.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES, S. A.

INFORME DE ENSAYOS

Nº DE INFORME: 154/09

OBRA: VARIANTE IRURTZUM

REFERENCIA MUESTRA: 09/154

FECHA TOMA: 13/05/09 — ANALISTA: Roberto García

LOCALIZACIÓN: CANTERA 0SKA — FECHA INIC. ENSAYOS: 25/05/2009

PROFUNDIDAD: ACOPIO — FECHA TER. ENSAYOS: 28/05/2009

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103601/96

Célula	Diámetro:	50.0	mm
	Altura:	20.0	mm
Presión aplicada:		10	kPa
Densidad seca:		2.22	g/cm³
Humedad inicial:		7.71	%
Humedad final:		8.33	%
HINCHAMIENTO:		0.00	%

ENSAYO DE COLAPSO EN EDÓMETRO NTL 254/99

Célula	Diámetro:	50.0	mm
	Altura:	20.0	mm
Presión aplicada:		2.00	kp/cm²
Densidad seca:		2.22	g/cm³
Humedad inicial:		7.71	%
Humedad final:		7.57	%
ÍNDICE DE COLAPSO:		0.30	
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO:		0.30	

OBSERVACIONES: Probeta preparada por: remoldeo

Responsable de Área:

Director Técnico del Laboratorio:

SERINCO, S.A. DISPONE DE LAS SIGUIENTES ACREDITACIONES PARA EL DESARROLLO DE SUS TRABAJOS COMO LABORATORIO: 14056EHC05 (Control de Hormigón), 14057VSG05 (Control de suelos, áridos, MBC), 14058GTC05 (Geotecnia y ensayos"in situ"), 14059GTL05 (Laboratorio de Geotecnia), 14060AFC05 (Fábricas cerámicas), 14061AFH (Fábricas hormigón), 14062AM05 (Morteros), 14063ACC05 (Cubiertas cerámicas) y 14064ACH (Cubiertas hormigón)

Inscrita en el R.M. de Madrid. Tomo 7.714, Libro 0, Folio 83,Sección 3ª, Hoja 75.504-1. C.I.F.: A78/480.324

SERINCO, S.A.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES, S. A.

INFORME DE ENSAYOS

Nº DE INFORME: 154/09

OBRA: VARIANTE IRURTZUM

REFERENCIA MUESTRA: 09/154

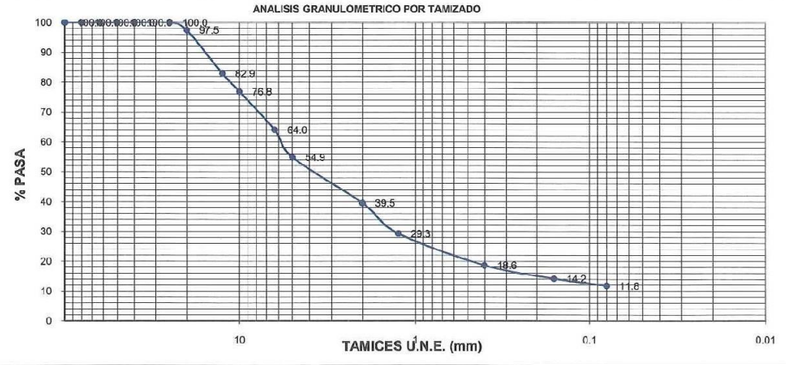
FECHA TOMA: 13/05/09 — ANALISTA: Roberto García

LOCALIZACIÓN: CANTERA 0SKA — FECHA INIC. ENSAYOS: 18/05/2009

PROFUNDIDAD: ACOPIO — FECHA TER. ENSAYOS: 08/06/2009

GRANULOMETRÍA (UNE - 103101/95)		LIMITES ATTERBERG (UNE 103103/94 , 103104/93)		ANÁLISIS QUÍMICOS
TAMICES U.N.E.	% QUE PASA ACUMULADO	LIMITE LÍQUIDO	23.0	% SULFATOS (UNE 103201/96 , 103202/95) 0.00 %
100	100.0	LIMITE PLÁSTICO	13.7	
80	100.0			
63	100.0	ÍNDICE PLASTICIDAD	9.3	% YESOS (NLT 115/99) ---
50	100.0			
40	100.0	EQUIVALENTE DE ARENA (UNE EN 933-8/99)		
25	100.0		20	
20	97.5			
12.5	82.9	HUMEDAD NATURAL (UNE 103300/93) ---		% MATERIA ORGANICA (UNE 103204/93) 0.17 %
10	76.8			
6.3	64.0			
5	54.9			SALES SOLUBLES (NLT 114/99)
2	39.5			
1.25	29.3	DENSIDAD SECA gr/cm3 (UNE 103301/94) ---		
0.4	18.6			
0.16	14.2			
0.08	11.8			

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO



OBSERVACIONES:

Responsable de Área:

Director Técnico del Laboratorio:

SERINCO, S.A. DISPONE DE LAS SIGUIENTES ACREDITACIONES PARA EL DESARROLLO DE SUS TRABAJOS COMO LABORATORIO: 14056EHC05 (Control de Hormigón), 14057VSG05 (Control de suelos, áridos, MBC), 14058GTC05 (Geotecnia y ensayos"in situ"), 14059GTL05 (Laboratorio de Geotecnia), 14060AFC05 (Fábricas cerámicas), 14061AFH (Fábricas hormigón), 14062AM05 (Morteros), 14063ACC05 (Cubiertas cerámicas) y 14064ACH (Cubiertas hormigón)

SERINCO, S.A.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES, S. A.

INFORME DE ENSAYOS

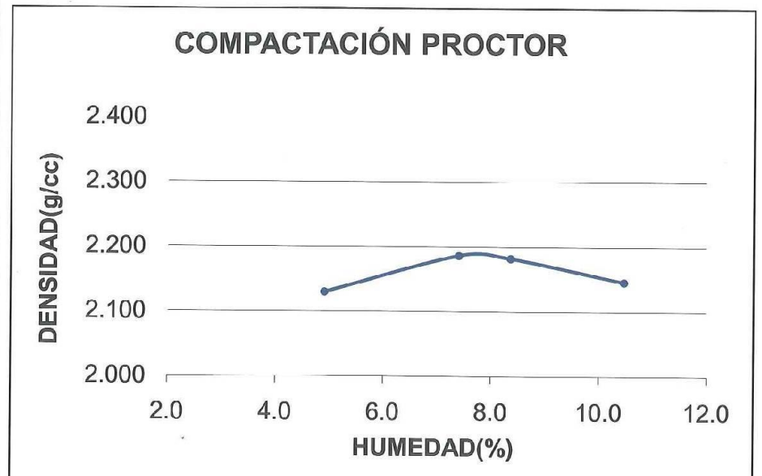
Nº DE INFORME: 154/09

OBRA: VARIANTE IRURTZUM		REFERENCIA MUESTRA:	09/154
FECHA TOMA:	13/05/09	ANALISTA:	Roberto García
LOCALIZACIÓN:	CANTERA 0SKA	FECHA INIC. ENSAYOS:	20/05/2009
PROFUNDIDAD:	ACOPIO	FECHA TER. ENSAYOS:	21/05/2009

ENSAYO PROCTOR: NORMAL UNE103500/94

Humedad Óptima (%): 7.71 **Densidad Máxima (g/cm³):** 2.193

COMPACTACIÓN PROCTOR



DENSIDAD g/cc	2.129	2.186	2.181	2.145
HUMEDAD %	4.9	7.4	8.4	10.5

OBSERVACIONES:

Responsable de Área: Director Técnico del Laboratorio:

Inscrita en el R.M. de Madrid, Tomo 7.714, Libro 0, Folio 83,Sección 3ª, Hoja 75.504-1, C.I.F.: A78/480.324

SERINCO, S.A. DISPONE DE LAS SIGUIENTES ACREDITACIONES PARA EL DESARROLLO DE SUS TRABAJOS COMO LABORATORIO: 14056EHC05 (Control de Hormigón), 14057VSG05 (Control de suelos, áridos, MBC), 14058GTC05 (Geotecnia y ensayos"in situ"), 14059GTL05 (Laboratorio de Geotecnia), 14060AFC05 (Fábricas cerámicas), 14061AFH (Fábricas hormigón), 14062AM05 (Morteros), 14063ACC05 (Cubiertas cerámicas) y 14064ACH (Cubiertas hormigón)

SERINCO, S.A.

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES, S. A.

INFORME DE ENSAYO

C.B.R. DE LABORATORIO UNE103502/95

Nº DE INFORME: 154/09

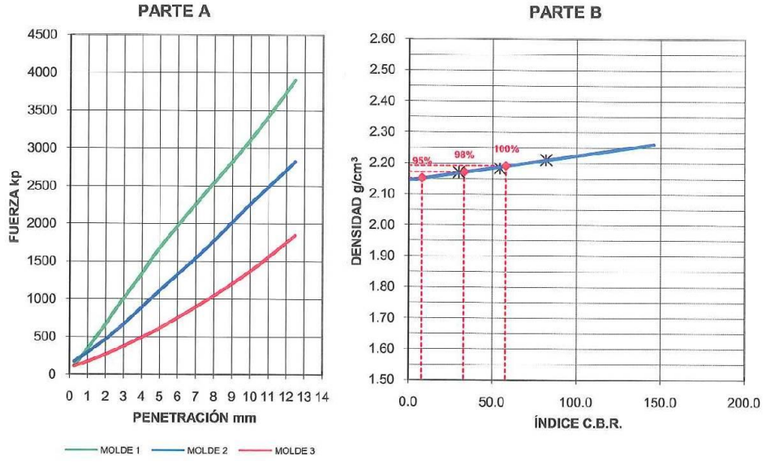
OBRA: VARIANTE IRURTZUM		REFERENCIA MUESTRA:	09/154
FECHA TOMA:	13/05/09	ANALISTA:	Roberto García
LOCALIZACIÓN:	CANTERA 0SKA	FECHA INIC. ENSAYO:	25/05/2009
PROFUNDIDAD:	ACOPIO	FECHA TER. ENSAYO:	29/05/2009

TIPO ENSAYO PROCTOR: NORMAL UNE 103 502

Humedad Óptima : 7.7 %
Densidad Máxima : 2.19 g/cm³

% RET. TAMIZ 20 mm UNE:	2.5 %	SUSTITUCIÓN DE MATERIAL:	NO	
SOBRECARGA UTILIZADA:	8.0 kg	VOLUMEN MOLDE:	2,320	cm³
MASA DE LA MAZA:	2.5 kg	ALTURA DE CAÍDA:	305	mm
NÚMERO DE CAPAS:	3	NÚMERO DE GOLPES:	60/30/15	

		HINCHAMIENTO (%)		
ÍNDICE C.B.R DENSIDAD PROCTOR AL 100%	58.2	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
ÍNDICE C.B.R DENSIDAD PROCTOR AL 98%	33.1	0.00	0.00	0.00
ÍNDICE C.B.R DENSIDAD PROCTOR AL 95%	8.1			



OBSERVACIONES:

Responsable de Área: Director Técnico del Laboratorio:

Inscrita en el R.M. de Madrid, Tomo 7.714, Libro 0, Folio 83,Sección 3ª, Hoja 75.504-1, C.I.F.: A78/480.324

SERINCO, S.A. DISPONE DE LAS SIGUIENTES ACREDITACIONES PARA EL DESARROLLO DE SUS TRABAJOS COMO LABORATORIO: 14056EHC05 (Control de Hormigón), 14057VSG05 (Control de suelos, áridos, MBC), 14058GTC05 (Geotecnia y ensayos"in situ"), 14059GTL05 (Laboratorio de Geotecnia), 14060AFC05 (Fábricas cerámicas), 14061AFH (Fábricas hormigón), 14062AM05 (Morteros), 14063ACC05 (Cubiertas cerámicas) y 14064ACH (Cubiertas hormigón)

ANEJO 6. ESTUDIO DE TRÁFICO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 2
2. ANALISIS DE LOS DATOS DEL TRÁFICO 4
3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO DE PROYECTO 5
4. ESTIMACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO 5
5. NIVEL DE SERVICIO 6
6. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO TRÁFICO 2020 9
7. CONCLUSIONES 10

1. ANTECEDENTES

Para la clasificación de las categorías de tráfico se aplica la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir de 13 de diciembre de 2003.

Los datos de IMD han sido obtenidos de los mapas de aforos de tráfico elaborados por la Sección de Seguridad Vial y Aforos del Servicio de Conservación del Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra. Según dicho mapa de aforos, la estación de aforo que mejor define los datos del tráfico del tramo en estudio es la siguiente

Nº ESTACIÓN	LOCALIDAD	CARRETERA	P.K.
530	Errotz	N-7010	0+019

La anterior estación es de cobertura y tiene origen en la Intersección NA-7020 Anoz al PK 20,32 de la N-240.

La estación permite recoger, gracias a la tecnología de los contadores utilizados, una detallada información, distinguiendo cuatro tipos de vehículos según su longitud entre ejes:

- 0-5 m (ligeros).
- 5-8 m (semipesados).
- 8-12 m (pesados).
- 12 m (grandes pesados).

A continuación, se muestra un mapa con las estaciones de aforo.

MAPA CON LAS ESTACIONES ANALIZADAS

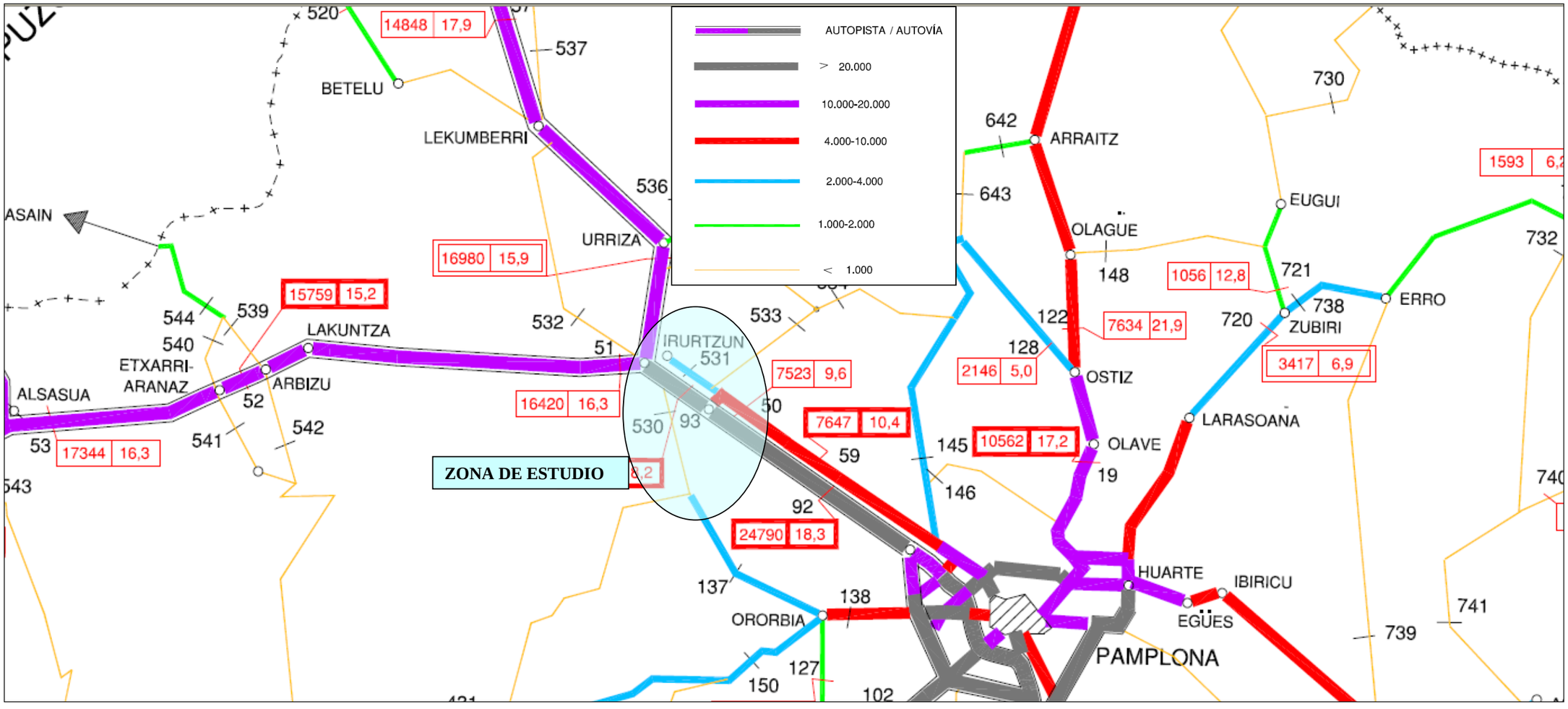


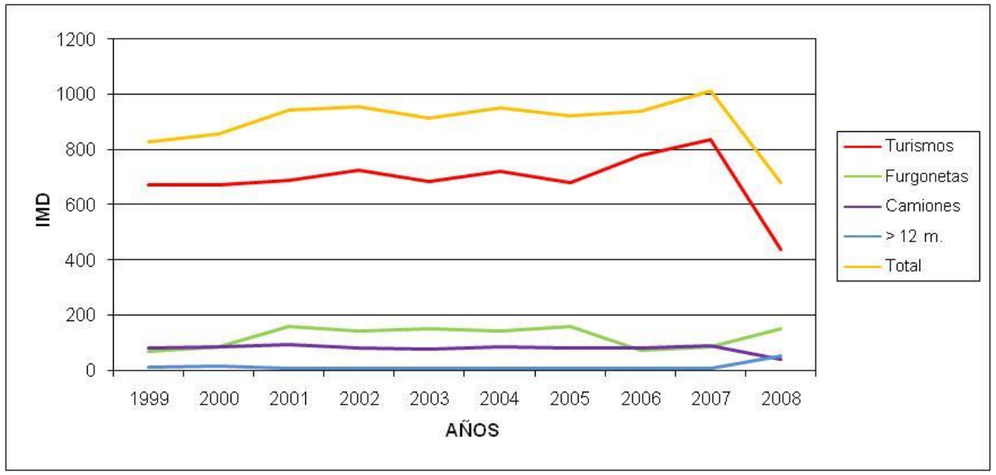
Fig. 6.1: Ubicación de las estaciones de aforo

Los datos que se obtienen de la estación en los últimos 9 años son los siguientes:

NA-7010 Estación Nº530 "Erroz"			
AÑO	**IMD**	**IMDp**	**% Vp**
2000	854	84	9.8
2001	942	97	10.3
2002	953	85	8.9
2003	914	84	9.2
2004	949	90	9.5
2005	922	87	9,5
2006	936	89	9.5
2007	1.011	96	9.5
2008	680	93	13.7

Con datos de la tabla, se observa que la intensidad media ha sido bastante similar en los últimos años con ligeros decrementos e incrementos hasta elevarse a los 1.011 vehículos en el año 2007. En cuanto al descenso apreciable de la IMD en el año 2008, se estima que éste puede deberse al cierre de la cantera de Oskia (que hoy en día se ha reabierto y su explotación está recuperándose). Esta variación brusca de la IMD se debe a un hecho puntual, por lo que se considera que no constituye un reflejo de la evolución normal de la IMD en la zona, por lo que se descartan los datos correspondientes al aforo del 2008.

Por otro lado, el porcentaje de vehículos pesados se ha mantenido constante entre los años 2004 y 2007 (ambos inclusive) con un valor del 9,5%, valor que se ha tomado para estimar el % de vehículos pesados hasta el año de puesta en servicio en el 2010.



2. ANALISIS DE LOS DATOS DEL TRÁFICO

Analizando los datos de tráfico para la Estación nº 530, se observa que en el año 2001 se produce un salto cuantitativo en el crecimiento de la IMD, ralentizándose éste rápidamente en los años siguientes hasta experimentar, en el 2003 y el 2005 un decrecimiento. Finalmente, en los dos últimos años de datos de aforo disponibles, se producen aumentos del 1,52% y del 8,01%. Así, obtenemos una media del 1,29% de crecimiento.

NA-7010 Estación Nº530 "Erroz"		
AÑO	**IMD**	**% Crecimiento**
2000	854	-
2001	942	10.,0
2002	953	1,17
2003	914	-4,09
2004	949	3,83
2005	922	-2,84
2006	936	1,52
2007	1011	8,01
	Valor Medio	**1,29**

Aunque la Norma 6.1.-IC aconseja en su apartado 4. "*Para estimar la evolución del tráfico pesado, (…), se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los últimos cinco años (…)*", en este caso se ha optado por estimar un crecimiento del 1,5% anual constante. Se ha estimado este valor, porque la ejecución de la futura variante puede aumentar el número de vehículos debido a que éstos ya no tendrán que pasar por el casco urbano para ir dirección Pamplona u otros destinos en dirección San Sebastián o Vitoria.

ESTACIÓN nº530			
AÑO	**IMD total**	**% Vehículos pesados**	**IMD pesados**
2007	1011	9.5	96
2008	1024	9.5	98
2009	1038	9.5	99
2010	1051	9.5	100

Con respecto al % de vehículos pesados, dado que éste se ha mantenido constante en el período 2004-2007, tomamos como valor el 9,5%.

3. CATEGORÍA DEL TRÁFICO DE PROYECTO

Puesto que no se dispone de datos concretos sobre asignación por carriles se ha supuesto un 50% de reparto por sentido, según norma 6.1-IC, apartado 4: *"En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulen por la calzada"*

AÑO	**IMD total**	**IMD pesados**	**IMD carril proyecto**
2007	1011	96	48
2008	1024	98	49
2009	1038	99	50
2010	1051	100	50

La categoría del tráfico se determina a partir de los datos de la IMD de vehículos pesados de las estaciones correspondientes y de acuerdo con la siguiente tabla que figura en la Norma 6.1-IC:

Categoría de tráfico pesado	**T00**	**T0**	**T1**	**T2**
IMDp (vehículos pesados /día)	≥4000	< 4000	< 2000	< 800
		≥ 2000	≥ 800	≥ 200

Categoría de tráfico pesado	**T31**	**T32**	**T41**	**T42**
IMDp (vehículos pesados /día)	< 200	< 100	< 50	< 25
	≥ 100	≥ 50	≥ 25	

La IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio es de 50 vp/d correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1A, la **categoría de tráfico T32** al comprenderse en el rango de 50 a 100 vp/d.

En las glorietas se mantiene la misma categoría de tráfico, ya que están situadas en ambos extremos de la variante y por ellas pasará el mismo número de vehículos. Dada la escasa longitud que presentan los ramales de acceso y, para evitar errores durante la ejecución de las obras, se toma como categoría de tráfico la misma que para el Vial 1, o variante de la carretera N-7010.

4. ESTIMACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas que el Gobierno de Navarra ha dado como guía para la redacción del siguiente proyecto, para realizar la prognosis del tráfico se han de tener en cuenta los siguientes criterios:

- El período de proyecto será de 20 años.
- Se calculará la IMD en el año horizonte con tasas de crecimiento del 1,5%, del 2,5% y del 3,5%.
- La inducción será de un 10% durante los tres primeros años.
- No se prevé captación de vehículos para la futura variante.
- Intensidad hora punta: se adoptará el valor correspondiente a la IH 100 para la que se estimará el porcentaje de vehículos pesados correspondiente.

Como se ha comentado anteriormente, el año previsible de puesta en servicio será el 2010. Según los criterios indicados, la IMD total tendrá la evolución que se calcula en la siguiente tabla, para los diferentes porcentajes de crecimiento dados:

ESTACIÓN Nº530				
AÑO	**IMD tot**	**1,5**	**2,5**	**3,5**
2010	1.051	1.051	1.051	1.051
2011		1.102	1.113	1.124
2012		1.156	1.179	1.202
2013		1.212	1.249	1.286
2014		1.231	1.280	1.331
2015		1.249	1.312	1.377
2016		1.268	1.345	1.425
2017		1.287	1.378	1.475
2018		1.306	1.413	1.527
2019		1.326	1.448	1.580
2020		1.346	1.484	1.636
2021		1.366	1.521	1.693
2022		1.386	1.559	1.752
2023		1.407	1.598	1.813
2024		1.428	1.638	1.877
2025		1.450	1.679	1.943
2026		1.471	1.721	2.011
2027		1.493	1.764	2.081
2028		1.516	1.808	2.154
2029		1.539	1.854	2.229
2030		1.562	1.900	2.307

5. NIVEL DE SERVICIO

Con los valores obtenidos de la IMD se obtienen los niveles de servicio para los años comprendidos entre 2010 (año de puesta en servicio) y 2030 (último año del estudio) aplicando el Manual de Capacidad de Carreteras.

El análisis se ha realizado para la carretera prevista de **dos carriles.**

Previamente, se calcula el factor K, proporción de la IMD que tiene lugar en la hora punta.

Para determinar este factor, como la estación nº 530 es de cobertura, recurrimos a su estación afín, que resulta ser la estación primaria nº 51 situada en la A-10 P.K. 23,5, realizando el cálculo de K a partir de los datos de distribución horaria facilitados por el Gobierno de Navarra.

Las distribuciones horarias en la estación nº 51 se muestran a continuación en la tabla 6.8, donde se pone en evidencia la hora más transitada en el caso de días laborales, sábados y festivos:

DISTRIBUCIONES HORARIAS ESTACIÓN Nº51								
HORA	**LABORALES**	**SÁB.**	**FESTIVOS**	**TURISMOS**	**FURGONETAS**	**CAMIONES**	**> 12 m**	**TOTAL**
00	126	172	172	108	4	5	22	139
01	87	124	133	70	6	6	16	99
02	62	76	83	41	10	3	13	67
03	85	66	68	46	6	3	25	80
04	106	81	70	58	5	7	27	97
05	273	151	78	143	12	15	58	228
06	588	260	121	331	26	28	89	474
07	1251	417	168	750	49	48	130	977
08	1216	591	276	752	51	50	138	992
09	1101	752	399	704	48	53	145	951
10	1061	903	546	708	48	54	154	965
11	1030	931	653	705	49	56	152	962
12	1022	926	737	719	46	54	148	968
13	973	892	707	707	38	47	131	923
14	1003	658	506	677	36	40	129	883
15	1084	657	572	727	37	44	142	950
16	1106	734	840	791	39	41	144	1015
17	1211	774	1079	916	39	36	139	1129

DISTRIBUCIONES HORARIAS ESTACIÓN Nº51								
HORA	**LABORALES**	**SÁB.**	**FESTIVOS**	**TURISMOS**	**FURGONETAS**	**CAMIONES**	**> 12 m**	**TOTAL**
18	1237	783	1240	969	36	29	139	1172
19	1068	768	1269	878	26	23	127	1054
20	812	750	1055	704	17	16	101	838
21	566	543	768	495	11	12	74	591
22	311	336	492	282	7	7	45	341
23	206	221	260	167	7	7	35	216
IMD	17584	12567	12291	12448	655	683	2325	16111

El cálculo del Factor K es el siguiente: inmediato (tab. 6.9)

TIPO	IMD punta	IMD total	VALOR DE K
Laborable	1.251	17.584	0,0711
Sábado	931	12.567	0,0741
Festivo	1.269	12.291	0,1032
Total	1.172	16.111	0,0727

Así pues, el valor medio es de K = 0,080.

Una vez calculado el valor K, describimos las características geométricas, de tráfico y el porcentaje de vehículos pesados de la futura variante:

Datos geométricos:

EJE	Anchura calzada	Anchura arcén	% sin adelantar	Velocidad de proyecto	Longitud del tramo	Terreno
VIAL 1	7	0,5	40	50 Km./h	0,420 Km.	LL

Se ha estimado un 40 % de la longitud del eje con prohibición de adelantamiento.

Datos de tráfico:

EJE	FHP(*)	% C(**)	% VR	% B	K
NA-7010	0,83	3.7	0	0	0,080

(*) Aplicando la tabla 8.3 (Factores de Hora Punta para Carreteras) del Manual de Capacidad
(**) Media de vehículos pesados de los años 2004 a 2010, ambos incluidos.

Vehículos pesados:

NIVEL DE SERVICIO	P_C	E_C	P_R	E_R	P_B	E_B	f_{VP}
A	9,5	2,0	0	2,2	0	1,8	0,83
B	9,5	2,2	0	2,5	0	2,0	0,80
C	9,5	2,2	0	2,5	0	2,0	0,80
D	9,5	2,0	0	1,6	0	1,6	0,83
E	9,5	2,0	0	1,6	0	1,6	0,83

donde f_{VP} es un factor combinado por la existencia de camiones, autobuses y vehículos de recreo:

$$f_{VP} = \frac{1}{(1 + P_c(E_c - 1) + P_r(E_r - 1) + P_b(E_b - 1))}$$

Donde:

Pc = Proporción de camiones en la circulación, expresada en tanto por uno
Pv = Proporción de vehículos recreativos en la circulación, expresada en tanto por uno
Pb = Proporción de autobuses en la circulación, expresada en tanto por uno
Ec = Equivalente de camiones (obtenido del Manual de Capacidad de Carreteras)
Er = Equivalente de vehículos recreativos (obtenido del Manual de Capacidad de Carreteras)
Ec = Equivalente de autobuses (obtenido del Manual de Capacidad de Carreteras)

La Intensidad de Servicio para los distintos Niveles de Servicio se calcula como:

$$I_s = 2800 (\frac{I}{C})_i \, f_R \, f_A \, f_{VP}$$

Siendo:

Is: Intensidad total de calzada para el nivel de servicio correspondiente, en vl/h, para las condiciones prevalecientes de la carretera y la circulación.
fr: factor de ajuste para el reparto de la circulación por sentidos (obtenido de la tabla 8-4).
fa: factor de ajuste de la anchura de los carriles y arcenes (obtenido de la tabla 8-5).
fvp: factor combinado por la existencia de camiones, autobuses y vehículos de recreo.

Cálculo de las Intensidades de Servicio:

NIVEL DE SERVICIO	Is	I/C	f_R	f_A	f_{VP}
A	178	0,09	1	0,772	0,91
B	408	0,21	1	0,772	0,90
C	699	0,36	1	0,772	0,90
º1	1,185	0,60	1	0,772	0,91
E	2,358	1,00	1	0,922	0,91

Niveles de servicio con un crecimiento estimado del 1,5% anual

AÑO	IMD $_{tot}$	IMD tot crecimiento 1,5%	K	IMD K	FHP	IS	N.S.
2010	1.051		0,0803	84	0,92	92	A
2011		1.102	0,0803	89	0,92	96	A
2012		1.156	0,0803	93	0,92	101	A
2013		1.212	0,0803	97	0,92	106	A
2014		1.231	0,0803	99	0,92	107	A
2015		1.249	0,0803	100	0,92	109	A
2016		1.268	0,0803	102	0,92	111	A
2017		1.287	0,0803	103	0,92	112	A
2018		1.306	0,0803	105	0,92	114	A
2019		1.326	0,0803	106	0,92	116	A
2020		1.346	0,0803	108	0,92	117	A
2021		1.366	0,0803	110	0,92	119	A
2022		1.386	0,0803	111	0,92	121	A
2023		1.407	0,0803	113	0,92	123	A
2024		1.428	0,0803	115	0,92	125	A
2025		1.450	0,0803	116	0,92	127	A
2026		1.471	0,0803	118	0,92	128	A
2027		1.493	0,0803	120	0,92	130	A
2028		1.516	0,0803	122	0,92	132	A
2029		1.539	0,0803	124	0,92	134	A
2030		1.562	0,0803	125	0,92	136	A

Niveles de servicio con un crecimiento estimado del 2,5% anual

AÑO	IMD$_{tot}$	IMD tot crecimiento 2,5%	K	IMD K	FHP	IS	N.S.
2010	1.051		0,0803	84	0,83	102	A
2011		1.113	0,0803	89	0,83	108	A
2012		1.179	0,0803	95	0,83	114	A
2013		1.249	0,0803	100	0,83	121	A
2014		1.280	0,0803	103	0,83	124	A
2015		1.312	0,0803	105	0,83	127	A
2016		1.345	0,0803	108	0,83	130	A
2017		1.378	0,0803	111	0,83	133	A
2018		1.413	0,0803	113	0,83	137	A
2019		1.448	0,0803	116	0,83	140	A
2020		1.484	0,0803	119	0,83	144	A
2021		1.521	0,0803	122	0,83	147	A
2022		1.559	0,0803	125	0,83	151	A
2023		1.598	0,0803	128	0,83	155	A
2024		1.638	0,0803	132	0,83	159	A
2025		1.679	0,0803	135	0,83	162	A
2026		1.721	0,0803	138	0,83	167	A

AÑO	IMD_{tot}	IMD tot crecimiento 2,5%	K	IMD K	FHP	IS	N.S.
2027		1.764	0,0803	142	0,83	171	A
2028		1.808	0,0803	145	0,83	175	A
2029		1.854	0,0803	149	0,83	179	A
2030		1.900	0,0803	153	0,83	184	A

Niveles de servicio con un crecimiento estimado del 3,5% anual

AÑO	IMD_{tot}	IMD tot crecimiento 3,5%	K	IMD · K	FHP	IS	N.S.
2010	1.051		0,0803	84	0,83	102	A
2011		1.124	0,0803	90	0,83	109	A
2012		1.202	0,0803	97	0,83	116	A
2013		1.286	0,0803	103	0,83	124	A
2014		1.331	0,0803	107	0,83	129	A
2015		1.377	0,0803	111	0,83	133	A
2016		1.425	0,0803	114	0,83	138	A
2017		1.475	0,0803	118	0,83	143	A
2018		1.527	0,0803	123	0,83	148	A
2019		1.580	0,0803	127	0,83	153	A
2020		1.636	0,0803	131	0,83	158	A
2021		1.693	0,0803	136	0,83	164	A
2022		1.752	0,0803	141	0,83	170	A
2023		1.813	0,0803	146	0,83	175	A
2024		1.877	0,0803	151	0,83	182	B
2025		1.943	0,0803	156	0,83	188	B
2026		2.011	0,0803	161	0,83	195	B
2027		2.081	0,0803	167	0,83	201	B
2028		2.154	0,0803	173	0,83	208	B
2029		2.229	0,0803	179	0,83	216	B
2030		2.307	0,0803	185	0,83	223	B

Se observa cómo, con los distintos crecimientos, los niveles de servicio cambian de A a B, siendo el A el predominante, a excepción de cuando se aplique el crecimiento del 3.5%, en el que se produce el cambio al nivel B.

6. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO TRÁFICO 2020

Dado que han pasado más de 10 años desde que se redactó el anterior Estudio de Tráfico, se ha procedido a su actualización al año 2020. Para que los cálculos sean coherentes, se han tomado los datos de tráfico de la misma estación, que continúa operativa. Los datos registrados en dicha estación en los últimos 9 años son los siguientes:

NA-7010 Estación Nº530 "Erroz"			
AÑO	IMD	IMDp	% Vp
2011	658	64	9,7
2012	697	112	16,1
2013	359	7	1,9
2014	578	25	4,33
2015	732	53	7,24
2016	657	38	5,78
2017	551	40	7,19
2018	494	19	3,76
2019	512	19	3,67

A la vista de los datos, se observa que la intensidad media ha sido bastante similar en los últimos años con ligeros decrementos e incrementos hasta elevarse a los 512 vehículos en el año 2019.

Por otro lado, el porcentaje de vehículos pesados se ha mantenido constante entre los años 2018 y 2019 con un valor del 3,7 %, valor que se ha tomado para estimar el % de vehículos pesados hasta el año de

puesta en servicio en el 2021.

Analizando los datos de tráfico para la Estación nº530, se observa que en el año 2013 se produce un descenso brusco en el crecimiento de la IMD, volviendo a estabilizarse en los años siguientes; finalmente, en los dos últimos años de datos de aforo, se producen descensos de 16,13% y 10,34%. De tal manera, se obtiene un crecimiento medio de 1,19%.

Aunque la Norma 6.1.-IC aconseja en su apartado 4. "*Para estimar la evolución del tráfico pesado, (...), se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los últimos cinco años (...)*", en este caso se ha optado por estimar un crecimiento del 1,5% anual constante. Se ha estimado este valor, porque la ejecución de la futura variante puede aumentar el número de vehículos debido a que éstos ya no tendrán que pasar por el casco urbano para ir dirección Pamplona u otros destinos en dirección San Sebastián o Vitoria.

ESTACIÓN nº530			
AÑO	**IMD total**	**% Vehículos pesados**	**IMD pesados**
2018	494	3,7	19
2019	512	3,7	19
20	520	3,7	19
2021	527	3,7	20

Con respecto al % de vehículos pesados, dado que éste se ha mantenido constante en el período 2018-2019, se toma como valor el 3,7%.

La asignación de la IMD total y de vehículos pesados se hace de la misma forma, con un reparto del 50% por calzada.

AÑO	**IMD total**	**IMD pesados**	**IMD carril proyecto**
2018	494	19	10
2019	512	19	10
2020	520	19	10
2021	527	20	10

En este caso, la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio es de 10 vp/d correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1A, la **categoría de tráfico T42** al comprenderse en el rango de menos de 25 vp/d.

También se ha calculado el nivel de servicio con los mismos porcentajes de crecimiento, la misma estación de afín y la misma metodología de cálculo, que en el otro estudio. Se observa que mantiene, para todos los casos, el mismo nivel de servicio A.

7. CONCLUSIONES

Tras actualizar el Estudio de Tráfico al año 2020 se obtiene que, al contrario de lo que la lógica llevaría a pensar, la IMD de vehículos pesados se reduce en algo más de un 50%. Como consecuencia, la categoría de tráfico pasa de ser T32 a una categoría T42.

El cambio en la categoría del tráfico, debido a la reducción del paso de vehículos pesados hace que el espesor del paquete de firme se reduzca de manera considerable.

Está previsto que el Gobierno de Navarra licite, a corto plazo, la prolongación de la variante objeto de este proyecto desde su extremo sur (glorieta 2) hasta la conexión con la autopista AP-15, que en Irurtzun finaliza el tramo de peaje y por tanto su denominación de Autopista. En Irurtzun la autopista se bifurca entre la autovía A10 a Vitoria y la autovía A15 a San Sebastián.

El aumento del volumen de tráfico que esta actuación va a producir no puede cuantificarse según las extrapolaciones de los datos obtenidos de las estaciones de aforo. No se dispone en la actualidad de un estudio de tráfico que respalde esta afirmación, pero es evidente que la futura prolongación de la variante traerá consigo un aumento del tráfico.

En previsión de este efecto, se ha consensuado con la Dirección de Proyecto mantener la categoría de tráfico obtenida en el primer estudio realizado. Por tanto, la categoría de tráfico adoptada será la T32.

ANEJO 8. TRAZADO

ÍNDICE

1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 2
   1.1. DISTANCIA A DIFERENTES POBLACIONES 2
   1.2. COMUNICACIONES 2

2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 2
   2.1. TRAZADO EN PLANTA (EJE PRINCIPAL) 5
   2.2. TRAZADO EN ALZADO (EJE PRINCIPAL) 5
   2.3. RESTO DE EJES 5
   2.4. COORDINACIÓN PLANTA Y ALZADO 6
   2.5. SECCIONES TIPO 6

3. VISIBILIDAD DE PARADA Y ADELANTAMIENTO 6

APÉNDICE 1. LISTADOS VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO
APÉNDICE 2. LISTADOS DE VISIBILIDAD DE PARADA.
APÉNDICE 3. LISTADOS TRAZADO

1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El tramo en estudio se localiza en la zona noroccidental de la Comunidad Foral de Navarra. Los municipios afectados, Irurtzun y Arakil, se encuentran en el sur de esta región, discurriendo por el valle Arakil en su vertiente mediterránea.

La carretera NA-7010 discurre entre Astráin (cruce con la N-111) e Irurtzun (cruce con la N-240a).

Dicha carretera comunica Irurtzun con Pamplona, conectando en Ororbia con la N-700. Atraviesa, entre otros, los concejos de Errotz e Izurdiaga, pertenecientes al municipio de Arakil, y el municipio de Irurtzun.

Actualmente soporta un elevado tráfico de vehículos pesados debido a la explotación de la cantera de Oskía, situada al sur de Errotz.

El tráfico generado por dicha explotación, con dirección a Vitoria y San Sebastián, necesariamente utiliza esta carretera hasta el cruce con la N-240a, situado en el interior del casco urbano de Irurtzun, para dirigirse a sus puntos de destino, bien por la autovía de Leizarán si es en dirección a San Sebastián o bien por la autovía de la Barranca si es en dirección a Vitoria.





Irurtzun limita al norte con el municipio de Imotz, al sur con el concejo de Aizkorbe y al oeste con el concejo de Etxeberri, siendo dichos concejos pertenecientes al municipio de Arakil (Arakil).

1.1. DISTANCIA A DIFERENTES POBLACIONES

- Pamplona: 20: Km.
- San Sebastián: 60 Km.
- Vitoria: 65 Km.
- Zaragoza: 195 Km.

1.2. COMUNICACIONES

Hasta la construcción de la autovía en Irurtzun confluían las carreteras de Vitoria, San Sebastián, Pamplona y la que se dirige a Ororbia.

Poco antes de Irurtzun, junto a Aizkorbe, se une la carretera local que viene desde la Ultzama por los valles de Atez e Imotz.

A la carretera que viene de San Sebastián, en la venta de Urritza, se une la que también viene desde la Ultzama, atravesando Basaburua Mayor.

Por Irurtzun pasaba el ferrocarril Zaragoza-Pamplona-Alsasua y tiempos atrás el desaparecido Plazaola que unía Pamplona-San Sebastián.

2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El estudio de los trazados en planta y alzado del vial objeto del presente Proyecto se ha realizado utilizando el programa ISTRAM.

TRAZADO EN PLANTA

Alineaciones rectas

La recta es un elemento de trazado indicado en carreteras para adaptarse a condicionamientos externos obligados (infraestructuras preexistentes, condiciones urbanísticas, terrenos llanos, etc).

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc. es deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción es deseable establecer unas longitudes mínimas de alineaciones rectas.

A efectos de la Norma de Carreteras 3.1-I.C. las longitudes mínima admisible y máxima deseable, en función de la velocidad de proyecto, son las dadas por las siguientes expresiones:

L min.s= 1,39 x Vp
L min.o= 2,78 x Vp
L max = 16,70 x Vp

Siendo:

Lmin.s = longitud mínima (m) para trazados en "s" (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario)
Lmin.o = longitud mínima (m) para el resto de los casos
Lmax = longitud máxima (m)
Vp = velocidad de proyecto (km/h)

En el caso del presente proyecto se obtiene:

Vp (km/h)	$L_{min\ s}$ (m)	$L_{min\ o}$ (m)	L_{max} (m)
50,00	69,50	139,00	835,00

Alineaciones curvas

Los radios mínimos por adoptar en curvas circulares se determinarán en función de la velocidad de proyecto, teniendo también en cuenta el peralte necesario en cada caso y la coordinación del trazado en planta y alzado.

Para carreteras C-80, C-50, C-40 y C-30, el radio mínimo admisible será de 265, 85, 50 y 25 metros respectivamente, correspondiendo este valor a un peralte máximo del 7%.

En cuanto al desarrollo de las curvas en planta, la Norma 3.1-I.C. establece como única limitación un desarrollo angular superior a 20 gonios, pudiéndose aceptar desarrollos de hasta 9 gonios, y solo excepcionalmente inferiores a este valor

Curvas de transición

Las curvas de transición tienen por objeto evitar discontinuidades en la curvatura de la traza, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado.

Se adopta en todos los casos como curva de transición la clotoide, cuya ecuación intrínseca es:

$$R \times L = A^2$$

Siendo:

R: radio de curvatura en un punto cualquiera.
L: longitud de la curva entre su punto de inflexión y el punto de radio R.
A: parámetro de la clotoide, característico de la misma.

Dentro de las condiciones impuestas para las curvas de transición, por condiciones de variación de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte, se debe de cumplir:

$$L_{\min} = \frac{v_e}{46{,}656 \cdot J}\left[\frac{v_e^2}{R_o} - 1{,}27\frac{\left(p_o - p_1\right)}{\left(1 - \frac{R_o}{R_1}\right)}\right]$$

siendo:

ve: velocidad especifica asociada al radio menor (km/h)
J: variación de la velocidad centrífuga (m/s^3)
R_1: radio de la curva mayor asociada (m)
R_0: radio de la curva menor asociada (m)
p_1: peralte de la curva mayor asociada (%)
p_0: peralte de la curva menor asociada (%)

Además, por percepción visual, la longitud mínima deberá cumplir:

$$L > R/9$$
$$L > 2\sqrt{3 \times R}$$

siendo:

L: longitud mínima (m)
R: radio de la curva circular (m)

Y que la variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual a la quinta parte del ángulo total de giro de las alineaciones rectas consecutivas en las que se inserta la clotoide.

Al mismo tiempo, deberá ser tal que permita mantener una variación del peralte no superior al 4% por segundo para la velocidad especÍfica de la curva asociada.

Para la definición de los valores de los peraltes se ha limitado los valores extremos a 2% (bombeo en rectas) y 7,00% (curvas).

El desvanecimiento del bombeo se hará en la alineación recta e inmediatamente antes de la tangente de entrada en una longitud máxima de 20 metros.
La transición del peralte se desarrollará linealmente desde el punto de inflexión de la clotoide (peralte nulo) hasta el peralte correspondiente a la curva circular (punto de tangencia) siempre que se alcance el

2% en una longitud máxima de 20 metros para nuestro caso.

En el caso de alineación recta unida a curva circular, se efectuará la transición del peralte sobre la alineación recta.

En el caso de dos curvas de transición de distinto sentido, entre las que exista una recta cuya longitud sea menor que 150 metros la transición del peralte del –2% al 2% se efectuará en una longitud máxima de 40 metros centrada en la recta.

Se evitará la coincidencia de peralte nulo con acuerdo cóncavo.

TRAZADO EN ALZADO

A efectos de definir el trazado en alzado se consideran prioritarias las características funcionales de seguridad y comodidad, que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una variación continua y gradual de parámetros.

Inclinación de las rasantes

Aplicando la Norma 3.1-I.C., los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes son:

en carreteras convencionales de 100 km/h ► 4%
en carreteras convencionales de 80 km/h ► 5%
en carreteras convencionales de 60 km/h ► 6%
en carreteras convencionales de 40 km/h ► 7%

El valor mínimo de la pendiente longitudinal no será inferior a 0,50%, pudiéndose alcanzar ocasionalmente valores de 0,20%.

Acuerdos verticales

La curva de acuerdo será una parábola de eje vertical de ecuación:

$$y = \frac{x^2}{(2 \cdot K_v)}$$

siendo Kv el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de dicha parábola.

Definiendo ϑ como el valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones en los extremos del acuerdo en tanto por uno, se cumplirá que:

$$Kv = L/\vartheta$$

siendo L la longitud de la curva de acuerdo y T= L/2

Los parámetros mínimos y deseables para utilizar en el diseño de los acuerdos verticales son los siguientes:

V_p (km/h)	Mínimo		Deseable	
	K_v convexo (m)	K_v cóncavo (m)	K_v convexo (m)	K_v cóncavo (m)
40	303	568	1.085	1.374
60	1.085	1.374	3.050	2.636
80	3.050	2.636	7.125	4.348
100	7.125	4.348	15.276	6.685

La longitud de la curva de acuerdo cumplirá la condición:

$$L > Vp$$

Siendo:

L: longitud de la curva de acuerdo (m)
Vp: velocidad de proyecto (km/h)

En aquellos casos donde la condición anterior no se cumpla, se debe comprobar que el valor de Kv será superior a Vp/θ.

De conformidad con el Estudio Informativo realizado, los criterios de trabajo para la definición del trazado geométrico han sido los siguientes:

- Las características geométricas se corresponden con las de una carretera de velocidad de proyecto de 50 Km./h, al ser zona urbana según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

- La sección tipo del tronco de la variante está constituida por una calzada formada por dos carriles de 3,5 m., arcen de 0,50 metros, en el borde izquierdo de la calzada y acera de 2 metros en el borde derecho. Solamente el borde derecho en su tramo en variante lleva una berma de 0,50 m.

El proyecto de la variante de carretera de NA-7010 entre Atraín e Irurtzun se puede descomponer en los

siguientes elementos:

- Eje principal, variante de la carretera, ya en zona urbana (calle de Estella), terminando esta variante en una glorieta sobre la calle Aralar, dando acceso al polígono Akaborro.

- Glorietas con sus ramales de acceso.
  - Se han proyectado dos glorietas, una en cada extremo de la variante, junto con los ramales de acceso a las mismas, que corresponden todos ellos a la adecuación del entronque con las calles existentes.

- Reposiciones de calles o viales.
  - La calle Aralar, se modifica al construirse una glorieta sobre la misma, se elimina la intersección existente y se modifica la lágrima de la parte superior de la calle en la intersección de la calle Dos Hermanas con la calle de San Martín, para dar la posibilidad a un cambio de sentido en la misma calle.

2.1. TRAZADO EN PLANTA (EJE PRINCIPAL)

El eje principal de la Variante de Irurtzun comienza su trazado en la nueva glorieta 2 a construir en la intersección de la calle Estella con la calle S1-U8, y la entrada a la empresa Manufacturas Irular S.A. (MAFINSA), se desvía del actual trazado hacia el oeste y discurre por suelo reservado a viario en el planeamiento urbano vigente de Irurtzun. El eje finaliza en la Glorieta 1 de nueva construcción, situada en el cruce actual de la calle Aralar.

La kilometración de este eje se inica en el P.K. 0+042,799 y finaliza en el P.K. 0+463,252, con una longitud de 420,45 m, y sus características geométricas están condicionadas para que la variante pueda dar acceso a la empresa MAFINSA en el origen del trazado. Una vez pasado el acceso a la bascula, esta variante adopta una sección constituida por dos carriles de 3,50 metros de ancho cada uno, con un arcén de 0,50 metros, una berma de 0,50 metros en su parte izquierda y una acera en la parte derecha de la misma de 2,00 metros de ancho, hasta la finalización de la misma.

Con la intención de que los vehículos que circulen por la Calle Estella no tomen como sentido principal del tráfico la continuación de la misma, se ha ampliado la acera en la margen derecha del trazado a fin de que éstos identifiquen a la variante como recorrido. Para la ampliación de la acera se ha tomado en cuenta el ancho mínimo necesario para que los camiones de la zona puedan efectuar el giro adecuadamente.

Características geométricas en planta.

ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD	P.K.	RADIO	PARAMETRO
1	CIRC.	12,807	42,799	100,000	
	CLOT.	36,000	55,606		60,000
2	RECTA	82,931	91,606		
	CLOT.	70,083	174,537		145,000
3	CIRC.	33,855	244,621	300,000	
	CLOT.	70,083	278,475		145,000
	CLOT.	57,600	348,559		120,000
4	CIRC.	57,094	406,159	-250,000	
			463,252		

2.2. TRAZADO EN ALZADO (EJE PRINCIPAL)

El alzado de la variante no tiene ningún condicionante especial, salvo que se sale de una calle existente y se deben respetar, tanto su pendiente, como su peralte transversal. Para su diseño, se han seguido las especificaciones fijadas al respecto en la Instrucción 3.1-I.C., cumpliéndose las mismas en todo el trazado.

Se indican aquí las diferentes rasantes proyectadas para la variante.

CALZADA	PENDIENTE (%) (o/oo)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv) / (Radio)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO	
				PK	Z	PK	Z	PK	Z
Única						5,330	446,035		
Única	1,200000	72,000	1.500,000	94,584	447,106	58,584	446,674	130,584	449,266
Única	6,000000	136,500	1.300,000	241,100	455,897	172,850	451,802	309,350	452,826
Única	-4,500000	140,000	2.153,846	394,094	449,012	324,094	452,162	464,094	450,412
Única	2,000000							463,252	450,395

2.3. RESTO DE EJES

Como ya se ha indicado anteriormente, se proyectan dos glorietas, una en cada extremo de la variante, así como la modificación de las calles que acceden a las mismas para su correcto entronque.

Glorieta 1 y ramales de acceso

La glorieta, situada en la calle Aralar, está formada por sólo una alineación circular, de radio 18 m y de

113,097 metros de longitud. Tiene una sección tipo de 8 metros de calzada, con 1 metro de arcén interior, y 2 metros de acera (para dar continuidad a la existente). Está diseñada para unir el tráfico, que viene de la variante de Irurtzun, con el polígono Akaborro, y mantener el tráfico de la calle Aralar.

El trazado en planta se ha encajado en la intersección existente, eliminando los cruces y reduciendo su peligrosidad. La única problemática en planta que se ha presentado es en referencia al acceso al aparcamiento de los bloques 5 y 7 de la calle Aralar, dado que la isleta de la glorieta impide el giro a la izquierda en la incorporación de esta última. La solución planteada representa hacer un cambio de sentido en la intersección de la calle Aralar con la calle Dos Hermanas, abriendo la lágrima existente.

De esta glorieta parten tres viales. Los ramales 1 y 2, con una longitud de 20,48 y 57,93 metros respectivamente, que materializan la continuación de la calle Aralar. Ambos tienen una sección tipo de 3,5 metros por carril, con 2 metros de acera en los bordes y no cuentan con arcenes. En el ramal 1 se elimina la acera en el espacio correspondiente al acceso al aparcamiento de la calle Aralar.

El otro vial que parte de esta glorieta es el ramal 3, con dirección hacia el polígono industrial y una longitud de 42,52, con la misma sección que los ramales descritos anteriormente. El cambio de sentido se realiza con un radio 6 metros, sobre la lágrima existente en la parte superior de la calle Aralar, permitiendo a los usuarios del garaje de la calle Aralar 5 y 7 hacer un giro a la izquierda sin tener que invadir la isleta de la glorieta.

Dado que la pendiente de la calle Aralar es muy pronunciada, encontrándose próxima al 8 % en algunos puntos, resulta un condicionante importante a la hora de proyectar la reposición de los viales, dado que se desea afectar lo menos posible al trazado existente.

La pendiente de la glorieta 1 es 5,07%. Con respecto a los ramales, la pendiente máxima del ramal 1 es del 6.98%, la del ramal 2 es 8.80% y la del ramal 3 es del 2% a la salida de la glorieta.

Glorieta 2 y ramales de acceso

La Glorieta 2 se encuentra, como ya se ha indicado, en el inicio del vial 1. Está formada por una sola alineación circular, de radio 16 metros y longitud 100,531 metros. Tiene una pendiente máxima del 3%.

En esta glorieta, además del vial 1, de nueva ejecución, confluyen tres ramales, denominados 1, 2 y 3, cuyas caraterñisticas geométricas son las siguientes:

- Ramal 1: Lomgitud 16,83 m y una pendiente del 0,12%.
- Ramal 2: Longitud 32,551 m y una pendiente máxima del 4,77%.
- Ramal 3: Longitud 43,252 m y una pendiente máxima del 5,5%

2.4. COORDINACIÓN PLANTA Y ALZADO

Se han coordinado los acuerdos en alzado con las curvas en planta, de acuerdo con lo especificado en la Instrucción 3.1-I.C., procurando conseguir la máxima visibilidad para permitir el adelantamiento.

Aquellos acuerdos verticales que no se han podido coordinar con la planta, de acuerdo con los criterios anteriormente citados, se han proyectado con parámetros mayores posibles.

2.5. SECCIONES TIPO

La sección tipo definida para el vial 1 ó variante de la carretera NA-7010 es la siguiente:

- Calzada: 7 m, con un carril de 3,5 m por sentido.
- Arcenes: 0,50 m en la margen izquierda de la calzada en los tramos en variante.
- Berma: 0,50 m en la margen izquierda de la calzada en los tramos en variante.
- Acera: 2,0 m en la margen derecha de la calzada.

Para las glorietas 1 y 2:

- Calzada: 8 m.
- Arcenes: 1,00 m en la parte interior. No hay arcén en la parte exterior.
- Acera: 2,0 m parte exterior, que dará continuidad a la existente.

En los desmontes se proyectan además cunetas triangulares con taludes 2 (H) / 1 (V) y profundidad variable con un mínimo de 0,30 m.

3. VISIBILIDAD DE PARADA Y ADELANTAMIENTO

Para el cálculo de la distancia de parada que ha de cumplir el trazado proyectado, se ha utilizado la Norma 3.1-IC “Trazado” (las alturas del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada se fijan en veinte centímetros y un metro con diez centímetros respectivamente).

Para el cálculo de la distancia de adelantamiento, se ha utilizado la Norma 8.2-IC “Marcas Viales” comparando la visibilidad disponible entre observador y obstáculo a 1,2 m sobre el pavimento y a 1 m del borde interior de su carril con la distancia necesaria para iniciar la maniobra de adelantamiento (dada por la norma en función de la máxima velocidad permitida).

A continuación, se adjunta un cuadro con las distancias de parada necesarias cada 20 metros con las correspondientes visibilidades disponibles, tanto en sentido directo de la progresiva como inverso.

APÉNDICE 1. LISTADOS DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

```
################################################################################
#              E S T U D I O    D E    V I S I B I L I D A D                   #
################################################################################
#                                                                              #
# Estudio de Visibilidad de Adelantamiento  a lo largo de un eje o             #
# un tramo de eje.                                                             #
#                                                                              #
################################################################################
# ISTRAM(R) V.  9.30                                                  3230 #
################################################################################
#                                                                              #
# Tabla de diseño de alzado (.dia):         ALZ_07A.dia                        #
# La distancia de adelantamiento se toma de la tabla.                          #
#                                                                              #
# Eje:                1                en sentido: Normal                      #
# Estudio a velocidad fija de   50.0 Km/h                                      #
# Eje desde PK:          0.000           hasta PK:     463.309                 #
# Estudio desde PK:      0.000           hasta PK:     463.309                 #
#                                                                              #
# Saltos del observador para estudio cada:             5.00 m                  #
# Se supone la visibilidad en los primeros:           60.00 m                  #
# A partir de ahí se estudia la visibilidad cada:     20.00 m                  #
#                                                                              #
# Angulo Focos-rasante, en grados:                     1.00                    #
# Angulo de tolerancia horizontal, en grados:         45.00                    #
#                                                                              #
# El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y      #
# referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de           #
# estudio.                                                                     #
# El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y   #
# referencia con respecto a la linea de máxima iluminación de los focos        #
# del vehículo.                                                                #
#                                                                              #
# El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la   #
# referencia configurados.                                                     #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada del observador:                                      #
#     Superficie:                67                                            #
#     Lado:               Izquierdo                                            #
#     Código:                     1                                            #
#     Distancia al código:        1.5 m   hacia el exterior                    #
#     Altura:                     1.10 m  desde Calzada Pral.                  #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada de la referencia:                                    #
#     Superficie:                67                                            #
#     Lado:               Izquierdo                                            #
#     Código:                     1                                            #
#     Distancia al código:        1.8 m   hacia el exterior                    #
#     Altura:                     1.10 m  desde Calzada Pral.                  #
#                                                                              #
################################################################################
```

PK	D.Disp	D.Nece	i	Radio	Kv	fl	V.Est	V.Red	Obstáculo	Dist.Eje	PKObstáculo
45.0	200.0	300.0	0.000%	-58.5	1500.000	0.000	50.0	40.0	Berma	4.827	176.849
50.0	200.0	300.0	0.000%	-58.5	1500.000	0.000	50.0	40.0	Berma	4.917	168.624
55.0	200.0	300.0	0.000%	91.5	1500.000	0.000	50.0	40.0	Berma	4.610	161.579
60.0	180.0	300.0	0.000%	91.5	1500.000	0.000	50.0	38.0	Calzada	2.643	186.347
65.0	180.0	300.0	0.000%	91.5	1500.000	0.000	50.0	38.0	Calzada	2.482	174.960
70.0	180.0	300.0	0.000%	91.5	1500.000	0.000	50.0	38.0	Calzada	2.242	166.895
75.0	160.0	300.0	0.000%	91.5	1500.000	0.000	50.0	36.0	Calzada	1.082	187.371
80.0	160.0	300.0	0.000%	91.5	1500.000	0.000	50.0	36.0	Calzada	1.013	174.889
85.0	160.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	36.0	Calzada	1.049	167.433
90.0	160.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	36.0	Calzada	1.102	161.696
95.0	140.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	34.0	Calzada	0.516	178.117
100.0	140.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	34.0	Calzada	0.579	171.024
105.0	140.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	34.0	Calzada	0.634	166.348
110.0	140.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	34.0	Calzada	0.679	163.368
115.0	120.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	32.0	Calzada	0.286	179.439
120.0	120.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	32.0	Calzada	0.365	175.764
125.0	120.0	300.0	0.000%	0.0	1500.000	0.000	50.0	32.0	Calzada	0.452	174.090
130.0	120.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	32.0	Calzada	0.546	173.836
135.0	120.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	32.0	Calzada	0.636	174.414
140.0	100.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	0.606	196.001
145.0	100.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	0.667	192.757
150.0	100.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	0.795	193.073
155.0	100.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	0.958	194.944
160.0	100.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	1.157	197.948
165.0	100.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	1.409	202.133
170.0	100.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	1.728	207.524
175.0	100.0	300.0	0.000%	45456.2	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	2.112	214.104
180.0	100.0	300.0	0.000%	3850.4	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	2.543	221.764
185.0	100.0	300.0	0.000%	2011.0	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Calzada	3.019	231.064
190.0	100.0	300.0	0.000%	1361.2	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Berma	3.540	245.084
195.0	100.0	300.0	0.000%	1029.0	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Berma	3.539	245.782
200.0	100.0	300.0	0.000%	827.2	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Berma	3.525	248.120
205.0	100.0	300.0	0.000%	691.7	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Berma	3.529	252.307
210.0	100.0	300.0	0.000%	594.4	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	3.583	259.592
215.0	120.0	300.0	0.000%	521.1	-1300.000	0.000	50.0	32.0	Terraplén	4.162	258.130
220.0	140.0	300.0	0.000%	464.0	-1300.000	0.000	50.0	34.0	Terraplén	4.985	272.320
225.0	300.0	300.0	0.000%	418.1	-1300.000	0.000	50.0				
230.0	300.0	300.0	0.000%	380.6	-1300.000	0.000	50.0				
235.0	300.0	300.0	0.000%	349.2	-1300.000	0.000	50.0				
240.0	300.0	300.0	0.000%	322.7	-1300.000	0.000	50.0				
245.0	300.0	300.0	0.000%	301.5	-1300.000	0.000	50.0				
250.0	300.0	300.0	0.000%	301.5	-1300.000	0.000	50.0				
255.0	300.0	300.0	0.000%	301.5	-1300.000	0.000	50.0				
260.0	300.0	300.0	0.000%	301.5	-1300.000	0.000	50.0				
265.0	300.0	300.0	0.000%	301.5	-1300.000	0.000	50.0				
270.0	300.0	300.0	0.000%	301.5	-1300.000	0.000	50.0				
275.0	300.0	300.0	0.000%	301.5	-1300.000	0.000	50.0				
280.0	300.0	300.0	0.000%	308.2	-1300.000	0.000	50.0				
285.0	300.0	300.0	0.000%	332.3	-1300.000	0.000	50.0				
290.0	300.0	300.0	0.000%	360.5	-1300.000	0.000	50.0				
295.0	300.0	300.0	0.000%	394.1	-1300.000	0.000	50.0				

300.0	300.0	300.0	0.000%	434.5	-1300.000	0.000	50.0
305.0	300.0	300.0	0.000%	484.2	-1300.000	0.000	50.0
310.0	300.0	300.0	0.000%	546.8	2593.000	0.000	50.0
315.0	300.0	300.0	0.000%	628.0	2593.000	0.000	50.0
320.0	300.0	300.0	0.000%	737.7	2593.000	0.000	50.0
325.0	300.0	300.0	0.000%	893.9	2593.000	0.000	50.0
330.0	300.0	300.0	0.000%	1134.4	2593.000	0.000	50.0
335.0	300.0	300.0	0.000%	1552.1	2593.000	0.000	50.0
340.0	300.0	300.0	0.000%	2458.0	2593.000	0.000	50.0
345.0	300.0	300.0	0.000%	5909.1	2593.000	0.000	50.0
350.0	300.0	300.0	0.000%	-9991.5	2593.000	0.000	50.0
355.0	300.0	300.0	0.000%	-2234.2	2593.000	0.000	50.0
360.0	300.0	300.0	0.000%	-1257.1	2593.000	0.000	50.0
365.0	300.0	300.0	0.000%	-874.4	2593.000	0.000	50.0
370.0	300.0	300.0	0.000%	-670.1	2593.000	0.000	50.0
375.0	300.0	300.0	0.000%	-543.1	2593.000	0.000	50.0
380.0	300.0	300.0	0.000%	-456.5	2593.000	0.000	50.0
385.0	300.0	300.0	0.000%	-393.7	2593.000	0.000	50.0
390.0	300.0	300.0	0.000%	-346.0	2593.000	0.000	50.0
395.0	300.0	300.0	0.000%	-308.6	2593.000	0.000	50.0
400.0	300.0	300.0	0.000%	-278.4	2593.000	0.000	50.0
405.0	300.0	300.0	0.000%	-253.6	2593.000	0.000	50.0
410.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
415.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
420.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
425.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
430.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
435.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
440.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
445.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	2593.000	0.000	50.0
450.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	0.000	0.000	50.0
455.0	300.0	300.0	0.000%	-248.5	0.000	0.000	50.0

```
################################################################################
#              E S T U D I O    D E    V I S I B I L I D A D                   #
################################################################################
#                                                                              #
# Estudio de Visibilidad de Adelantamiento  a lo largo de un eje o             #
# un tramo de eje.                                                             #
#                                                                              #
################################################################################
# ISTRAM(R) V.  9.30                                                    3230 #
################################################################################
#                                                                              #
# Tabla de diseño de alzado (.dia):         ALZ_07A.dia                        #
# La distancia de adelantamiento se toma de la tabla.                          #
#                                                                              #
# Eje:                 1                en sentido: Inverso                    #
# Estudio a velocidad fija de   50.0 Km/h                                      #
# Eje desde PK:           0.000            hasta PK:     463.309               #
# Estudio desde PK:       0.000            hasta PK:     463.309               #
#                                                                              #
# Saltos del observador para estudio cada:              5.00 m                 #
# Se supone la visibilidad en los primeros:            60.00 m                 #
# A partir de ahí se estudia la visibilidad cada:      20.00 m                 #
#                                                                              #
# Angulo Focos-rasante, en grados:                      1.00                   #
# Angulo de tolerancia horizontal, en grados:          45.00                   #
#                                                                              #
# El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y      #
# referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de           #
# estudio.                                                                     #
# El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y   #
# referencia con respecto a la linea de máxima iluminación de los focos        #
# del vehículo.                                                                #
#                                                                              #
# El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la   #
# referencia configurados.                                                     #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada del observador:                                      #
#     Superficie:                67                                            #
#     Lado:               Izquierdo                                            #
#     Código:                     1                                            #
#     Distancia al código:        1.5 m   hacia el exterior                    #
#     Altura:                     1.10 m  desde Calzada Pral.                  #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada de la referencia:                                    #
#     Superficie:                67                                            #
#     Lado:               Izquierdo                                            #
#     Código:                     1                                            #
#     Distancia al código:        1.8 m   hacia el exterior                    #
#     Altura:                     1.10 m  desde Calzada Pral.                  #
#                                                                              #
################################################################################
```

PK	D.Disp	D.Nece	i	Radio	Kv	fl	V.Est	V.Red	Obstáculo	Dist.Eje	PKObstáculo
463.3	240.0	300.0	0.000%	-251.5	0.000	0.000	50.0	44.0	Desmonte	7.200	306.980
458.3	220.0	300.0	0.000%	-251.5	0.000	0.000	50.0	42.0	Desmonte	7.116	284.762
453.3	220.0	300.0	0.000%	-251.5	0.000	0.000	50.0	42.0	Desmonte	7.240	301.315
448.3	220.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	42.0	Desmonte	7.369	311.235
443.3	200.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	40.0	Desmonte	7.184	286.667
438.3	200.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	40.0	Desmonte	7.357	304.141
433.3	200.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	40.0	Desmonte	7.478	314.108
428.3	200.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	40.0	Desmonte	7.582	321.729
423.3	180.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	38.0	Desmonte	7.394	305.023
418.3	180.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	38.0	Desmonte	7.507	314.974
413.3	180.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	38.0	Desmonte	7.598	321.942
408.3	160.0	300.0	0.000%	-251.5	2593.000	0.000	50.0	36.0	Desmonte	7.329	302.264
403.3	160.0	300.0	0.000%	-264.5	2593.000	0.000	50.0	36.0	Desmonte	7.438	312.570
398.3	160.0	300.0	0.000%	-290.9	2593.000	0.000	50.0	36.0	Desmonte	7.462	319.393
393.3	160.0	300.0	0.000%	-323.3	2593.000	0.000	50.0	36.0	Desmonte	7.525	323.156
388.3	140.0	300.0	0.000%	-363.8	2593.000	0.000	50.0	34.0	Desmonte	7.254	304.665
383.3	140.0	300.0	0.000%	-415.9	2593.000	0.000	50.0	34.0	Desmonte	7.272	311.687
378.3	140.0	300.0	0.000%	-485.5	2593.000	0.000	50.0	34.0	Desmonte	7.254	315.557
373.3	140.0	300.0	0.000%	-583.3	2593.000	0.000	50.0	34.0	Desmonte	7.198	317.779
368.3	120.0	300.0	0.000%	-730.6	2593.000	0.000	50.0	32.0	Desmonte	7.006	295.521
363.3	120.0	300.0	0.000%	-977.7	2593.000	0.000	50.0	32.0	Desmonte	6.977	301.913
358.3	120.0	300.0	0.000%	-1478.4	2593.000	0.000	50.0	32.0	Desmonte	6.940	304.043
353.3	120.0	300.0	0.000%	-3032.8	2593.000	0.000	50.0	32.0	Desmonte	6.877	304.603
348.3	120.0	300.0	0.000%	84235.3	2593.000	0.000	50.0	32.0	Desmonte	6.803	304.022
343.3	120.0	300.0	0.000%	4003.6	2593.000	0.000	50.0	32.0	Desmonte	6.722	302.598
338.3	100.0	300.0	0.000%	2049.8	2593.000	0.000	50.0	10.0	Desmonte	6.707	273.335
333.3	100.0	300.0	0.000%	1377.2	2593.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.643	280.950
328.3	100.0	300.0	0.000%	1036.8	2593.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.593	280.376
323.3	100.0	300.0	0.000%	831.2	2593.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.578	277.575
318.3	100.0	300.0	0.000%	693.6	2593.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.553	273.980
313.3	100.0	300.0	0.000%	595.0	2593.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.491	270.216
308.3	100.0	300.0	0.000%	520.9	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.500	264.032
303.3	100.0	300.0	0.000%	463.1	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.456	257.650
298.3	100.0	300.0	0.000%	416.9	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Cuneta	6.375	250.135
293.3	100.0	300.0	0.000%	379.0	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	5.620	258.904
288.3	100.0	300.0	0.000%	347.5	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	5.442	253.996
283.3	100.0	300.0	0.000%	320.7	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	5.224	249.275
278.3	100.0	300.0	0.000%	298.5	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	5.011	243.931
273.3	100.0	300.0	0.000%	298.5	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	4.764	238.730
268.3	100.0	300.0	0.000%	298.5	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	4.510	233.159
263.3	100.0	300.0	0.000%	298.5	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Terraplén	4.243	227.320
258.3	100.0	300.0	0.000%	298.5	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Berma	3.962	221.509
253.3	100.0	300.0	0.000%	298.5	-1300.000	0.000	50.0	10.0	Berma	3.685	214.453
248.3	120.0	300.0	0.000%	298.5	-1300.000	0.000	50.0	32.0	Berma	3.509	211.002
243.3	280.0	300.0	0.000%	304.2	-1300.000	0.000	50.0	48.0	Barreras Visuales	-4.000	200.581
238.3	280.0	300.0	0.000%	328.2	-1300.000	0.000	50.0	48.0	Barreras Visuales	-4.000	202.518
233.3	300.0	300.0	0.000%	356.2	-1300.000	0.000	50.0				
228.3	300.0	300.0	0.000%	389.5	-1300.000	0.000	50.0				
223.3	300.0	300.0	0.000%	429.6	-1300.000	0.000	50.0				
218.3	300.0	300.0	0.000%	478.8	-1300.000	0.000	50.0				
213.3	300.0	300.0	0.000%	540.8	-1300.000	0.000	50.0				
208.3	300.0	300.0	0.000%	621.1	-1300.000	0.000	50.0				
203.3	300.0	300.0	0.000%	729.2	-1300.000	0.000	50.0				
198.3	300.0	300.0	0.000%	882.9	-1300.000	0.000	50.0				
193.3	300.0	300.0	0.000%	1118.5	-1300.000	0.000	50.0				
188.3	300.0	300.0	0.000%	1525.2	-1300.000	0.000	50.0				
183.3	300.0	300.0	0.000%	2395.3	-1300.000	0.000	50.0				
178.3	300.0	300.0	0.000%	5572.5	-1300.000	0.000	50.0				
173.3	300.0	300.0	0.000%	0.0	-1300.000	0.000	50.0				
168.3	300.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0				
163.3	300.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0				
158.3	300.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0				
153.3	300.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0				
148.3	300.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0				
143.3	280.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	48.0	Ángulo visual mayor que focos-rasante en:	0.100	Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia: 46.701
138.3	280.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	48.0	Ángulo visual mayor que focos-rasante en:	0.100	Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia: 49.414
133.3	260.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	46.0	Ángulo visual mayor que focos-rasante en:	0.100	Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia: 46.465
128.3	260.0	300.0	0.000%	0.0	0.000	0.000	50.0	46.0	Ángulo visual mayor que focos-rasante en:	0.100	Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia: 49.379

```
123.3  240.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  44.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  45.860
118.3  240.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  44.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  48.937
113.3  240.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  44.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  52.184
108.3  220.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  42.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  48.176
103.3  220.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  42.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  51.586
 98.3  200.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  40.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  47.155
 93.3  200.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  40.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  50.721
 88.3  180.0  300.0  0.000%      0.0   1500.000 0.000  50.0  38.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  45.933
 83.3  180.0  300.0  0.000%     88.5   1500.000 0.000  50.0  38.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  50.448
 78.3  160.0  300.0  0.000%     88.5   1500.000 0.000  50.0  36.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  48.565
 73.3  140.0  300.0  0.000%     88.5   1500.000 0.000  50.0  34.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  46.555
 68.3  140.0  300.0  0.000%     88.5   1500.000 0.000  50.0  34.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  53.790
 63.3  120.0  300.0  0.000%     88.5   1500.000 0.000  50.0  32.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  51.807
 58.3  100.0  300.0  0.000%     88.5   1500.000 0.000  50.0  10.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  49.853
 53.3   80.0  300.0  0.000%    -61.5   1500.000 0.000  50.0  10.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  47.165
 48.3   80.0  300.0  0.000%    -61.5   1500.000 0.000  50.0  10.0 Ángulo visual mayor que focos-rasante en:   0.100 Ángulo visual horizontal mayor que tolerancia:  47.164
```

APÉNDICE 2. LISTADOS DE VISIBILIDAD DE PARADA

```
################################################################################
#              E S T U D I O     D E     V I S I B I L I D A D                 #
################################################################################
#                                                                              #
# Estudio de Visibilidad de     Parada      a lo largo de un eje o             #
# un tramo de eje.                                                             #
#                                                                              #
################################################################################
# ISTRAM(R) V.  9.30                                                    3230 #
################################################################################
#                                                                              #
# Tabla de diseño de alzado (.dia):         ALZ_07A.dia                        #
# La distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(Fl + i)) )               #
#                                                                              #
# Eje:                1                en sentido: Normal                      #
# Estudio a velocidad fija de   50.0 Km/h                                      #
# Eje desde PK:           0.000            hasta PK:     463.309               #
# Estudio desde PK:       0.000            hasta PK:     463.309               #
#                                                                              #
# Saltos del observador para estudio cada:              5.00 m                 #
# Se supone la visibilidad en los primeros:            60.00 m                 #
# A partir de ahí se estudia la visibilidad cada:      20.00 m                 #
#                                                                              #
# Angulo Focos-rasante, en grados:                      1.00                   #
# Angulo de tolerancia horizontal, en grados:          45.00                   #
#                                                                              #
# El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y      #
# referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de           #
# estudio.                                                                     #
# El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y   #
# referencia con respecto a la linea de máxima iluminación de los focos        #
# del vehículo.                                                                #
#                                                                              #
# El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la   #
# referencia configurados.                                                     #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada del observador:                                      #
#     Superficie:                 67                                           #
#     Lado:                  Derecho                                           #
#     Código:                     1                                            #
#     Distancia al código:        2.0 m   hacia el exterior                    #
#     Altura:                     1.10 m  desde Calzada Pral.                  #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada de la referencia:                                    #
#     Superficie:                 67                                           #
#     Lado:                  Derecho                                           #
#     Código:                     1                                            #
#     Distancia al código:        0.0 m   hacia el exterior                    #
#     Altura:                     0.20 m  desde Calzada Pral.                  #
#                                                                              #
```

PK	D.Disp	D.Nece	i	Radio	Kv	fl	V.Est	V.Red	Obstáculo	Dist.Eje	PKObstáculo
0.0	51.4	51.4	0.500%	-62.0	0.000	0.411	50.0				
45.0	51.4	51.4	0.628%	-62.0	1500.000	0.411	50.0				
50.0	51.2	51.2	0.961%	-62.0	1500.000	0.411	50.0				
55.0	51.0	51.0	1.295%	88.0	1500.000	0.411	50.0				
60.0	50.8	50.8	1.628%	88.0	1500.000	0.411	50.0				
65.0	50.6	50.6	1.961%	88.0	1500.000	0.411	50.0				
70.0	50.5	50.5	2.295%	88.0	1500.000	0.411	50.0				
75.0	50.3	50.3	2.628%	88.0	1500.000	0.411	50.0				
80.0	50.1	50.1	2.961%	88.0	1500.000	0.411	50.0				
85.0	49.9	49.9	3.295%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
90.0	49.8	49.8	3.628%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
95.0	49.6	49.6	3.961%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
100.0	49.5	49.5	4.295%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
105.0	49.3	49.3	4.628%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
110.0	49.1	49.1	4.961%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
115.0	49.0	49.0	5.295%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
120.0	48.8	48.8	5.628%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
125.0	48.7	48.7	5.961%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
130.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
135.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
140.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
145.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
150.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
155.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
160.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
165.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
170.0	48.7	48.7	6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
175.0	48.8	48.8	5.809%	45452.7	-1300.000	0.411	50.0				
180.0	48.9	48.9	5.425%	3846.9	-1300.000	0.411	50.0				
185.0	49.1	49.1	5.040%	2007.5	-1300.000	0.411	50.0				
190.0	49.3	49.3	4.655%	1357.7	-1300.000	0.411	50.0				
195.0	49.5	49.5	4.271%	1025.5	-1300.000	0.411	50.0				
200.0	49.7	49.7	3.886%	823.7	-1300.000	0.411	50.0				
205.0	49.8	49.8	3.502%	688.2	-1300.000	0.411	50.0				
210.0	50.0	50.0	3.117%	590.9	-1300.000	0.411	50.0				
215.0	50.2	50.2	2.732%	517.6	-1300.000	0.411	50.0				
220.0	50.4	50.4	2.348%	460.5	-1300.000	0.411	50.0				
225.0	50.6	50.6	1.963%	414.6	-1300.000	0.411	50.0				
230.0	50.8	50.8	1.578%	377.1	-1300.000	0.411	50.0				
235.0	51.0	51.0	1.194%	345.7	-1300.000	0.411	50.0				
240.0	51.3	51.3	0.809%	319.2	-1300.000	0.411	50.0				
245.0	51.5	51.5	0.425%	298.0	-1300.000	0.411	50.0				
250.0	51.7	51.7	0.040%	298.0	-1300.000	0.411	50.0				
255.0	51.9	51.9	-0.345%	298.0	-1300.000	0.411	50.0				
260.0	52.2	52.2	-0.729%	298.0	-1300.000	0.411	50.0				
265.0	52.4	52.4	-1.114%	298.0	-1300.000	0.411	50.0				
270.0	52.6	52.6	-1.498%	298.0	-1300.000	0.411	50.0				
275.0	52.9	52.9	-1.883%	298.0	-1300.000	0.411	50.0				
280.0	53.1	53.1	-2.268%	304.7	-1300.000	0.411	50.0				

285.0	53.4	53.4	-2.652%	328.8	-1300.000	0.411	50.0
290.0	53.6	53.6	-3.037%	357.0	-1300.000	0.411	50.0
295.0	53.9	53.9	-3.422%	390.6	-1300.000	0.411	50.0
300.0	54.2	54.2	-3.806%	431.0	-1300.000	0.411	50.0
305.0	54.4	54.4	-4.191%	480.7	-1300.000	0.411	50.0
310.0	54.7	54.7	-4.488%	543.3	2593.000	0.411	50.0
315.0	54.5	54.5	-4.295%	624.5	2593.000	0.411	50.0
320.0	54.4	54.4	-4.102%	734.2	2593.000	0.411	50.0
325.0	54.2	54.2	-3.909%	890.4	2593.000	0.411	50.0
330.0	54.1	54.1	-3.717%	1130.9	2593.000	0.411	50.0
335.0	54.0	54.0	-3.524%	1548.6	2593.000	0.411	50.0
340.0	53.8	53.8	-3.331%	2454.5	2593.000	0.411	50.0
345.0	53.7	53.7	-3.138%	5905.6	2593.000	0.411	50.0
350.0	53.6	53.6	-2.945%	-9995.0	2593.000	0.411	50.0
355.0	53.4	53.4	-2.752%	-2237.7	2593.000	0.411	50.0
360.0	53.3	53.3	-2.559%	-1260.6	2593.000	0.411	50.0
365.0	53.2	53.2	-2.367%	-877.9	2593.000	0.411	50.0
370.0	53.1	53.1	-2.174%	-673.6	2593.000	0.411	50.0
375.0	52.9	52.9	-1.981%	-546.6	2593.000	0.411	50.0
380.0	52.8	52.8	-1.788%	-460.0	2593.000	0.411	50.0
385.0	52.7	52.7	-1.595%	-397.2	2593.000	0.411	50.0
390.0	52.6	52.6	-1.402%	-349.5	2593.000	0.411	50.0
395.0	52.5	52.5	-1.209%	-312.1	2593.000	0.411	50.0
400.0	52.3	52.3	-1.017%	-281.9	2593.000	0.411	50.0
405.0	52.2	52.2	-0.824%	-257.1	2593.000	0.411	50.0
410.0	52.1	52.1	-0.631%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
415.0	52.0	52.0	-0.438%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
420.0	51.9	51.9	-0.245%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
425.0	51.8	51.8	-0.052%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
430.0	51.6	51.6	0.141%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
435.0	51.5	51.5	0.333%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
440.0	51.4	51.4	0.526%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
445.0	51.3	51.3	0.719%	-252.0	2593.000	0.411	50.0
450.0	51.2	51.2	0.900%	-252.0	0.000	0.411	50.0
455.0	51.2	51.2	0.900%	-252.0	0.000	0.411	50.0

```
################################################################################
#              E S T U D I O     D E     V I S I B I L I D A D                 #
################################################################################
#                                                                              #
# Estudio de Visibilidad de     Parada      a lo largo de un eje o             #
# un tramo de eje.                                                             #
#                                                                              #
################################################################################
# ISTRAM(R) V.  9.30                                                    3230 #
################################################################################
#                                                                              #
# Tabla de diseño de alzado (.dia):         ALZ_07A.dia                        #
# La distancia de parada = (V * Tp/3.6) + (V*V / (254*(Fl + i)) )              #
#                                                                              #
# Eje:                 1                en sentido: Inverso                    #
# Estudio a velocidad fija de   50.0 Km/h                                      #
# Eje desde PK:           0.000            hasta PK:     463.309               #
# Estudio desde PK:       0.000            hasta PK:     463.309               #
#                                                                              #
# Saltos del observador para estudio cada:              5.00 m                 #
# Se supone la visibilidad en los primeros:            60.00 m                 #
# A partir de ahí se estudia la visibilidad cada:      20.00 m                 #
#                                                                              #
# Angulo Focos-rasante, en grados:                      1.00                   #
# Angulo de tolerancia horizontal, en grados:          45.00                   #
#                                                                              #
# El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y      #
# referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de           #
# estudio.                                                                     #
# El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y   #
# referencia con respecto a la linea de máxima iluminación de los focos        #
# del vehículo.                                                                #
#                                                                              #
# El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la   #
# referencia configurados.                                                     #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada del observador:                                      #
#     Superficie:                 67                                           #
#     Lado:                   Derecho                                          #
#     Código:                       1                                          #
#     Distancia al código:          2.0 m   hacia el exterior                  #
#     Altura:                       1.10 m  desde Calzada Pral.                #
#                                                                              #
# Trayectoria configurada de la referencia:                                    #
#     Superficie:                 67                                           #
#     Lado:                   Derecho                                          #
#     Código:                       1                                          #
#     Distancia al código:          0.0 m   hacia el exterior                  #
#     Altura:                       0.20 m  desde Calzada Pral.                #
#                                                                              #
################################################################################
```

PK	D.Disp	D.Nece	i	Radio	Kv	fl	V.Est	V.Red	Obstáculo	Dist.Eje	PKObstáculo
463.3	52.3	52.3	-0.900%	-248.0	0.000	0.411	50.0				
458.3	52.3	52.3	-0.900%	-248.0	0.000	0.411	50.0				
453.3	52.3	52.3	-0.900%	-248.0	0.000	0.411	50.0				
448.3	52.2	52.2	-0.847%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
443.3	52.1	52.1	-0.654%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
438.3	52.0	52.0	-0.461%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
433.3	51.9	51.9	-0.268%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
428.3	51.8	51.8	-0.075%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
423.3	51.7	51.7	0.118%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
418.3	51.5	51.5	0.310%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
413.3	51.4	51.4	0.503%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
408.3	51.3	51.3	0.696%	-248.0	2593.000	0.411	50.0				
403.3	51.2	51.2	0.889%	-261.0	2593.000	0.411	50.0				
398.3	51.1	51.1	1.082%	-287.4	2593.000	0.411	50.0				
393.3	51.0	51.0	1.275%	-319.8	2593.000	0.411	50.0				
388.3	50.9	50.9	1.468%	-360.3	2593.000	0.411	50.0				
383.3	50.8	50.8	1.660%	-412.4	2593.000	0.411	50.0				
378.3	50.7	50.7	1.853%	-482.0	2593.000	0.411	50.0				
373.3	50.6	50.6	2.046%	-579.8	2593.000	0.411	50.0				
368.3	50.5	50.5	2.239%	-727.1	2593.000	0.411	50.0				
363.3	50.4	50.4	2.432%	-974.2	2593.000	0.411	50.0				
358.3	50.3	50.3	2.625%	-1474.9	2593.000	0.411	50.0				
353.3	50.2	50.2	2.818%	-3029.3	2593.000	0.411	50.0				
348.3	50.1	50.1	3.010%	84238.8	2593.000	0.411	50.0				
343.3	50.0	50.0	3.203%	4007.1	2593.000	0.411	50.0				
338.3	49.9	49.9	3.396%	2053.3	2593.000	0.411	50.0				
333.3	49.8	49.8	3.589%	1380.7	2593.000	0.411	50.0				
328.3	49.7	49.7	3.782%	1040.3	2593.000	0.411	50.0				
323.3	49.6	49.6	3.975%	834.7	2593.000	0.411	50.0				
318.3	49.5	49.5	4.168%	697.1	2593.000	0.411	50.0				
313.3	49.4	49.4	4.360%	598.5	2593.000	0.411	50.0				
308.3	49.4	49.4	4.445%	524.4	-1300.000	0.411	50.0				
303.3	49.6	49.6	4.061%	466.6	-1300.000	0.411	50.0				
298.3	49.8	49.8	3.676%	420.4	-1300.000	0.411	50.0				
293.3	49.9	49.9	3.291%	382.5	-1300.000	0.411	50.0				
288.3	50.1	50.1	2.907%	351.0	-1300.000	0.411	50.0				
283.3	50.3	50.3	2.522%	324.2	-1300.000	0.411	50.0				
278.3	50.5	50.5	2.138%	302.0	-1300.000	0.411	50.0				
273.3	50.7	50.7	1.753%	302.0	-1300.000	0.411	50.0				
268.3	51.0	51.0	1.368%	302.0	-1300.000	0.411	50.0				
263.3	51.2	51.2	0.984%	302.0	-1300.000	0.411	50.0				
258.3	51.4	51.4	0.599%	302.0	-1300.000	0.411	50.0				
253.3	51.6	51.6	0.215%	302.0	-1300.000	0.411	50.0				
248.3	51.8	51.8	-0.170%	302.0	-1300.000	0.411	50.0				
243.3	52.1	52.1	-0.555%	307.7	-1300.000	0.411	50.0				
238.3	52.3	52.3	-0.939%	331.7	-1300.000	0.411	50.0				
233.3	52.5	52.5	-1.324%	359.7	-1300.000	0.411	50.0				
228.3	52.8	52.8	-1.709%	393.0	-1300.000	0.411	50.0				
223.3	53.0	53.0	-2.093%	433.1	-1300.000	0.411	50.0				
218.3	53.3	53.3	-2.478%	482.3	-1300.000	0.411	50.0				
213.3	53.5	53.5	-2.862%	544.3	-1300.000	0.411	50.0				
208.3	53.8	53.8	-3.247%	624.6	-1300.000	0.411	50.0				
203.3	54.0	54.0	-3.632%	732.7	-1300.000	0.411	50.0				
198.3	54.3	54.3	-4.016%	886.4	-1300.000	0.411	50.0				
193.3	54.6	54.6	-4.401%	1122.0	-1300.000	0.411	50.0				
188.3	54.9	54.9	-4.785%	1528.7	-1300.000	0.411	50.0				
183.3	55.2	55.2	-5.170%	2398.8	-1300.000	0.411	50.0				
178.3	55.5	55.5	-5.555%	5576.0	-1300.000	0.411	50.0				
173.3	55.8	55.8	-5.939%	0.0	-1300.000	0.411	50.0				
168.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
163.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
158.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
153.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
148.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
143.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
138.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
133.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
128.3	55.8	55.8	-6.000%	0.0	0.000	0.411	50.0				
123.3	55.7	55.7	-5.848%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
118.3	55.4	55.4	-5.515%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
113.3	55.2	55.2	-5.182%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
108.3	54.9	54.9	-4.848%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
103.3	54.7	54.7	-4.515%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
98.3	54.4	54.4	-4.182%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
93.3	54.2	54.2	-3.848%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
88.3	54.0	54.0	-3.515%	0.0	1500.000	0.411	50.0				
83.3	53.7	53.7	-3.182%	92.0	1500.000	0.411	50.0				
78.3	53.5	53.5	-2.848%	92.0	1500.000	0.411	50.0				
73.3	53.3	53.3	-2.515%	92.0	1500.000	0.411	50.0				
68.3	53.1	53.1	-2.182%	92.0	1500.000	0.411	50.0				
63.3	52.9	52.9	-1.848%	92.0	1500.000	0.411	50.0				
58.3	52.6	52.6	-1.515%	92.0	1500.000	0.411	50.0				
53.3	52.4	52.4	-1.182%	-58.0	1500.000	0.411	50.0				
48.3	52.2	52.2	-0.848%	-58.0	1500.000	0.411	50.0				
43.3	52.0	52.0	-0.515%	-58.0	1500.000	0.411	50.0				

APÉNDICE 3. LISTADOS DE TRAZADO

PLANTA

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    0 : Tronco
 EJE        :    1 : VIAL-1


                          ============================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ============================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------------
    1 CIRC.    12.807      42.799   595567.985  4752253.045      100.000                370.5797   595657.495  4752297.631
      CLOT.    36.000      55.606   595563.023  4752264.843                    60.000     378.7331   595555.387  4752299.970
    2 RECTA    82.931      91.606   595555.387  4752299.970                               390.1922   -0.1534515    0.9881562
      CLOT.    70.083     174.537   595542.662  4752381.919                   145.000     390.1922   595542.662  4752381.919
    3 CIRC.    33.855     244.621   595534.616  4752451.496      300.000                397.6283   595834.407  4752462.670
      CLOT.    70.083     278.475   595535.264  4752485.327                   145.000       4.8125   595545.971  4752554.545
      CLOT.    57.600     348.559   595545.971  4752554.545                   120.000      12.2486   595545.971  4752554.545
    4 CIRC.    57.094     406.159   595554.802  4752611.429     -250.000                  4.9147   595305.546  4752630.710
               ------     463.252   595552.695  4752668.360                               390.3760

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       1       42.799000          1 VIAL-1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 0
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   0
 VD    50.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
 DIP   C864_07a.dip
 DIA   ALZ_07A.dia
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     3.500     5.500     3.500     5.500
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)        R            A1           A2           A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- ------------- ------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI RETROGIRAT        8  595567.984790 4752253.044910   100.000000    60.000000    60.000000    60.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  595554.019934 4752308.776247     0.000000    60.000000    60.000000    60.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595542.661524 4752381.919111
 ALI FLOTANTE          8       0.000000       0.000000   300.000000   145.000000   145.000000   145.000000     0.000000   0.000000   0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  595552.551041 4752592.127502  -250.000000   145.000000   120.000000   145.000000     0.000000   0.000000   0.0000000     12   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595552.695000 4752668.360000
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    2 : GLORIETA-1


                          ============================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ============================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------------
    1 CIRC.   113.097        0.000   595568.039  4752686.163      -18.000                   0.0000   595550.039  4752686.163
                          113.097   595568.039  4752686.163                                0.0000

# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- --------------------------
 EJE       2        0.000000          1 GLORIETA-1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   0
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
 DEN   N_ES_07a.den
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     3.500     5.500     3.500     5.500
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ---------- ------ -------
 API FIJA-C+R          5  595550.038993 4752686.163149    -18.000000     0.000000     0.000000     0.000000    36.000000    0.000000     0.0000000     13   0.000 0 0   0.000   0.000
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    3 : GLORIETA-1.RAMAL-1


                          ==========================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------------
    1 CIRC.    20.814        0.000   595567.959  4752687.761     -180.000                100.0032   595567.968  4752867.761
                            20.814   595588.727  4752688.962                              92.6418

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- --------------------------
 EJE       3        0.000000          1 GLORIETA-1.RAMAL-1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   0
 VD    50.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
 DIP   C864_07a.dip
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     3.500     5.500     3.500     5.500
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  595567.958979 4752687.761348   -180.000000     0.000000    45.000000    45.000000     0.000000    0.000000     0.0000000     14   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595588.726565 4752688.962332
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    4 : GLORIETA-1.RAMAL-2


                          ==========================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
    1 RECTA    57.930        0.000   595532.083  4752684.888                            291.6654   -0.9914423   -0.1305454
                            57.930   595474.649  4752677.325                            291.6654

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- ----------------------------
 EJE       4        0.000000          1 GLORIETA-1.RAMAL-2
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   0
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     3.500     5.500     3.500     5.500
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  595532.082927 4752684.887568      0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000     16   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595474.648646 4752677.325068
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    5 : GLORIETA-1.RAMAL-3


                          ==========================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------------
    1 CIRC.    42.515        0.000   595550.302  4752704.161      -95.000                 19.0340   595459.517  4752732.143
                            42.515   595553.470  4752746.203                             390.5433

# EJES EN PLANTA
#---------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- --------------------------
 EJE       5        0.000000          1 GLORIETA-1.RAMAL-3
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    0
 CAR   0
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
#---------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     3.500     5.500     3.500     5.500
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  595550.302000 4752704.161000    -95.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000    0.000000     0.0000000     15   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595553.470387 4752746.203218
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    6 : GLORIETA-2.


                          ==========================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------------
    1 CIRC.   100.531        0.000   595593.498  4752240.180      -16.000                   0.0000   595577.498  4752240.180
                           100.531   595593.498  4752240.180                                0.0000

# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- --------------------------
 EJE       6        0.000000          1 GLORIETA-2.
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2           A            L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ----------- ------------ ------ -------
 API FIJA-C+R          5  595577.497811 4752240.180135    -16.000000     0.000000     0.000000     0.000000    32.000000    0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    7 : GLORIETA-2.RAMAL-1


                          ==========================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
    1 RECTA    16.830        0.000   595573.769  4752224.596                            222.9508   -0.3527524   -0.9357167
                            16.830   595567.833  4752208.848                            222.9508

# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- --------------------------
 EJE       7        0.000000          1 GLORIETA-2.RAMAL-1
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2           A            L           D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  595573.582198 4752224.666658     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -0.200000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595567.645424 4752208.918676
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    8 : GLORIETA-2.RAMAL-2


                          ==========================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
    1 CIRC.    16.663        0.000   595584.013  4752225.567      -30.000                159.5558   595608.160  4752243.369
    2 RECTA    15.889       16.663   595597.030  4752215.510                             124.1968    0.9286338   -0.3709976
                            32.551   595611.784  4752209.615                             124.1968

# EJES EN PLANTA
#-------------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------- ---------- ----------------------------
 EJE       8        0.000000          1 GLORIETA-2.RAMAL-2
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-------------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2           A            L           D          Az          Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ----------- ------ -------
 ALI RETROGIRAT        8  595584.012841 4752225.566635    -30.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
 ALI FIJA-2P+R         0  595600.533246 4752214.110435     -0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   -0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595611.784472 4752209.615469
#---
 FIN
```

```
 Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:32   1121                                                                    pagina   1
 PROYECTO   :
 GRUPO      :    1 : Enlace 1
 EJE        :    9 : GLORIETA-2.RAMAL-3


                          ==========================================
                          * * *  LISTADO  DE  LAS  ALINEACIONES  * * *
                          ==========================================

 DATO TIPO  LONGITUD    P.K.       X TANGENCIA  Y TANGENCIA    RADIO        PARAMETRO    AZIMUT     Cos/Xc/Xinf  Sen/Yc/Yinf
 ---- ----- --------- ---------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ------------ ------------
    1 RECTA    43.252        0.000   595586.009  4752253.729                                25.6873    0.3926352    0.9196943
                            43.252   595602.991  4752293.508                                25.6873

# EJES EN PLANTA
#-----------------------------------------------------------------
#    Num Eje  P.K. inicial  N.Palabras Titulo del Eje
#--- -------  ------------ ---------- --------------------------
 EJE       9        0.000000          1 GLORIETA-2.RAMAL-3
 REV  2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM    2
 CAR   1
 VD    80.000
 MD    0
 RV    21.01 1121
 VU    0  80.000
 NCE   1.000
 ACE   3.500
#-----------------------------------------------------------------
#Anchos  derecha   derecha  izquierda izquierda
#------ --------- --------- --------- ----------
 ANCHOS     0.000     0.000     0.000     0.000
#-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
#    Tipo          clave     X (L ant)    Y (dL ant)         R            A1           A2          A            L          D          Az         Etiq  Peralte
#--- ----------  ------- -------------- -------------- ------------ ------------ ------------ ------------ ---------- ---------- ---------- ------ -------
 ALI FIJA-2P+R         0  595586.008543 4752253.728841     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000     0.000000   0.000000     0.0000000      0   0.000 0 0   0.000   0.000
                          595602.990982 4752293.507882
#---
 FIN
```

ALZADO

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 1

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Tronco
EJE : 1 : VIAL-1

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					5.330	446.035				
1.200000	72.000	1500.000	94.584	447.106	58.584	446.674	130.584	449.266	0.432	4.800
6.000000	136.500	1300.000	241.100	455.897	172.850	451.802	309.350	452.826	1.792	-10.500
-4.500000	140.000	2153.846	394.094	449.012	324.094	452.162	464.094	450.412	1.138	6.500
2.000000							463.252	450.395		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 2

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Tronco
EJE : 1 : VIAL-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
42.799	Rampa	446.485	1.2000 %
58.584	tg. entrada	446.674	1.2000 %
60.000	KV 1500	446.692	1.2944 %
80.000	KV 1500	447.084	2.6277 %
100.000	KV 1500	447.743	3.9611 %
120.000	KV 1500	448.668	5.2944 %
130.584	tg. salida	449.266	6.0000 %
140.000	Rampa	449.831	6.0000 %
160.000	Rampa	451.031	6.0000 %
172.850	tg. entrada	451.802	6.0000 %
180.000	KV -1300	452.211	5.4500 %
200.000	KV -1300	453.147	3.9115 %
220.000	KV -1300	453.776	2.3731 %
240.000	KV -1300	454.097	0.8346 %
250.850	Punto alto	454.142	0.0000 %
260.000	KV -1300	454.110	-0.7038 %
280.000	KV -1300	453.815	-2.2423 %
300.000	KV -1300	453.213	-3.7808 %
309.350	tg. salida	452.826	-4.5000 %
320.000	Pendiente	452.346	-4.5000 %
324.094	tg. entrada	452.162	-4.5000 %
340.000	KV 2154	451.505	-3.7615 %
360.000	KV 2154	450.846	-2.8329 %
380.000	KV 2154	450.372	-1.9044 %
400.000	KV 2154	450.084	-0.9758 %
420.000	KV 2154	449.982	-0.0472 %
421.017	Punto bajo	449.981	0.0000 %
440.000	KV 2154	450.065	0.8813 %
460.000	KV 2154	450.334	1.8099 %
463.252	KV 2154	450.396	1.9609 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 3
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-27.379	450.306				
5.077227	41.097	404.722	0.895	451.741	-19.653	450.698	21.444	450.698	0.522	-10.154
-5.077227	30.463	300.000	57.444	448.870	42.212	449.643	72.676	449.643	0.387	10.154
5.077227	41.097	404.722	113.993	451.741	93.444	450.698	134.541	450.698	0.522	-10.154
-5.077227							142.267	450.306		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 4
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV -405	451.218	0.2213 %
0.895	Punto alto	451.219	0.0000 %
20.000	KV -405	450.769	-4.7204 %
21.444	tg. salida	450.698	-5.0772 %
40.000	Pendiente	449.756	-5.0772 %
42.212	tg. entrada	449.643	-5.0772 %
57.444	Punto bajo	449.257	0.0000 %
60.000	KV 300	449.268	0.8519 %
72.676	tg. salida	449.643	5.0772 %
80.000	Rampa	450.015	5.0772 %
93.444	tg. entrada	450.698	5.0772 %
100.000	KV -405	450.978	3.4574 %
113.993	Punto alto	451.219	0.0000 %
113.097	KV -405	451.218	0.2213 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 5
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 3 : GLORIETA-1.RAMAL-1

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE PK	VÉRTICE Z	ENTRADA AL ACUERDO PK	ENTRADA AL ACUERDO Z	SALIDA DEL ACUERDO PK	SALIDA DEL ACUERDO Z	BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
					0.000	451.219				
2.000000	9.754	195.746	4.877	451.317	-0.000	451.219	9.754	451.657	0.061	4.983
6.982996							20.814	452.429		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 6
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 3 : GLORIETA-1.RAMAL-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV 196	451.219	2.0000 %
9.754	tg. salida	451.657	6.9830 %
20.000	Rampa	452.373	6.9830 %
20.814	Rampa	452.429	6.9830 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 7
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 4 : GLORIETA-1.RAMAL-2

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(Radio)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
						-0.007 449.257				
-2.000000	13.807	204.053	6.916	449.119	-0.000	449.257	13.807	448.512	0.117	-6.800
-8.800000	15.413	385.144	50.213	445.309	42.517	445.986	57.930	444.940	0.077	4.030
-4.769568							57.930	444.940		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 8
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 4 : GLORIETA-1.RAMAL-2

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	R -204	449.257	-2.0000 %
13.807	tg. salida	448.512	-8.8000 %
20.000	Pendiente	447.967	-8.8000 %
40.000	Pendiente	446.207	-8.8000 %
42.517	tg. entrada	445.986	-8.8000 %
57.930	tg. salida	444.940	-4.7696 %
57.930	Pendiente	444.940	-4.7696 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 9
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 5 : GLORIETA-1.RAMAL-3

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
						-0.004 450.364				
-2.000000	23.305	663.373	30.862	449.747	19.210	449.980	42.515	449.923	0.102	3.513
1.513122							42.515	449.923		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 10
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 5 : GLORIETA-1.RAMAL-3

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	450.364	-2.0000 %
19.210	tg. entrada	449.980	-2.0000 %
20.000	KV 663	449.964	-1.8809 %
32.477	Punto bajo	449.847	0.0000 %
40.000	KV 663	449.890	1.1340 %
42.515	tg. salida	449.923	1.5131 %
42.515	Rampa	449.923	1.5131 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 11
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-14.000	446.574				
2.900000	35.000	593.220	9.559	447.257	-7.941	446.750	27.059	446.732	0.258	-5.900
-3.000000	30.000	508.475	58.973	445.775	43.973	446.225	73.973	446.210	0.221	5.900
2.900000	35.000	593.220	110.090	447.257	92.590	446.750	127.590	446.732	0.258	-5.900
-3.000000							111.531	447.214		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 12
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV -593	446.927	1.5614 %
9.263	Punto alto	446.999	0.0000 %
20.000	KV -593	446.902	-1.8100 %
27.059	tg. salida	446.732	-3.0000 %
40.000	Pendiente	446.344	-3.0000 %
43.973	tg. entrada	446.225	-3.0000 %
59.227	Punto bajo	445.996	0.0000 %
60.000	KV 508	445.997	0.1520 %
73.973	tg. salida	446.210	2.9000 %
80.000	Rampa	446.385	2.9000 %
92.590	tg. entrada	446.750	2.9000 %
100.000	KV -593	446.919	1.6509 %
109.794	Punto alto	446.999	0.0000 %
100.531	KV -593	446.927	1.5614 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 13
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 7 : GLORIETA-2.RAMAL-1

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.024	446.148				
0.127475							16.830	446.169		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 14
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 7 : GLORIETA-2.RAMAL-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	446.148	0.1275 %
16.830	Rampa	446.169	0.1275 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 15
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 8 : GLORIETA-2.RAMAL-2

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
						-0.001	446.446			
4.776153	20.000	529.640	22.191	447.506	12.191	447.028	32.191	447.606	0.094	-3.776
1.000000							32.551	447.609		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 16
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 8 : GLORIETA-2.RAMAL-2

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	446.446	4.7762 %
12.191	tg. entrada	447.028	4.7762 %
20.000	KV -530	447.344	3.3017 %
32.191	tg. salida	447.606	1.0000 %
32.551	Rampa	447.609	1.0000 %

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 17
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 9 : GLORIETA-2.RAMAL-3

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE PK	VÉRTICE Z	ENTRADA AL ACUERDO PK	ENTRADA AL ACUERDO Z	SALIDA DEL ACUERDO PK	SALIDA DEL ACUERDO Z	BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
					-0.000	446.959				
1.835599	36.644	1000.000	21.542	447.355	3.220	447.018	39.864	448.362	0.168	3.664
5.500000							46.761	448.742		

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:14:38 1121 pagina 18
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 9 : GLORIETA-2.RAMAL-3

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	446.959	1.8356 %
3.220	tg. entrada	447.018	1.8356 %
20.000	KV 1000	447.467	3.5136 %
39.864	tg. salida	448.362	5.5000 %
40.000	Rampa	448.370	5.5000 %
43.252	Rampa	448.549	5.5000 %

PUNTOS SUCESIVOS CADA 20 M

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1

PROYECTO :
GRUPO : 0 : Tronco
EJE : 1 : VIAL-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	42.799	595567.985	4752253.045	100.000	446.485	446.485	370.579706	0.000	1.200	-2.13	-2.13	446.485	446.039	446.039
CLOT. Rampa	55.606	595563.023	4752264.843	100.000	446.638	446.638	378.733066	0.000	1.200	-4.07	-4.07	446.638	445.813	445.813
CLOT. Tg. Entrada	58.584	595562.088	4752267.670	109.018	446.674	446.674	380.550416	0.000	1.200	-4.03	-4.03	446.674	445.772	445.772
CLOT. KV 1500	60.000	595561.671	4752269.023	113.901	446.692	446.692	381.359510	0.000	1.294	-4.02	-4.02	446.692	445.753	445.753
CLOT. KV 1500	80.000	595557.240	4752288.513	310.177	447.084	447.084	389.001165	0.000	2.628	-1.81	-1.81	447.084	446.257	446.257
RECTA KV 1500	91.606	595555.387	4752299.970	0.000	447.434	447.434	390.192222	0.000	3.401	-1.95	-1.95	447.434	446.517	446.517
RECTA KV 1500	100.000	595554.099	4752308.265	0.000	447.743	447.743	390.192222	0.000	3.961	-2.08	-2.08	447.743	447.132	447.132
RECTA KV 1500	120.000	595551.030	4752328.028	0.000	448.668	448.668	390.192222	0.000	5.294	-2.37	-2.37	448.668	447.966	447.966
RECTA Tg. Salida	130.584	595549.406	4752338.487	0.000	449.266	449.266	390.192222	0.000	6.000	-2.52	-2.52	449.266	448.384	448.384
RECTA Rampa	140.000	595547.961	4752347.791	0.000	449.831	449.831	390.192222	0.000	6.000	-2.66	-2.66	449.831	449.304	449.304
RECTA Rampa	160.000	595544.892	4752367.554	0.000	451.031	451.031	390.192222	0.000	6.000	-2.95	-2.95	451.031	450.487	450.487
RECTA Tg. Entrada	172.850	595542.920	4752380.252	0.000	451.802	451.802	390.192222	0.000	6.000	-3.14	-3.14	451.802	451.187	451.187
CLOT. KV -1300	174.537	595542.662	4752381.919	1000000.000	451.902	451.902	390.192222	0.000	5.870	-3.17	-3.17	451.902	451.268	451.268
CLOT. KV -1300	180.000	595541.825	4752387.317	3848.744	452.211	452.211	390.237402	0.000	5.450	-3.25	-3.25	452.211	451.499	451.499
CLOT. KV -1300	200.000	595538.884	4752407.100	825.714	453.147	453.147	391.173805	0.000	3.912	-3.54	-3.54	453.147	453.021	453.021
CLOT. KV -1300	220.000	595536.423	4752426.947	462.466	453.776	453.776	393.321376	0.000	2.373	-3.83	-3.83	453.776	452.834	452.834
CLOT. KV -1300	240.000	595534.822	4752446.880	321.175	454.097	454.097	396.680113	0.000	0.835	-4.12	-4.12	454.097	453.680	453.680
CIRC. KV -1300	244.621	595534.616	4752451.496	300.000	454.127	454.127	397.628295	0.000	0.479	-4.19	-4.19	454.127	453.569	453.569
CIRC. Punto alto	250.850	595534.448	4752457.723	300.000	454.142	454.142	398.950233	0.000	0.000	-4.28	-4.28	454.142	453.412	453.412
CIRC. KV -1300	260.000	595534.437	4752466.873	300.000	454.110	454.110	0.891923	0.000	-0.704	-4.42	-4.42	454.110	453.310	453.310
CLOT. KV -1300	278.475	595535.264	4752485.327	300.000	453.848	453.848	4.812527	0.000	-2.125	-4.69	-4.69	453.848	453.201	453.201
CLOT. KV -1300	280.000	595535.383	4752486.847	306.671	453.815	453.815	5.132536	0.000	-2.242	-4.71	-4.71	453.815	453.103	453.103
CLOT. KV -1300	300.000	595537.580	4752506.723	432.981	453.213	453.213	8.678758	0.000	-3.781	-5.00	-5.00	453.213	452.300	452.300
CLOT. Tg. Salida	309.350	595538.944	4752515.973	536.232	452.826	452.826	9.921151	0.000	-4.500	-5.14	-5.14	452.826	452.492	452.492
CLOT. Pendiente	320.000	595540.692	4752526.479	736.202	452.346	452.346	11.013812	0.000	-4.500	-5.29	-5.29	452.346	452.205	452.205
CLOT. Tg. Entrada	324.094	595541.407	4752530.510	859.405	452.162	452.162	11.342471	0.000	-4.500	-5.35	-5.35	452.162	451.578	451.578
CLOT. KV 2154	340.000	595544.339	4752546.143	2456.553	451.505	451.505	12.137699	0.000	-3.762	3.10	3.10	451.505	450.423	450.423
CLOT. KV 2154	348.559	595545.971	4752554.545	-1000000.000	451.200	451.200	12.248599	0.000	-3.364	0.71	0.71	451.200	450.004	450.004
CLOT. KV 2154	360.000	595548.142	4752565.778	-1258.603	450.846	450.846	11.959242	0.000	-2.833	-3.25	-3.25	450.846	449.140	449.140
CLOT. KV 2154	380.000	595551.629	4752585.471	-457.997	450.372	450.372	10.063418	0.000	-1.904	-4.66	-4.66	450.372	448.168	448.168
CLOT. KV 2154	400.000	595554.254	4752605.295	-279.931	450.084	450.084	6.399206	0.000	-0.976	-6.43	-6.43	450.084	449.554	449.554
CIRC. KV 2154	406.159	595554.802	4752611.429	-250.000	450.033	450.033	4.914740	0.000	-0.690	-6.97	-6.97	450.033	449.634	449.634
CIRC. KV 2154	420.000	595555.487	4752625.252	-250.000	449.982	449.982	1.390092	0.000	-0.047	-7.00	-7.00	449.982	449.979	449.979
CIRC. Punto bajo	421.017	595555.507	4752626.269	-250.000	449.981	449.981	1.131057	0.000	-0.000	-7.00	-7.00	449.981	450.023	450.023
CIRC. KV 2154	440.000	595555.123	4752645.243	-250.000	450.065	450.065	396.297134	0.000	0.881	-7.00	-7.00	450.065	449.941	449.941
CIRC. KV 2154	460.000	595553.164	4752665.142	-250.000	450.334	450.334	391.204176	0.000	1.810	-7.00	-7.00	450.334	449.075	449.075
CIRC. KV 2154	463.252	595552.695	4752668.360	-250.000	450.396	450.396	390.375976	0.000	1.961	-7.00	-7.00	450.396	448.796	448.796

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. KV -405	0.000	595568.039	4752686.163	-18.000	451.218	451.218	0.000000	0.000	0.221	2.00	2.00	451.218	450.730	450.730
CIRC. Punto alto	0.895	595568.017	4752687.058	-18.000	451.219	451.219	396.832820	0.000	0.000	2.00	2.00	451.219	450.731	450.731
CIRC. KV -405	20.000	595558.025	4752702.295	-18.000	450.769	450.769	329.264470	0.000	-4.720	2.00	2.00	450.769	449.851	449.851
CIRC. Tg. Salida	21.444	595556.706	4752702.883	-18.000	450.698	450.698	324.156804	0.000	-5.077	2.00	2.00	450.698	449.766	449.766
CIRC. Pendiente	40.000	595539.125	4752700.477	-18.000	449.756	449.756	258.528939	0.000	-5.077	2.00	2.00	449.756	448.561	448.561
CIRC. Tg. Entrada	42.212	595537.453	4752699.031	-18.000	449.643	449.643	250.703868	0.000	-5.077	2.00	2.00	449.643	448.431	448.431
CIRC. Punto bajo	57.444	595532.061	4752685.268	-18.000	449.257	449.257	196.832821	0.000	0.000	2.00	2.00	449.257	448.110	448.110
CIRC. KV 300	60.000	595532.369	4752682.733	-18.000	449.268	449.268	187.793409	0.000	0.852	2.00	2.00	449.268	448.178	448.178
CIRC. Tg. Salida	72.676	595538.793	4752672.109	-18.000	449.643	449.643	142.961774	0.000	5.077	2.00	2.00	449.643	447.954	447.954
CIRC. Rampa	80.000	595545.273	4752668.805	-18.000	450.015	450.015	117.057879	0.000	5.077	2.00	2.00	450.015	448.264	448.264
CIRC. Tg. Entrada	93.444	595558.334	4752670.189	-18.000	450.698	450.698	69.508838	0.000	5.077	2.00	2.00	450.698	449.282	449.282
CIRC. KV -405	100.000	595563.481	4752674.191	-18.000	450.978	450.978	46.322349	0.000	3.457	2.00	2.00	450.978	450.204	450.204
CIRC. Punto alto	113.993	595568.017	4752687.058	-18.000	451.219	451.219	396.832822	0.000	-0.000	2.00	2.00	451.219	450.785	450.785
CIRC. KV -405	113.097	595568.039	4752686.163	-18.000	451.218	451.218	400.000000	0.000	0.221	2.00	2.00	451.218	450.785	450.785

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 3 : GLORIETA-1.RAMAL-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. KV 196	0.000	595567.959	4752687.761	-180.000	451.219	451.219	100.003242	0.000	2.000	0.52	0.52	451.219	450.733	450.733
CIRC. Tg. Salida	9.754	595577.708	4752688.025	-180.000	451.657	451.657	96.553456	0.000	6.983	2.68	2.68	451.657	451.654	451.654
CIRC. Rampa	20.000	595587.918	4752688.870	-180.000	452.373	452.373	92.929689	0.000	6.983	1.82	1.82	452.373	452.338	452.338
CIRC. Rampa	20.814	595588.727	4752688.962	-180.000	452.429	452.429	92.641839	0.000	6.983	1.58	1.58	452.429	452.395	452.395

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 4 : GLORIETA-1.RAMAL-2

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA R -204	0.000	595532.083	4752684.888	0.000	449.257	449.257	291.665432	0.000	-2.000	1.56	1.56	449.257	448.118	448.118
RECTA Tg. Salida	13.807	595518.394	4752683.085	0.000	448.512	448.512	291.665432	0.000	-8.800	3.13	3.14	448.512	447.191	447.191
RECTA Pendiente	20.000	595512.254	4752682.277	0.000	447.967	447.967	291.665432	0.000	-8.800	3.09	3.09	447.967	446.830	446.830
RECTA Pendiente	40.000	595492.425	4752679.666	0.000	446.207	446.207	291.665432	0.000	-8.800	1.74	1.73	446.207	445.813	445.813
RECTA Tg. Entrada	42.517	595489.930	4752679.337	0.000	445.986	445.986	291.665432	0.000	-8.800	1.74	1.74	445.986	445.628	445.628
RECTA Tg. Salida	57.930	595474.649	4752677.325	0.000	444.940	444.940	291.665432	0.000	-4.770	-0.06	-0.06	444.940	445.456	445.456
RECTA Pendiente	57.930	595474.649	4752677.325	0.000	444.940	444.940	291.665432	0.000	-4.770	-0.06	-0.06	444.940	445.456	445.456

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 5 : GLORIETA-1.RAMAL-3

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	0.000	595550.302	4752704.161	-95.000	450.364	450.364	19.033965	0.000	-2.000	-4.00	-4.00	450.364	449.356	449.356
CIRC. Tg. Entrada	19.210	595554.072	4752722.964	-95.000	449.980	449.980	6.160948	0.000	-2.000	-4.00	-4.00	449.980	449.544	449.544
CIRC. KV 663	20.000	595554.145	4752723.751	-95.000	449.964	449.964	5.631443	0.000	-1.881	-4.00	-4.00	449.964	449.549	449.549
CIRC. Punto bajo	32.477	595554.429	4752736.216	-95.000	449.847	449.847	397.270072	0.000	0.000	-4.00	-4.00	449.847	449.807	449.807
CIRC. KV 663	40.000	595553.810	4752743.711	-95.000	449.890	449.890	392.228922	0.000	1.134	-4.00	-4.00	449.890	449.887	449.887
CIRC. Tg. Salida	42.515	595553.470	4752746.203	-95.000	449.923	449.923	390.543583	0.000	1.513	-4.00	-4.00	449.923	449.927	449.927
CIRC. Rampa	42.515	595553.470	4752746.203	-95.000	449.923	449.923	390.543323	0.000	1.513	-4.00	-4.00	449.923	449.927	449.927

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. KV -593	0.000	595593.498	4752240.180	-16.000	446.927	446.927	0.000000	0.000	1.561	-1.64	-1.63	446.927	446.818	446.818
CIRC. Punto alto	9.263	595590.891	4752248.934	-16.000	446.999	446.999	363.144841	0.000	0.000	-0.52	-0.53	446.999	446.776	446.776
CIRC. KV -593	20.000	595582.543	4752255.364	-16.000	446.902	446.902	320.422528	0.000	-1.810	0.41	0.41	446.902	446.671	446.671
CIRC. Tg. Salida	27.059	595575.576	4752256.064	-16.000	446.732	446.732	292.334379	0.000	-3.000	-1.70	-1.70	446.732	446.330	446.330
CIRC. Pendiente	40.000	595564.680	4752249.756	-16.000	446.344	446.344	240.845057	0.000	-3.000	-1.55	-1.55	446.344	445.760	445.760
CIRC. Tg. Entrada	43.973	595562.719	4752246.312	-16.000	446.225	446.225	225.037532	0.000	-3.000	-2.12	-2.12	446.225	445.632	445.632
CIRC. Punto bajo	59.227	595563.943	4752231.680	-16.000	445.996	445.996	164.342850	0.000	-0.000	-4.04	-4.04	445.996	445.180	445.180
CIRC. KV 508	60.000	595564.369	4752231.035	-16.000	445.997	445.997	161.267585	0.000	0.152	-4.03	-4.03	445.997	445.249	445.249
CIRC. Tg. Salida	73.973	595576.074	4752224.244	-16.000	446.210	446.210	105.671324	0.000	2.900	-2.77	-2.77	446.210	446.080	446.080
CIRC. Rampa	80.000	595582.036	4752224.837	-16.000	446.385	446.385	81.690114	0.000	2.900	-1.90	-1.90	446.385	446.145	446.145
CIRC. Tg. Entrada	92.590	595591.567	4752232.561	-16.000	446.750	446.750	31.594814	0.000	2.900	-1.95	-1.95	446.750	446.546	446.546
CIRC. KV -593	100.000	595593.489	4752239.649	-16.000	446.919	446.919	2.112642	0.000	1.651	-2.06	-2.06	446.919	446.808	446.808
CIRC. Punto alto	109.794	595590.891	4752248.934	-16.000	446.999	446.999	363.144701	0.000	0.000	-2.20	-2.20	446.999	446.818	446.818
CIRC. KV -593	100.531	595593.498	4752240.180	-16.000	446.927	446.927	0.000000	0.000	1.561	-2.07	-2.07	446.927	446.818	446.818

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 7 : GLORIETA-2.RAMAL-1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	0.000	595573.769	4752224.596	0.000	446.148	446.148	222.950842	0.000	0.127	0.00	0.00	446.148	446.071	446.071
RECTA Rampa	16.830	595567.833	4752208.848	0.000	446.169	446.169	222.950842	0.000	0.127	0.00	0.00	446.169	446.048	446.048

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 8 : GLORIETA-2.RAMAL-2

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	0.000	595584.013	4752225.567	-30.000	446.446	446.446	159.555796	0.000	4.776	-0.00	-0.00	446.446	446.116	446.116
CIRC. Tg. Entrada	12.191	595593.016	4752217.472	-30.000	447.028	447.028	133.686739	0.000	4.776	-0.00	-0.00	447.028	446.594	446.594
RECTA KV -530	16.663	595597.030	4752215.510	0.000	447.223	447.223	124.196837	0.000	3.932	-0.00	-0.00	447.223	446.836	446.836
RECTA KV -530	20.000	595600.129	4752214.272	0.000	447.344	447.344	124.196837	0.000	3.302	-0.00	-0.00	447.344	446.978	446.978
RECTA Tg. Salida	32.191	595611.450	4752209.749	0.000	447.606	447.606	124.196837	0.000	1.000	-0.00	-0.00	447.606	447.496	447.496
RECTA Rampa	32.551	595611.784	4752209.615	0.000	447.609	447.609	124.196837	0.000	1.000	-0.00	-0.00	447.609	447.511	447.511

Istram 21.01.01.14 17/01/21 13:15:18 1121 pagina 1
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Enlace 1
EJE : 9 : GLORIETA-2.RAMAL-3

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	0.000	595586.009	4752253.729	0.000	446.959	446.959	25.687300	0.000	1.836	-1.64	-1.63	446.959	446.729	446.729
RECTA Tg. Entrada	3.220	595587.273	4752256.690	0.000	447.018	447.018	25.687300	0.000	1.836	-1.69	-1.69	447.018	446.810	446.810
RECTA KV 1000	20.000	595593.861	4752272.123	0.000	447.467	447.467	25.687300	0.000	3.514	0.39	0.39	447.467	447.383	447.383
RECTA Tg. Salida	39.864	595601.661	4752290.392	0.000	448.362	448.362	25.687300	0.000	5.500	-1.81	-1.81	448.362	448.349	448.349
RECTA Rampa	40.000	595601.714	4752290.517	0.000	448.370	448.370	25.687300	0.000	5.500	-1.83	-1.83	448.370	448.356	448.356
RECTA Rampa	43.252	595602.991	4752293.508	0.000	448.549	448.549	25.687300	0.000	5.500	-2.22	-2.22	448.549	448.517	448.517

ANEJO 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 2
3. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA 2
4. COEFICIENTES DE ESPONJAMIENTO 2
5. BALANCE DE TIERRAS 3
6. PRÉSTAMOS Y CANTERAS 3
7. GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO 4

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto definir los volúmenes de material necesarios para la ejecución de las actuaciones proyectadas. También se calcula el material obtenido de las excavaciones, clasificándolo según lo indicado en los Anejo 3 y 7.

En primer lugar, se resumen las características de los materiales a excavar y el posible aprovechamiento de estos para la ejecución de la obra a partir de los datos ofrecidos por el estudio geológico-geotécnico realizado.

A continuación, se obtendrán los volúmenes de material necesarios para la formación de los distintos tipos de terraplén y rellenos y el volumen de material que si fuese necesario se aportará desde préstamos o canteras y graveras para la realización completa de las obras.

Finalmente, se obtendrá la distancia media de transporte de los distintos volúmenes de tierras para la justificación de los precios relativos a las diferentes unidades de obra del capítulo de movimiento de tierras.

La longitud del tramo es de aproximadamente 500 metros en total. Incluyendo las dos glorietas con sus ramales de acceso.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

En el Anejo nº 3 “Geología y Procedencia de materiales” puede consultarse la descripción geológica y origen de cada una de las principales unidades litológicas identificadas a lo largo del corredor. El objeto de este epígrafe es caracterizar desde el punto de vista geotécnico los citados materiales con el fin de tener un mejor conocimiento de su comportamiento en terraplenes, desmontes y explanadas.

Para cada unidad estudiada, se clasifican e identifican los materiales a partir de propiedades tales como su granulometría, plasticidad, humedad natural, densidad aparente, contenido de materia orgánica, sulfatos, carbonatos, etc. En el Anejo 7 “Geotecnia del Corredor” se hace un análisis de las propiedades resistentes de las litologías más representativas presentes en la traza.

Las unidades cuya caracterización geotécnica se aborda en dicho anejo son las siguientes:

- Sustrato granítico:
    - Unidad QE: Suelos eluviales
    - Unidad Qg: Glacis

3. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA

Además de material para núcleo de rellenos, serán necesarios materiales de préstamo o cantera para sustituir al terreno natural en los fondos de desmontes (materiales para la explanada mejorada), para coronar los terraplenes, para la formación de las diferentes capas del firme y para la fabricación de hormigones.

Los tramos que no se desmontan han de ser rellenados, y como los volúmenes a obtener de los tramos de desmonte son muy pequeños comparativamente con los volúmenes necesarios para los rellenos, deberán de obtenerse materiales para su construcción de zonas externas a la traza. Una vez estudiado el aprovechamiento del terreno para los diferentes materiales se descarta en principio el aprovechamiento de los suelos de la traza, debiendo llevarse el producto de la excavación de los desmontes al gestor de residuos autorizado juntamente con la tierra vegetal excedentaria.

Hay que destacar, no obstante, que el aprovechamiento del material de los desmontes es mínimo, debido al escaso volumen que representan y al espesor de suelo vegetal, en torno a 0,5 m, (suelos con un elevado porcentaje de materia orgánica) que deberán llevarse al gestor de residuos autorizado y que constituye un porcentaje importante del volumen total de material que se obtiene.

4. COEFICIENTES DE ESPONJAMIENTO

El volumen de tierras obtenido una vez realizada la excavación de los desmontes será lógicamente mayor que el que presenta el material in situ, valor que se estima mediante los correspondientes coeficientes de esponjamiento. Dado que el material a extraer de la traza no se va a volver a compactar, hay que centrarse exclusivamente en obtener este coeficiente de esponjamiento, prescindiendo del coeficiente de paso desmonte-terraplén.

Los coeficientes de esponjamiento (CE) serán variables en la traza para cada tipo de material, (mayor en los tramos margas sanas que se presentan en profundidad que en los tramos más superficiales alterados, al ser el volumen de huecos menor en estos últimos).

Como regla general, si la excavación es de tierras, la tierra excavada viene a ser de un 20% a un 30% superior en volumen al original (**1'20 a 1'30**). Si es de roca, la roca excavada ocupa de un 25% a un 50% más que el volumen que ocupaba en estado natural. (**1,25 a 1,50**).

El intervalo adoptado para las rocas es más adecuado para los tramos de margas sanas, ya que, a pesar de no ser un material rocoso en sentido estricto, si presentarán terrones de gran dureza y de tamaño grava en el material de excavación. No obstante, esto no tendrá mayor interés práctico, ya que los movimientos de tierras prácticamente no afectarán a este sustrato margoso sano.

Dado que no se disponen de datos sobre el volumen real de ocupación del material una vez excavado, puede adoptarse razonablemente un valor intermedio en el intervalo definido para suelos de **CE = 1,25**

Con respecto al material procedente de la demolición de firme existente, se adoptan los siguientes coeficientes de esponjamiento:

- Material procedente del fresado del firme, CE = 1,30.
- Material procedente de la demolición del firme, CE = 1,40.

5. BALANCE DE TIERRAS

Una vez estimados los coeficientes de esponjamiento y los volúmenes de material necesarios, se procede al calcular el balance de los diferentes materiales. Se resumen los criterios utilizados:

- Todo el material procedente de las excavaciones se retira al gestor de residuos autorizado.
- El excedente de tierra vegetal se lleva también al gestor de residuos autorizado, extendiéndolo en su parte superior.
- Todo el material necesario para la ejecución de los diferentes tajos de tierras procederá de préstamos o canteras.

Según los criterios expuestos, el balance de materiales queda detallado en las siguientes tablas:

MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA			
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN TEORICA (m^3)**	**COEF. ESPONJAMIENTO**	**MEDICIÓN REAL (m^3)**
TIERRA VEGETAL	4.878,60	1,00	4.878,60
DESMONTE	1.508,80	1,25	1.886,00
FRESADO FIRMES	11,00	1,30	14,30
DEMOLICIÓN FIRME	0,20	1,40	0,28

MATERIAL NECESARIO	
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	347,45
TERRAPLÉN	7.446,90
SUELO SELECCIONADO	5.056,30

BALANCE DE MATERIAL				
DESCRIPCIÓN	**VOLUMEN OBTENIDO (m^3)**	**VOLUMEN NECESARIO (m^3)**	**SOBRANTE (m^3)**	**DE APORTACIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	4.878,60	347,45	4.531,15	-
DESMONTE	1.866,00	-	1.886,00	
TERRAPLÉN	-	7.446,90	-	7,446.90
SUELO SELECCIONADO	-	5.056,30	-	5.056,30
FRESADO FIRMES	14,30	-	14,30	-
DEMOLICIÓN FIRME	0,28	-	0,28	-
		TOTAL	**6.431,73**	**12.503,20**

6. PRÉSTAMOS Y CANTERAS

En las inmediaciones de la variante no hay yacimientos granulares de importancia susceptibles de explotación, ya que únicamente se explotan depósitos cuaternarios en las inmediaciones de Arteta, Arbizu y Uharte, esta última en actividad más o menos continua. Otros yacimientos activos se encuentran más alejados sobrepasando el territorio navarro o en localizaciones al oeste de Alsasua.

La zona es, sin embargo, bastante rica en canteras de materiales carbonatados de edad cretácica fundamentalmente, y se encuentran numerosas explotaciones sobre materiales del Muschelkalk, Jurásico y Cretácico en el corredor del río Arakil y en las sierras próximas, explotaciones activas como la de Lete y otras explotaciones abandonas de menor tamaño.

Al norte de Irurtzun se encuentran otras explotaciones y yacimientos de similares características como las de Etxaleku o la de Eltzarburu; esta última en explotación obteniéndose áridos para capas asfálticas y hormigones y balasto (en la actualidad, homologado por RENFE)

En los diapiros de Ollo y Anoz se encuentran yacimientos como el del puerto de Ulzurrun.

En actividad, y en las inmediaciones de la traza, se encuentra la cantera de Oskia se sitúa a 3.8 km de Irurtzun, de donde se explotan calizas y calcarenitas terciarias como materia prima principalmente para árido de machaqueo (zahorras artificiales) y para la elaboración de hormigones. Además, pueden obtenerse suelos seleccionados necesarios para la construcción de una explanada E-2.

En el Anejo nº3 se adjunta la ficha correspondiente a esta cantera, en donde se muestra, además de otras características, su localización en un plano.

7. GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO

Teniendo en cuenta el balance de tierras previstos, se concluye que será necesario transportar al gestor de residuos autorizado un total de 6.400 m^3 de material de las obras de construcción del tramo proyectado.

Dicho gestor de residuos podrá ser RECUPERACIÓN AMBIENTAL S.L, situado en el municipio de Pamplona.

ANEJO 10. FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 2

2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO 2
   2.1. TRÁFICO DE PROYECTO 2
   2.2. DRENAJE PROFUNDO 2
   2.3. MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS DISTINTAS CAPAS DE FIRME 2
   2.4. DATOS CLIMÁTICOS SIGNIFICATIVOS 3

3. EXPLANADA 5
   3.1. CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA 5
   3.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA MEJORA DE EXPLANADA 5

4. SECCIÓN DE FIRME 6

5. ANÁLISIS ECONÓMICO EXPLANADA-FIRME 7

6. SECCIÓN TIPO SELECCIONADA 7

7. ACERAS 8

APÉNDICE. VALORACIÓN DE LAS SECCIONES DE FIRME. TRÁFICO T32

1. ANTECEDENTES

Los objetivos del presente anejo son la definición, la justificación y el dimensionamiento de las secciones y elementos que constituyen los firmes y pavimentos de los viales proyectados para conseguir:

- Proporcionar una superficie para el tráfico segura, cómoda y de características permanentes bajo las cargas repetidas del tráfico durante el período de proyecto.
- Resistir las solicitaciones del tráfico durante el período de proyecto y repartir las presiones verticales provocadas por las cargas, de tal manera que a la explanada solo llegue una pequeña fracción de estas, compatible con su capacidad de soporte.
- Proteger la explanada de la intemperie y, en particular, de las precipitaciones.

Para el dimensionamiento del firme se aplica la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir de 13 de diciembre de 2003.

Asimismo, se ha utilizado la Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) publicados por orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, mediante la que se actualizaron la mayoría de los artículos relativos afirmes y pavimentos.

2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO

2.1. TRÁFICO DE PROYECTO

Los firmes de nueva construcción, la sección estructural dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados, IMDp, que se prevea en el carril de proyecto el año de puesta en servicio. La citada intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

A efectos de aplicación de la Norma 6.1-IC, se definirán ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea en el carril de proyecto el año de puesta en servicio, de acuerdo con la tabla siguiente:

Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados /día)	≥4000	< 4000	< 2000	< 800
		≥ 2000	≥ 800	≥ 200

Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados /día)	< 200	< 100	< 50	< 25
	≥ 100	≥ 50	≥ 25	

Según el análisis realizado en el estudio de tráfico des este proyecto constructivo (Anejo 06. Estudio de Tráfico) la IMD en el año de puesta en servicio, 2009 tiene un valor de 1038S v/dia. Como se comentaba en dicho anejo se ha estimado un porcentaje de vehículos pesados de un 9.5%, que es el porcentaje de vehículos pesados de los últimos años. Por tanto,

AÑO	IMD total	IMD pesados	IMD carril proyecto
2007	1011	96	48
2008	1024	98	49
2009	1038	99	50

Para el Vial 1 y la Glorieta 1 y 2, la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio es de 50 Vh pesados /d correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1A, la **categoría de tráfico T32** al comprenderse en el rango de 50 a 100 Vh pesados/d.

2.2. DRENAJE PROFUNDO

En el Anejo 11 se ha justificado la necesidad de disponer un dren profundo bajo la explanada en los tramos en desmonte. Se aplica el detalle ED12, que se incluye en el Apéndice 2 de la Orden Circular 17/2003, "Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera".

2.3. MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS DISTINTAS CAPAS DE FIRME

Según lo indicado en los Anejos 3 y 7, los materiales obtenidos de la excavación de la traza no presentan las características necesarias para su empleo en ninguna de las unidades de tierra. No son válidas ni siquiera para relleno de terraplén, cuanto menos para el paquete de firme y mejora de explanada.

En las inmediaciones de la zona de estudio, se localizan algunas explotaciones de áridos, en donde se aprovechan los materiales procedentes de las terrazas del rio Ebro, algunas de las cuales se encuentran inactivas en la actualidad.

La cantera de áridos y planta de hormigón de HORMAVASA, cuyos datos se adjuntan a continuación, explota los mismos materiales de terraza baja que las parcelas propuestas para préstamos.

CANTERAS DE OSKIA, SL
Dirección: Paraje de Oskia s/n
31868 Errotz, Navarra
Actividad: Explotación áridos para construcción, hormigones, todo uno.

La ficha de esta cantera se incluye en el Apéndice 3 del Anejo 3.

2.4. DATOS CLIMÁTICOS SIGNIFICATIVOS

El resumen de los datos climáticos más significativos a considerar en el diseño de las capas de afirmado se ha obtenido de la estación meteorológica 9274U IRURTZUN.

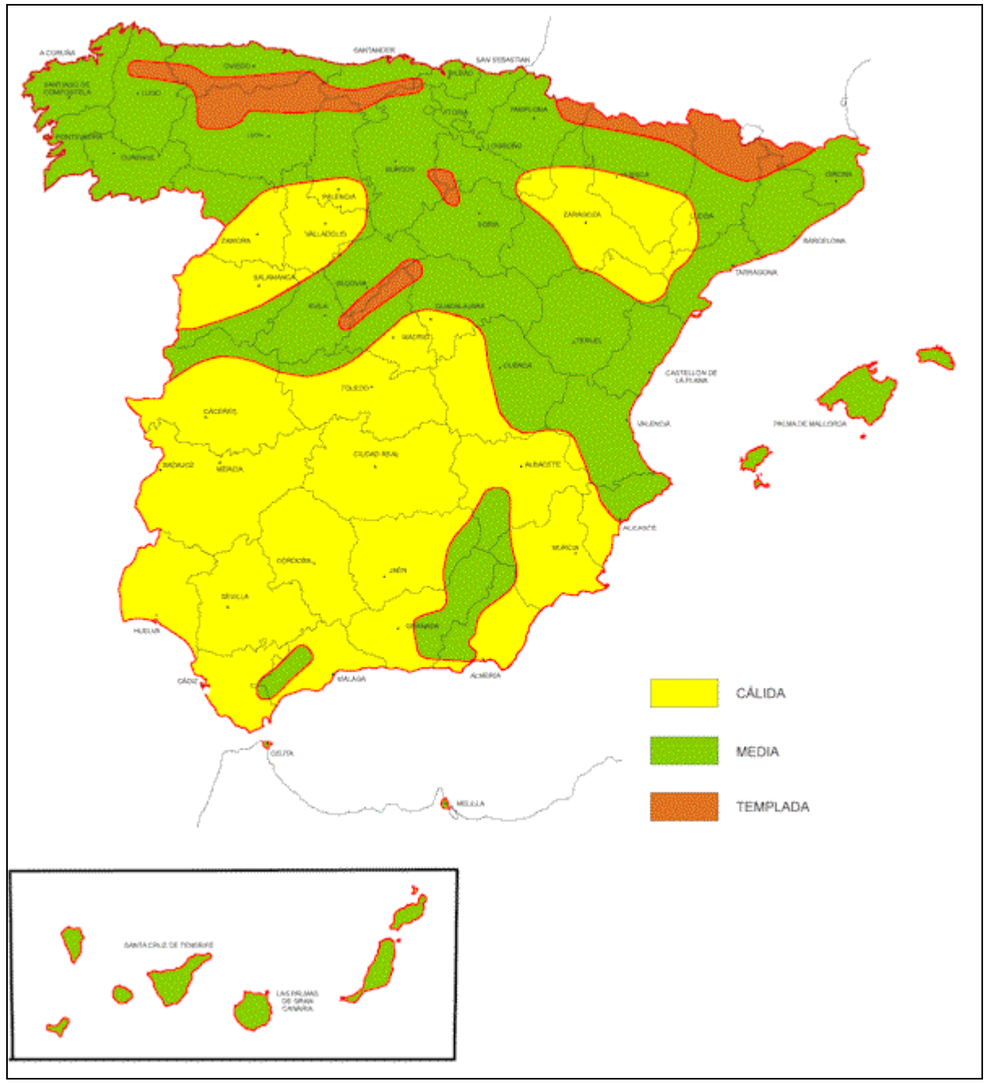
CLAVE	DENOMINACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (m)
9274U	IRURTZUN	01º49'O	42º55'N	442

Los datos de precipitación media mensual se muestran en el cuadro siguiente:

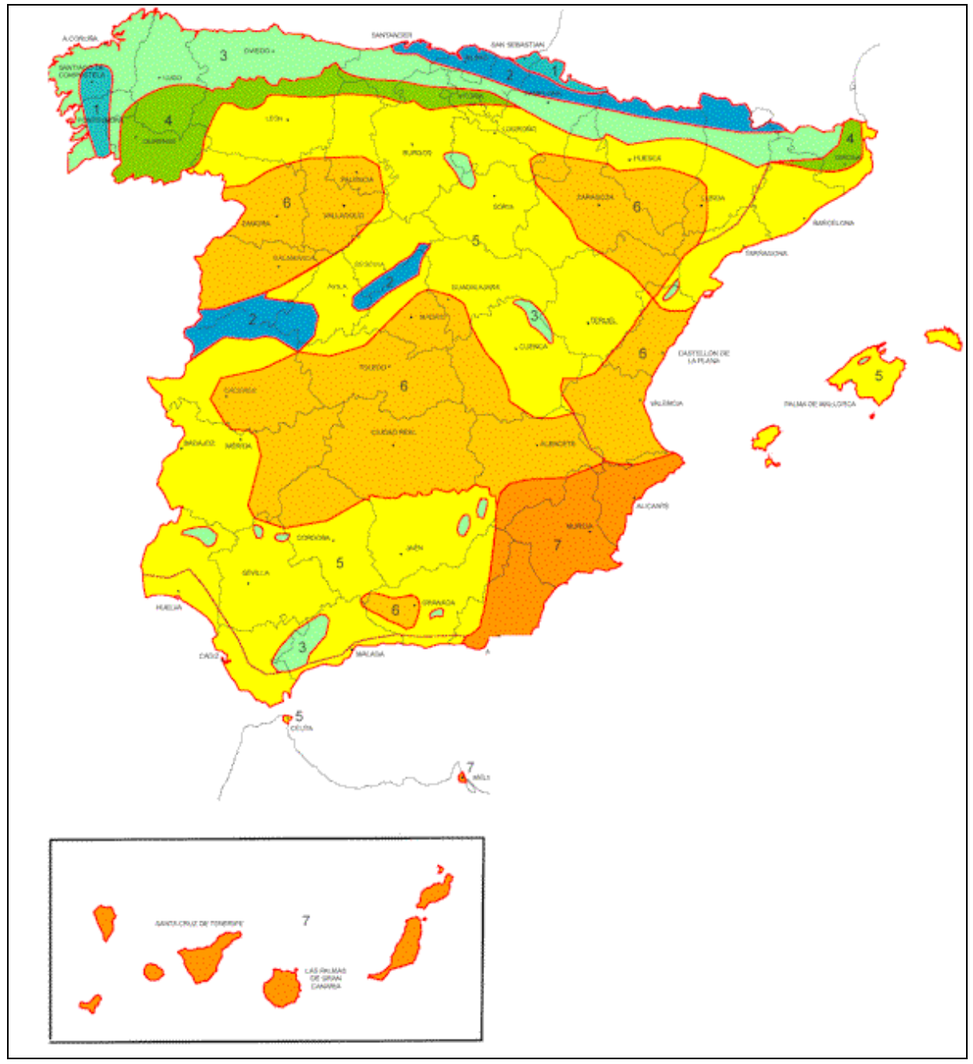
MES	PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (ºC)
Enero	141,70	5,40
Febrero	116,6	6,60
Marzo	110,6	8,90
Abril	128,6	9,90
Mayo	88,3	13,50
Junio	64,1	17,10
Julio	38,1	19,80
Agosto	54,8	20,20
Septiembre	64,4	17,30
Octubre	114,4	13,30
Noviembre	144,9	8,60
Diciembre	156,6	6,20
TOTAL	**1223,1**	

La climatología de la zona de proyecto se caracteriza por ser una zona térmica estival media y pluviométricamente lluviosa, con una precipitación media anual mayor a 600 mm, según se observa en los siguientes mapas, extraídos de la Norma 6.1-IC.

Según esto, la capa de rodadura de todos los viales proyectados será de mezcla bituminosa en caliente.



Zonas térmicas estivales



Zonas pluviométricas

3. EXPLANADA

3.1. CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

La Norma 6.1-IC considera tres categorías de explanada que quedan determinadas por su módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido según la Norma NLT-357 "Ensayo de carga con placa".

CATEGORÍA DE LA EXPLANADA	E1	E2	E3
Ev_2 (MPa)	≥60	≥120	≥300

La formación de la explanada depende del tipo de suelo de la excavación o de la obra de tierra subyacente, así como de las características y de los materiales disponibles en la zona.

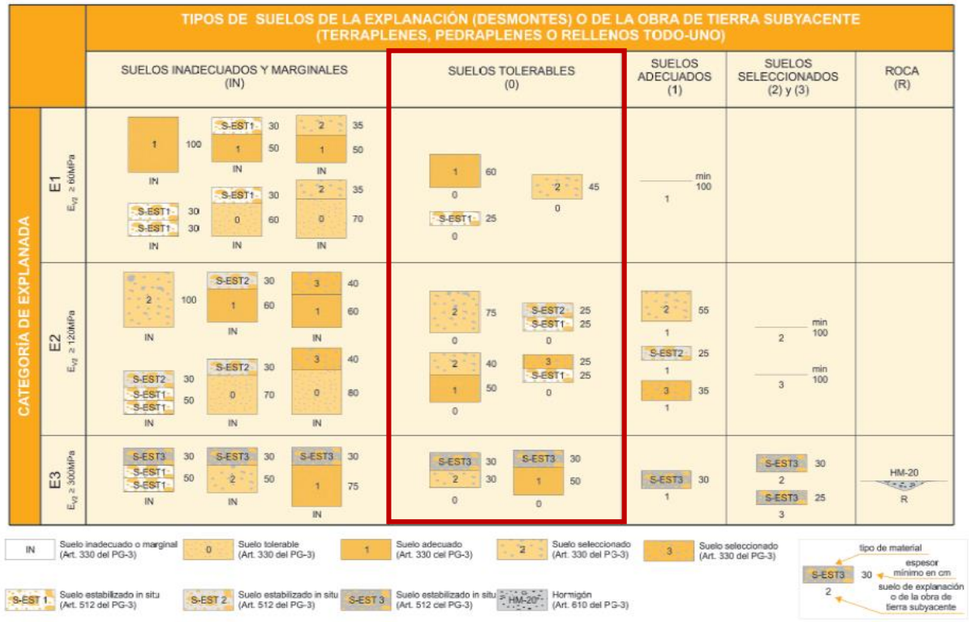
En la Norma 6.1.-IC se ofrece todo un catálogo de configuraciones que, según las características de los materiales requeridos, suponen la disposición de capas de aportación o de material estabilizado con conglomerado hidráulico, procedente tanto de la traza como de préstamos. La elección de una de estas configuraciones habrá de basarse en criterios técnicos y económicos: mínimo coste del conjunto firme-explanada, facilidad de ejecución, disponibilidad de materiales, entre otras consideraciones.

El punto de partida, no obstante, está en el estudio y clasificación de los suelos existentes sobre los que apoyar la mejora de explanada que, en este caso, tal y como se contempla en el Anejo 3 de Geología y procedencia de los materiales, los suelos por los que discurre el nuevo trazado de la carretera son suelos tolerables.

3.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA MEJORA DE EXPLANADA

Para la elección del tipo de explanada, se utiliza la adjunta la siguiente figura de la Norma 6.1-IC, donde se recogen las combinaciones de materiales para conformar las diferentes categorías de explanada.

Se parte de que el material subyacente en excavaciones y rellenos es tolerable.



Se calcula el coste del m^2 de ejecución de las diferentes mejoras de explanada contempladas en la 6.1-IC para un terreno subyacente de tipo tolerable. En todos los casos se ha considerado que el material viene de préstamos o canteras, dado que el material procedente de la excavación de la traza no presenta las características geotécnicas necesarias para su reutilización.

A continuación, se adjuntan unas tablas con el coste de las diferentes mejoras de explanada sobre suelos tolerables.

EXPLANADA E1						
SOLUCIÓN	**UNIDAD**	**MATERIAL**	**PRECIO (€/UD)**	**ESPESOR (m)**	**DOTACIÓN (kg/m²)**	**COSTE(€/m²)**
1	m^3	Suelo adecuado - Préstamo	5,87	0,6	-	3,52
TOTAL SOLUCIÓN 1						**3,52**
2	m^3	Suelo seleccionado 2 - Préstamo	6,67	0,45	-	3,00
TOTAL SOLUCIÓN 2						**3,00**
3	m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	0,5	0,18
	m^3	Suelo estabilizado S-EST 1 - Préstamo	7,25	0,25	-	1,81
TOTAL SOLUCIÓN 3						**2,00**

EXPLANADA E2						
SOLUCIÓN	**UNIDAD**	**MATERIAL**	**PRECIO (€/UD)**	**ESPESOR (m)**	**DOTACIÓN (kg/m²)**	**COSTE(€/m²)**
1	m^3	Suelo seleccionado - Préstamo	6,67	0,75	-	5,00
TOTAL SOLUCIÓN 1						**5,00**
2	m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	0,5	0,18
	m^3	Suelo estabilizado S-EST 2- Préstamo	8,02	0,25	-	2,01
	m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	0,5	0,18
	m^3	Suelo estabilizado S-EST 1 - Préstamo	7,25	0,25	-	1,81
TOTAL SOLUCIÓN 2						**4,19**
3	m^3	Suelo seleccionado 2 - Préstamo	6,67	0,4	-	2,67
	m^3	Suelo adecuado - Préstamo	5,87	0,5	-	2,94
TOTAL SOLUCIÓN 3						**5,60**
4	m^3	Suelo seleccionado 3 - Préstamo	7,5	0,25	-	1,88
	m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	0,5	0,18
	m^3	Suelo estabilizado S-EST 1 - Préstamo	7,25	0,25	-	1,81
TOTAL SOLUCIÓN 4						**3,87**

EXPLANADA E3						
SOLUCIÓN	**UNIDAD**	**MATERIAL**	**PRECIO (€/UD)**	**ESPESOR (m)**	**DOTACIÓN (kg/m²)**	**COSTE(€/m²)**
1	m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	0,5	0,18
	m^3	Suelo estabilizado S-EST 3 - Préstamo	8,26	0,3	-	2,48
	m^3	Suelo seleccionado 2 - Préstamo	6,67	0,3	-	2,00
TOTAL SOLUCIÓN 1						**4,66**
2	m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	0,5	0,18
	m^3	Suelo estabilizado S-EST 3 - Préstamo	8,26	0,3	-	2,48
	m^3	Suelo adecuado - Préstamo	5,87	0,5	-	2,94
TOTAL SOLUCIÓN 2						**5,60**

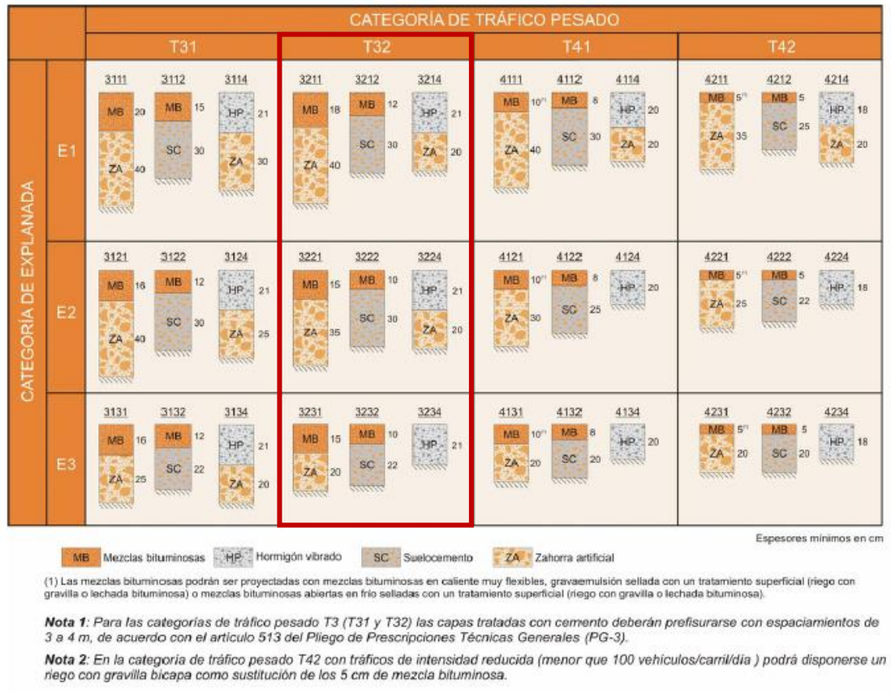
De los tres posibles tipos de explanada a elegir, se descarta la E3 debido a utiliza suelos estabilizados in situ. Dada la longitud de los viales proyectados, los rendimientos obtenidos para la ejecución de este tipo de explanada no son los adecuados, además de ser necesario disponer de mayor cantidad de maquinaria.

Se descartan también las soluciones con suelos estabilizados para las explanadas tipo E1 y E2. La selección de la explanada a ejecutar se hará junto con el paquete de firme, para optimizar el resultado final.

4. SECCIÓN DE FIRME

Una vez determinados los factores básicos para el dimensionamiento de los diferentes firmes a proyectar, se procede a continuación a realizar el estudio de las secciones tipo de firme más adecuadas entre las definidas en el catálogo de secciones de firme de la Norma 6.1-IC.

A continuación, se adjunta el catálogo de las secciones de firme incluidas en la Norma 6.1-IC. En el Estudio de Tráfico que se incluye en el Anejo 6, se ha obtenido un tráfico T32.



En primer lugar, se realiza el cálculo del coste de cada una de las secciones por m^2, para las secciones de firme correspondientes al tráfico proyectado. Dado que en el apartado anterior se ha eliminado la explanada E3, no se incluye el coste de las secciones de firme correspondientes en estos cálculos.

Las secciones con firmes rígidos, como son las de hormigón vibrado son cada vez menos frecuentes, dado el elevado coste de mantenimiento que tienen y la dificultad en la reparación de patologías que puedan aparecer a lo largo de su vida útil. Según esto, tampoco se incluye el coste de las secciones 3214, 3224 y 3234.

El resto de las secciones previstas en la Norma, están formadas por firmes comúnmente denominados

como semiflexibles y semirrígidos, compuestos por mezclas bituminosas, con subbase de capas granulares o de capas tratadas con cemento.

En el Apéndice 1 se adjuntan las tablas justificativas del precio de las distintas secciones de firmes para cada una de las secciones estudiadas, para la categoría de tráfico T32 y según la categoría de explanada. El coste €/m^2 de cada una de las soluciones estudiadas de las secciones de firme se adjunta a continuación:

EXPLANADA	SECCIÓN	COSTE (€/m^2)
E1	3211	29,21
	3212	21,27
E2	3221	24,75
	3222	18,90

5. ANÁLISIS ECONÓMICO EXPLANADA-FIRME

A continuación, se adjunta la tabla resumen con el coste conjunto de la explanada más el firme de todas las secciones analizadas.

EXPLANADA	COSTE (€/m^2)	SECCIÓN	COSTE (€/m^2)	COSTE TOTAL (€/m^2)
E1	2,00	3211	29,21	31,21
		3212	21,27	23,27
E2	5,00	3221	24,75	29,75
		3222	18,90	23,90

Tras un rápido análisis de los costes obtenidos, las secciones que llevan zahorra debajo del paquete de firme son considerablemente más caras que las secciones equivalentes con suelo cemento.

Por otro lado, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de determinar el tipo de sección a disponer:

- Debido a la longitud del tramo a realizar, el coste de traslado de la maquinaria del equipo de extendido de suelocemento es muy elevado.
- La maquinaria a utilizar para las secciones de zahorra es la misma que la que se usa para la ejecución de la explanada.
- Si se elige una sección de zahorra en vez de suelocemento, se acortan los tiempos de espera que requiere este último para adquirir la resistencia necesaria, además de que se facilita la ejecución de las rotondas y conexiones con los viales existentes, teniendo en cuenta que algunos deberán ejecutarse con tráfico alternativo.
- Para la sección de suelocemento, se necesita un tramo de prueba mínimo para aprobar su fórmula de trabajo de 100 m, de acuerdo con el PG-3, además de tener que realizar diversos ensayos previos de materiales y de control de ejecución para tener un mínimo de garantías.
- En Navarra no hay plantas de suministro de suelocemento, lo que implica que la fabricación debe hacerse en las plantas de fabricación de hormigón, y ello supone adaptar los procesos y dejar de fabricar hormigón. Teniendo en cuenta que el volumen de esta obra es pequeño, no sería rentable la modificación de la planta.
- Como se ha mencionado anteriormente, en las rotondas es más complicado ejecutar la unión de una sección de firme rígido con los ramales ya existentes y de firme flexibles, quedando las juntas entre secciones en las zonas de frenado y giro de acceso a las rotondas. Las secciones con zahorra facilitan la ejecución de las zonas de transición, saneos, juntas, etc.

Es por ello que se descartan las secciones 3212 y 3222.

6. SECCIÓN TIPO SELECCIONADA

Para la selección de la sección de firme, se parte de la categoría de tráfico de proyecto, la T32. A lo largo de este Anejo se han ido descartando una serie de secciones tipo por diferentes criterios. El resumen del proceso seguido es el siguiente:

- En el apartado 3 Explanada, se descartan todas las secciones tipo correspondientes a la explanada E3, que son las que utilizan suelos estabilizados in situ, debido a su complejidad de ejecución.
- En el apartado 4 Sección de firme, se descartan las secciones tipo con pavimento de hormigón o rígidas, por su elevado coste de mantenimiento y la complejidad que presentan para resolver las patologías que irán apareciendo a lo largo de su vida útil.
- En el apartado 5 Análisis económico explanada-firme se descartan las secciones 3212 y 3222 por su mayor coste y complejidad de ejecución debido al uso de suelocemento.

Tras todas estas consideraciones, quedan como secciones tipo posibles a utilizar la 3211 y la 3221.

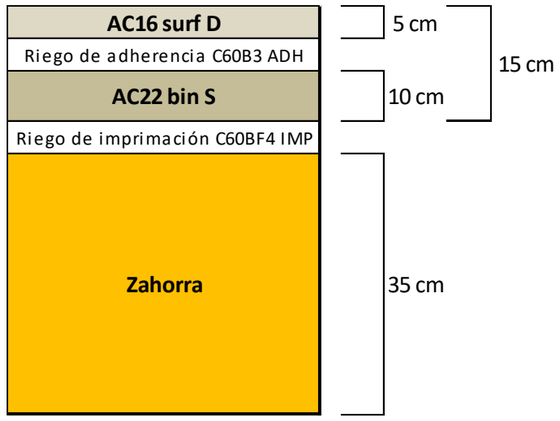
El coste de ejecución de estas dos secciones es prácticamente el mismo, 31,21 €/m^2 para la 3211 y 29,75 €/m^2 para la 3221, siendo un poco más barata la 3221. Con respecto a la procedencia de materiales, los necesarios para ambas secciones están disponibles en la zona.

A la vista de esta situación, se ha consultado con la Dirección de Proyecto cuál de las dos secciones tipo consideraba más adecuada, llegándose a la conclusión que era más apropiada es la 3221.

La sección tipo propuesta será la 3221, con una explanada de categoría E2 formada por 75 cm de suelo seleccionado tipo 2. Dicha sección está compuesta por las siguientes capas –(de arriba hacia abajo):

- 5 cm de AC16 surf D para la capa de rodadura.
- Riego de adherencia.
- 10 cm de AC22 bin S para la capa intermedia de las mezclas bituminosas.
- Riego de imprimación.
- 35 cm de zahorra.
- 75 cm de suelo seleccionado.

Se adjunta una figura con el paquete de firme descrito.



7. ACERAS

Se ha previsto disponer una acera para la circulación peatonal en las siguientes zonas:

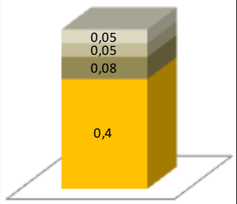
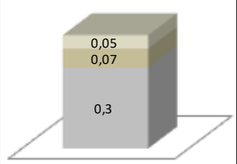
- Vial 1: acera en su margen derecha de 2 m de anchura, en toda su longitud.
- Glorietas 1 y 2: Acera en su parte exterior y en la interior de 2 m de anchura.
- Ramales de acceso a las glorietas: estos ramales son calles del caso urbanos de Irurtzun. Está previsto dar continuidad a las aceras existentes con una sección tipo similar a la ya descrita, de modo que se mantenga la continuidad de estas.

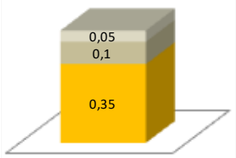
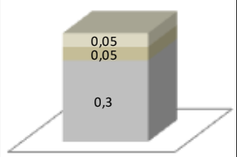
La sección tipo de la acera (de abajo hacia arriba) está compuesta según se indica.

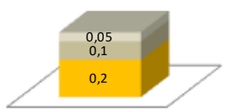
- Capa de 10 cm de arena compactada
- Adoquín de hormigón rojo.
- Bordillos de hormigón en ambos márgenes de la acera.
- Barandilla para proteger el tráfico peatonal del rodado.

Se ha previsto colocar una barandilla metálica en el lado de la acera más cercano a la cazada. Este elemento mejora la seguridad de los peatones.

APÉNDICE. VALORACIÓN DE LAS SECCIONES DE FIRME. TRÁFICO T32

	CATEGORÍA DE TRÁFICO T32 - E1											
	SECCIÓN	**UNIDAD**	**MATERIAL**	**PRECIO (€/UD)**	**ESPESOR (m)**	**DENSIDAD (t/m^3)**	**DOTACIÓN (kg/m^2)**	**Filler de aportación (%)**	**DOTACIÓN Filler (t/t. filler)**	**COSTE (€/t.filler)**	**DOTACIÓN Betún (t/t. betún)**	**COSTE (€/t.betún)**	**COSTE(€/m^2)**
	3211	t	AC16 surf D	26,52	0,05	2,52	-	100	0,048	49,27	0,04	440,00	5,86
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		t	AC22 bin S	26,44	0,05	2,48	-	100	0,052	49,27	0,043	440,00	5,94
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		t	AC32 base G	26,47	0,08	2,45	-	100	0,043	49,27	0,043	440,00	9,31
		m^2	Riego de imprimación C60BF4 IMP	379,23	-	-	1,2	-					0,46
		m^3	Zahorra	18,19	0,4	-	-	-					7,28
	TOTAL SECCIÓN 3211												**29,21**
	3212	t	AC16 surf D	26,52	0,05	2,52	-	100	0,048	49,27	0,04	440,00	5,86
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		t	AC22 bin S	26,44	0,07	2,48	-	100	0,052	49,27	0,043	440,00	8,32
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		m^3	Suelo Cemento	21,81	0,3	-	-	-					6,54
	TOTAL SECCIÓN 3212												**21,27**

	CATEGORÍA DE TRÁFICO T32 - E2											
	SECCIÓN	**UNIDAD**	**MATERIAL**	**PRECIO (€/UD)**	**ESPESOR (m)**	**DENSIDAD (t/m^3)**	**DOTACIÓN (kg/m^2)**	**Filler de aportación (%)**	**DOTACIÓN Filler (t/t. filler)**	**COSTE (€/t.filler)**	**DOTACIÓN Betún (t/t. betún)**	**COSTE (€/t.betún)**	**COSTE(€/m^2)**
	3221	t	AC16 surf D	26,52	0,05	2,52	-	100	0,048	49,27	0,04	440,00	5,86
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		t	AC22 bin S	26,44	0,1	2,48	-	100	0,052	49,27	0,043	440,00	11,88
		m^2	Riego de imprimación C60BF4 IMP	379,23	-	-	1,2	-					0,46
		m^3	Zahorra	18,19	0,35	-	-	-					6,37
	TOTAL SECCIÓN 3221												**24,75**
	3222	t	AC16 surf D	26,52	0,05	2,52	-	100	0,048	49,27	0,04	440,00	5,86
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		t	AC22 bin S	26,44	0,05	2,48	-	100	0,052	49,27	0,043	440,00	5,94
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		m^3	Suelo Cemento	21,81	0,3	-	-	-					6,54
	TOTAL SECCIÓN 3222												**18,90**

	CATEGORÍA DE TRÁFICO T32 - E3												
	SECCIÓN	**UNIDAD**	**MATERIAL**	**PRECIO (€/UD)**	**ESPESOR (m)**	**DENSIDAD (t/m^3)**	**DOTACIÓN (kg/m^2)**	**Filler de aportación (%)**	**DOTACIÓN Filler (t/t. filler)**	**COSTE (€/t.filler)**	**DOTACIÓN Betún (t/t. betún)**	**COSTE (€/t.betún)**	**COSTE(€/m^2)**
	3231	t	AC16 surf D	26,52	0,05	2,52	-	100	0,048	49,27	0,04	440,00	5,86
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		t	AC22 bin S	26,44	0,1	2,48	-	100	0,052	49,27	0,043	440,00	11,88
		m^2	Riego de imprimación C60BF4 IMP	379,23	-	-	1,2	-					0,46
		m^3	Zahorra	18,19	0,2	-	-	-					3,64
	TOTAL SECCIÓN 3231												**22,02**
	3232	t	AC16 surf D	26,52	0,05	2,52	-	100	0,048	49,27	0,04	440,00	5,86
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		t	AC22 bin S	26,44	0,05	2,48	-	100	0,052	49,27	0,043	440,00	5,94
		m^2	Riego de adherencia C60B3 ADH	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		m^2	Riego de curado C60B3 CUR	369,6	-	-	0,5	-					0,18
		m^3	Suelo Cemento	21,81	0,22	-	-	-					4,80
	TOTAL SECCIÓN 3222												**17,15**

ANEJO 11. DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CÁLCULO DE CAUDALES 2

3. DRENAJE LONGITUDINAL 3
   - 3.1. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y SUS MÁRGENES 3
   - 3.2. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE DE PLATAFORMA Y MÁRGENES 3

4. DRENAJE TRANSVERSAL 14
   - 4.1. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL PROYECTADAS 14
   - 4.2. DIMENSIONAMIENTO OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL 14
   - 4.3. SEDIMENTACIÓN Y ATERRAMIENTO EN LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL 20
   - 4.4. EROSIÓN EN LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL 20

5. DRENAJE DEL FIRME 22

APÉNDICE. CALCULO MECÁNICO ODT VIAL 1 0+215

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de los trabajos contenidos en el presente Anejo es, entre otros, el dimensionamiento y la definición de las obras de desagüe en los cauces interceptados por las obras que se proyectan para la Variante de Irurtzun en la carretera NA-7010-001, en la Comunidad Autónoma de Navarra.

Se dimensionan las obras de drenaje longitudinal necesarias para los nuevos viales proyectados, calculando en primer lugar los caudales asociados a cada una, para luego garantizar la capacidad hidráulica de las mismas.

En el apartado dedicado al "Drenaje Transversal" se incluye la metodología seguida para deducir el dimensionamiento hidráulico de todas las obras de drenaje transversal de acuerdo con las normas de la vigente Instrucción 5.2-I.C. Drenaje Superficial.

Los caudales de diseño para el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal son los deducidos en el Anejo nº 4 "Climatología e Hidrología", asociados al período de retorno de 100 años, mientras que para las obras de drenaje longitudinal es de 25 años.

2. CÁLCULO DE CAUDALES

Para la determinación de los caudales aportados por las cuencas interceptadas por la traza se emplea el método hidrometeorológico indicado en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. (en el momento de su publicación). En las cuencas grandes este método pierde precisión y, por tanto, la estimación de los caudales es menos correcta. La frontera entre cuencas grandes y pequeñas corresponde aproximadamente a un tiempo de concentración, calculado según se describe en el apartado 2.4. de la citada Instrucción, igual a seis horas. En nuestro caso este tiempo de concentración no se supera para ninguna de las cuencas, con lo que el método siempre es aplicable.

Para llegar al cálculo del caudal en cada cuenca, partiendo de los resultados obtenidos de precipitaciones máximas en 24 horas, es necesario determinar los siguientes parámetros:

- Características geométricas de las cuencas:
  - Superficie.
  - Longitud del cauce principal.
  - Pendiente media del cauce principal.
- Tiempo de concentración.
- Intensidad de lluvia del aguacero de duración igual al tiempo de concentración.
- Coeficiente de escorrentía.

En el Anejo nº 4 "Climatología e Hidrología" se han obtenido todos los caudales de las principales cuencas interceptadas por el nuevo trazado.

A continuación, se muestra un resumen del cálculo del caudal de todas las cuencas estudiadas:

Para un periodo de retorno de 25 años

Cuenca	C	It (mm/h)	A (Km^2)	K	Q (m^3/s)
1	0,753	66,368	0,201	3	3,346
2	0,62	65,659	0,076	3	1,032
3.1	0,973	85,772	0,032	3	0,89
3.2	0,963	82,105	0,065	3	1,713
3.3	0,609	76,211	0,076	3	1,176
3.4	0,312	62,269	0,811	3	5,244
3.5	0,426	74,852	0,215	3	2,287
3.6	0,487	76,178	0,117	3	1,448
3.7	0,287	89,928	0,096	3	0,825
3.8	0,314	72,619	0,139	3	1,056
3.9	0,327	77,449	0,109	3	0,921
3.10	0,582	106,408	0,013	3	0,268
3.11	0,284	71,34	0,215	3	1,45
3	0,355	54,574	1,888	3	12,188

Para un periodo de retorno de 100 años

Cuenca	C	It (mm/h)	A (Km^2)	K	Q (m^3/s)
1	0,801	80,344	0,201	3	4,311
2	0,681	79,486	0,076	3	1,372
3.1	0,981	103,835	0,032	3	1,086
3.2	0,973	99,395	0,065	3	2,095
3.3	0,671	92,260	0,076	3	1,568
3.4	0,376	75,382	0,811	3	7,663
3.5	0,494	90,616	0,215	3	3,205
3.6	0,554	92,220	0,117	3	1,993
3.7	0,350	108,866	0,096	3	1,219
3.8	0,379	87,912	0,139	3	1,542
3.9	0,392	93,758	0,109	3	1,337
3.10	0,645	128,816	0,013	3	0,360
3.11	0,347	86,363	0,215	3	2,146
3	0,421	66,067	1,888	3	17,503

3. DRENAJE LONGITUDINAL

En el presente anejo se estudia el drenaje de la plataforma y los márgenes de los viales, que recogerá la escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera, de los márgenes que viertan hacia ella y evitará que la precipitación que se produce en cuencas exteriores a la explanación alcance la carretera.

Para conseguir el drenaje de la Plataforma y sus márgenes, se utilizan los siguientes elementos:

- Cunetas.
- Bordillos.
- Colectores.

La tipología de los elementos de drenaje longitudinal se define a partir de los siguientes criterios:

- Salvo que consideraciones económicas o el espacio disponible lo impidan, se otorgará prioridad a la seguridad de los vehículos que pudieran abandonar la plataforma.
- Se sigue el criterio de desaguar los elementos de drenaje superficial lo antes posible para disminuir la concentración de caudales.
- Las dimensiones y pendiente longitudinal de la cuneta deben asegurar que, el paso del caudal correspondiente al período de retorno considerado se produce en las siguientes condiciones:

  1. El nivel de la lámina libre no rebasa al de la plataforma.
  2. La velocidad del agua no causa erosiones ni aterramientos.

3.1. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y SUS MÁRGENES

Inevitablemente el agua de lluvia tiene una incidencia directa sobre la propia calzada, produciendo, entre otros, los siguientes efectos negativos:

- Reducción del coeficiente de rozamiento por escorrentía del agua sobre la superficie.
- Merma de las características resistentes del firme y explanación por filtración del agua.

Para evitar estos fenómenos perjudiciales, en la mayor medida posible, se han proyectado una serie de dispositivos, como son;

- Juego de pendientes y peraltes de forma que la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no sea inferior al 0,5%.
- Interceptación del agua superficial mediante cunetas y dispositivos adecuados y su conducción, de manera controlada, a desagües fuera de la traza.
- Interceptación del agua filtrada por el firme y su evacuación al exterior por medio del drenaje del firme.

3.2. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE DE PLATAFORMA Y MÁRGENES

3.2.1. Cunetas

En los tramos en desmonte, del vial 1, se proyecta una cuneta de taludes 3H:2V que recojan las aguas ocasionales que pudieran escurrir hacia la plataforma. Se ha comprobado la capacidad de esta con el programa Flowmaster de Haestad Methods.

3.2.2. Colectores

En el vial 1, el agua que escurre por la calzada se conducirá, mediante el bordillo, a sumideros colocados cada 40 m. Los sumideros verterán a un colector de 400 mm de diámetro situado bajo la acera derecha según el sentido de P.K crecientes, ya que el agua circula hacia el margen derecho debido al peralte de la vía. En la acera y de forma paralela a los colectores se dispondrán pozos de registro también cada 40m.

Se dispondrán dos colectores siguiendo la pendiente longitudinal del vial:

- Uno con inicio en el PK 0+180 y fin el PK 0+020 desde donde se realizará una acometida a la red de pluviales. Este tendrá dos los siguientes tramos diferenciados.
  - Del PK 0+180 al PK 0+140 tendrá una pendiente del 5,9 %
  - Del PK 0+140 al PK 0+100 tendrá una pendiente del 5,5%
  - Del PK 0+100 al PK 0+060 tendrá una pendiente del 3,1%
  - Del PK 0+060 al PK 0+020 tendrá una pendiente del 1%
- Otro con inicio en el P.K. 0+280 y fin en el PK 0+440 donde se evacuará a la red de pluviales del municipio. Este tendrá dos los siguientes tramos diferenciados.
  - Del PK 0+280 al PK 0+320 tendrá una pendiente del 3,6 %
  - Del PK 0+320 al PK 0+360 tendrá una pendiente del 3,3%
  - Del PK 0+360 al PK 0+400 tendrá una pendiente del 3,1%
  - Del PK 0+400 al PK 0+440 tendrá una pendiente del 1%

La ubicación y disposición de sumideros y colectores, así como los detalles de estos, se detalla en los planos de drenaje.

Para calcular el caudal que escurre por la plataforma, se ha considerado un tiempo de concentración de 5 minutos, ya que tal y como se describe en la Instrucción de Carreteras 5.2.- IC Drenaje Superficial, en su apartado 2.4.- Tiempo de concentración “Si el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno

fuera relativamente apreciable, como es el caso de la plataforma de la carretera y de los márgenes que a ella vierte, si el recorrido del agua del agua fuera menor de 30m, se podrá considerar que el tiempo de concentración es de 5 minutos. Este valor se podrá aumentar de 5 a 10 minutos al aumenta el recorrido del agua por la plataforma de 30 a 150m". Se ha considerado finalmente 5 minutos de periodo de retorno (0,083) por ser el caso más desfavorable, manteniéndonos, por lo tanto, del lado de la seguridad, ya que el caudal producido para un periodo de retorno de 10 minutos es menor

El umbral de escorrentía elegido es 1 mm ya que se trata de pavimento de mezclas bituminosas, y el coeficiente corrector obtenido de la figura 2.5. de la Instrucción de Carreteras 5.2.- IC Drenaje Superficial correspondiente a la zona de estudio 2.

FIGURA 2.5
Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentia



La precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 25 años obtenida en el Anejo Nº 4. Climatología e Hidrología es de 124,46 mm

Con lo que el coeficiente de escorrentía calculado a partir de la formula

$$C = \frac{\left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right)-1\right]*\left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right)+23\right]}{\left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right)+11\right]^2}$$

Resulta

	P_d (mm)	Umbral de escorrentía inicial (mm)	Coeficiente corrector	P_0 (mm)	C
colector	124,46	1,0	2	2,0	0,973

Consultando el mapa de isolíneas de los valores I_1/I_d, figura 2.2. de la Instrucción 5.2-IC (I_1 = intensidad máxima horaria, I_d = intensidad máxima diaria), en la zona en estudio se toma:

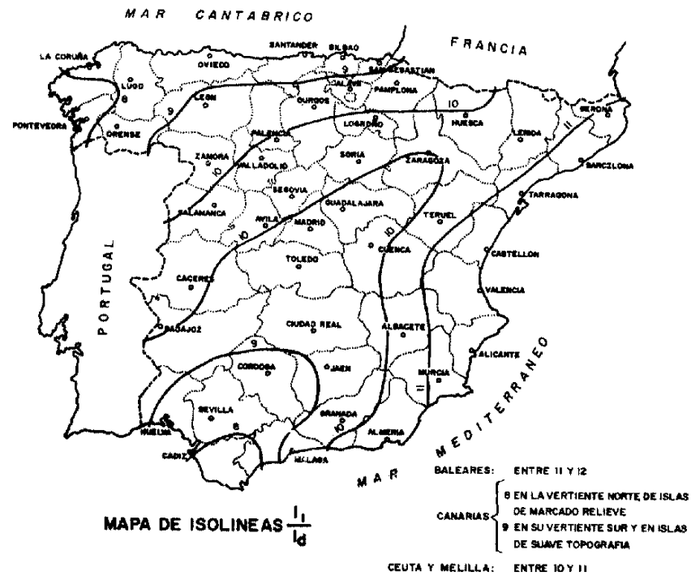


Figura 2.2

$I_1 / I_d = 9$

Para calcular la intensidad correspondiente a un aguacero de duración igual al tiempo de concentración se partirá de la expresión general de las curvas intensidad-duración:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1}\right)}$$

Donde:

I_t = intensidad máxima de la lluvia en t horas

I_d = intensidad máxima diaria de precipitación correspondiente al período de retorno estudiado, calculada como:

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

siendo P_d la lluvia máxima en 24 horas día correspondiente a dicho período de retorno (1

I_1 = intensidad máxima de la lluvia en una hora

t = duración de la lluvia, se toma igual al tiempo de concentración.

Con lo que la intensidad media de precipitación It (mm/h) resulta

	P_d (mm)	**I_d (mm/h)**	**I_1/I_d (fig 2.2)**	**t_c (h)**	**I_t (mm/h)**
colector	124,460	5,186	9,000	0,083	158,758

El caudal para evacuar por el colector se calcula aplicando la fórmula:

$$Q = \frac{C * I * A}{K}$$

Donde:

- C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada (apartado 2.5).
- A: su área, salvo que tenga aportaciones o perdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración (apartado 2.3).
- K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor está dado por la tabla siguiente

Tabla 2.1
Valores de K

Q en	**A en**		
	Km^2	**Ha**	**m^2**
m^3/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Se ha considerado el Área correspondiente a toda la plataforma del vial 1,

Anchura plataforma:

- Berma: 0,5m
- Arcén: 0,5 m
- Carriles: 2 x 3,50 m =7m
- Acera: 2m

Total = 10 m

Longitud del vial 1 448,79m
Punto alto del vial PK 0+260
Zona cuya escorrentía recoge el colector 1
260m x 10m = 2600 m^2 = 0,0026 Km^2 ≈ 0,003 Km^2
Zona cuya escorrentía recoge el colector 2
188,79m x 10m = 1887,9 m^2 = 0,001888 Km2 ≈ 0,002 Km^2

	C	**I_t (mm/h)**	**A (Km^2)**	**K**	**Q (m^3/s)**
Colector 1	0,973	158,758	0,003	3	0,154
Colector 2	0,973	158,758	0,002	3	0,103

Se han comprobado la capacidad del colector tanto con hoja de cálculo como con el programa Flowmaster de Haestad Methods.

Elemento	**Diámetro (m)**	**Q (m^3/s)**	**J(%)**	**V (m/s)**	**Y(m)**
Colector Vial 1 PK 0+020 a 0+060	0,40	0,154	1,0	1,709	0,27
Colector Vial 1 PK 0+060 a 0+100	0,40	0,154	3,1	2,650	0,19
Colector Vial 1 PK 0+100 a 0+140	0,40	0,154	5,5	3,353	0,17
Colector Vial 1 PK 0+140 a 0+180	0,40	0,154	5,9	3,372	0,16
Colector Vial 1 PK 0+280 a 0+320	0,40	0,103	3,6	2,550	0,15
Colector Vial 1 PK 0+320 a 0+360	0,40	0,103	3,3	2,442	0,15
Colector Vial 1 PK 0+360 a 0+400	0,40	0,103	1,8	1,970	0,18
Colector Vial 1 PK 0+440 a 0+440	0,40	0,103	1,0	1,570	0,21

Vial 1 PK0+020 a PK0+060
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,010000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s

Results		
Depth	0,27	m
Flow Area	0,09	m²
Wetted Perimeter	0,77	m
Top Width	0,37	m
Critical Depth	0,28	m
Percent Full	67,43	
Critical Slope	0,008662	m/m
Velocity	1,71	m/s
Velocity Head	0,15	m
Specific Energy	0,42	m
Froude Number	1,11	
Maximum Discharge	0,21	m³/s
Full Flow Capacity	0,19	m³/s
Full Flow Slope	0,006342	m/m

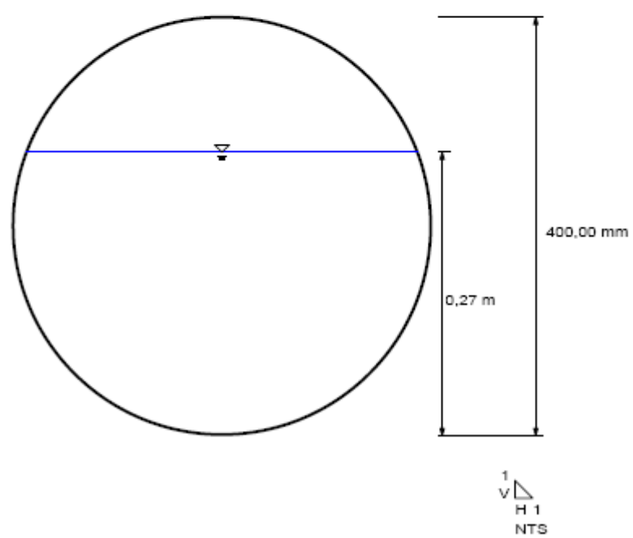
Flow is supercritical.

05/06/09 14:47:01 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+020 a PK0+060
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,010000	m/m
Depth	0,27	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s



05/06/09 14:48:19 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+060 a PK0+100
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,031000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s

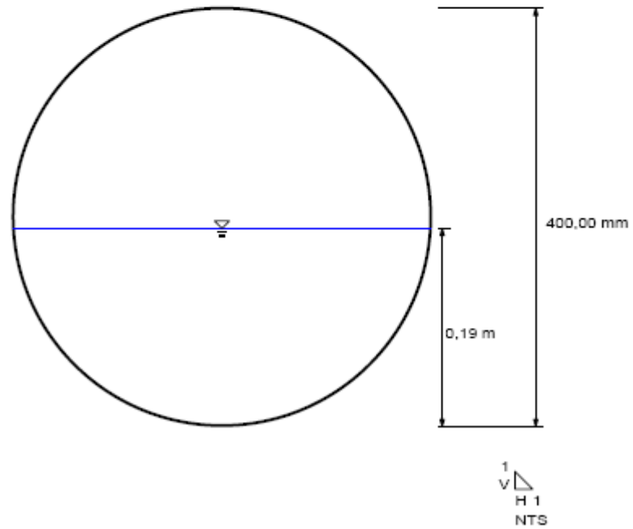
Results		
Depth	0,19	m
Flow Area	0,06	m²
Wetted Perimeter	0,61	m
Top Width	0,40	m
Critical Depth	0,28	m
Percent Full	47,17	
Critical Slope	0,008662	m/m
Velocity	2,64	m/s
Velocity Head	0,36	m
Specific Energy	0,54	m
Froude Number	2,21	
Maximum Discharge	0,37	m³/s
Full Flow Capacity	0,34	m³/s
Full Flow Slope	0,006342	m/m
Flow is supercritical.		

05/06/09 14:49:32 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+060 a PK0+100
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,031000	m/m
Depth	0,19	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s



05/06/09 14:50:13 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+100 a PK0+140
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,055000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s

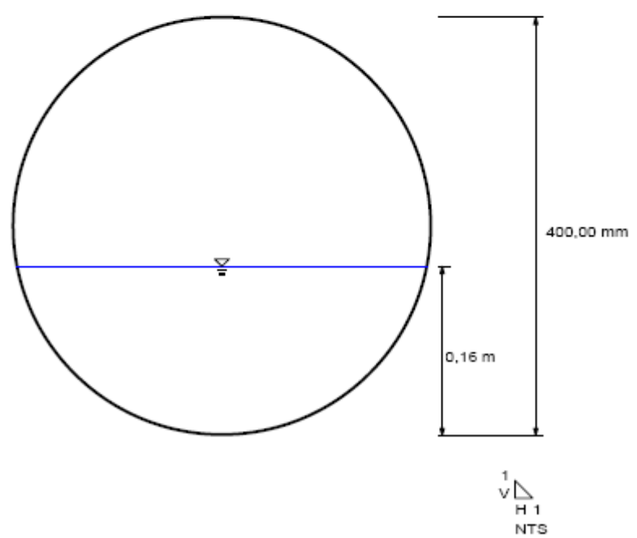
Results		
Depth	0,16	m
Flow Area	0,05	m²
Wetted Perimeter	0,55	m
Top Width	0,39	m
Critical Depth	0,28	m
Percent Full	40,17	
Critical Slope	0,008662	m/m
Velocity	3,26	m/s
Velocity Head	0,54	m
Specific Energy	0,70	m
Froude Number	3,00	
Maximum Discharge	0,49	m³/s
Full Flow Capacity	0,45	m³/s
Full Flow Slope	0,006342	m/m
Flow is supercritical.		

05/06/09 14:51:36 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+100 a PK0+140
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,055000	m/m
Depth	0,16	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s



05/06/09 14:52:28 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+140 a PK0+180
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,059000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s

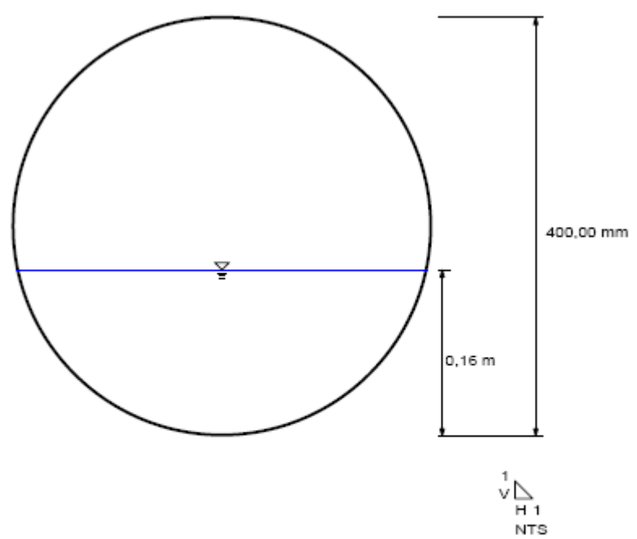
Results		
Depth	0,16	m
Flow Area	0,05	m²
Wetted Perimeter	0,54	m
Top Width	0,39	m
Critical Depth	0,28	m
Percent Full	39,40	
Critical Slope	0,008662	m/m
Velocity	3,35	m/s
Velocity Head	0,57	m
Specific Energy	0,73	m
Froude Number	3,12	
Maximum Discharge	0,51	m³/s
Full Flow Capacity	0,47	m³/s
Full Flow Slope	0,006342	m/m
Flow is supercritical.		

05/06/09 14:53:46 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+140 a PK0+180
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,059000	m/m
Depth	0,16	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,15	m³/s



05/06/09 14:54:32 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+280 a PK0+320
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,036000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s

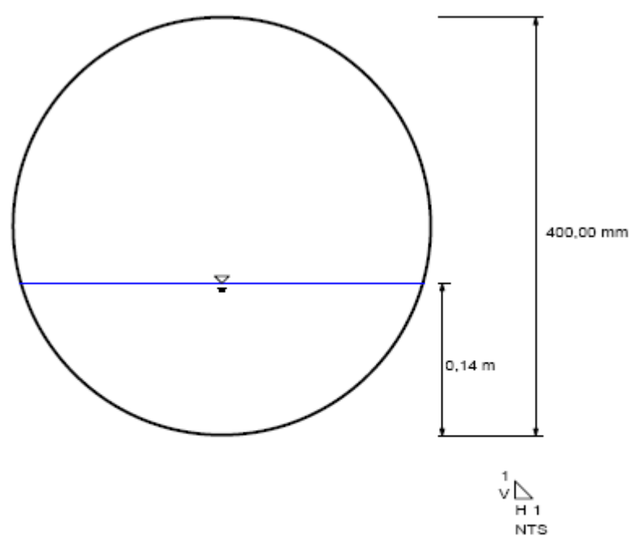
Results		
Depth	0,14	m
Flow Area	0,04	m²
Wetted Perimeter	0,52	m
Top Width	0,38	m
Critical Depth	0,23	m
Percent Full	36,24	
Critical Slope	0,007042	m/m
Velocity	2,51	m/s
Velocity Head	0,32	m
Specific Energy	0,47	m
Froude Number	2,45	
Maximum Discharge	0,39	m³/s
Full Flow Capacity	0,37	m³/s
Full Flow Slope	0,002837	m/m
Flow is supercritical.		

05/06/09 15:02:11 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+280 a PK0+320
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,036000	m/m
Depth	0,14	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s



05/06/09 15:03:02 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+320 a PK0+360
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,033000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s

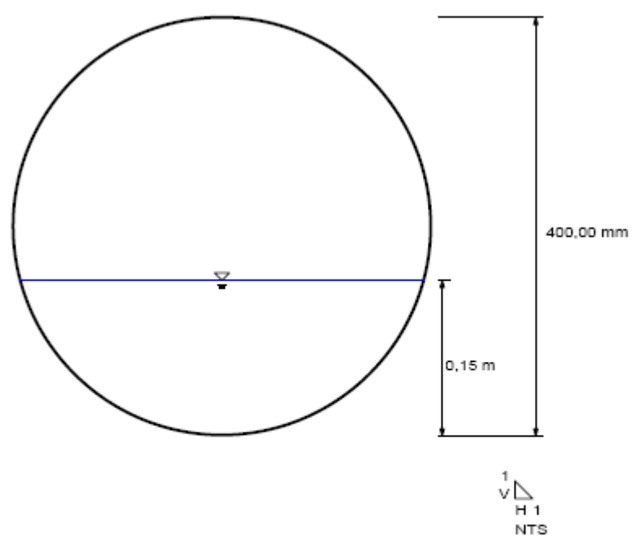
Results		
Depth	0,15	m
Flow Area	0,04	m²
Wetted Perimeter	0,52	m
Top Width	0,39	m
Critical Depth	0,23	m
Percent Full	37,09	
Critical Slope	0,007042	m/m
Velocity	2,43	m/s
Velocity Head	0,30	m
Specific Energy	0,45	m
Froude Number	2,34	
Maximum Discharge	0,38	m³/s
Full Flow Capacity	0,35	m³/s
Full Flow Slope	0,002837	m/m
Flow is supercritical.		

05/06/09 15:06:28 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+320 a PK0+360
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,033000	m/m
Depth	0,15	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s



05/06/09 15:04:59 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+360 a PK0+400
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,018000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s

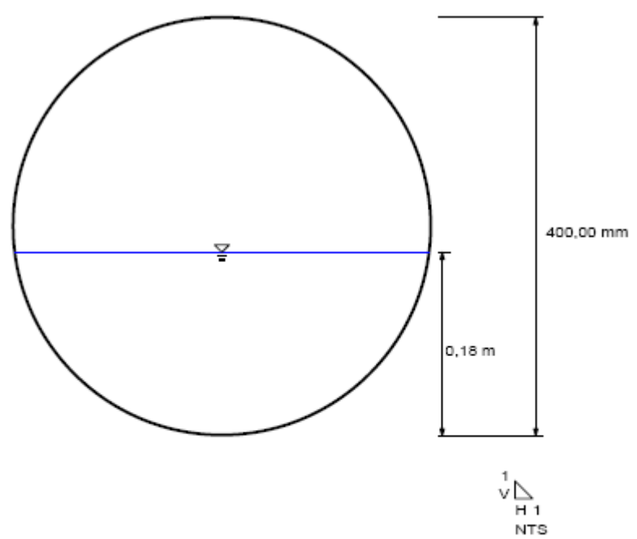
Results		
Depth	0,18	m
Flow Area	0,05	m²
Wetted Perimeter	0,58	m
Top Width	0,40	m
Critical Depth	0,23	m
Percent Full	43,80	
Critical Slope	0,007042	m/m
Velocity	1,95	m/s
Velocity Head	0,19	m
Specific Energy	0,37	m
Froude Number	1,70	
Maximum Discharge	0,28	m³/s
Full Flow Capacity	0,26	m³/s
Full Flow Slope	0,002837	m/m
Flow is supercritical.		

05/06/09 15:07:45 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+360 a PK0+400
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,018000	m/m
Depth	0,18	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s



05/06/09 15:08:44 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+400 a PK0+440
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,010000	m/m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s

Results		
Depth	0,21	m
Flow Area	0,07	m²
Wetted Perimeter	0,64	m
Top Width	0,40	m
Critical Depth	0,23	m
Percent Full	51,91	
Critical Slope	0,007042	m/m
Velocity	1,56	m/s
Velocity Head	0,12	m
Specific Energy	0,33	m
Froude Number	1,23	
Maximum Discharge	0,21	m³/s
Full Flow Capacity	0,19	m³/s
Full Flow Slope	0,002837	m/m

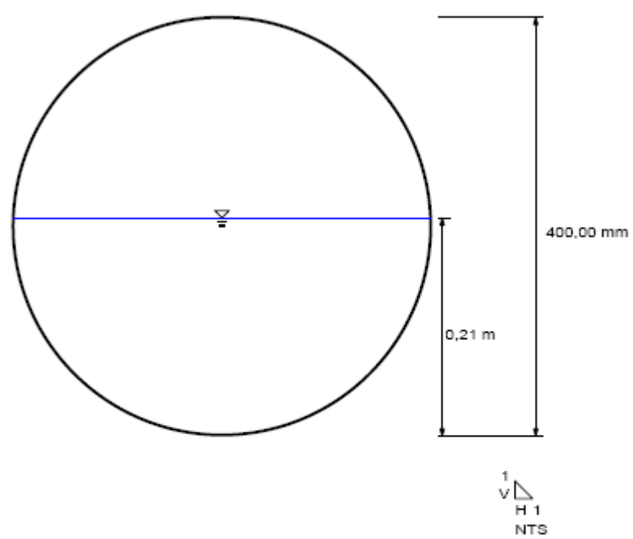
Flow is supercritical.

05/06/09 15:09:42 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

Vial 1 PK0+400 a PK0+440
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	colector 400
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,010000	m/m
Depth	0,21	m
Diameter	400,00	mm
Discharge	0,10	m³/s



05/06/09 15:10:30 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

4. DRENAJE TRANSVERSAL

4.1. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL PROYECTADAS

En el presente apartado de "Drenaje Transversal" se procede a describir y desarrollar la metodología seguida para la definición completa, a efectos hidráulicos, de la geometría de las distintas Obras de Drenaje Transversal que se proyectan.

A continuación, en los diversos subapartados del "Drenaje Transversal", se detallan el alcance de los trabajos desarrollados y los criterios básicos tanto de diseño como de cálculo de las obras.

El objeto perseguido con estas Obras de Drenaje Transversal es el de evitar que la construcción de la Variante obstaculice el drenaje natural de las cuencas vertientes que intercepta. Para ello, su diseño tiene que asegurar el desagüe de dichos cauces naturales, el drenaje de puntos que queden sin salida o el desvío de caudales hacia puntos bajos de desagüe funcionalmente idóneos. Todo esto, se debe conseguir en unas condiciones que garanticen la salvaguardia de las obras de la Variante, de las obras y propiedades de las proximidades y, para poder asegurar esto, de las propias obras de drenaje.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de las obras de drenaje transversal del proyecto:

VIAL	P.K.	TIPO DE OBRA	DIMENSIONES
Vial -1	0+215	TUBO	Ø 1800 mm

En esta obra de drenaje se ha previsto una arqueta en su entrada, con objeto de ajustar el desnivel entre la entrada y la salida de la obra sin aumentar la pendiente en el tubo.

TIPO	VIAL	PK
POZO SUMIDERO HA-30 IN SITU 250x200x150 cm.	Vial -1	0+212

Los pozos de entrada a las obras de drenaje transversal se realizarán in situ con hormigón armado HA-30, con espesor de paredes de 30 cm. y vendrán provistos con marco y rejilla de fundición.

Se realizará un saneo de cauce con el objetivo de mejorar la cimentación de la obra.

El saneo consistirá en un desmonte del terreno y la conformación de un terraplén para formación de cimiento con material granular compactado.

4.2. DIMENSIONAMIENTO OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL

Comprobación hidráulica de las obras de drenaje transversales

Con objeto de comprobar la capacidad de las obras de drenaje transversal, y obtener la curva característica de cada conducto, que relaciona el caudal desaguado con el calado experimentado inmediatamente aguas arriba de la entrada, se determinará la situación de la sección de control que define dicha curva.

Para la determinación del control de entrada o de salida, según los casos, se han aplicado las Normas especificadas en la vigente Instrucción 5.2-I.C. Drenaje Superficial, para lo que se han seguido los siguientes pasos:

Dadas las características de sección, pendiente y caudal a desaguar por cada obra, se ha calculado, aplicando la fórmula de Manning, el calado Y que se producirá con el caudal de cálculo.

La fórmula de Manning a aplicar es la siguiente:

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} J^{\frac{1}{2}}$$

Siendo:

V	=	Velocidad en m/s
Rh	=	Sm/Pm, el radio hidráulico en m
Sm	=	Superficie mojada en m2
Pm	=	Perímetro mojado en m
J	=	Pendiente longitudinal de la obra en m/m
n	=	El coeficiente de rugosidad que para el hormigón se toma 0,014

así como la ecuación Q = S*V., siendo Q el caudal a desaguar en m^3/s, y teniendo S y V los mismos significados definidos anteriormente.

Para la aplicación de la fórmula de Manning se ha tomado, como coeficiente de rugosidad el de n = 0,014, que está dentro de los indicados por la Instrucción para conductos de hormigón.

Para el diseño de las obras se ha realizado las siguientes comprobaciones contemplando que se cumple con lo establecido por la Norma IC.5.2-Drenaje Superficial.

Respecto a la velocidad de circulación del agua

La velocidad de circulación del agua es siempre inferior a 6 m/s. Se considera que cuando la velocidad del agua supera los 6 m/s pueden producirse erosiones que obligarían a adoptar precauciones especiales para dispar la energía

$$v < 6 \text{ m/s}$$

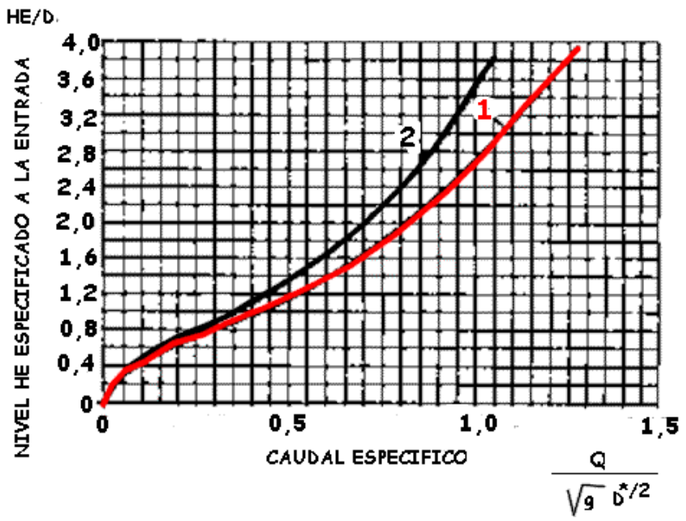
Respecto a la sobreelevación del nivel de agua

Cada conducto tiene una curva característica, que relaciona el caudal que desagua a través de él con la cota que alcanza la lámina de agua inmediatamente aguas arriba (normalmente medida a partir de la cota de la solera a su entrada).

Para definir esa curva característica hay que diferenciar los dos tipos de control –o secciones determinantes- que pueden producirse en el régimen hidráulico del desagüe:

- Control de entrada, si la definición puede hacerse simplemente en función de las características de la entrada del conducto. En la Figura 5.9 y 5.10 se contienen, de forma adimensional, las curvas características correspondientes a conductos circulares con diversos tipos de embocadura.
- Control de salida, si los niveles del agua en el cauce a la salida del conducto; o las características de éste (longitud, pendiente, rugosidad), influyen en los niveles aguas arriba, necesitándose valores superiores a los deducibles por el control de entrada.

FIGURA 5.9
Control de entrada en tubos



EMBOCADURA

Curva 1 - con aletas o muro de acompañamiento
Curva 2 - exenta o ataluzada

NOTACION

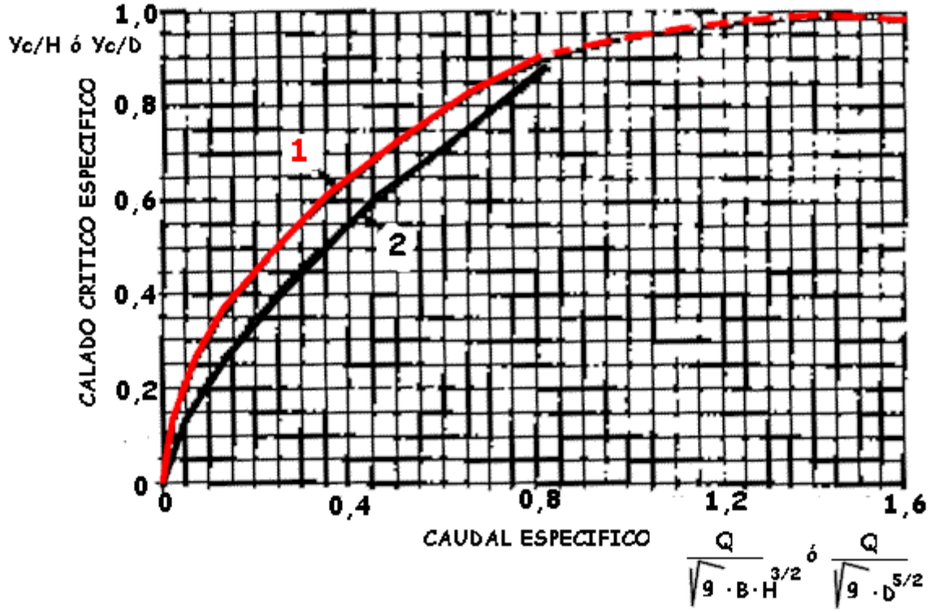
- HE = Altura del agua a la entrada (desde la solera)
- D = Díametro del tubo
- Q = Caudal desaguado
- g = Aceleración de la gravedad

La curva característica correspondiente al control de entrada podrá considerarse definitiva, sin necesidad de comprobarla con el control de salida, si se reunieran las condiciones siguientes, que se presentan con frecuencia en la práctica:

- El conducto es recto, y su sección y pendiente son constantes.
- La diferencia del nivel del agua en el cauce a la salida del conducto con la cota de la solera en ésta es inferior, tanto a la altura del conducto como al calado crítico en él. Para determinar este último podrá utilizarse la Figura 5.11.
- La relación entre la longitud L y la pendiente J del conducto es inferior a la indicada en las Figura 5.12.
- El nivel del agua a la entrada del conducto, resultante de los cálculos, no rebasa el señalado en la Figura 5-15.

FIGURA 5.11

Régimen crítico



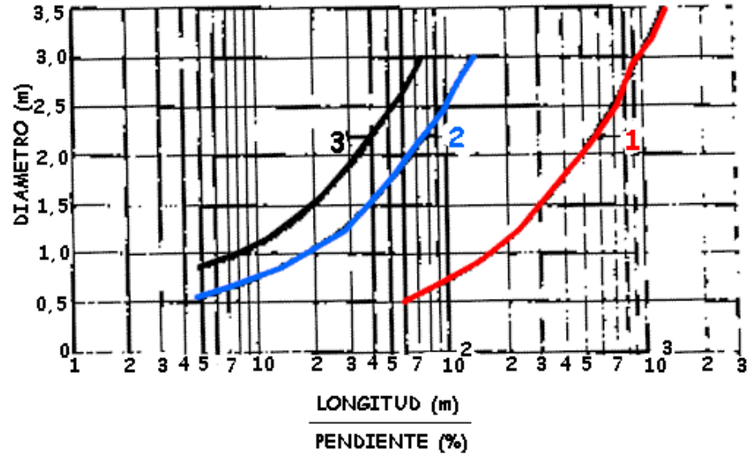
- Curva 1 - tubos
- Curva 2 - conductos rectangulares

NOTACIÓN

- Q = Caudal
- YC = Calado crítico
- D = Diámetro del tubo
- H = Altura del conducto
- B = Anchura del conducto
- g = Aceleración de la gravedad

FIGURA 5.12

Límite de la razón longitud/pendiente para control de entrada en tubos

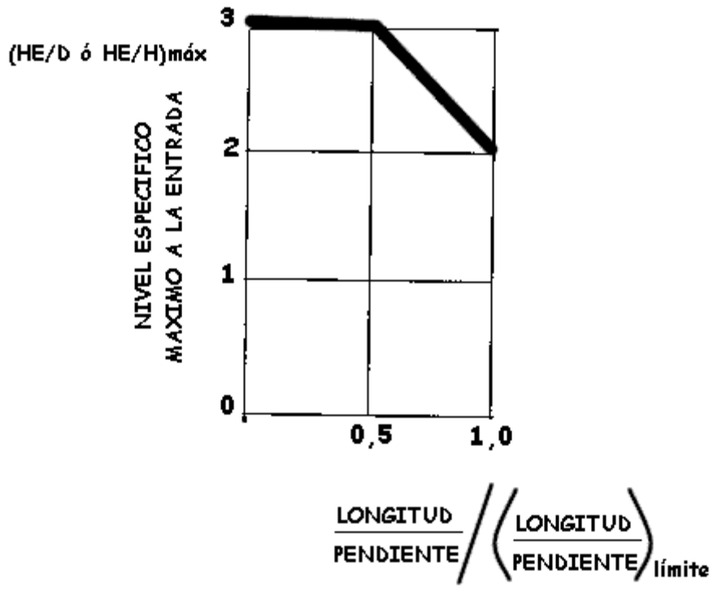


- Curva 1 - tubo de hormigón con muro de acompañamiento o aletas
- Curva 2 - tubo metálico corrugado con embocadura exenta o ataluzada
- Curva 3 - tubo metálico corrugado con muro de acompañamiento o aletas

NOTA: Si el tubo metálico corrugado se reviste con hormigón en un 25% de su perímetro se tomará una longitud igual al 75% de la real.

FIGURA 5.15

Nivel máximo HE a la entrada para el control de entrada



Si no se cumplieran todas las condiciones anteriores, será preciso calcular el valor mínimo del nivel del agua a la entrada del conducto exigido por el posible control de salida, adoptándolo como definitivo si fuera mayor que el correspondiente al control de entrada. Para ello, se podrá aceptar el valor aproximado dado por la fórmula.

$$Hs= [[1+Ke+[(2•g•L)/(R4/3•K2)]]•(V2/2•g)]-L•J+\mu$$

siendo:

- L: la longitud del conducto.
- J: la pendiente del conducto.
- V: la velocidad media (a sección llena).
- R: el radio hidráulico (sección/perímetro) a sección llena.
- g: la aceleración de la gravedad.
- K: el coeficiente de rugosidad de Manning (Tabla 4.1).
- Ke: el coeficiente de pérdida de carga en la embocadura, dado por la Tabla 5.2.
- m: el mayor de los dos valores siguientes:
  - La diferencia del nivel del agua en el cauce a la salida del conducto, con la cota de la solera en ésta.
  - La semisuma del calado crítico yc del conducto (Figura 5.11) y su altura H de éste. Si del cálculo resultase yc > H, se tomará igual a H.

VALORES DE Ke

Tubo de hormigón:	
Exento	0,6
Con muro de acompañamiento	0,4
Con aletas	0,3
Otros conductos de hormigón:	
Exento	0,6
Con muro de acompañamiento	0,4
Con aletas	0,2
Tubo corrugado:	
Exento	0,8
Ataluzado	0,7
Con muro de acompañamiento	0,6
Con aletas	0,3

Los caudales a desaguar se detallan en el siguiente cuadro.

ODT		**Cuenca interceptada**	**Q (m3/s) Para T =100años**
VIAL	**PK**		
Vial -1	0+215	2	1,372

El caudal de la cuenca 1 no llega nunca al trazado de la variante, ya que al dentro del casco urbano de Irurtzun se ve interceptado por los viales, así como por las barreras arquitectónicas de Irurtzun, siendo conducidas por la red de pluviales del municipio.

A continuación, se adjunta la tabla con las características geométricas e hidráulicas de la obra, así como su comprobación hidráulica tanto del control de la lámina de agua a la entrada de la obra, por el método de la Norma de drenaje 5.2. – IC (apartado 5.3.2.1), como de la capacidad hidráulica de la obra aplicando la fórmula de Manning para el caudal de cálculo, el diámetro adoptado y la pendiente del tubo, mediante la aplicación informática FlowMaster.

TABLA DE COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

EJE	PK	TIPO DE OBRA	Q	Ø	B	H	L	J	Y	v	CONTROL DE ENTRADA FIG 5.9 (TUBOS)		CONTROL DE ENTRADA FIG 5.10 (MARCOS)		HE	RÉGIMEN CRÍTICO FIG 5.11		Y<Yc<H o Y<Yc<Ø	FIG 5.12 (TUBOS)		FIG 5.13 o 5.14 (MARCOS)		L/J<(L/J)lim	FIG 5.15		HEmax	HE<HEmax
																Yc/H o Yc/Ø	Yc		(L/J)lim	L/J	(L/J)lim	L/J		(L/J)/(L/J)lim	(HE/H)max o (HE/Ø)max		
			m3/S	m	m	m	m	%	m	m/s	Q/[(g^0´5)*(Ø^2,5)]	HE/Ø	Q/[(g^0´5)*B(H^1,5)]	HE/H			m									m	
Vial 1	0+215	TUBO	1,372	1,80	-	-	16,80	4,00	0,31	4,72	0,10	0,30		-	0,54	0,28	0,50	SÍ	400,00	4,20	-		SÍ	0,01	3,00	5,40	SÍ

V1-0+215
Worksheet for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\anejo 11 drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	V1-0+215
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,040000	m/m
Diameter	1.800,00	mm
Discharge	1,37	m³/s

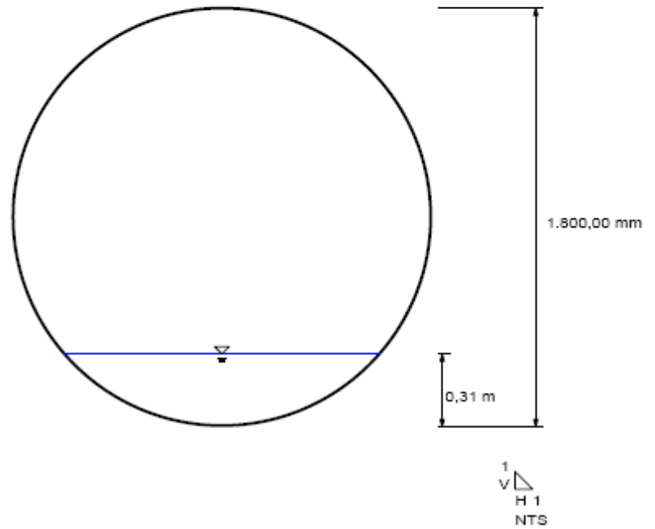
Results		
Depth	0,31	m
Flow Area	0,29	m²
Wetted Perimeter	1,54	m
Top Width	1,36	m
Critical Depth	0,57	m
Percent Full	17,18	
Critical Slope	0,003604	m/m
Velocity	4,71	m/s
Velocity Head	1,13	m
Specific Energy	1,44	m
Froude Number	3,25	
Maximum Discharge	22,96	m³/s
Full Flow Capacity	21,35	m³/s
Full Flow Slope	0,000165	m/m
Flow is supercritical.		

09/06/09 19:45:35 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

V1-0+215
Cross Section for Circular Channel

Project Description	
Project File	d:\trabajo\navarra\irurtzun\anejo 11 drenaje\flow\irurtzun.fm2
Worksheet	V1-0+215
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data		
Mannings Coefficient	0,014	
Channel Slope	0,040000	m/m
Depth	0,31	m
Diameter	1.800,00	mm
Discharge	1,37	m³/s



09/06/09 19:46:24 — Academic Edition — Haestad Methods, Inc. 37 Brookside Road Waterbury, CT 06708 (203) 755-1666 — FlowMaster v5.17 — Page 1 of 1

4.3. SEDIMENTACIÓN Y ATERRAMIENTO EN LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se estudia en este apartado la posibilidad que tiene de sedimentación y aterramiento en las obras de drenaje transversal.

Para evitar la sedimentación, en el siguiente cuadro se comprueba que la velocidad mínima del agua es superior a 0,5 m/sg.

Situación	PK	Velocidad del agua (m/s)
Vial 1	0+215	4,72

4.4. EROSIÓN EN LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se estudia en este apartado la posibilidad de riesgo de erosión a la que pueden quedar sometidas las obras de drenaje transversal.

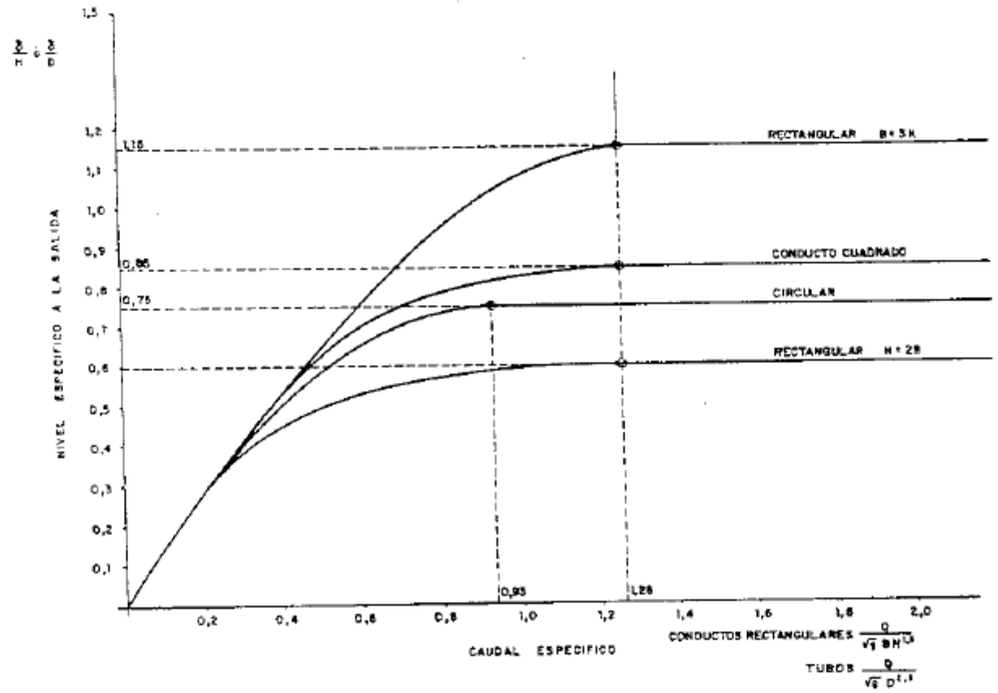
Para estimar las protecciones necesarias, frente a las erosiones localizadas en la salida de las obras de drenaje, se determina el parámetro δ que comparado con el calado Tw, para el caudal de cálculo, nos informa de si el nivel del agua a la salida de la obra de drenaje, es alto, medio o bajo frente a la altura D ó H (según sea circular o rectangular) de la obra de drenaje.

Para ello, se utiliza el gráfico adjunto (límite de niveles altos a la salida) a partir del caudal específico Qe: $Q_e = Q / (B \cdot H^{1,5} \cdot \sqrt{g})$ en secciones rectangulares, y $Q_e = Q / (D^{2,5} \cdot \sqrt{g})$ en secciones circulares, en los que Q es el caudal de diseño de la obra de drenaje, g es la aceleración de la gravedad, D es el diámetro, B la anchura y H la altura.

Con dicho caudal específico, y entrando en la gráfica correspondiente en cada caso, se obtiene el valor del nivel específico a la salida δ/H ó δ/D, según sea un conducto rectangular o circular respectivamente, y obteniéndose δ.

on el valor del parámetro δ se determinan tres tipos de niveles de agua a la salida:

- En caso de nivel **alto** a la salida, cuando TW > δ, se recomienda disponer un rastrillo vertical a la salida de profundidad mayor o igual a 0,25 veces la erosión e, de la que posteriormente se habla.
- En caso de nivel **medio** a la salida, cuando δ ≥ TW ≥ δ/2, se recomienda disponer o bien un rastrillo vertical solo de profundidad mayor o igual que 0,70 veces la erosión e, o una solera de hormigón con longitud 1,20 veces la erosión e y rematada por un rastrillo vertical como en los casos de nivel alto a la salida o, finalmente, un manto de escollera de 1,60 veces la erosión como longitud y un espesor de 2,50 veces su diámetro medio d50.
- En caso de nivel **bajo** a la salida, cuando δ/2 > TW, en la Instrucción 5.2 –IC se recomienda evitar, en cauces de fuerte pendiente y que se puede tratar como para los niveles medios si el motivo es la presencia de un cauce muy ancho.



La erosión “e” se determina con las siguientes expresiones de la Instrucción 5.2-IC:

- para secciones circulares

$$e = 2 \cdot D \cdot Qe^{3/8}$$

siendo:

e = máxima erosión previsible
Qe= caudal específico definido anteriormente
D = diámetro del conducto
B = anchura del conducto
H = altura del conducto

TABLA COMPROBACIÓN DE LA EROSIÓN LOCALIZADA

EJE	PK	TIPO DE OBRA	Q	Ø	B	H	Y	Q/[(g^0´5)*(Ø^2,5)]	Q/[(g^0´5)*B(H^1,5)]	Fig 5.19 δ/Ø ó δ/H	δ	NIVEL DEL CAUCE	e	Rastrillo vertical mínimo
			m^3/S	m	m	m	m						m	m
Vial 1	0+215	TUBO	1,372	1,80	-	-	0,31	0,10		0,15	0,27	ALTO	1,52	0,38

Para niveles de agua altos, las protecciones dispuestas aguas abajo en las soleras de las obras son suficientes para evitar los riesgos erosivos deducidos de la aplicación de la formulación.

5. DRENAJE DEL FIRME

La infiltración del agua a través del firme es un fenómeno complejo que depende de numerosos factores, entre los que se encuentran la permeabilidad total del pavimento, su estudio de conservación, su regularidad, pendiente, intensidad de lluvia, duración de la lluvia, etc.

Las permeabilidades de las mezclas asfálticas para firmes y de las losas de hormigón, después de ser usadas por el tráfico, se encuentran del orden de $K = 10^{-9}$ cm/s, lo que indica que la mayor parte del agua que habitualmente se encuentra en la capa drenante penetrará a través de grietas, juntas y otras discontinuidades del firme.

El drenaje del firme debe proyectarse para la captación de las aguas de lluvia infiltradas a través de la plataforma y sus márgenes que puedan acceder a las capas del firme, a la explanada y en su caso a suelos adyacentes susceptibles a la acción del agua.

Este drenaje podrá realizarse bien mediante drenes enterrados o prolongando la capa drenante hasta los taludes de los terraplenes o cunetas. Además, deben darse pendientes transversales mínimas a la explanada, subbase y base.

Consideraciones generales

Para el diseño y cálculo del drenaje profundo se han tenido en cuenta las O.C. 17/03 sobre Recomendaciones para el Proyecto y Construcción del Drenaje Subterráneo en obras de carretera.

Las directrices básicas que se han tenido en cuenta para el diseño de estos elementos son las siguientes:

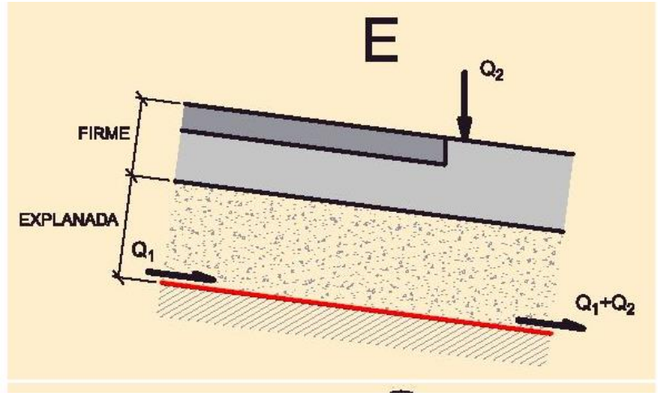
- Se ha tratado de evitar la penetración de agua superficial por infiltración a través de calzada, arcenes, bermas, medianas y elementos singulares en su caso, para impedir que aumente la humedad de las capas del firme.
- Se ha previsto el preceptivo tratamiento correcto de bermas al objeto de impedir, o al menos disminuir todo lo posible, la infiltración de agua por ellos.
- Se ha facilitado la evacuación del agua que, por cualquier circunstancia, se pudiera infiltrar. Para ello se han adoptado las medidas oportunas que garanticen el flujo lateral de salida.

Medidas para favorecer el flujo lateral de salida

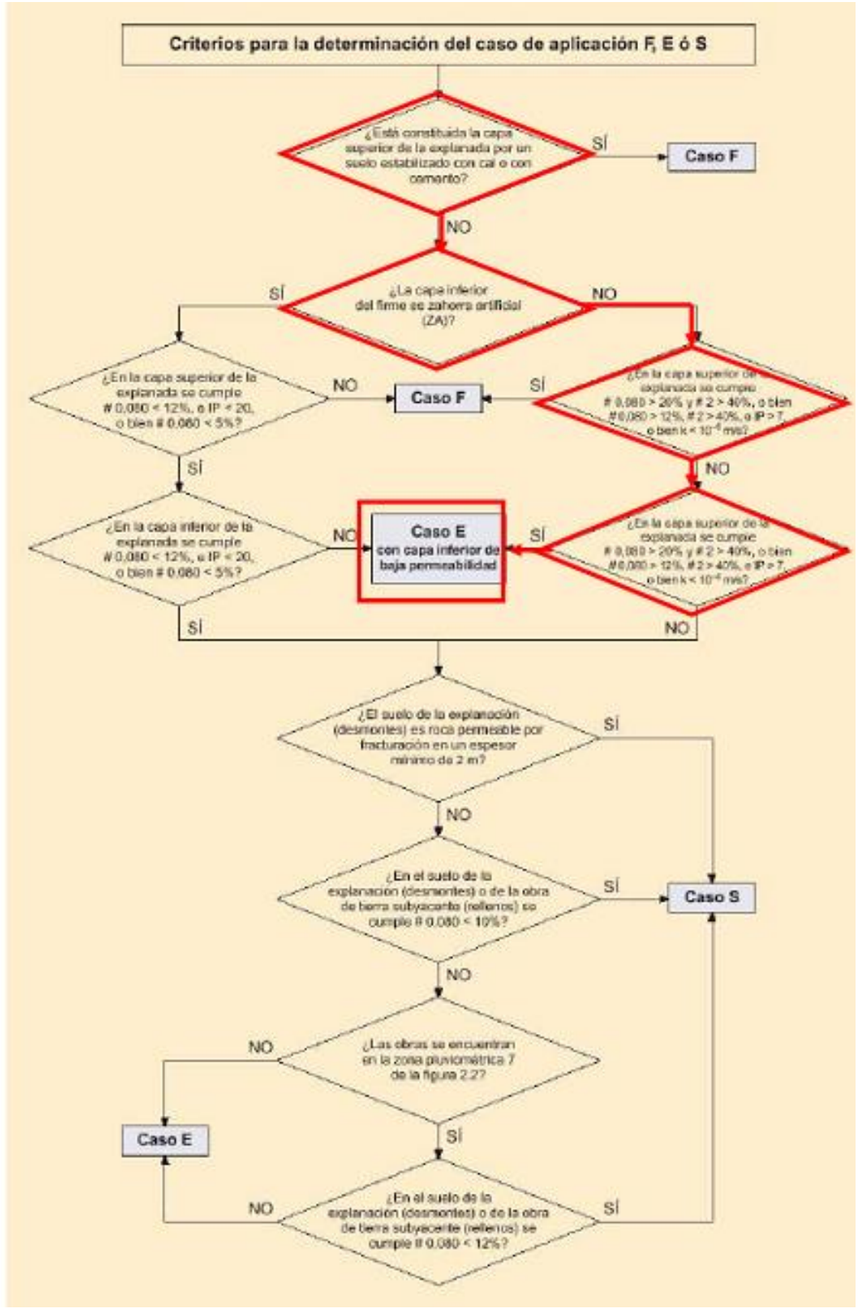
Teniendo en cuenta que la sección de firme proyectada consiste en capas de M.B.C. sobre una base de suelocemento, es previsible que la penetración de agua en la calzada se produzca mediante flujo subhorizontal. De esta manera, para favorecer la salida de las aguas se ha dispuesto una pendiente transversal mínima de la capa que se considera de baja permeabilidad, igual o superior al dos por ciento (2 %), una vez terminada y refinada.

Además, para que el agua infiltrada por el borde alto en secciones peraltadas no penetre bajo calzada, se ha dotado a la explanada de una contrapendiente transversal mínima, hacia el exterior de la plataforma, del dos por ciento (2 %), medido según secciones transversales al eje de la carretera.

Se ha considerado, en función del tipo de firme y explanada proyectados que las secciones tipo adoptadas corresponden al tipo “E” de las definidas en las Recomendaciones. Este tipo corresponde a Explanada permeable y suelo de la explanación (desmontes) o de la obra de tierra sub-yacente (rellenos) de baja permeabilidad: el agua infiltrada circula subhorizontalmente —según la línea de máxima pendiente— por la explanada (E), fundamentalmente por la superficie de contacto con el suelo de la explanación u obra de tierra subyacente.



Aplicando el diagrama de flujo que se adjunta en la página siguiente, se obtiene que el caso de aplicación en este proyecto es el E.



En la tabla siguiente se establece una relación de los detalles analizados, clasificados según el caso que resulte de aplicación para la evacuación de las aguas infiltradas —F, E o S según que el detalle en cuestión sea relativo a una sección en desmonte (D), relleno (R), o mediana (M).

Se establece una nomenclatura para los detalles de drenaje, formada por dos letras y dos dígitos:

- La primera letra se refiere al caso que resulte de aplicación para la evacuación de las aguas infiltradas, según el criterio: F, E o S.
- La segunda letra indica si el detalle en cuestión es relativo a una sección en desmonte, relleno o mediana: D, R o M.
- El primer dígito será un 1 si la pendiente de la calzada es favorable al vertido hacia el sistema propuesto, y un 0 si existe contrapendiente.
- El segundo dígito alude al caso particular contemplado.

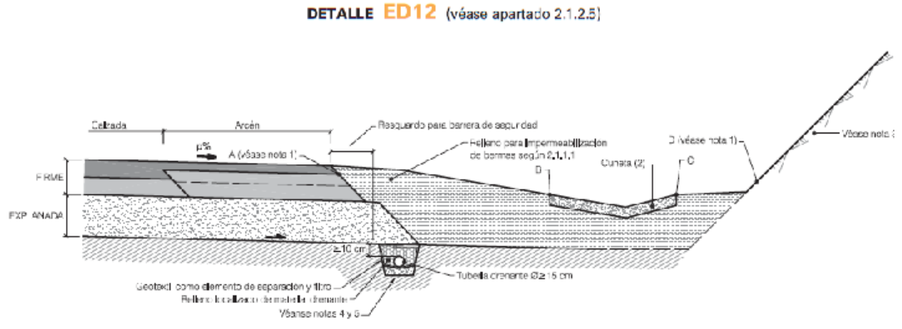
La tabla que define el detalle del drenaje profundo a implementar en los planos es la siguiente.

	RELLENO (R)	MEDIANA (M)		DESMONTE (D)	
EXPLANADA DE BAJA PERMEABILIDAD (F)	Pendiente transversal de la calzada a favor. FR11	Pendiente transversal de la calzada a favor	Dren profundo bajo cuneta. FM11	Pendiente transversal de la calzada a favor	Dren profundo bajo cuneta. FD11
			Vertido directo a cuneta. FM12		Dren profundo bajo capa de firme. FD12
			Infiltración al terreno. FM13		Supresión del dren profundo. FD13
					Vertido directo a cuneta. FD14
					Infiltración al terreno. FD15
	Contrapendiente. FR01	Contrapendiente	Dren profundo bajo cuneta. FM01	Contrapendiente	Dren profundo bajo cuneta. FD01
			Dren profundo bajo capa de firme. FD02		
			Vertido directo a cuneta. FM02		Supresión del dren profundo. FD03
					Vertido directo a cuneta. FD04
			Infiltración al terreno. FM03		Infiltración al terreno. FD05
EXPLANADA PERMEABLE Y SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (RELLENOS) DE BAJA PERMEABILIDAD (E)	Pendiente transversal de la calzada a favor. ER11	Pendiente transversal de la calzada a favor. EM11		Pendiente transversal de la calzada a favor	Dren profundo bajo cuneta. ED11
					Dren profundo bajo explanada. ED12
					Supresión del dren profundo. ED13
	Contrapendiente. ER01	Contrapendiente. EM01		Contrapendiente	Dren profundo bajo cuneta. ED01
					Dren profundo bajo explanada. ED02
					Supresión del dren profundo. ED03
EXPLANADA PERMEABLE Y SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (RELLENOS) PERMEABLE (S)	Pendiente transversal de la calzada a favor. SR11	Pendiente transversal de la calzada a favor. SM11		Pendiente transversal de la calzada a favor. SD11	
	Contrapendiente. SR01	Contrapendiente. SM01		Contrapendiente. SD01	

En este caso:

- Explanada permeable y suelo de la explanación de baja permeabilidad: E
- Sección en desmonte: D
- Pendiente transversal de la calzada a favor: 1
- Dren profundo bajo explanada: 2

Por tanto, la sección tipo a considerar será la ED12. Se incluye a continuación un detalle tipo de dicha sección.



Para prevenir la disminución de la vida útil de las capas estructurales del firme por exceso de agua en las mismas, es necesario que se facilite la evacuación hacia el exterior de las aguas de infiltración. Para la recogida de las capas infiltradas se han dispuesto una serie de dispositivos que se detallan a continuación.

Drenes: Se adopta el tubo de PVC circular ranurado de doble pared adequa o similar, de diámetro 150 mm. El dren desaguará directamente al terreno natural. Una vez sobrepasada la línea de desmonte hay que continuar con el dren por el terraplén hasta conseguir cota suficiente para desaguar.

La flexibilidad axial del tubo será suficiente para acoplarse a la curvatura de la zanja y permitirá desvíos hasta 45º.

La pendiente longitudinal no será inferior al 0,5%, salvo que se justifique la necesidad de utilizar otras pendientes menores, que en ningún caso serán inferiores al 0,2%, tal y como se establece en el apartado 6.2.2.4. de la Instrucción 5.1-I.C.

Malla geotextil: Para evitar la contaminación del dren, se protegerá el material filtro envolvente con una malla de geotextil.

Material de filtro granular: La permeabilidad del material filtro será superior a la de la subbase.

Estos drenes se ubicarán bajo la explanada, del lado del desmonte cuando el peralte se dirija hacia el citad desmonte. Esta ubicación podrá comprobarse en las secciones tipo recogidas en el Documento Nº2 Planos.

APÉNDICE. CALCULO MECÁNICO ODT VIAL 1 0+215

Cálculo Mecánico de Tuberías de Hormigón Armado

Memoria de Cálculos

El procedimiento para realizar los cálculos, seguido en el Anexo A de la norma UNE 127 010, es el siguiente:

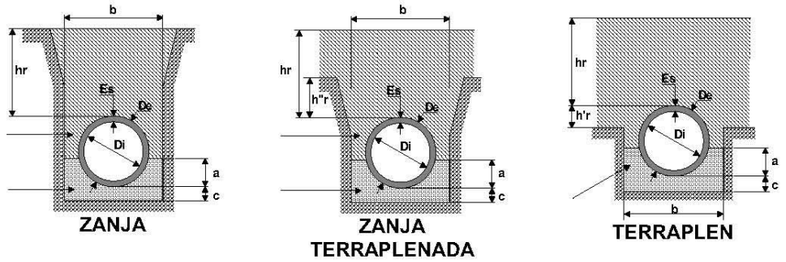
Determinación de acciones actuantes sobre el tubo (carga producida por relleno, carga producida por el tráfico, carga puntual, carga uniformemente distribuida en superficie).

Obtención del Factor de apoyo mínimo recomendado, según las condiciones de instalación.

Determinación de la clase resistente exigible al tubo según las acciones actuantes y las condiciones de instalación.

Tipos de instalación

Se consideran tres tipos de instalación : **zanja, zanja terraplenada y terraplén** :



Relleno

La Norma clasifica las tierras del relleno en uno de los siguientes cinco tipos:

	Clase de relleno	$\lambda\mu'$	γ_r(kN/m³)
1	Arcilla plástica	0,110	21,0
2	Arcilla ordinaria	0,130	19,2
3	Arena arcillosa	0,150	19,2
4	Arenas y gravas	0,165	17,6
5	Mat. gran. sin cohesión (zahorras)	0,192	19,0

donde
γ_r = Peso específico del terreno, en kN/m3
λ = Coeficiente de Rankine = $tg^2(45° - \varphi/2)$
φ es el ángulo de rozamiento interno del relleno;
$\mu' = tg\ \varphi'$ es el coeficiente de rozamiento del relleno contra los paramentos de la zanja.

Determinación de la carga producida por el relleno:

El efecto favorable del rozamiento negativo tanto en zanja como en zanja terraplenada, disminuye a medida que aumenta la anchura de la zanja, lo que obliga a calcular también el peso del relleno como si la tubería estuviera colocada en terraplén y considerar como real el menor de ambos, ya que la carga para el caso de tubería colocada en terraplén es la mayor que se puede producir para una altura de relleno determinada. Este doble cálculo resulta obligado para cualquier tipo de zanja incluso la terraplenada.

Las anteriores consideraciones contempladas en la Instrucción de Tubos de Hormigón Armado y Pretensado del Instituto Eduardo Torroja no se explicitan en el Apéndice de Cálculo de la Norma UNE 127.010, si bien el Programa de Cálculo lo tiene en cuenta y realiza automáticamente la comparación dando como resultado el valor inferior.

Instalación en zanja

Carga producida por el relleno:

$q_r = C_z \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot b$

donde

$$C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu'(h_r/b)}}{2\lambda\mu'(h_r/b)}$$

Instalación en terraplén

Carga producida por el relleno:

$q_r = C_t \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot D_e$

El valor de C_t depende del tipo de base de apoyo y se obtiene por :

Para $h_r \le h_o$

$$C_t = \frac{e^{2\lambda\mu(h_r/D_e)} - 1}{2\lambda\mu(h_r/D_e)}$$

Para $h_r > h_o$

$$C_t = \frac{e^{2\lambda\mu(h_o/D_e)} - 1}{2\lambda\mu(h_r/D_e)} + \frac{h_r - h_o}{h_r} e^{2\lambda\mu(h_o/D_e)}$$

Los valores de ho se obtienen de la siguiente tabla:

Tipo de base	h_o/D_e
Roca o suelo rígido (no asentable)	2,026
Suelo compacto (ordinario)	1,475
Suelo natural (asentable)	1,170

Instalación en zanja terraplenada

La carga producida por el relleno se obtiene de:

$q_r = C_{zt} \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot b$

El valor de C_{zt} se obtiene por :

Para $h_r \leq h_o$

$$C_{zt} = \frac{1-e^{-2\lambda\mu(h_r/b)}}{2\lambda\mu(h_r/b)}$$

Para $h_r > h_o$

$$C_{zt} = \frac{1-e^{-2\lambda\mu(h_o/b)}}{2\lambda\mu(h_r/b)} + \frac{h_r - h_o}{h_r} e^{-2\lambda\mu(h_o/b)}$$

Los valores de h_o se obtienen de la tabla siguiente, donde h"r es la distancia entre el plano de clave del tubo y la base del terraplén:

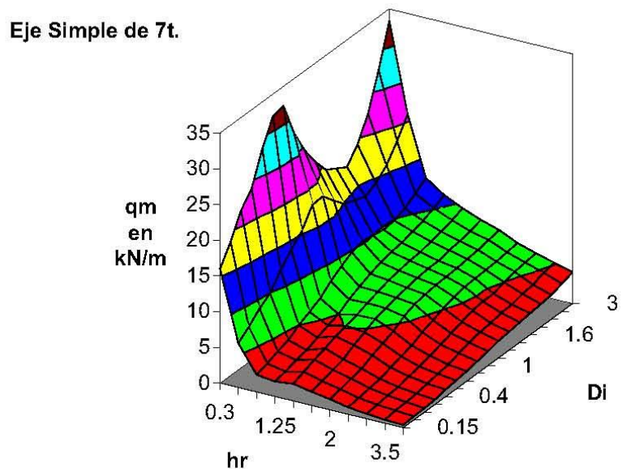
h"*r*/b	**h_o /b**
≤ 0,5	0,600
0,5< h"*r*/b ≤ 1	1,520
1< h"*r*/b ≤ 1,5	2,515
1,5< h"*r*/b	4,460

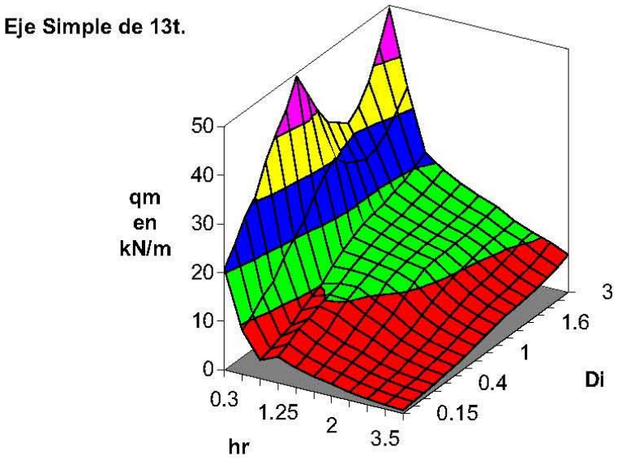
Determinación de la carga producida por el tráfico

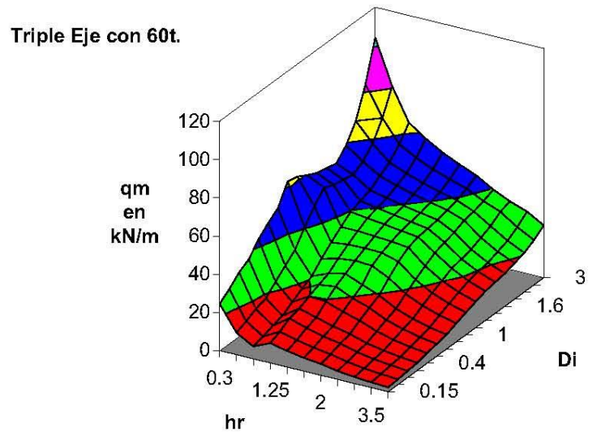
La norma considera tres tipos de vehículos :

Eje simple de 70 kN (7*t*).
Eje simple de 130 kN (13*t*).
Carro tres ejes de 600 kN (60*t*)

los valores de las cargas producidas sobre el tubo se obtienen de las gráficas, que representan las tablas mostradas en la Norma:







Para profundidades superiores a los 4 m, no se considerarán cargas de tráfico, mientras que para profundidades inferiores a 1 m y en los casos de eje simple de 7*t* y eje triple de 13*t*, los valores indicados consideran un coeficiente de impacto, según los valores indicados en la tabla siguiente:

h_r (m)	Coeficiente de impacto
$\leq 0{,}30$	1,30
$0{,}30 < h_r \leq 0{,}60$	1,20
$0{,}60 < h_r \leq 0{,}90$	1,10
$0{,}90 < h_r < 1{,}00$	1,00

Otras cargas

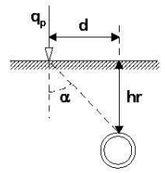
Cargas puntuales

La acción que se produce debido a una carga puntual q_p cuyo eje de aplicación se situa a una distancia mínima d del eje del tubo, se evalua según la teoría de Boussinesq:

$$\frac{3 \cdot De \cdot q_p \cdot \cos^5 \alpha}{2 \cdot (\pi \cdot hr^2)}$$

donde

$$\cos \alpha = \frac{hr}{(hr^2 + d^2)^{1/2}}$$



Cargas uniformemente distribuidas en superficie

Para instalación en zanja, la repercusión sobre el tubo se calcula de la forma (donde q_s es la carga por metro cuadrado):

$$b \cdot q_s \cdot e^{-2\lambda\mu(hr/b)}$$

Si la instalación es en terraplén o zanja terraplenada, se asimila a un sobreexpesor de relleno de valor equivalente a (donde γ = Peso específico del terreno y q_s es la carga por metro cuadrado de superficie):

$$qs / \gamma$$

Factores de apoyo

Factores de apoyo en zanja y zanja terraplenada

APOYO EN HORMIGÓN EN MASA $f_{ck} \geq 15$ N/mm²	
Relleno Compactado, apoyo de 180º	4,0
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 180º	3,0
Relleno Compactado, apoyo de 120º	2,8
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 120º	2,2
Relleno Compactado, apoyo de 90º	2,3
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 90º	2,0
APOYO GRANULAR	
Relleno y apoyo de material granular compactado	2,1
Relleno Compactado, apoyo de 180º	1,9
Relleno Compactado, apoyo de 90º	1,7
Relleno seleccionado sin compactar, apoyo de 180º	1,5
APOYO DIRECTO (NO RECOMENDADO)	1,1

En todos los casos, los valores de c dependen del terreno y se obtienen de la siguiente tabla, según sea el valor de D_i :

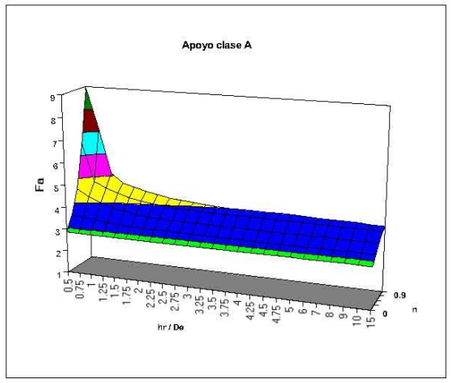
	< 0,7	0,7 a 1,5	> 1,5
Suelo	0,08	0,10	0,15
Roca	0,15	0,23	0,30

Factores de Apoyo en Terraplén

Los factores de apoyo (F_{ap}), en función del tipo de instalación, se obtienen según norma de las siguientes gráficas, en función del factor n (tal que n·De=h'r), y del cociente hr/De (para hr/De<0,5, se toma 0,5).

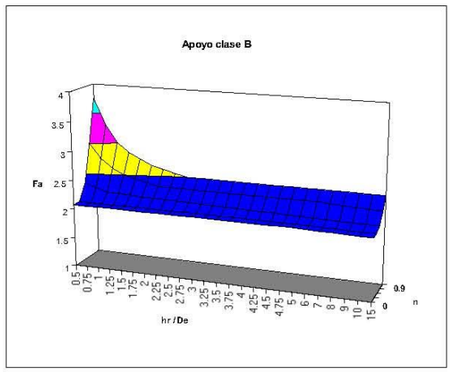
Tipo A:

Base de Hormigón.



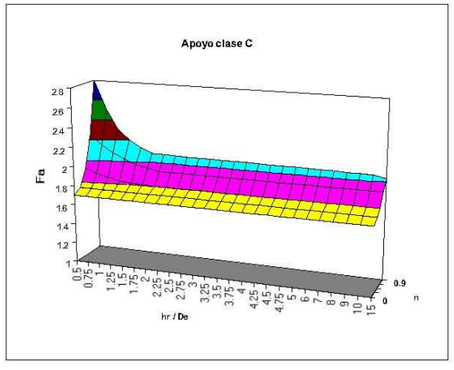
Tipo B:

Base de material granular compactado. (n ≤ 0,6)



Tipo C:

Base de material granular compactado. (n ≤ 0,83)



Determinación de la clase exigible al tubo

La carga de cálculo se obtendrá de la siguiente expresión :

$$\text{CARGA DE CÁLCULO (kN/m²)} = \frac{1{,}5 \cdot q_{total}}{F_{ap} \cdot D_i}$$

donde q_{total} es la suma de la carga del relleno, la carga del tráfico, el efecto de la carga puntual y el efecto de la carga uniformemente distribuida, expresadas en kN/m

La clase exigible al tubo se obtendrá, partiendo de la carga de cálculo mínima y según el tipo de tubo, de la siguiente tabla:

	Tubo de hormigón en masa	Tubo de hormigón armado y tubo de hormigón con fibra de acero
Carga de cálculo ≤ 60	CLASE N	CLASE 60
60 < Carga de cálculo ≤ 90	"	CLASE 90
90 < Carga de cálculo ≤ 135	CLASE R	CLASE 135
135 < Carga de cálculo ≤ 180		CLASE 180

Cálculo de la Clase resistente según ASTM C76M:

Partiendo de la carga de cálculo obtenida de la siguiente expresión :

$$\text{CARGA DE CÁLCULO (kN/m²)} = \frac{1{,}5 \cdot q_{total}}{F_{ap} \cdot D_i}$$

donde q_{total} es la suma de las cargas calculadas actuantes sobre el tubo, expresada en kN/m; F_{ap} expresa el Factor de Apoyo y D_i el diámetro interior del tubo, se calcula la clase resistente mediante la tabla siguiente, escogiendo la mayor posible:

Clase	I	II	III	IV	V
Carga de cálculo	60 kN/m²	75 kN/m²	100 kN/m²	150 kN/m²	175 kN/m²

NOTAS ADICIONALES:

Para alturas de recubrimiento inferiores a un metro se recomienda el uso de vibradores ligeros para no dañar los tubos.
En caso contrario se necesita un estudio especial. Se prestará especial cuidado en la ejecución del relleno en las proximidades del tubo.

A continuación, se adjuntan los cálculos realizados con las consideraciones siguientes:

- Instalación en terraplén, que es la instalación cuyo valor de carga de relleno representa la máxima carga que el relleno produce sobre la conducción, además de ser la colocación general de este proyecto
- Relleno de material granular sin cohesión (zahorras)
- Tipo de base de suelo compacto (/ordinario)
- Se considera que el vehículo circula según la dirección de la conducción, por ser éste el caso más desfavorable, resultando igualmente mayor la carga unitaria en la clave que en la base de la tubería.
- Se aplica la carga del eje triple con 60 t

Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado Versión 1.84c

Datos de la Obra: **Sección tipo:**

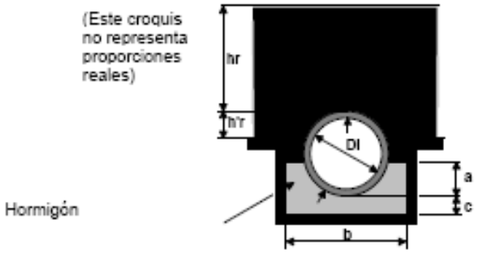
VARIANTE DE IRURTZUN ODT V1-0+215

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Terraplén (Clase A);Relleno: Mat.Gran.sin Cohesión (Zahorras);Base: Suelo compacto (ordinario)

(Este croquis no representa proporciones reales)



De= 2.15 m.
Di= 1.8 m.
Es= 175 mm.
hr= 1.03 m.
h'r= 1.8 m.

a=0.537 m.
b>=2.35 m.
c>=0.45 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr):

Fap= 8.147
γ= 19 kN/m³
λμ = 0.192
ho= 3.171 m.

$qr = C_d \cdot \gamma \cdot h_o \cdot D_e$; Para h_o/b_c, $C_d = \frac{e^{2\lambda\mu\frac{h_o}{D_e}} - 1}{2\lambda\mu\frac{h_o}{D_e}}$

qr= 46.19 kN/m

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.) 46.86 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m 0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m² 0 kN/m

Qtotal= 93.05 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Qtotal \cdot 1.5}{Fap \cdot Di}$ = 9.51 kN/m²

Carga calculada: 9.51 kN/m²

Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado Versión 1.84c

Datos de la Obra: **Sección tipo:**

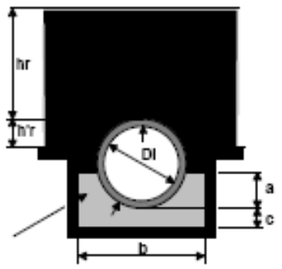
VARIANTE DE IRURTZUN ODT V1-0+215

Cliente:

Esquema de instalación:

Instalación en Terraplén (Clase A);Relleno: Mat.Gran.sin Cohesión (Zahorras);Base: Suelo compacto (ordinario)

(Este croquis no representa proporciones reales)



Hormigón

De= 2.15 m.
Di= 1.8 m.
Es= 175 mm.
hr= 1.03 m.
h'r= 1.8 m.

a=0.537 m.
b>=2.35 m.
c>=0.45 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr):

Fap= 8.147
γ= 19 kN/m³
λμ = 0.192
ho= 3.171 m.

$q_r = C_{ty} \cdot h_r \cdot D_e$; Para h_r/D_e, $C_{ty} = \frac{e^{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}} - 1}{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}}$

qr= 46.19 kN/m

Carga producida por el tráfico: Carro tres ejes de 600 kN (60 t.) 46.86 kN/m

Carga puntual de 0t. situada a 0 m 0 kN/m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m² 0 kN/m

Qtotal= 93.05 kN/m

CARGA DE CÁLCULO = $\frac{Qtotal \cdot 1.5}{Fap \cdot Di}$ = 9.51 kN/m²

Clase mínima UNE-127.010 exigible: Clase 60 (Válido para hr <=4.87 m.)

ANEJO 12. CUMPLIMIENTO DE LA D.I.A.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONADOS DE LA D.I.A. 2

2.1. SITUACIÓN GESTOR DE RESIDUOS E INSTALACIONES AUXILIARES..... 2
2.2. PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y LA VEGETACIÓN 3
2.3. DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJISTICA 3
2.4. CONFORT SONORO Y PANTALLAS VISUALES 4
2.5. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTORICO Y CULTURAL 4

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo dispuesto de la Resolución 560/2008 de 14 de marzo por la que se formula *"la Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga", promovido por el Departamento de ObrasPúblicas, Transportes y Comunicaciones."* que y se hizo pública para general conocimiento el pasado 2 de Mayo de 2008 en el nº 55 del Boletín Oficial de Navarra

En dicha DIA se recogían una serie de condicionados a cumplimentar en el presente anejo, además de los condicionantes ambientales incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental.

Con el fin de confirmar que en el presente anejo se cumplen todos estos condicionados se procede a su exposición tal y como vienen descritos en la DIA y a continuación el apartado del presente anejo donde se recogen las medidas preventivas y correctoras propuestas.

2. CUMPLIMIENTO DE LOS CONDICIONADOS DE LA D.I.A.

2.1. SITUACIÓN GESTOR DE RESIDUOS E INSTALACIONES AUXILIARES

"El proyecto constructivo deberá integrar la zona propuesta para vertedero que deberá contar con proyecto de restauración. En el caso de que los excedentes superen el volumen previsto y se precisen nuevos vertederos de tierras o la ampliación del propuesto será preciso tramitar la correspondiente Autorización de Afecciones Ambientales, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley Foral 4/2005 por tratarse de una actuación recogida en el anejo 2C, apartado O de la citada norma."

En el apartado 5 del apéndice I del anejo 13: "Ordenación ecológica, estética y paisajística", se describe el gestor de residuos autorizado y en el apartado 3 del mismo apéndice se indican las labores de restauración de dichas zonas.

Se ha buscado el equilibrio de tierras entre desmontes y terraplenes, que se ha traducido en el siguiente movimiento global de tierras:

MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA			
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN TEORICA (m^3)**	**COEF. ESPONJAMIENTO**	**MEDICIÓN REAL (m^3)**
TIERRA VEGETAL	4.878,60	1,00	4.878,60
DESMONTE	1.508,80	1,25	1.886,00
FRESADO FIRMES	11,00	1,30	14,30
DEMOLICIÓN FIRME	0,20	1,40	0,28

MATERIAL NECESARIO	
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	347,45
TERRAPLÉN	7.446,90
SUELO SELECCIONADO	5.056,30

BALANCE DE MATERIAL				
DESCRIPCIÓN	**VOLUMEN OBTENIDO (m^3)**	**VOLUMEN NECESARIO (m^3)**	**SOBRANTE (m^3)**	**DE APORTACIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	4.878,60	347,45	4.531,15	-
DESMONTE	1.866,00	-	1.886,00	
TERRAPLÉN	-	7.446,90	-	7,446.90
SUELO SELECCIONADO	-	5.056,30	-	5.056,30
FRESADO FIRMES	14,30	-	14,30	-
DEMOLICIÓN FIRME	0,28	-	0,28	-
		TOTAL	**6.431,73**	**12.503,20**

La obtención de los materiales demandados se llevará a cabo mediante la extracción de material de canteras de préstamos cuya ejecución y restauración se encuentra incluida en el apartado 3 del Apéndice I del Anejo 13 "Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística".

La tierra vegetal sobrante y el material de la excavación se podrán llevar al gestor de residuos autorizado REMA, ubicado en la localidad de Pamplona, o a otro similar.

"Las instalaciones de obra se situarán alejadas del núcleo de población de Izurdiaga, de las viviendas de Irurtzun y fuera de la parcela 359 del polígono 2 de Irurtzun por tratarse del único enclave donde se conserva un retazo de vegetación natural. Esta misma directriz será de aplicación, en el caso de los caminos auxiliares. Una vez finalizadas las obras se recuperará el espacio afectado por estas actuaciones auxiliares. Los que en su caso deban permanecer en servicio, serán objeto de trabajos de integración paisajística mediante ajustes fisiográficos con el entorno inmediato, aporte de tierra vegetal, preparación del sustrato, siembras, hidrosiembras y plantaciones de las especies arbóreas o arbustivas afectadas."

Las instalaciones provisionales se sitúan dentro del municipio de Irurtzun en la parte de las parcelas 619 y 620 del polígono 2, propiedad del Ayuntamiento de Irurtzun no ocupadas por las obras de la variante.

La ubicación de estas instalaciones, así como las zonas de préstamo hacen que no sea necesaria la realización de caminos auxiliares al aprovecharse vías ya existentes.

La restauración de esta zona se contempla en el apartado 5.3.7: "Revegetación" del Anejo 13.

2.2. PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y LA VEGETACIÓN

"La afección sobre la vegetación o la fauna resulta mínima, al tratarse de una actuación que no va más allá de la ocupación de los laterales de la vía actual, a excepción del tramo urbano de nueva construcción que queda entre el polígono industrial de Irurtzun y las viviendas más próximas. Tan sólo se va a ver afectado un rodal de Roble pubescente muy pequeño que se encuentra en el cruce de la NA-7010 con la calle que conduce a las piscinas municipales. Con el objeto de preservar este pequeño rodal, en este tramo se realizará el jalonamiento de la franja expropiada para minimizar la afección sobre el mismo."

En el apartado 5.2.4. del Anejo nº 13 "Ordenación Ecológica y Paisajística" se incluyen las siguientes medidas de protección de la fauna:

- Respeto de los períodos críticos en la biología de las especies faunísticas afectadas. Los ruidos fuertes y vibraciones provocados por los movimientos de tierras, deben evitarse durante las épocas de reproducción y cría, es decir, coincidiendo con la primavera y el principio del verano. Esto es debido a que existen unas épocas del año, coincidentes con los periodos de reproducción y cría, en que las especies son sensibles a las perturbaciones de cualquier tipo, especialmente sonoras.
- Aunque muchas especies se acostumbran relativamente bien a los ruidos continuos, siempre que estos sean de moderada intensidad, los sonidos discontinuos, ocasionales y aquellos que los animales relacionan con la actividad humana generan en muchas de ellas un rechazo hacia las áreas donde se producen; por ello se debe controlar el nivel de ruidos durante las obras.

En el apartado 5.2.5.del anejo nº 13 se exponen las medidas preventivas necesarias para evitar daños innecesarios sobre el suelo y la vegetación. La medida más inmediata para proteger los suelos y la vegetación natural consiste en minimizar la superficie afectada por el proyecto, especialmente en las zonas más vulnerables como es el caso del rodal de Roble pubescente situado en el cruce de la NA-7010 con la calle de Estella. Para proteger este pequeño rodal de Roble se jalonará la zona expropiada para minimizar su afección

"Se programarán adecuadamente los trabajos propiamente constructivos con los de restauración, con el fin de que éstos últimos se realicen de forma progresiva e inmediata a los acabados de la obra civil."

En el Anejo 22: "Plan de obra" se han contemplado la realización de los trabajos de restauración de forma progresiva e inmediata tras la realización de los trabajos de la obra civil.

2.3. DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJISTICA

"Se procurará que los taludes de desmonte y terraplén sean lo más tendido posible, salvo que se produzca un impacto por la ocupación del suelo que no compense sus ventajas. En todos los casos, se redondeará la arista de su intersección con el terreno, de forma que estos simulen una continuación del terreno natura."

En el Apartado 5.3.6: "Remodelación de formas" del Anejo 13 se indican las características de los taludes y medidas para obtener una mejor integración paisajística.

En el proyecto se han usado pendientes lo más tendido posible, usándose taludes de 2H/1V y 3H/2V

"El decapado previo de la tierra vegetal habrá de contemplar la retirada de la tierra al menos en un espesor de 30 cm, que en las zonas donde se prevea mayor profundidad del perfil de suelo, alcanzará los 50 cm. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán durante la fase de construcción en montones de altura no superior a 1,5 m para facilitar su aireación y evitar su compactación. Para facilitar los procesos de colonización posterior se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades mediante siembra, riego y abonado periódico. Con carácter general, se utilizará preferentemente este sustrato sobre las superficies a revegetar."

En el apartado 5.3.7 del Anejo nº 13 "Ordenación Ecológica y Paisajística" se incluyen las siguientes medidas de protección a tener en cuenta en la gestión de la tierra vegetal:

- Se minimizará el tiempo trascurrido entre el acopio de tierra vegetal y su utilización para evitar la pérdida de propiedades de la tierra almacenada y la erosión de las superficies desnudas.
- Se manipulará la tierra cuando esté seca o el contenido de humedad sea inferior al 75%.
- Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre ella.
- Los materiales se depositarán en caballones nunca mayores de 1,5 metros de altura con el fin de facilitar su aireación y evitar su compactación. La geometría de estos caballones se modelará para

evitar erosiones o retención de agua, y se cubrirán para evitar el desprendimiento de polvo.

- Los espesores por retirar han sido diseñados conforme al estudio geológico y las catas realizadas (ver planos de perfiles geotécnicos). Se realizará la extracción selectiva del material de excavación diferenciando la parte que se encuentra en los 50 cm. superiores del resto. Ésta se utilizará para la recuperación y reutilización de suelos que presenten un adecuado desarrollo edáfico y regeneración de aquellas superficies que hayan podido quedar compactadas por la utilización de maquinaria pesada.
- El almacenamiento tendrá lugar en zonas de escasa pendiente y buenas condiciones de drenaje con el fin de evitar la disolución y lavado de los nutrientes por escorrentía.
- Si en menos de un año los acopios no son utilizados, se sembrará la superficie de estos con una mezcla de semillas en que predominen las leguminosas, se abonará y se añadirá un mulch de paja para mantener la estructura del suelo en los mismos, evitar cambios en la fertilidad, compensar las pérdidas de materia orgánica, crear un tapiz vegetal que permita la subsistencia de la microfauna y microflora originales y evitar la erosión.

Además, estas medidas se encuentran recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares donde se describen los procedimientos a seguir en la restauración de la cubierta edáfica tanto en lo que se refiere a la gestión de la tierra vegetal como en lo que se refiere a las siembras y plantaciones posteriores incluyendo:

- La selección de especies para revegetar.
- Selección de técnicas adecuadas para la restauración de la cubierta vegetal.
- Designación de las superficies a restaurar.
- Unidades de conservación y mantenimiento.

"Las actuaciones de restauración y recuperación ambiental de áreas afectadas por las obras se simultanearán con las actuaciones propias de la construcción de la vía. A este fin, se redactará un plan de obra en el que se establecerá la coordinación espacial y temporal de ambas actuaciones, con el fin de evitar los riesgos de erosión producidos por la lluvia y asegurar la eficacia de las medidas de restauración."

Como se ha indicado en el apartado 2.2 del presente Anejo, en el anejo nº 22 "Plan de Obra" se recoge la planificación de todas las medidas de tipo constructivo que se encuentran dentro del periodo de las obras de la carretera en el que se establece la simultaneidad de las fases de restauración y construcción.

"Deberá incluirse en el Proyecto una partida presupuestaria que garantice la realización de los trabajos de mantenimiento de la cobertura vegetal leñosa, durante su periodo inicial de establecimiento (2-3 años tras la plantación) para asegurar su arraigo e implantación definitiva. Deberán contemplarse riegos en temporada de déficit hídrico, reposición de plantas muertas, restitución de tutores y protectores de base, abonados, podas, etc."

En el Apartado 7 del presupuesto se desarrollan las partidas presupuestarias destinadas a "Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística" donde se recogen capítulos destinados a:

- Restauración paisajística:
  - Preparación del terreno
  - Siembras e hidrosiembras
  - Plantaciones arbustivas
  - Plantaciones arbóreas
  - Trasplantes
- Seguimiento ambiental
  - Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental
  - Seguimiento arqueológico
- Medidas preventivas y correctoras de impactos
  - Riego de pistas y caminos auxiliares
  - Gestión de residuos
  - Jalonamiento temporal protección

"Se practicarán hidrosiembras en todos los taludes de nueva creación, independientemente de su pendiente. Sobre los taludes de terraplén se realizará una hidrosiembra en una sola pasada y en desmontes en doble pasada."

Se han proyectado la realización de hidrosiembras en los nuevos taludes formados. La planificación de dichas hidrosiembras se detalla en el Apartado 5.3.8.3 del Anejo nº 13: "Ordenación ecológica, estética y paisajística".

2.4. CONFORT SONORO Y PANTALLAS VISUALES

"El Proyecto constructivo deberá incluir un estudio de ruido del tramo 2, en la Alternativa N3, a su paso por Irurtzun, que concluya con las medidas necesarias para que se cumplan los objetivos de calidad acústica establecidos en el Anexo 3 del R.D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Este análisis, junto con las medidas a adoptar, si fueran necesarias, se remitirá a este Departamento para su informe."

Se ha estudiado el impacto sonoro en las zonas indicadas como se indica en el Apartado 4.1.3 del Anejo nº 13. Los resultados hacen que sea muy leve el impacto, el cual será amortiguado con las especies vegetales que se han planificado en la revegetación.

2.5. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTORICO Y CULTURAL

"-Con carácter general, se realizará un Seguimiento Arqueológico para la fase de obras consistente en el desbroce de tierra vegetal hasta alcanzar los niveles geológicos de base, que supondrá un control a pie de obra, por parte de personal técnico en Arqueología, de todas aquellas actuaciones que supongan remociones sobre el terreno, incluidos nuevos préstamos, acopios o vertederos que se establezcan en el desarrollo de las obras. Dicha medida deberá quedar recogida en los respectivos proyectos técnicos de ejecución de las obras, disponiendo de partida suficiente al efecto."

Como se indica en el apartado 5.2.6 del Anejo 13 se realizará seguimiento y control arqueológico de todos los movimientos de tierra que se realicen en la ejecución del proyecto. Para ello se requerirá la presencia de un arqueólogo, a fin de controlar los restos arqueológicos, desconocidos hasta el presente, y que pudieran aparecer con motivo de estas remociones de tierras.

Además, en el supuesto de hallazgo de estructuras o restos arqueológicos intactos no identificados en superficie, se balizarán los yacimientos con malla plástica de alta visibilidad homologada para evitar agresiones y desperfectos de maquinaria., y serán notificados al negociado de Patrimonio Arqueológico en un plazo no superior a 48 horas, para proceder a la paralización temporal de los trabajos en las zonas afectadas y la excavación sistemática de los mismos.

Estas medidas de inspección de los trabajos de movimiento de tierras, también se recogen en el plan de vigilancia ambiental, del Anejo 13: "ordenación ecológica, estética y paisajística".

"-En el supuesto del hallazgo de estructuras o restos arqueológicos intactos no identificados en superficie, estos se delimitarán, balizarán y serán notificados al negociado de Patrimonio Arqueológico en un plazo no superior a 48 horas, para proceder a la paralización temporal de los trabajos en las zonas afectadas y la excavación sistemática de los mismos. El destino final de dichos hallazgos quedará pendiente de autorización expresa de la Dirección General de Cultura para la continuación de la obra, en la forma y las condiciones en que se determine y de acuerdo con la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra."

"-La realización de todas estas medidas se llevará a cabo, por imperativo legal, por un arqueólogo o empresa especializada en el sector, a cargo del promotor de este proyecto. El responsable de las mismas habrá de contar con la autorización administrativa de la Dirección General de Cultura de acuerdo al Decreto Foral 218/1986, de 3 de octubre, por el que se regula la realización de prospecciones y excavaciones arqueológicas en la Comunidad Foral de Navarra. La inspección de las citadas intervenciones corresponderá al Negociado de Patrimonio Arqueológico de la Sección de Bienes Muebles y Arqueología."

Tanto en el apartado 5.2.6 como en el apartado 6.2.9 del Anejo de Ordenación ecológica se recogen las medidas a adoptar en el supuesto hallazgo de estructuras o restos arqueológicos no identificados:

"… se balizarán los yacimientos con malla plástica de alta visibilidad homologada para evitar agresiones y desperfectos de maquinaria., y serán notificados al negociado de Patrimonio Arqueológico en un plazo no superior a 48 horas, para proceder a la paralización temporal de los trabajos en las zonas afectadas y la excavación sistemática de los mismos."

Asimismo, en estos apartados se indica que estos trabajos de control se realizarán por parte de un Arqueólogo.

"Plan de Vigilancia Ambiental. Además del seguimiento sobre los aspectos recogidos en el Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la carretera NA-7010, se realizará un análisis del ruido generado por el tráfico, a su paso por el tramo 2 de la alternativa N-3 seleccionada, para comprobar la afección sobre el confort sonoro de las viviendas de la población de Irurtzun, próximas a la traza."

El plan de vigilancia ambiental contempla la protección del sosiego público que se describe en el apartado 6.2.8 del Anejo 13.

Como se ha indicado en el apartado 2.4 del presente Anejo, se ha realizado estudio del ruido generado por el tráfico a su paso por el tramo 2 de la alternativa seleccionada.

ANEJO 13. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ANTECEDENTES 2

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 2
2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS 2

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA 3

4. ESTUDIO AMBIENTAL 3

4.1. MEDIO ABIÓTICO 3
4.1.1. Clima 3
4.1.2. Atmósfera 6
4.1.3. Ruido 7
4.1.4. Pérdida de suelo 8
4.1.5. Geología, características generales de la zona 9
4.2. MEDIO BIÓTICO 11
4.2.1. Vegetación 11
4.2.2. Fauna 12
4.2.3. Espacios protegidos 13
4.3. FACTORES SOCIALES 14
4.3.1. Paisaje 14
4.3.2. Vías pecuarias y caminos de peregrinaje 15
4.3.3. Patrimonio arqueológico 16
4.3.4. Medio socioeconómico 16

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 17

5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE PROYECTO 17
5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 18
5.2.1. Protección de la calidad del aire 18
5.2.2. Prevención del ruido: 18
5.2.3. Protección de las aguas superficiales y subterráneas: 18
5.2.4. Protección de la fauna 18
5.2.5. Protección de los suelos y la vegetación 19
5.2.6. Protección del Patrimonio Histórico y Arqueológico: 21
5.2.7. Protección del medio socioeconómico 21
5.3. MEDIDAS CORRECTORAS 22
5.3.1. Desmantelado de las instalaciones de obra 22
5.3.2. Amortiguación del ruido 22
5.3.3. Gestión de la tierra extraída sobrante 22
5.3.4. Reposición de la permeabilidad territorial 22
5.3.5. Protección del medio hidrológico 22
5.3.6. Remodelación de formas 23
5.3.7. Revegetación 23
5.3.8. Campaña de Información a la población 29

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 30

6.1. INTRODUCCIÓN 30
6.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO. FASE DE OBRAS 31
6.2.1. Localización y control de zonas de instalaciones y parque de maquinaria. 31
6.2.2. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado y de los elementos auxiliares. 31
6.2.3. Ubicación y explotación de zonas de préstamos, vertederos y acopios. 33
6.2.4. Protección de la Calidad del Aire 33
6.2.5. Conservación y protección de suelos. 34
6.2.6. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas superficiales. 34
6.2.7. Protección de la vegetación. 36
6.2.8. Protección del sosiego público: medidas de protección acústica. 36
6.2.9. Protección del patrimonio histórico-arqueológico. 37
6.2.10. Mantenimiento de la permeabilidad territorial. 37
6.2.11. Control del acabado y limpieza final. 37
6.2.12. Vigilancia de la aparición de impactos ambientales durante las obras 38
6.2.13. Restauración de la cubierta vegetal 38
6.3. ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO: FASE DE EXPLOTACIÓN 41
6.3.1. Seguimientos de las medidas para garantizar la permeabilidad 41
6.3.2. Vigilancia ante la aparición de impactos no previstos. 41
6.3.3. Seguimientos de las medidas de corrección hídrica. 41
6.3.4. Seguimiento de evolución de siembras. 42

7. INFORMES TÉCNICOS DEL PVA 42

8. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES 43

APÉNDICE 1. PRÉSTAMOS
APÉNDICE 2. GESTIÓN DE RESIDUOS
APÉNDICE 3. ESTUDIO DE RUIDO

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto por sus características se encuentra incluido en el apartado "a" del grupo C del anexo 3B del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental donde se incluye la "Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado". Por tanto, el proyecto ha sido sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Como consecuencia de este procedimiento, con fecha 2 de mayo de 2008 se publica en el Boletín Oficial de Navarra, nº 55 "la Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo del Proyecto de Construcción de la modificación de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el valle de Arakil: Variante Irurtzun-Izurdiaga".

Por otra parte, cabe destacar que el proyecto posee como antecedente desde el punto de vista ambiental el Estudio de Impacto Ambiental previo en el que se dan una serie de recomendaciones para el planeamiento de la revegetación de las nuevas superficies con la finalidad de reducir impactos, proteger frente a la erosión, adaptar la obra al entorno desde el punto de vista paisajístico y evitar la fragmentación de los hábitats manteniendo la permeabilidad faunística en la zona.

El establecimiento de las medidas preventivas y correctoras de una infraestructura, y particularmente la identificación de las actuaciones de integración ecológica y paisajística, ornamentación y recuperación de la cubierta vegetal, no pueden llevarse a cabo siguiendo criterios estandarizados. Por el contrario, deben apoyarse en un estudio completo y detallado sobre el medio natural y paisajístico intervenido y en un análisis exhaustivo de todos aquellos factores que pueden condicionar directa o indirectamente el diseño y posterior ejecución tanto de la obra civil como de los trabajos de restauración a los efectos de garantizar la obtención de los objetivos previstos.

La información que se presenta a continuación es fruto de la investigación bibliográfica y de campo del medio natural de la zona y de los antecedentes, principalmente el Estudio de Impacto Ambiental realizado en la fase de Estudio Informativo. Éste constituye la base sobre la que se sustentarán la selección de especies y técnicas de restauración, trabajos de conservación, identificación de las diferentes unidades paisajísticas a lo largo de trazado para realizar una revegetación diferencial a lo largo del mismo, elementos ecológicos y patrimoniales que deben ser salvaguardados, etc.

En el presente anejo se concretan las superficies objeto de restauración, las unidades de restauración, unidades de conservación, todo ello cumpliendo los condicionantes de la DIA y las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En el II Plan Director de Carreteras de Navarra 2002-2009 se incluye la Variante de Irurtzun en la carretera NA-7010. En dicho Plan General se plantea como finalidad de la variante, el evitar el tráfico de vehículos, especialmente pesados, por la actual travesía de la localidad de Irurtzun

Con fecha 22 de abril de 2005 se publicó en el Boletín Oficial de Navarra la Resolución 193/2005, de 1 de abril, del Director General de Obras Públicas, por la que se aprueba el expediente de contratación de los trabajos de redacción del "Estudio informativo y Proyecto de Construcción de la modificación del trazado de la carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil. Variante de Irurtzun e Izurdiaga".

Por Resolución 539/2005, de 23 de junio, del Director General de Obras Públicas, se adjudicaron a la empresa PEYCO, S.A. los trabajos de redacción del "Estudio informativo y Proyecto de Construcción de la modificación del trazado de la carretera NA-7010 (Astráin-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil. Variante de Irurtzun e Izurdiaga".

2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Como principal antecedente técnico se ha tenido en cuenta el "Estudio de alternativas de la carretera NA-7010. Tramo: Izurdiaga-Irurtzun". (diciembre de 1992). En dicho estudio se ha realizado el análisis, descripción y valoración de las posibles alternativas a la carretera NA-7010.

Otro antecedente que se ha tenido en cuenta es el "Estudio Informativo de Modificación del trazado de la Carretera NA-7010 (Astrain-Irurtzun) a su paso por el Valle de Arakil. Variante de Irutzun e Izurdiaga". Este estudio ha sido redactado por la empresa PEYCO, S.A., para el Gobierno de Navarra, en octubre de 2005. Dicho estudio consiste en la definición, el análisis, la valoración y comparación de las posibles soluciones para la variante de la NA-7010, considerando el carácter de la nueva vía como una variante a población con dos carriles y calzada única

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

De conformidad con el Estudio Informativo realizado, y con la Norma de Trazado 3.1. IC, los criterios de trabajo para la definición del trazado geométrico han sido los siguientes:

- Las características geométricas se corresponden con las de una carretera de velocidad de proyecto de 50 km/h, según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- La sección tipo definida es de una única calzada formada por dos carriles de 3,5 metros y arcenes de 0,50 metros. Acera de 2,0 m en la parte derecha de la calzada

El proyecto de la variante de carretera de NA-7010 entre Astraín e Irurtzun se puede descomponer en los siguientes elementos:

- Eje principal, variante de la carretera, ya en zona urbana (calle de Estella), terminando esta variante en una glorieta sobre la calle Aralar, dando acceso al polígono Akaborro.
- Glorietas con sus ramales de acceso.
    - Se han proyectado dos glorietas, una en cada extremo de la variante, junto con los ramales de acceso a las mismas, que corresponden todos ellos a la adecuación del entronque con las calles existentes.
- Reposiciones de calles o viales.
    - La calle Aralar, se modifica al construirse una glorieta sobre la misma, se elimina la intersección existente y se modifica la lágrima de la parte superior de la calle en la intersección de la calle Dos Hermanas con la calle de San Martín, para dar la posibilidad a un cambio de sentido en la misma calle.

El eje principal de la Variante de Irurtzun comienza su trazado coincidente con la calle Estella en dirección noreste, a la altura del portal nº46 de la misma, aproximadamente 10 metros antes del cruce de este vial con la calle S1-U8 (según designación del SITNA). En la intersección de esta calle con la S1-U8 y la entrada a la empresa Manufacturas Irular S.A. (MAFINSA), se desvía del actual trazado hacia el oeste y discurre por suelo reservado a viario en el planeamiento urbano vigente de Irurtzun. El eje finaliza en la Glorieta 1 de nueva construcción, situada en el cruce actual de la calle Aralar. Las características geométricas de este tramo están condicionadas para que la variante pueda dar acceso a la empresa MAFINSA en el origen del trazado. Una vez pasado el acceso a la bascula, esta variante adopta una sección constituida por dos carriles de 3.50 metros de ancho cada uno, con un arcén de 0.50 metros, una berma de 0.50 metros en su parte izquierda y una acera en la parte derecha de la misma de 2.00 metros de ancho, hasta la finalización de la misma. Los condicionantes a la hora de realizar este trazado son muy restrictivos en el inicio del eje, ya que pondera dar servicio a la empresa MAFINSA, con un tráfico elevado de camiones de gran tonelaje y la imposibilidad de afectar a parcelas que por planeamiento urbanístico no es posible expropiar, nos deja un estrecho margen de maniobra. Las parcelas no afectables son las 689, 690, 691 y 692 del polígono 2 de Irurtzun, en cambio una vez hablado con el gobierno de Navarra y la empresa Mafinsa S.L., es posible afectar a la parcela 220, sobre la cual va nuestro trazado proyectado.

Con la intención de que los vehículos que circulen por la Calle Estella no tomen como sentido principal del tráfico la continuación de la misma, se ha ampliado la acera en la margen derecha del trazado a fin de que éstos identifiquen a la variante como recorrido. Para la ampliación de la acera se ha tomado en cuenta el ancho mínimo necesario para que los camiones de la zona puedan efectuar el giro adecuadamente.

El alzado de la variante no viene obligado por ningún condicionante especial, salvo que se sale de una calle existente y se deben respetar, tanto su pendiente, como su peralte transversal.

4. ESTUDIO AMBIENTAL

El estudio ambiental pretende ser en algunos aspectos un resumen del Estudio de Impacto Ambiental desarrollado en la fase de Estudio Informativo y en otros una concreción mayor del mismo, de manera que se profundice en aspectos que requieren un conocimiento a un nivel de detalle mayor en esta fase del proyecto.

De esta manera, se describen los factores del medio afectado exponiendo al final de cada apartado las conclusiones que se infieren tanto del Estudio de Impacto Ambiental como de la investigación realizada referente a cada aspecto, de estas conclusiones se extraen las líneas generales de actuación en materia medioambiental.

Posteriormente se desarrollan las medidas preventivas y correctoras que se requieren para garantizar su viabilidad ambiental, su integración en el entorno y la reducción de los impactos detectados en el Estudio de Impacto Ambiental.

4.1. MEDIO ABIÓTICO

4.1.1. Clima

La situación geográfica es la primera responsable de la definición climática. Irurtzun, pertenece en este sentido a la región Eurosiberiana, provincia Cántabro-Atlántica, subprovincia Cántabro-Euskalduna.

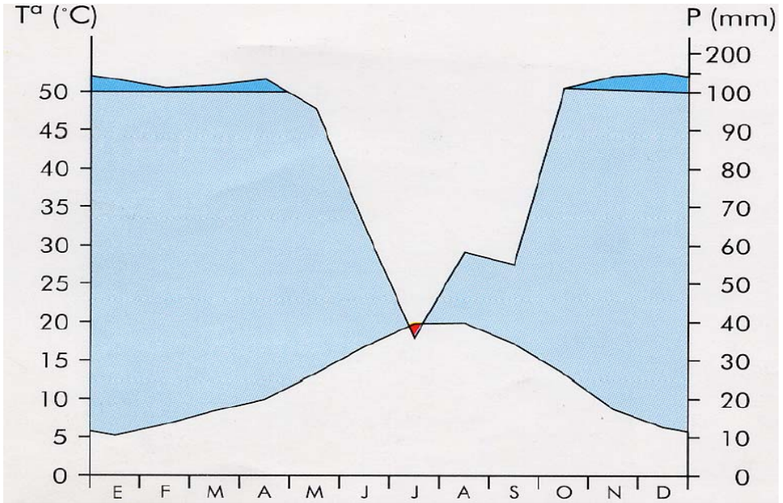
La Navarra Atlántica abarca todo el cuadrante noroccidental de la Comunidad Foral. En las proximidades del paralelo 43 N los vientos dominantes son los del noroeste, de origen atlántico, por tanto, húmedos, sobre todo de otoño a primavera, ocasionando numerosas precipitaciones. Los vientos del sureste son cálidos y sofocantes en verano. Puede aparecer también el cierzo procedente del noreste, fresco en verano y frío en invierno. Los días de cielo cubierto son numerosos durante las cuatro estaciones del año.

Para el estudio de la climatología se han obtenido datos de la estación de Irurtzun (clave 9274U), ya que por su cercanía y por sus características geomorfológicos y altitudinales es similar a la climatología de la zona de proyecto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESTACIÓN

CLAVE	DENOMINACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (m)
9274U	IRURTZUN	01º49'O	42º55'N	442

El diagrama ombrotérmico que se presenta a continuación es una primera aproximación a una perspectiva ambiental del clima. Nos da una idea de los periodos de humedad y sequía que serán parte de la clave para interpretar las formaciones vegetales que se asientan en la zona.



Para P>100mm escala reducida 1/10

Periodo húmedo precipitación

Periodo húmedo

Periodo seco

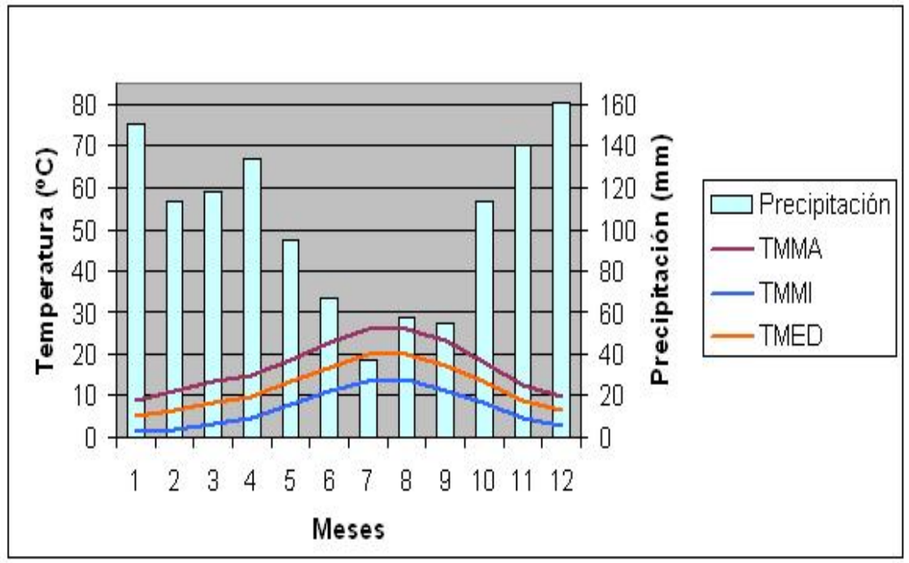
Este diagrama ha sido obtenido del "Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra" (Hoja Gulina III donde se expone la situación climática general de esta zona basándose en datos de la misma estación.

El periodo húmedo está presente durante la mayor parte de las estaciones siendo especialmente intenso entre los meses de noviembre y abril. La zona presenta un periodo seco muy pequeño en el mes de julio, coincidiendo lógicamente con el periodo de máximas temperaturas.

Se presenta a continuación la ficha de la estación de Irurtzun donde el periodo estudiado tanto para precipitaciones como para temperaturas va de 1975 a 1997. Los datos han sido obtenidos de las páginas www.cfnavarra.es y www.cetenasa.es/climatologia donde se incluyen datos de meteorología y climatología de Navarra y se presenta una Información coordinada por los Departamentos de Agricultura e Industria y el Gobierno de Navarra.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Precipitación media (P)	151	113	118	134	96	67	37	58	55	113	140	160	1242,1
Días de lluvia (D)	14	12	14	16	17	12	11	12	12	16	15	15	166
Días de nieve (DN)	2,8	2,7	2	1,4	0,1	0	0	0	0	0	1,2	1,3	11,5
Días de granizo (DG)	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0	0,1	0	0,1	1,9
Temperatura media de máximas(TMMA)	8,9	11	13,5	14,8	19	23	26	26	23	18,2	12,7	9,8	17,3
Temperatura media (TME)	5,2	6,5	8,5	9,7	13	17	20	20	17	13,3	8,7	6,3	12,2
Temperatura media de mínimas (TMMI)	1,5	2	3,4	4,6	7,7	11	14	14	11	8,5	4,7	2,8	7,1
Días de helada (DH)	10	9	5	2	0	0	0	0	0	0	4	8	38
Evapotranspiración potencial (ETP)*	14	18,8	32,8	42,5	71	97	13	113	82	53,8	26,8	16,9	688,7

* Indice de Thornthwaite



TEMPERATURAS	
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	12,1ºC
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS FRÍO	1,4ºC
TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS CÁLIDO	26,1ºC
DURACIÓN DEL PERIODO LIBRE DE HELADAS	140-160 días
Nº MEDIO DE DÍAS DE HELADA/AÑO	25-70 días
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS ABSOLUTAS ANUALES	36,2ºC
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS ABSOLUTAS ANUALES	-6,3 ºC

PRECIPITACIÓN	
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	1000 -1205,3 mm
Nº DE DÍAS DE LLUVIA/AÑO	160 mm
PRECIPITACIÓN EN OTOÑO	250-400 mm
PRECIPITACIÓN EN PRIMAVERA	300-500 mm
PRECIPITACIÓN EN VERANO	250-300 mm
PRECIPITACIÓN EN INVIERNO	150-200 mm
EXCESO DE AGUA ANUAL	600-700 mm

Las temperaturas varían con las estaciones comenzando a disminuir a finales de octubre, al comenzar las lluvias invernales. A principios de noviembre empieza a nevar en los montes, extendiéndose al valle a finales del mismo mes, cubriendo el suelo tres o cuatro veces durante el invierno por espacio de varios días.

Los meses verdaderamente fríos suelen ser los de enero y febrero con temperaturas inferiores a 0ºC que dejan el suelo en condiciones difíciles de transitar, se producen durante estos meses el mayor número de heladas del año. Ya en marzo comienzan a elevarse las temperaturas alternando periodos de días claros con los de cielo cubierto.

Se trata de una zona de invierno “fresco”, con la temperatura media de las mínimas del mes más frío oscilando entre 0,5ºC y 2,5ºC.

En verano las temperaturas más altas corresponden a los meses de julio-agosto con temperaturas medias de 17-18ºC. La temperatura media anual se sitúa en los 12ºC.

Según la Clasificación Agroclimática de Papadakis (1966) en la estación de Irurtzun los resultados son los siguientes:

TIPO DE INVIERNO	Avena fresca: la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío es mayor a -10ºC)
TIPO DE VERANO	Mediterráneo: verano templado cálido de tipo mediterráneo
RÉGIMEN DE HUMEDAD	Húmedo: no hay ningún mes seco. Índice de humedad anual mayor que 1
RÉGIMEN TÉRMICO	Cálido

Todos los datos expuestos nos llevan a concluir que desde el punto de vista bioclimático ***se trata de un clima mediterráneo templado-húmedo con tendencia a la continentalidad*** con influencia del clima de montaña e importantes precipitaciones de carácter sólido.

ASPECTOS MICROCLIMÁTICOS

El fenómeno climatológico denominado inversión térmica se presenta normalmente en las mañanas frías sobre los valles de escasa circulación de aire en todos los ecosistemas terrestres. También se presenta este fenómeno en las cuencas cercanas a las laderas de las montañas en noches frías debido a que el aire frío de las laderas desplaza al aire caliente de la cuenca provocando el gradiente positivo de temperatura. En el caso de ocurrir estas, los contaminantes pueden verse concentrados en una pequeña zona ya que disminuye la posibilidad de dispersión de los mismos.

El fenómeno de inversión térmica se presenta cuando en las noches despejadas el suelo ha perdido calor por radiación, las capas de aire cercanas a él se enfrían más rápido que las capas superiores de aire lo cual provoca que se genere un gradiente positivo de temperatura con la altitud (lo que es un fenómeno contrario al que se presenta normalmente, la temperatura de la troposfera disminuye con la altitud). Esto provoca que la capa de aire caliente quede atrapada entre las dos capas de aire frío sin poder circular, ya que la presencia de la capa de aire frío cerca del suelo le da gran estabilidad a la atmósfera porque prácticamente no hay convección térmica, ni fenómenos de transporte y difusión de gases y esto hace que disminuya la velocidad de mezclado vertical entre la región que hay entre las dos capas frías de aire.

Se trata de un fenómeno previsible en los Corredores Este, que en su tramo medio y final discurre por una zona en valle y Norte, esta situación será menos frecuente en el Corredor Oeste ya que su apertura favorecerá la mezcla de las capas de aire.

CONCLUSIONES

- A partir de los datos expuestos podemos concluir que el clima presente en el área es de carácter húmedo con precipitaciones irregulares que oscilan entre los 1000 -1205,3 mm anuales.
- No existen periodos de déficit hídrico importante. Este factor resulta esencial en la elección de especies para la revegetación. Según los datos de evapotranspiración el periodo mínimo de estrés hídrico se produce en el mes de julio en el que se deberán llevar a cabo actuaciones oportunas para la conservación de las plantaciones.
- La selección de especies para revegetar, técnicas, periodos y métodos de restauración se desarrollan de manera coherente con los parámetros descritos.

4.1.2. <u>Atmósfera</u>

CALIDAD ATMOSFÉRICA

La calidad atmosférica de los corredores puede verse modificada tanto por la emisión de contaminantes como por la generación de ruidos (que será expuesto en el siguiente apartado y evaluado de forma independiente) tanto en la fase de obra como en la de explotación de la carretera. Los corredores Este y Oeste discurren por áreas rurales no muy cercanas a núcleos urbanos e industriales. Sin embargo, la alternativa Norte sí discurre cercana a localidades como Irurtzun e Izurdiaga. La capacidad dispersante de la atmósfera, como se ha explicado en los aspectos microclimáticos, depende en parte de la orografía, siendo mayor en las zonas altas que en los fondos de valle y media en las zonas de ladera.

No se conocen en la zona episodios de contaminación atmosférica graves o alarmantes, aunque hay que destacar el polvo que genera la actividad en la cantera de Oskía y de la existencia del polígono industrial de Irurtzun, centro neurálgico de la actividad industrial de la zona.

Las emisiones de contaminantes por parte de los vehículos a la atmósfera son las siguientes:

- Emisiones de polvo y partículas originadas por el rozamiento y desgaste de los neumáticos y pastillas de freno.
- Emisiones de hidrocarburos por evaporación del carburante en el depósito y el motor. Pueden llegar a ser un 20% del total de hidrocarburos emitidos por el vehículo.
- Emisiones de hidrocarburos y gases residuales del cárter. Se deben a escapes de gas por la superficie obturadora entre el pistón y el cilindro. Puede representar el 25% del total de emisiones si no se toman medidas
- Emisiones por el tubo de escape, constituyen el porcentaje más elevado.

Los contaminantes que se producen son los siguientes:

- SO_2, dióxido de azufre: Consecuencia de la oxidación del azufre contenido en el carburante.
- CO, monóxido de carbono: Proviene fundamentalmente del funcionamiento de los motores de explosión, de manera que se considera el indicador del tráfico urbano. Se produce por la combustión incompleta del carburante. Al igual que el anterior es emitido por el tubo de escape.
- NOx, óxidos de nitrógeno: Originados por la reacción a elevadas temperaturas del oxígeno con el nitrógeno del aire. A mayor temperatura de combustión, mayor generación de NOx, aumenta a medida que el vehículo marcha a mayor velocidad.
- HC, hidrocarburos: Compuestos expulsados por el tubo de escape, provenientes de la combustión incompleta del combustible y de la evaporación de los motores y depósitos de los vehículos. Las emisiones de estos elementos, al igual que ocurre con el CO, disminuyen a medida que aumenta la velocidad del vehículo.
- Metales pesados, como plomo, zinc, manganeso, níquel, cromo hierro, etc.: Los cuatro últimos por erosión de las partes mecánicas y embellecedores de los vehículos. El más significativo por su cantidad y toxicidad es el plomo, aunque está disminuyendo mucho gracias a la utilización de nuevas gasolinas.
- Humos, polvo y partículas: Las partículas pueden ser de base metálica, como las del plomo de las gasolinas o, en menor medida, de compuestos metálicos del aceite y desgastes del motor, o de base carbono e hidrocarburos, que proceden de la combustión incompleta del carburante o del escape del aceite en el cárter y los cilindros. La emisión de partículas es mucho más importante en los motores de gas-oil, por lo que aumenta cuanto mayor es la proporción de tráfico pesado.

El monóxido de carbono es un gas menos denso que el aire y muy difundible por lo que la existencia de pequeñas corrientes de aire asegura su dispersión. También existe una vía de eliminación en medios naturales a través de los microorganismos del suelo, que pueden eliminarlo a razón de 7,5 – 109 mg CO/día/m^2 de suelo.

Los hidrocarburos se degradan por la acción de la luz solar, pueden originar “smog fotoquímico” por generación de oxidantes fotoquímicos en presencia de elevada insolación y temperaturas elevadas, aunque dadas las características climáticas del área de estudio, no es previsible que se produzcan.

Los óxidos de nitrógeno se evacuan principalmente por oxidación a ácido nítrico, más hidrosoluble y absorbible por partículas en suspensión; se disuelve en agua de lluvia y acaba depositándose en el suelo.

Las partículas en suspensión y el plomo son depositados casi totalmente en las cercanías del foco emisor, por deposición en seco o arrastre de gotas de lluvia. Las mediciones realizadas en entornos de carreteras de gran tráfico (Bilbao, Madrid) indican que la banda normal donde la deposición es significativa se sitúa entre los 10 y 15 m desde el foco emisor. Más allá de 20 m el nivel se confunde con el del fondo, especialmente en las cercanías de grandes ciudades.

El SO_2 resulta irritante por encima de determinadas concentraciones; se oxida a SO_3 y reacciona con el vapor de agua para producir ácido sulfúrico dando lugar al fenómeno de la lluvia ácida.

Otra fuente de contaminación de la zona son las industrias situadas en su mayoría en el polígono industrial de Dos Hermanas en Irurtzun. La principal actividad que se llevan a cabo en el mismo se centra en la empresa de transformación de Aluminio (INASA) aunque actualmente se observa un crecimiento de las PYMEs de las que no se tienen en este momento datos sobre sus actividades. También como foco de contaminación atmosférica, hay que resaltar la actividad de la Cantera de Oskía por el polvo que genera.

Podemos concluir que a pesar de que la calidad del aire en la zona es aceptable, las emisiones de polvo de la cantera son un foco importante de contaminación, que en zonas de valles encajados pueden verse

incrementados por las situaciones anteriormente descritas de inversión térmica.

CONCLUSIONES

A pesar de que no se prevén procesos de contaminación ambiental por el tráfico gracias a la buena capacidad de dispersión de contaminantes en la zona, en el presente anejo se incluyen las medidas necesarias durante las obras para garantizar un buen estado atmosférico sobre todo en lo que se refiere al polvo generado.

4.1.3. Ruido

El Decreto foral 48/87, de 26 de febrero, de la Comunidad Foral de Navarra, establece las condiciones que deberán cumplir las actividades molestas para las personas por sus niveles sonoros o de vibraciones. En su artículo 21.1, establece la obligación de evaluar el impacto producido por el ruido en las carreteras de nueva creación y en las remodelaciones de trazado de las carreteras existentes.

Según el Artículo 21 del Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones:

"Todos los proyectos de nueva construcción de autopistas, autovías, carreteras y vías de penetración a núcleos urbanos o remodelaciones de trazado de las existentes en la actualidad, cuya redacción se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Decreto Foral, incluirán un estudio de impacto ambiental de ruido, conteniendo, en su caso, las medidas correctoras a realizar. Los niveles sonoros equivalentes del ruido de tráfico, estimados de acuerdo con las previsiones del mismo, no podrán ser superiores a 65 dBA durante el día y 55 dBA durante la noche en las fachadas de los edificios sanitarios, docentes o residenciales, pudiendo admitirse incrementos no superiores a 5 dBA sobre los mencionados valores en los tramos viarios, cuyas características topográficas u otras circunstancias particulares determinen un trazado obligado"

Habrá un incremento de ruido en la zona en la fase de obras que se tratará de un ruido transitorio y en la fase de funcionamiento que será un ruido continuo. El ruido producido por la circulación es la molestia más frecuente citada por las personas que viven cerca de las carreteras. Esta molestia actualmente incrementa debido al crecimiento del transporte por carretera, principalmente el transporte nocturno.

El ruido, apenas se acumula y este aspecto es importante porque llega un momento en el que aunque aumente el número de máquinas en la obra, el Nivel de Presión Sonora no aumenta significativamente. Nos movemos en un sistema logarítmico que no permite sumas algebraicas.

En base a esta normativa, el Estudio de Impacto Ambiental contempla un estudio acústico general previo. La DIA solicita un estudio de las zonas urbanas y urbanizables previstas especialmente en los puntos en los que según el estudio previo se superan se superan los 65 dB(A) diurnos y 55 dB(A) nocturnos.

Para realizar un estudio más profundo de la situación acústica en esta zona se empleará una fórmula similar a la fórmula de cálculo en tejido abierto del método francés CETUR *"Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980"*. Este método es el propuesto por la Directiva 2002/49/CE, de 25 junio, de Evaluación y gestión del ruido ambiental:

Se utilizará la fórmula de cálculo en tejido abierto del método francés "Guide du bruit des transports terrestres":

$$L_{eq} = 20 + 10\log(Q_{vl} + EQ_{vp}) + 20\log V - 12\log(d + Ic/3) + 10\log(\theta/180)$$

Donde: *Leq= nivel de presión sonoro equivalente en db(A)*

Qvl= Intensidad media horaria de vehículos ligeros (día o noche)
Qvp= Intensidad media horaria de vehículos pesados (día o noche)
E= factor de corrección por equivalencia entre vehículos ligeros y pesados
v= velocidad (km/h)
d= distancia al borde de la carretera
Ic= anchura de la carretera
θ= ángulo de visión (grados sexagesimales)

VALOR DEL FACTOR DE EQUIVALENCIA (E)

PENDIENTE DE LA RAMPA	p ≤ 2%	3%<p<4%	5%<p<6%	p ≥ 6%
Factor de equivalencia (E)	4	5	6	10

Se han adoptado los siguientes criterios para llevar a cabo el cálculo:

- Se supone un incremento anual de la IMD del 1,29% hasta el año de puesta en servició. Desde entonces hasta el año horizonte será un incremento anual del 3,5%. Se ha optado así por la situación más desfavorable para la situación acústica
- El año de la puesta en servicio de la carretera será el 2009, el 2019 se tomará como año de control y el 2029 como año horizonte.
- Se ha estimado un porcentaje de vehículos pesados para el año de puesta en servicio de 9,5%.
- Se ha realizado la medición en 5 puntos situadas en las zonas de mayor cercanía a viviendas.
- Para el estudio de la variante se utilizaron datos del 2007 de las distribuciones horarias de la estación Nº 137, por ser la estación primaria más cercana en la que se disponen de datos. Si bien se ha tenido en cuenta el porcentaje de vehículos pesados de la estación Nº 530. Esto es debido a que, por la vía estudiada, se desarrolla el trasiego de los camiones que van hacia la cantera de Oskia.
- Todas las mediciones se han calculado aplicando la velocidad máxima a la que se puede transitar por la carretera (50kms/hora), si bien en algunos puntos esta velocidad se verá limitada

por la señalización pertinente.

	Qvl (intensidad media horaria) ligeros		Qvl (intensidad media horaria) pesados	
Año	**Día (8-22 h.)**	**Noche (22-8 h.)**	**Día (8-22 h.)**	**Noche (22-8 h.)**
2007	113,400	2,667	21,467	6,444
2009	120,341	2,830	22,781	6,838
2019	178,134	4,189	33,721	10,123
2029	263,682	6,201	49,916	14,984

NIVELES DE RUIDO PREVISTO PARA EL **2009** PARA VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS

Puntos	Qvl (día)	Qvp (día)	Qvl (noche)	Qvp (noche)	E	V (Km/h)	D (metros)	Ic (metros)	θ (grados)	Leq (día)	Leq (noche)
1	120	23	3	7	4	50	25,56	10	90,00	60,25	48,35
2	120	23	3	7	10	50	22,95	10	82,49	63,10	52.19
3	120	23	3	7	10	50	18,14	10	83,99	64,31	53,32
4	120	23	3	7	4	50	40,00	10	83,52	58,02	45,92
5	120	23	3	7	10	50	24,44	10	90,00	62,69	52,28

NIVELES DE RUIDO PREVISTO PARA EL **2019** PARA VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS

Puntos	Qvl (día)	Qvp (día)	Qvl (noche)	Qvp (noche)	E	V (Km/h)	D (metros)	Ic (metros)	θ (grados)	Leq (día)	Leq (noche)
1	178	34	4	10	4	50	25,56	10	90,00	61,99	49,87
2	178	34	4	10	10	50	22,95	10	82,49	64,81	53,72
3	178	34	4	10	10	50	18,14	10	83,99	66,01	54,86
4	178	34	4	10	4	50	40,00	10	83,52	59,72	47,44
5	178	34	4	10	10	50	24,44	10	90,00	64,40	53,82

NIVELES DE RUIDO PREVISTO PARA EL **2029** PARA VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS

Puntos	Qvl (día)	Qvp (día)	Qvl (noche)	Qvp (noche)	E	V (Km/h)	D (metros)	Ic (metros)	θ (grados)	Leq (día)	Leq (noche)
1	264	50	6	15	4	50	25,56	10	90,00	63,69	51,63
2	264	50	6	15	10	50	22,95	10	82,49	66,49	55,49
3	264	50	6	15	10	50	18,14	10	83,99	67,70	56,62
4	264	50	6	15	4	50	40,00	10	83,52	61,42	49,20
5	264	50	6	15	10	50	24,44	10	90,00	66,08	55,58

Según esta previsión en el punto 3 para el año de control se superan los límites establecidos por el Decreto Foral mencionado, levemente en ambos por menos de 5 dB(A).

En el año horizonte, en todos los puntos estudiados salvo en los puntos 1 y 4 se superan los límites establecidos, en todos por menos de 5 dB.

CONCLUSIONES

Según esta estimación se afectará por emisiones sonoras leves a algunas de las zonas urbanas o urbanizables que atraviesa el trazado. Estas afecciones, debido a su carácter leve serán amortiguadas, en algunos puntos, por la vegetación que ya existe y la que crecerá hasta el año horizonte. Y en otros puntos carentes de vegetación, se optará por revegetar la zona afectada con especies que puedan amortiguar dicha afección

El Gobierno de Navarra ha encargado un Estudio de Ruido a la empresa id Ingeniería Acústica, que se realizó en febrero de 2021. Dicho estudio se incluye en el Apéndice 3 de este Anejo y en sus conclusiones se indica que no es necesario disponer ningún sistema específico para reducir los niveles de intensidad sonora, ya que no se superan los valores mínimos establecidos en la ley,

4.1.4. Pérdida de suelo

Durante la fase de construcción se producen impactos directos sobre el suelo, en primer lugar, por destrucción directa del mismo y en segundo lugar por compactación del suelo (paso de maquinaria). Ambas afecciones serán paliadas mediante la restauración de la cubierta edáfica y vegetal contemplada en el apartado 5.3.8

La eventual realización de vertidos incontrolados de residuos procedentes de las obras podrá ocasionar la contaminación del suelo y por lo tanto la pérdida de sus características productivas, será el paso previo a la contaminación de las aguas subterráneas. De no llevarse a cabo la gestión de residuos de forma adecuada, el impacto sería de magnitud alta. Sin embargo, las medidas preventivas en materia de residuos (apartado 5.3.3) y dada la baja probabilidad de ocurrencia se considera el impacto bajo y compatible con la actividad.

La erosión eólica se ve favorecida por situaciones de fuerte viento, y por la presencia de materiales sueltos y finos, arrastrables por el viento. Las zonas más propicias a este tipo de erosión son grandes formaciones llanas constituidas por arcillas. Si bien no existen datos ni valoraciones sobre la misma, y en la actualidad no parecen suponer un valor importante, es un factor a tener en cuenta, ya que podría verse muy gravemente aumentada por manejos inadecuados de grandes superficies de terreno arable.

CONCLUSIONES

Una de las medidas más adecuadas para la restauración de la cubierta edáfica es el extendido de tierra vegetal sobre las superficies neoformadas. La tierra vegetal debe ser extraída y separada para su posterior uso. Si esta permanece un tiempo almacenada para su uso posterior, será necesario realizar una enmienda de la tierra vegetal extraída mediante siembras, abonado y riegos periódicos para mejorar su calidad y favorecer el arraigo de las especies de revegetación.

Esta medida contribuirá no solo a la restauración de la cubierta edáfica sino también a reducir los problemas de erosión que presentan las superficies denudadas.

4.1.5. Geología, características generales de la zona

4.1.5.1. Encuadre geológico regional

La zona de estudio está situada en el sector noroccidental navarro, concretamente en la zona de confluencia entre la comarca de Ulzama y las estribaciones orientales de la sierra de Aralar. a caballo del denominado eje Estella-Dax y, por tanto, probablemente sobre una gran fractura de zócalo, o falla profunda, que ha estado en actividad durante el Mesozoico y Terciario.

Los materiales afectados son margas de edad cretácica con algunos recubrimientos cuaternarios.

Se adjunta el mapa geológico 1:50.000 editado por el IGME en donde se ha marcado la zona de estudio.

4.1.5.2. Descripción de las unidades

Se han cartografiado en la zona de estudio las unidades siguientes

4.1.5.2.1. Cretácico (Campaniense).

Margas (Cm)

Es una serie monótona margosa algo arenosa de tonos azulados y amarillentos ligeramente superior a 200 m de espesor, en la que se intercalan esporádicos niveles de margocalizas de orden decimétrico.

El límite inferior de esta unidad es neto, coincidiendo con la desaparición de los niveles calizo-margosos santonienses, en tanto que el superior es menos acusado, apreciándose exclusivamente un ligero incremento en la proporción de intercalaciones margocalizas.

Los afloramientos margosos son escasos y con ausencia de cortes, a excepción de los que pueden observarse en torno al P.K 0+350 del Vial 1 del proyecto, que en cualquier caso poseen carácter parcial.

Los buzamientos son siempre subverticales (80º) e invertidos en la zona de nuestro estudio.

Estas margas presentan por lo general un nivel de alteración superficial de potencia variable y detectado en todas las calicatas abiertas.

4.1.5.2.2. Cuaternario

Los depósitos cuaternarios se acumulan fundamentalmente sobre los tramos margosos o con predominio margoso de la secuencia cretácica, que se presentan en forma de depósitos eluviales de alteración en unos casos o con origen eluvio-coluvial.

No obstante, y como depósitos cuaternarios en sentido estricto, se han definido en la cartografía los correspondientes a los suelos de naturaleza eluvio-coluvial (glacis), ya que en realidad los suelos eluviales representan en este caso únicamente una formación superficial (al igual que el suelo vegetal), no obstante, este nivel si se ha representado en el perfil longitudinal debido a la importancia que representa para las obras.

Suelos eluviales (QE)

Los suelos eluviales, como se explicará en el Anejo de Geotecnia del Corredor, son de naturaleza intrínsecamente análoga a la de los depósitos de margas sobre los que se desarrollan, con la única diferencia del grado de compacidad, ya que lógicamente se trata de suelos mucho más blandos que los que se presentan en el sustrato margoso sano.

Estos suelos se presentan hasta una profundidad de unos 2 m, sobre los que se desarrolla la capa de suelo vegetal, esta última con una potencia de 0.5 m por término medio.



Zona afectada por suelos de alteración sobre margas cretácicas.
Vial 1. Vista hacia el S desde el P.K 0+440

Glacis (QG)

Los depósitos de glacis que se han identificado se localizan a lo largo de una franja que discurre con dirección E-O, afectando a la zona correspondiente a parte de la glorieta 2. Presenta una topografía suavemente descendente hacia el N.



Superficie del glacis en el Vial 3. Vista hacia el O desde el P.K 0+100

Presentan siempre al muro un nivel de granulometría más gruesa, producto de la alteración y posterior transporte del sustrato alterado, con un nivel más margoso a techo.

4.1.5.3. Geomorfología

Las margas cretácicas dan lugar a morfologías suaves y más deprimidas con respecto al resto de las formaciones cretácicas con predominio rocoso.

Aunque existen algunas diferencias desde el punto de vista geomorfológico para el vial 1, se presentan siempre formas alomadas y suaves.

En la zona del Vial 1, la naturaleza predominantemente margosa y de menor competencia condiciona la generación de una cobertera de alteración variable en potencia que despega ocasionalmente sobre el substrato sano, generando movimientos superficiales. Parte de estos suelos de alteración son aprovechados agrícolamente, por lo que el laboreo de estas zonas ha enmascarado en muchas ocasiones las formas de los movimientos de laderas. Estos niveles de despegue (que por otra parte son frecuentes en esta formación) no se han detectado en nuestra zona de estudio, lo cual es lógico dada la escasa pendiente que presenta el terreno en nuestro tramo concreto de estudio.

Las formas suaves sobre el substrato mesozoico margoso (o mayoritariamente margoso) están regularizadas por procesos mixtos eluvio-coluviales.

CONCLUSIONES

Tipo de taludes recomendados según el estudio de estabilidad realizado serán 3H:2V:
Para lograr la integración paisajística de taludes, se deberán suavizar las aristas de los mismos y se revegetarán taludes de pendiente menor o igual a 3H:2V.

4.1.5.4. Hidrología superficial

Desde el punto de vista hidrológico la zona de proyecto pertenece a la cuenca del río Arakil. El único cauce que intercepta el trazado de la variante es el de la regata Gulina. Esta regata se ve interceptada por la infraestructura entorno al P.K. el Vial 1.

En el Anejo 4 se ha llevado a cabo un estudio de las cuencas hidrológicas para dimensionar las obras de drenaje necesarias que constituyen la principal medida para corregir el efecto barrera que puede suponer la infraestructura para las aguas y restablecer el flujo natural.

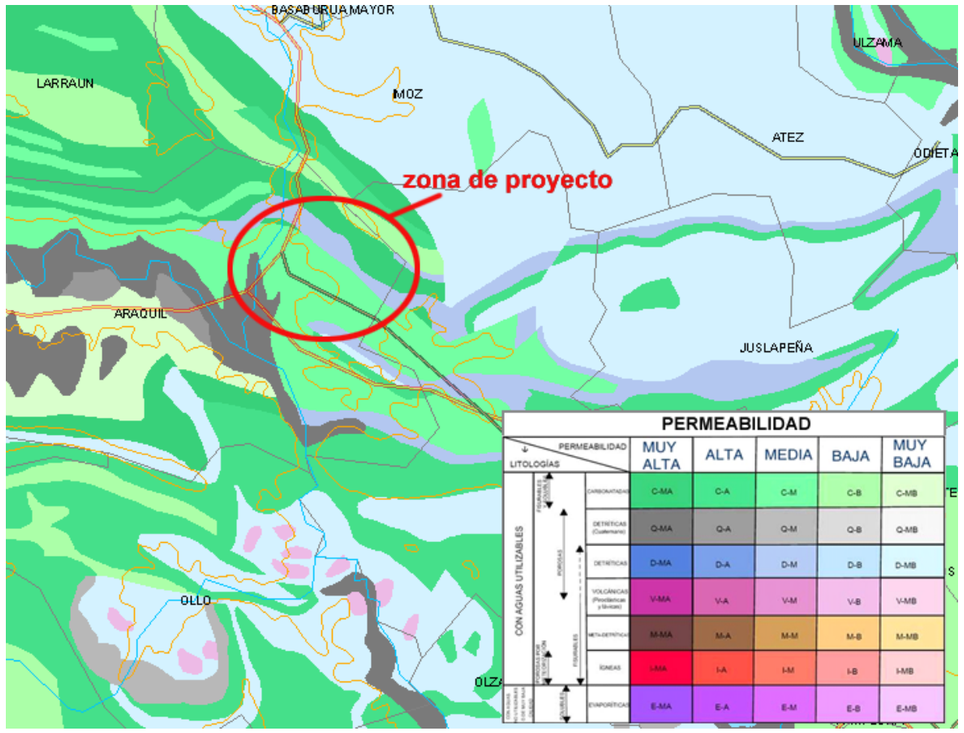
CONCLUSIONES

En el presente anejo se plantea la protección de la regata Gulina para evitar que los procesos de erosión provocados por las obras (paso de maquinaria, movimiento de tierras, etc.), lleven materiales al cauce (Apartado 5.3.5).

Además, el proyecto contempla el restablecimiento del flujo hidrológico natural mediante un diseño adecuado del drenaje (anejo 4).

4.1.5.5. Hidrogeología

Los materiales que constituyen la zona de proyecto son diversos en lo que respecta a la permeabilidad discurriendo (como se puede observar en la imagen) por tramos mayoritariamente de alta permeabilidad. Es por ello que no disponemos de la ventaja que podríamos disponer en caso de que los materiales menos permeables, para las instalaciones auxiliares, acopios y otras actividades que puedan provocar contaminación accidental del suelo.
Debemos por lo tanto adoptar medidas para evitar procesos contaminantes como la impermeabilización de superficies.



Fuente: Instituto Geológico y Minero de España

CONCLUSIONES

Resulta esencial un adecuado diseño y restauración de la zona de instalaciones auxiliares y acopios así como de las zonas destinadas a cambios de aceite, etc. para prevenir la contaminación de suelo y aguas. Estas medidas se contemplan en los Apartados 5.3.1. y 5.3.3.

4.2. MEDIO BIÓTICO

4.2.1. <u>Vegetación</u>

4.2.1.1. Vegetación potencial

Siguiendo la clasificación de la vegetación de Rivas Martínez & Loidi (1999b) y la de Berastegui et al. (1997), podemos decir que la región estudiada pertenece a la Región Eurosiberiana, Provincia Atlántica. Se sitúa entre las Subprovincias Cántabro-Euskaldun y Aragonesa, perteneciendo parte del territorio estudiado al Subsector Euskaldun Oriental y parte al Subsector Castellano-Cantábrico que pertenecen respectivamente a estas subprovincias.

Los bosques de frondosas y sus etapas de degradación cubren la mayor parte de las elevaciones de esta zona, sobre todo en las laderas norte. Las especies más extendidas en la zona de los tres corredores son la carrasca y el roble pubescente. Otras especies como el haya, la vegetación de ribera, el roble pedunculado, y otras menos numerosas como el arce, fresno, quejigo, roble americano, acacia y tilo se dan en el sector, aunque muchas de ellas escasean en la zona de estudio.

Aunque dentro de los bosques de frondosas caducifolios encontramos hayedos de (Fagus sylvatica) y robledales de roble pubescente o Quercus humilis (también llamado Quercus pubescens), predominan los carrascales como etapa climácica de la zona. Un reflejo de esto son las 528 ha de Carrascal que hay en la zona de estudio. A continuación, se presentan las asociaciones fitosociológicas a las que pertenece la vegetación climácica de la zona.

HAYEDOS:

El hayedo constituye la mayor extensión forestal a partir de los 600-700 metros. Pertenecen a la serie de vegetación orocantábrica y cántabro-euskalduna basófila y xerófila del haya o *Fagus sylvatica.* Asociación ***Epipactido helleborines-Fageto sylvaticae S.*** Entre las plantas del hayedo eutrofo destacan *Fagus sylvatica* (haya, que da nombre a la comunidad), *Taxus bacata, Isopyrum thalictroides, Arum italicum, mercuriales perennis, Brachipodium sylvaticum y Arum maculatum* entre otras.

La organización estructural de los hayedos en su aspecto vertical es bastante homogénea y en ocasiones de una gran simplicidad, ya que este tipo de bosque consta normalmente de tan solo dos estratos: uno arbóreo, denso y normalmente monoespecífico y otro herbáceo de densidad variable normalmente constituido por hemicriptófitos, siendo significativo el porcentaje que suelen alcanzar los neófitos, tanto bulbosos como rizomatosos.

Los claros y las orlas de estos hayedos los ocupan plantas propias de espinares de orla forestal como el majuelo (*Crataegus monogyna*), escaramujos (*Rosa sp*.), endrino, avellano (*Corylus avellana*), arce menor (*Acer campestre*) que forman la primera etapa de sustitución en la serie.

ROBLEDALES:

Pertenecen a la serie de vegetación pirenaica occidental y navarro-alavesa del roble pubescente o *Quercus humilis.* Asociación ***Roso arvensis-Querceto humilis S***. El robledal pubescente constituye la potencialidad del piso montano en la mayor parte de la cordillera, haciendo en numerosas ocasiones de último eslabón en la transición hacia las comunidades mediterráneas.

Gran parte de los robledales se presentan en forma pura excepto en sus cercanías a carrascales y hayedos donde se forman bosques mixtos. Predominan en las laderas secas. Dada la diversidad de altitudes, sustratos y rangos climáticos, no resulta fácil generalizar cuáles son los acompañantes típicos, aunque, suelen encontrarse mostajos (*Sorbus torminalis, Sorbus domestica, Sorbus aria*), arces (*Acer opalus, Acer campestre, Acer monspessulanum*), tilos *(Tilia platyphyllos*) y almeces (*Celtis australis*).

Los perennifolios más comunes son el tejo, el pino salgareño y el pino albar. Estos dos últimos, además de acompañarlo, toman su relevo cuando se acentúa la continentalidad o la sequía, o lo sustituyen al degradarse el robledal o aumentar la explotación forestal.

Forman bosques poco densos y de estructura abierta debido a las exigencias elevadas de luz para que prosperen sus brinzales. Estos aspectos, unidos al predominio de los bosques caducifolios, posibilita la existencia de de estratos nanofanerofítico y arbustivo continuos y florísticamente variados. El boj (*Buxux sempervivens*), acompaña fielmente a las formaciones de roble pubescente. Entre los arbolillos y arbustos que podemos destacar están: el guillomo (*Ameliancher ovalis*), los majuelos (*Crataegus monogyna* y *Crataegus laevigata*), el endrino (*Prunus espinosa*), la morrionera (*Viburnum lantana*), *Lonicera xyloteum*, el aligustre (*Ligustrum vulgare*), el avellano (*Corylus avellana*), la coroneta (*Coronilla emerus*), el cornejo (*Cornus sanguinea*) y diversos rosales (*Rosa pimpinellifolia, Rosa arvensis*, etcétera).

En la lista que se presenta a continuación, se incluyen algunos de los taxones más comunes: *Helleborus foetidus, Primula veris, Hepatica nobilis, Fragaria vesca, Stachys officinalis, Euphorbia amygdaloides, Galium vernum, Polygala calcarea, Pulmonaria longifolia, Hieracium mororum, Potentilla montana, Ranúnculus nemorosus, Arum maculatum, Epipactis helleborine, Brachypodium phoenicoides, Brachypodium sylvaticum, Poa nemoralis, Bromus erectus*.

Por lo que se refiere a las trepadoras, sólo está presente un pequeño grupo de especies como la hiedra, la rubia, la nueza negra, alguna madreselva (*Lonicera etrusca, Lonicera periclymenum*) o la clemátide (*Clematis vitalba*).

CARRASCALES:

Son los bosques de frondosas más abundantes en esta zona. La carrasca se presenta como serie climácica en la mayor parte del área de estudio, aunque son eminentemente mediterráneos pueden penetrar puntualmente en territorios eurosiberianos como en este caso.

Los carrascales pertenecen a la serie meso-supramediterránea castellano-cantábrica y colino-montana cántabro-euskalduna basófila de la carrasca o *Quercus rotundifolia*. Asociación ***Spiraeo obovatae-Querceto rotunifoliae S.***

4.2.1.2. Vegetación actual

En la actualidad, el descenso de la explotación ganadera extensiva y de los terrenos agrícolas de secano que fluctúan al ritmo de las subvenciones de la Comunidad Europea, está haciendo variar la ocupación del terreno por parte de la vegetación en zonas que, como la que nos ocupa, se han dedicado tradicionalmente a las mismas.

La relación entre las formaciones vegetales, su evolución y los usos actuales del suelo, es clara. Unos determinados usos mantienen una cubierta vegetal característico y su abandono supone un cambio en la ocupación. Un ejemplo de ello podría ser la disminución de los prados de siega y diente, que por abandono de las labores tradicionales comienzan a evolucionar pasando a etapas posteriores de sucesión ecológica.

La Sección de Gestión Ambiental de Infraestructuras en su visita a campo ha realizado el inventario de vegetación afectada por el Proyecto. Se han contabilizado los pies con un tamaño superior a 8/10.

Actualmente encontramos como formaciones climáticas los bosques de frondosas descritos en la vegetación potencial, pero además encontramos en la zona las siguientes formaciones:

- <u>Del P.K. 0+000 al 0+150</u>
  - 20 metros de seto de *Viburnum tinus* en ajardinamiento de la casa a demoler.
  - 1 unidad de *Eriobotria japónica*, níspero del Japón en ajardinamiento de la casa a demoler.
  - 10 unidades de *Cupressus arizonica* de distinta talla.
  - 2 unidades de *Picea abies*.
  - 9 unidades de *Jugklans regia*.
  - 3 unidades de *Prunus domestica*, ciruelo.
  - 10 unidades de *Salix atrocinerea*, arbustos
- <u>Del P.K. 0+250 al 0+450</u>
  - 7 unidades *Fraxinus excelsior*, de varias tallas.
  - 2 unidades *Juglans regia*.
  - 12 unidades *Crataegus monogyna.*
  - 42 unidades de *Prunus domestica*, ciruelos.
  - 5 unidades de *Ulmus minor*, distintamente afectados por grafiosis.
  - 1 unidad de *Populus nigra*.

CONCLUSIONES

Las especies recomendadas para las plantaciones (Apartado 5.3.7.2.), se han escogido bajo criterios de adaptación al medio, primando la selección de especies autóctonas y atendiendo a criterios estéticos y adaptativos para las plantaciones ornamentales (glorietas). El diseño de las plantaciones que se dispondrán a lo largo del trazado se realizará de forma coherente con la vegetación potencial, la vegetación existente y el esquema paisajístico circundante.

4.2.2. <u>Fauna</u>

A continuación, se describen las especies más representativas de los diferentes biotopos que configuran la zona de proyecto. Esta información es un resumen de lo expuesto en el Estudio de Impacto Ambiental.

PECES

La fauna piscícola de este tramo de los ríos Arakil y Larráun. Se trata de una zona de interés piscícola, bajo la clasificación ciprinícola.
Se ha catalogado un total de 8 especies de peces. Existe un predominio claro de los ciprínidos de aguas vivas, siendo las principales especies la madrilla, el barbo común y el barbo de montaña.
La trucha común y la chipa disminuyen mucho su densidad de población debido a las condiciones del agua, llegando a desaparecer la primera en la mayoría de los ríos. Entre los ciprínidos de aguas calmadas que ocupan las áreas más profundas y remansadas de la zona inferior, abundan carpas y carpines dorados. El cacho también aparece en esta zona, aunque no es una especie muy frecuente en la actualidad.

Entre los depredadores se encuentran la anguila, y el lucio. Se encuentran además unas especies de invertebrado Cangrejo señal (Pacifastacus leniusculus) cuya explotación está regulada como la de la fauna piscícola por la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.

ANFIBIOS

La conservación de un paisaje muy diverso con el mantenimiento de unos usos ganaderos y agrícolas tradicionales y la abundancia de arroyos, regatas y acequias, han contribuido decisivamente a la conservación de anfibios que existen en la zona.

Todas las especies tienen un hábitat reproductor ligado al agua ya sean lagunas y ríos con vegetación acuática como la rana común, como en lagunas y balsas como el tritón palmeado. Muchas de estas especies presentan un marcado carácter higrófilo y se encuentran ligadas a zonas húmedas como la rana bermeja y otras como el sapo partero son más versátiles y se presentan por doquier en un número muy elevado de hábitats.
REPTILES

Se tiene constancia de la presencia de trece especies, no habiendo ninguna especie dificultades de conservación.

AVES

Se han catalogado un número elevado de aves en relación a otros grupos de vertebrados, lo que no es de extrañar ya que su visualización e identificación es menos dificultosa que en otros casos. No se afectará ninguna especie de especial relevancia.

Las aves que nidifican en la zona reflejan su variedad paisajística. En general las aves responden más a la fisonomía de la vegetación que a la identidad botánica de los vegetales que la constituyen.

El ámbito del proyecto es meramente urbano a pesar de ello, y por el tamaño del núcleo en el que desarrolla el proyecto, existe una relación estrecha con el medio natural que lo circunda.

MAMÍFEROS

Se han catalogado treinta y cuatro especies, la mayoría de las especies prefieren desarrollar una actividad marcadamente nocturna o al menos crepuscular y suelen rehuir la presencia del hombre. Ambas circunstancias explican la dificultad de su observación. Muchas de estas especies son de importancia cinegética.

Entre las especies catalogadas en la zona, el Visón europeo es una especie vulnerable que actualmente está siendo estudiada para su inclusión en el grupo de especies en peligro de extinción. Si bien no hay datos reales sobre su existencia en la zona, la mayor concentración de la especie se da en Navarra y en formaciones de ribera, como las existentes en la zona, constituyen un hábitat potencial para la misma.

Los aspectos que se exponen a continuación no hacen necesaria la ejecución de pasos de fauna a lo largo del trazado para mantener la permeabilidad faunística en la zona:

Debido a que el trazado discurre en su gran mayoría discurre por zona urbana y no haber vertebrados que requieran movilidad para el ejercicio de sus funciones vitales, no hace necesaria la ejecución de pasos de fauna.

CONCLUSIONES

Si bien en la zona existen numerosas especies, el ámbito en el que se desarrolla el proyecto hace que la afección del proyecto a los mamíferos existentes en la zona resulte mínima.

No obstante, se tomarán medidas preventivas y correctoras en las zonas en las que se prevea una mayor densidad de fauna, como en el caso del rodal existente de *Quercus humilis* en el cruce de la NA-7010 y la calle que accede a la Piscina municipal

4.2.3. Espacios protegidos

En la zona de la actuación no aparece ningún Espacio Natural Protegido, si bien en la zona existen hábitats protegidos por la directiva de hábitats (Directiva 92/43/CEE),

Los hábitats incluidos en esta directiva que se encuentran en la zona son los que se presentan a continuación y los biotopos de estas zonas han sido especialmente valorados en la evaluación de impactos sobre los biotopos,

1- Bosques aluviales residuales (*Hyperico androsaemi Alnetum glutinose*). Código Natura 2000 (91EO): Este hábitat prioritario aparece en las regiones alpina, atlántica y mediterránea, y en todas ellas la propuesta deja fuera las zonas mejor conservadas y las que presentan mayor diversidad florística. Se encuentra en el inicio de los corredores Norte y Oeste de manera residual, a la izquierda de la NA-7010 entre la cantera de Oskía y Errotz. Presenta un grado de cobertura del 50%.

2- Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos. Código Natura 2000 (6212). Se encuentran tres zonas de este tipo de prados en la zona.

3- Bosques de *Quercus rotundifolia*. Se les ha dado el nombre de *"*Spiraeo abovatae-Quercetum rotundifoliae*"*. Código Natura 2000 (9340). Con un índice de naturalidad muy bueno y una cobertura entre el 75 y el 100%.

CONCLUSIONES

La zona inicial de proyecto no afecta de manera directa a ningún LIC situado en la zona.

Las medidas preventivas y correctoras a adoptar tendrán como objetivo principal minimizar la afección secundaria de dichos espacios, protegiendo el medio hidrológico planteando todas las medidas necesarias para evitar procesos de contaminación; y la restauración paisajística de las zonas afectadas por las obras.

4.3. FACTORES SOCIALES

4.3.1. Paisaje

El análisis y la posterior valoración del paisaje resultan necesarios dentro del contenido del estudio que nos ocupa, considerándolo como un valor natural y cultural de singular importancia. Podríamos decir que el paisaje es el fenosistema, que se nos muestra de forma visible, tras el cual subyace el criptosistema, que se nos oculta a la vista y que abarcaría todo el conjunto de interrelaciones que se dan entre el medio biótico y abiótico en los ecosistemas.

La variedad de paisajes es prácticamente ilimitada, pudiendo decirse que no existen dos iguales, sin embargo, existen semejanzas, características comunes que permiten agrupar diferentes paisajes y que están en estrecha relación con los factores causales que las determinan como el relieve y las fuerzas que lo originan, el agua, la vegetación, etc.

Teniendo en cuenta, por tanto, que la concepción del paisaje es múltiple, pueden señalarse tres facetas o aspectos que suponen otros tantos enfoques en su percepción y en su análisis:

- Aspecto estético, como combinación de formas y colores capaces de producir una emoción.
- Aspecto cultural, como escenario de la actividad humana y por tanto modelado y condicionado por el hombre.
- Aspecto ecológico, como reflejo de un sistema de relaciones subyacentes.

Generalmente estos tres aspectos están relacionados de tal forma que aquellos paisajes con escasa intervención humana o con una acción humana integrada en su entorno presentan valores ecológicos positivos y dan lugar a un aspecto estético atractivo.

Los componentes del paisaje pueden articularse en el espacio de diferentes formas, que permiten distinguir los siguientes tipos de elementos o configuraciones espaciales (Forman & Gordon, 1986):

- Manchas: superficies no lineales que se distinguen por su aspecto informe y globoso de lo que las rodea.
- Corredores: superficies estrechas y alargadas que se diferencian por su aspecto del resto del territorio
- Matriz: elemento que ocupa la mayor superficie y presenta una mayor conexión, jugando un papel dominante en el paisaje.

Descripción de las unidades paisajísticas:

PAISAJE MONTAÑOSO DE FRONDOSAS (CARRASCA Y ROBLE PUBESCENTE)

Unidad paisajística que engloba los bosques caducifolios que ocupan una gran extensión dentro del ámbito del estudio, en lugares de alta humedad edáfica y cota variable. Son bosques frondosos de hoja caduca, o marcescente, según la especie de la que se trate, que permiten una variación estacional a lo largo del año, con predominio del color marrón de otoño a primavera, mientras que en primavera y verano son formaciones verdes de amplio contraste con las poblaciones de coníferas, de color más oscuro. Y si bien no están muy influidas por la actividad humana, son accesibles por los caminos y pistas que vertebran la zona estudiada.

Visualmente presentan forma compleja por la variedad florística que albergan y bordes difusos al mezclarse con otras formaciones arbóreas. Son bosques de gran espesura, visibles panorámicamente y que presentan estacionalidad cromática debido a la pérdida y el cambio de color de sus hojas. Este hecho incide positivamente en la percepción visual del observador en función de la época del año.

PAISAJE MONTAÑOSO DE CONÍFERAS

Paisaje propio de zonas de ladera que corresponde a formaciones artificiales monoespecíficas de bosques juveniles y maduros, con ejemplares de edad joven y mediana (latizal y fustal), generalmente de pino laricio. Los pinares ocupan grandes extensiones en vertientes de solana, fundamentalmente, con sotobosque de baja diversidad y escasa variedad florística. La densidad de las plantaciones define una masa de gran cobertura y color verde oscuro, aunque con distintas tonalidades en función de la especie;

presentan la misma fisonomía a lo largo del año debido a que son especies de hoja perenne.

Son formaciones más abiertas que las anteriores, con escaso estrato arbustivo, siendo frecuente la madreselva. La matriz ocupada por estas formaciones boscosas presenta claros o manchas dispersas en algunos rodales, se encuentran atravesadas horizontalmente por pistas forestales de gran incidencia visual. También presenta fuertes contrastes cromáticos con los bosques de frondosas y los prados y matorral circundantes. Los bordes están, en general, mejor definidos que en el caso de las frondosas, bien cerrados y densos vistos desde el fondo de los valles. Son sistemas de escasa variedad, bien organizados y sin cambios estacionales definidos.

PAISAJE MONTAÑOSO DE MATORRAL

No tan presente como las anteriores unidades paisajísticas, se encuentra en las laderas de solana. Formando tapices densos e impenetrables por la presencia de especies espinosas. La variación cromática estacional es máxima en esta unidad, dominando los marrones y verdes en otoño e invierno, mientras que en primavera y verano con la floración aparecen los tonos rosas (brezos) y amarillos (leguminosas).

Estas formaciones están muy influidas por la actividad humana, que ha favorecido el aclareo de los bosques autóctonos llegando a formarse pastizales que también incluimos en esta unidad.

PAISAJE SILVO-PASCÍCOLA

Esta unidad incluye los prados y los espacios naturales modificados para la actividad agropecuaria, situados en fondos de valle, zonas menos pendientes y alrededores de núcleos urbanos. Se asientan en las zonas más llanas y poco onduladas y forman una matriz discontinua a lo largo de los valles, con presencia de infraestructuras artificiales (tendidos eléctricos, caminos, pequeñas edificaciones, etc.); entre las parcelas se intercalan líneas de setos con restos de bosques mixtos caducifolios. Por lo tanto contamos con bordes bien definidos, con predominio de especies herbáceas, con forma geométrica e intercalaciones de corredores lineales de bosquetes caducifolios que destacan tanto cromática como estructuralmente por presentar desarrollo vertical frente a los elementos de la pradera. Predominan las tonalidades verdes o verde – amarronado, dependiendo de la época del año.

El paisaje está asociado a fondos de valle y a la presencia humana, limitando con la banda de ribera de los cauces y las líneas de transición a algunos de los tipos de bosque definidos.

PAISAJE RIBEREÑO

Limitado a los entornos de los cauces principales de los ríos Arakil y Larráun y ciertas zonas de la Regata Gulina, de esta manera las unidades de ribera más destacables corresponden a los ríos de mayor caudal. Se disponen a modo de corredor lineal entre los prados naturales, retazos de bosques y zonas habitadas, por lo que se consideran unidades de paisaje intrazonales.

Se caracteriza por la presencia constante de agua, su carácter lineal, gran dinamismo y frescura. Son formaciones de poca anchura, arbolado caducifolio y esbelto, trazado continúo modificado tan solo al atravesar los cauces los núcleos urbanos y en algunos tramos próximos a infraestructuras viarias, zonas en las que generalmente han desaparecido. El estrato arbustivo es enmarañado, con zarzas y otras especies de rosáceas espinosas que ofrecen escasa accesibilidad al cauce en su estado óptimo.

NÚCLEOS URBANOS

Las poblaciones de la zona de estudio se asientan a ambas márgenes del río Arakil donde se concentran las edificaciones en núcleos bastante definidos. Tienen una densidad de población baja excepto Irurtzun.

En general, los pueblos presentan una tipología constructiva característica, aunque han sufrido modificaciones con el tiempo debido al desarrollo de los valles, de forma que se mantienen los núcleos urbanos con edificaciones rurales típicas y elementos culturales de interés y se observa una fuerte expansión hacia las afueras con edificaciones más modernas (adosados a las afueras de Irurtzun) y naves industriales en la misma población.

Los pueblos de la zona son de pequeño y mediano tamaño que forman manchas dispersas entre los prados y bosques naturales. Su atractivo reside en la estética arquitectónica de sus construcciones y en su localización en un entorno general de máximo valor paisajístico.

CONCLUSIONES

La unidad paisajística más afectada será el del paisaje silvo-pascícola,
Se delimitará la zona de obras para minimizar el área afectada.
La integración paisajística de los taludes neoformados será uno de los objetivos principales de la restauración paisajística, desarrollándose los aspectos técnicos de la misma en el Apartado 5.3.8.
Una vez finalizadas las obras deberán desmantelarse todas las instalaciones que fueron necesarias en su momento y se deberá restaurar la cubierta vegetal de esta zona atendiendo a los mismos criterios que la la revegetación de los taludes.

4.3.2. Vías pecuarias y caminos de peregrinaje

En el área en el que se desarrollará el proyecto, no existen vías pecuarias catalogadas como tales. Ni tampoco existen tramos de caminos de peregrinación.

En todo caso, toda vía, camino rural tanto los de uso preferentemente agropecuario como los de uso para tráfico, serán repuestos e incluidos en el Apartado 5.3.5 del presente anejo.

CONCLUSIONES

La reposición de caminos rurales se garantiza en el Proyecto Constructivo.

4.3.3. Patrimonio arqueológico

Según la respuesta recibida del Negociado de Patrimonio Arqueológico del Servicio de Patrimonio Histórico, Departamento de cultura y Turismo del Gobierno de Navarra, el 21 de febrero de 2006, "el espacio que atravesará esta nueva infraestructura viaria nunca ha sido objeto de prospección arqueológica sistemática encaminada a la elaboración del inventario Arqueológico de Navarra…por tanto se desconoce la posible repercusión que pueda tener el desarrollo de la obra en el Patrimonio Histórico".

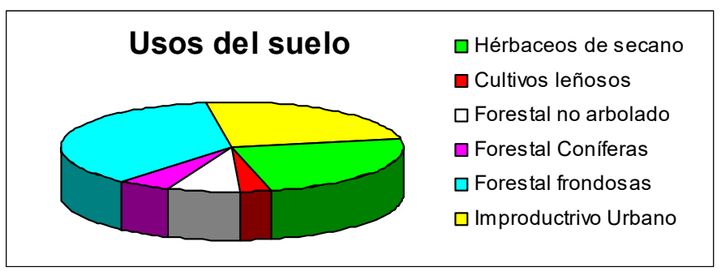
CONCLUSIONES

Con la información recibida, no se puede concluir que no se producirán afecciones sobre el patrimonio arqueológico. Esto no exime de la responsabilidad de poner en conocimiento de la administración correspondiente en el caso de ser detectados bienes patrimoniales en el transcurso del movimiento de tierras de la obra, periodo en el que se deberá llevar a cabo un seguimiento arqueológico de los materiales.

4.3.4. Medio socioeconómico

Las conclusiones referentes a este aspecto han sido extraídas del Plan de Ordenación Territorial de la Navarra Atlántica (POT 2) donde se realiza un análisis y diagnóstico de la evolución, estructura y futuro de los municipios que conforman este bloque territorial de 44 municipios. Además, se describen a través de las siguientes tablas y gráficos una serie de indicadores que muestran de manera general el estado de la población de la zona del proyecto.

Usos del suelo



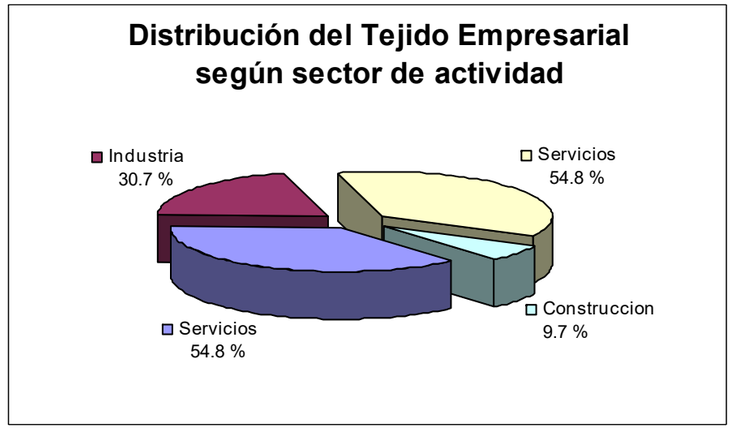
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del EIA

Los cultivos herbáceos de secano: Suponen 157,9 de las que los cultivos herbáceos en secano ocupan 11,7 ha. No se encuentra ninguna superficie en esta zona dedicada a ese fin. 18,2 ha son dedicadas al cultivo de Cultivos leñosos en secano /chopos, avellano y nogal). La superficie de forestal no arbolado ocupa 45,9 ha. En esta categoría se incluye el pastizal mezclado tanto con majuelos (Crataegus sp.) y Espinos (Prunus spinosa, Posa sp., Rubus sp.) como con árboles diseminados de carrasca (Quercus rotundifolia) cuando ocupan menos del 10% de la superficie. De zona forestal de Coníferas hay 33,5 ha, se trata del Pino Laricio de repoblación, en todas sus fases de crecimiento. En cuanto a la zona forestal de Frondosas, nos referimos tanto a las formaciones de Roble pubescente como a los carrascales, ocupan 236,8 ha

Finalmente, la superficie improductiva urbana ocupa una superficie de 158,5 ha. La razón de que esta área sea mayor con respecto a las de las otras dos alternativas es que introducimos el casco urbano de las ciudades de Izurdiaga e Irurtzun y las inmediaciones de la A-15.

Estructura productiva

La zona en la que se ubica el proyecto se haya en la parte sur de la región llamada Navarra Atlántica. Dentro de la Navarra Atlántica, el sector de la construcción se encuentra concentrado principalmente en cinco municipios: Alsasua (14,4% del empleo), Baztán (12,1%), Leitza (11%), Vera de Bidasoa (9,4%) y Santesteban (8,5%).



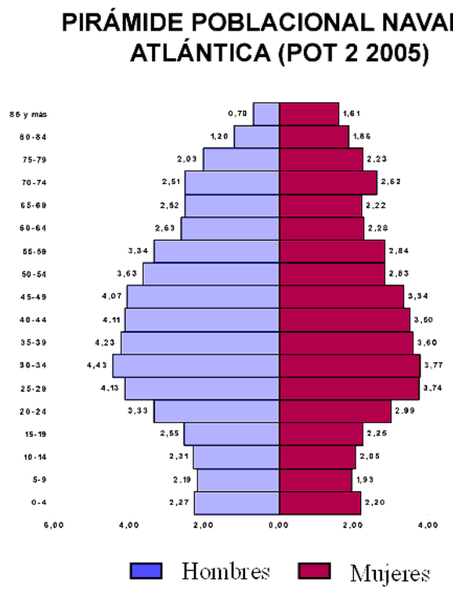
Fuente: Instituto de Estadística de Navarra

Los servicios constituyen una de las principales actividades productivas en la zona, la caracterización de la actividad terciaria es muy similar a la del ámbito general de la Navarra Atlántica, con la única diferencia de que en términos de empresas los transportes adquieren un mayor peso que las empresas de "Administración Pública, Defensa, Educación, Actividades Sanitarias y Veterinarias" (12,5% y 12,2%, respectivamente).

Evolución de la población

En las últimas décadas se está produciendo una disminución del crecimiento natural de la población, lo que limita la regeneración poblacional y favorece el envejecimiento de la población. Ahora bien, a estos factores naturales hay que sumar la influencia de los procesos migratorios que influyen de forma determinante en la configuración de la población. En el caso que nos ocupa podemos observar este descenso en el último cuarto del siglo XX, produciéndose un aumento en la última década debido al saldo migratorio positivo.

Pirámide poblacional



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadistica de Navarra y del Plan de Ordenaticón Territorial-POT 2(2005)

La pirámide de población del POT 2 (Plan de Ordenación Territorial de la Navarra Atlántica), pone de manifiesto los cambios acontecidos en la población caracterizados por el descenso de la población joven y el envejecimiento general de la población.

CONCLUSIONES

Se producirá una mínima afección sobre los usos del suelo dedicados principalmente a praderas de herbáceas, lo que se tratará de minimizar reduciendo al mínimo posible la superficie de ocupación y evitando ocupaciones innecesarias como se expone en el Apartado 5.

En fase de ejecución de las obras, el proyecto provocará la generación de empleo directo y durante la fase de funcionamiento se incrementará la confortabilidad de la conducción y en el mantenimiento de velocidades más constantes. Este hecho incide en la reducción del nivel sonoro y de contaminación. y el consiguiente beneficio que supone para los habitantes de la zona.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE PROYECTO

El momento ideal para incorporar las medidas preventivas y correctoras necesarias para conseguir que la actuación proyectada genere una menor afección sobre el medio es el de su misma concepción. En este sentido, se tomarán las siguientes medidas:

- La planificación de los accesos previa a la fase de obra constituye una eficaz medida de tipo preventivo. Como viales de acceso a la obra se utilizará la red viaria existente y la explanación de la plataforma, no siendo necesario habilitar otros nuevos dada la facilidad para llegar a todos los puntos de la obra. Como desvíos provisionales de tráfico, ha sido necesaria la ejecución de una serie de caminos provisionales descritos en el Anejo 20 “Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras”. Estos desvíos serán completamente restaurados tras la finalización de las obras tal como se explica en el apartado 5.3.7. “Revegetación”.
- Como zonas de acopio temporal de sobrantes se han de buscar áreas de mínimo impacto ambiental. Al mismo tiempo, y con respecto a los criterios de operatividad, se han de buscar lugares bien comunicados para facilitar el movimiento de maquinaria.
- Para realizar la restauración de los terrenos afectados se realizarán de forma progresiva e inmediata tras la finalización de los trabajos de obra civil. Para ello, se programará adecuadamente los trabajos propiamente constructivos con los de restauración
- La localización de acopios, escombreras y vertedero temporal hasta su desplazamiento al vertedero definitivo se realizará en terrenos ya utilizados. Se propone como zona destinada a la localización del parque de maquinaria y acopios de materiales las parcelas 619 y 620, que será debidamente restaurada una vez finalizadas las obras. En la configuración de los acopios y vertederos temporales se evitarán taludes con pendientes superiores al 40% para evitar inestabilidad en los mismos.
- La pendiente máxima de los taludes del proyecto será tal que se asegure su estabilidad y facilite su revegetación.
- Para evitar afecciones sobre la hidrología, además de las actuaciones previstas en el punto

anterior de control de la escorrentía, se realizará un adecuado diseño del trazado y obras de drenaje necesarias para la circulación del agua consiguiendo que se minimice el efecto barrero hidráulico que ocasiona la presencia de la nueva carretera.

- El planeamiento de zonas de préstamos y vertederos resulta esencial en la integración global ecológica de la infraestructura. Se ha buscado un equilibrio entre material sobrante de excavación y préstamos, lo que permite disminuir los materiales sobrantes y la necesidad de préstamos. Los excedentes de tierras se llevarán al gestor de residuos autorizado REAM.
- Es necesario adaptar el plan de obra de tal manera que se eviten los grandes movimientos de tierras durante la época de reproducción y cría de las principales especies presentes en la zona, que coinciden con el período primaveral.
- Con el fin de minimizar la afección sobre la vegetación existente se realizará el jalonamiento de las superficies ocupadas por las obras, fuera de las cuales no se podrán producir movimientos ni circulación de maquinaria asociada a la obra.
- Para que la ocupación del suelo cause un mínimo impacto sobre sus propietarios deben planificarse unas indemnizaciones adecuadas, obtenidas mediante el consenso de todas las partes afectadas.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se recogen las medidas preventivas para los impactos potenciales previamente identificados y valorados. Estas medidas se desarrollarán y presupuestarán en el presente proyecto constructivo:

5.2.1. Protección de la calidad del aire

Estas medidas se aplicarán en fase de obras. En esta fase, las principales fuentes de contaminación atmosférica son las emisiones de polvo y partículas y los gases de escape procedentes de la maquinaria empleada. Con el fin de reducir las emisiones de polvo y partículas, se tomarán las siguientes medidas:

- Regar periódicamente las pistas y caminos auxiliares.
- Humedecer y cubrir los materiales almacenados que puedan producir polvo (acopios de áridos, tierra vegetal...).
- Humedecer dichos materiales antes de su puesta en obra.
- Cubrir los materiales durante su transporte.
- Limitar la velocidad de la maquinaria.

Para reducir las emisiones de gases contaminantes, se tomarán las siguientes medidas:

- Vigilar los reglajes de los motores de la maquinaria para asegurar una combustión correcta.
- Planificar las actuaciones para reducir al mínimo los movimientos de maquinaria en días de fuerte viento.

5.2.2. Prevención del ruido:

Para evitar las molestias a la población en los tramos más próximos a las viviendas y al entorno natural que rodeará la zona de obras se adoptarán las siguientes medidas encaminadas a la reducción del ruido.

- Respetar las ordenanzas municipales, provinciales y estatales para la preservación de las condiciones sonoras.
- Seleccionar la maquinaria teniendo en cuenta el ruido emitido. Utilizar exclusivamente maquinaria que cumpla la normativa vigente relativa a la limitación de los niveles de potencia sonora.
- Disponer de revestimientos elásticos en tolvas y volquetes.
- Exigir un mantenimiento correcto de la maquinaria, en especial de los sistemas de insonorización, y evitar la realización de ruidos innecesarios.
- La limitación de velocidad a la maquinaria.
- Limitación del horario, la velocidad y la frecuencia del tráfico de obra. Estas limitaciones serán más estrictas en la proximidad de las zonas habitadas y/o espacios naturales protegidos.

5.2.3. Protección de las aguas superficiales y subterráneas:

Con el fin de proteger los cursos superficiales y las aguas subterráneas se tomarán las siguientes medidas:

- Se prohibirá el vertido incontrolado de materiales o residuos. Todos los sobrantes de la zona serán depositados en las zonas indicadas de forma temporal para más tarde llevarlos a vertederos autorizados, y los residuos serán gestionados de acuerdo a la normativa vigente.
- Se controlarán especialmente las operaciones de hormigonado, para lo que se deberá poner especial cuidado en la impermeabilidad y estabilidad de los encofrados y en las maniobras de vertido y compactación del hormigón.
- Se canalizarán al sistema general de alcantarillado el saneamiento de las construcciones auxiliares de las obras
- Se extremarán las precauciones para evitar los vertidos accidentales de productos peligrosos como aceites o combustibles.
- El repostaje y los cambios de aceite se realizarán en talleres autorizados, fuera de la zona de obras.
- Se prohibirá la localización de instalaciones de obra, parques de maquinaria, acopios y demás instalaciones auxiliares, siempre que sea posible, en las proximidades de los cauces superficiales.

5.2.4. Protección de la fauna

La afección sobre la fauna es mínima al tratarse de una actuación que no va más allá de la ocupación de los laterales de la vía actual. Con el fin de proteger la fauna existente en la zona se tomarán las siguientes medidas:

- Respeto de los períodos críticos en la biología de las especies faunísticas afectadas. Los ruidos fuertes y vibraciones provocados por los movimientos de tierras, deben evitarse durante las épocas de reproducción y cría, es decir, coincidiendo con la primavera y el principio del verano. Esto es debido a que existen unas épocas del año, coincidentes con los periodos de reproducción y cría, en que las especies son sensibles a las perturbaciones de cualquier tipo, especialmente sonoras.
- Aunque muchas especies se acostumbran relativamente bien a los ruidos continuos, siempre que estos sean de moderada intensidad, los sonidos discontinuos, ocasionales y aquellos que los animales relacionan con la actividad humana generan en muchas de ellas un rechazo hacia las áreas donde se producen; por ello se debe controlar el nivel de ruidos durante las obras.

5.2.5. Protección de los suelos y la vegetación

La afección directa sobre la vegetación, al igual que en el caso de la fauna, es mínima, al discurrir el trazado en su totalidad por suelo urbanizable. Solo se afectará un pequeño rodal de Roble pubescente muy cercano que se protegerá.

La medida más inmediata para proteger los suelos y la vegetación natural consiste en minimizar la superficie afectada por el proyecto, especialmente en las zonas más vulnerables.

Las siguientes medidas están encaminadas a proteger el suelo y la vegetación en el entorno del proyecto y seleccionar las áreas más beneficiosas para la ubicación de las instalaciones auxiliares y acopios.

Para proteger las superficies, entre ellas el pequeño rodal de Roble pubescente que está en el cruce con la NA-7010 y la calle que lleva a las piscinas municipales, se jalonarán estas superficies.

Otra medida encaminada a proteger el suelo es la gestión de los residuos de obra, que se detalla en el apartado 5.2.5.2 de este Anejo.

5.2.5.1. Localización de elementos auxiliares temporales y permanentes

Los elementos auxiliares, tanto de carácter temporal como permanente, como son instalaciones auxiliares (parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra, sistemas de saneamiento, canteras, zonas de préstamo o de vertedero, y caminos de acceso, se ubicarán en las zonas de menor valor ambiental y de baja o muy baja calidad agrológica. Del mismo modo, debe tratarse de no afectar áreas con suelos que sufran procesos de hidromorfía o sean excesivamente arcillosos, áreas de recarga de acuíferos, áreas de protección arqueológica, etc. Para la determinación de la zonificación se ha tenido en cuenta:

La capacidad agrológica: Estudiándose tanto las zonas con mayor capacidad agrológica como las zonas cultivadas de menor capacidad productiva (mayores pendientes) o de áreas de campiña cubiertas por herbáceas.

Las características geológicas del suelo: Las zonas situadas en vaguada y por tanto con una mayor escorrentía superficial pudiendo producirse más fácilmente el lavado de sustancias como aceites o el lavado de los acopios de tierra vegetal no resultan adecuadas para este fin.

Características de la vegetación: Evitando zonas de vegetación natural. En la actualidad gran parte del paisaje vegetal está caracterizado por una deforestación casi total a favor de cultivos.

De acuerdo con el inventario ambiental realizado en el Estudio de Impacto Ambiental, se ha seleccionado como zona para instalaciones auxiliares las parcelas 619 y 620 del polígono 2 del término municipal de Irurtzun.

5.2.5.2. Gestión de los residuos

Se colocarán contenedores de residuos específicos en la zona destinada a instalaciones auxiliares. Posteriormente se procederá al traslado de los residuos y chatarra generados en la obra a los vertederos autorizados seleccionados por la Dirección de Obra.

Durante la fase de construcción se dispondrá de un sistema que garantizará la adecuada gestión los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

Se presentan a continuación los principales aspectos a considerar en dicho programa de gestión de residuos (que deberá ser presentado por el contratista al organismo ambiental competente previamente al comienzo de las obras) cuyo objetivo será la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos generados, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas del lugar, durante la fase de construcción de la obra.

Durante las obras se potenciará la recogida selectiva de los residuos generados en las instalaciones con la colocación contenedores específicos para cada tipo de residuo generado (madera, plástico, hormigón, cartones, hierros...), realizándose su retirada por gestores autorizados en el caso de los residuos especiales.

Estará prohibido el abandono o almacenamiento incontrolado de cualquier residuo generado en la obra. Si fuese necesario almacenar productos peligrosos, éstos se señalizarán e identificarán cumpliendo la legislación vigente al respecto, especialmente si constituyen además residuos peligrosos.

Cabe considerar tres tipos de residuos a gestionar:

- Residuos peligrosos y que, por lo tanto, han de ser tratados por un gestor autorizado. Fundamentalmente son aceites usados.
- Residuos asimilables a urbanos.

- Residuos inertes de obra.

A continuación, se realiza una descripción de la gestión de los diversos residuos que se generarán en fase de construcción:

RESIDUOS PELIGROSOS

Se considera que una obra de estas características producirá los siguientes residuos peligrosos:

- Aceites usados Líquidos hidráulicos en desuso*
- Filtros de aceite usados *
- Disolventes usados*
- Combustibles degradados *
- Desengrasantes fuera de uso*
- Baterías y pilas gastadas
- Refrigerantes y anticongelantes usados
- Recambios usados contaminados
- Trapos y papeles de limpieza contaminados
- Desechos de explosivos (si procede)
- Tóner (impresoras y fotocopiadoras)
- Azufre (procedentes de las probetas de hormigón)
- Fluorescentes

**Debido a la inexistencia en la zona de obras de parque de maquinaria, todos los cambios de aceite, revisiones de maquinaria, etc. se realizarán en los correspondientes talleres, de manera que salvo causa accidental no se producirá este tipo de residuos en la obra.*

En las actividades realizadas en las casetas de obra se producirán el resto de los residuos enumerados.

En lo que respecta al almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos generados durante la realización de las obras, para su correcta gestión, se realizarán los siguientes pasos:

- La obra se dará de alta como pequeño productor de residuos peligrosos de la Comunidad Foral.
- Se preparará una zona de almacenamiento de residuos peligrosos, de tal forma que estén almacenados en bidones estancos, protegidos de la lluvia y el sol. Cada contenedor tendrá una etiqueta identificativa con el código del residuo, la dirección de la obra, y el pictograma de riesgo asociado. Las condiciones que debe cumplir el etiquetado están recogidas por el Artículo 14 del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Para indicar la naturaleza de los riesgos deberán usarse en los pictogramas, representados según el anexo II.

Si por cualquier imprevisto tuviera lugar un derrame accidental **en el terreno**, en cantidades significativas, de hidrocarburos o cualquier otro producto que pudiera contaminar el medio, se procederá de la siguiente manera:

1.- Comunicación del accidente al encargado, jefe de producción o jefe de obra.
2.- Retirada del suelo afectado por el derrame, hasta la profundidad alcanzada por la filtración del contaminante.
3.- Identificación del suelo afectado por el derrame como residuo tóxico o peligroso y entrega de éste a gestor legalmente autorizado.
4.- Si el derrame ha sido ocasionado por la rotura de una máquina, ésta se retirará tan pronto como sea posible hasta el área delimitada para el mantenimiento o reparación de maquinaria en obra. La máquina afectada se inutilizará en tanto no se garantice que han cesado por completo las pérdidas del producto contaminante (aceite lubricante, hidráulico, etc.).

Si por cualquier imprevisto tuviera lugar un derrame accidental **en redes de saneamiento** se comunicará inmediatamente al encargado, jefe de producción o jefe de obra.

Si el volumen derramado fuera tal que pudiera inducir un riesgo grave de contaminación aguas abajo, el jefe de obra comunicará el incidente de inmediato al Organismo que corresponda, especialmente si el saneamiento está conectado directamente con una estación depuradora de aguas residuales.

En la comunicación se harán constar las cantidades derramadas y el tipo de producto, indicando expresamente que se trata de un vertido accidental.

Con el objeto de evitar tales afecciones sobre el medio, a continuación, se detalla una serie de medidas a adoptar tras la finalización de la fase de construcción.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado en la zona de obras.

Los cambios de aceite y mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados.

RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Los residuos asimilables a urbanos o los residuos sólidos urbanos (RSU) se generan por la residencia temporal del personal adscrito a la obra en los campamentos de obra. Los RSU comprenden residuos de envases, oficinas, comedores, etc. y en general, todos aquellos envases y embalajes (metal, madera, cartón, papel, plástico) de los suministros para la obra.

La ley de residuos 22/2011, de 28 de julio, establece como prioridades en el tratamiento de los residuos:

- Prevención.
- Reutilización.
- Reciclado/valorización (incineración con recuperación de energía).
- Incineración sin recuperación de energía y depósito en vertederos.

Los residuos de papel y cartón, cartuchos de tinta, metales y madera serán adecuadamente acopiados en la obra en un punto limpio para su posterior entrega a una empresa de reciclaje de los mismos.

Los residuos asimilables a urbanos (envases de alimentos o bebidas, restos orgánicos, plásticos, papel, etc.), podrán ser gestionados a través del Ayuntamiento correspondiente atendiendo a las ordenanzas de recogida de residuos de los ayuntamientos implicados.

Se llevará a cabo un esfuerzo en obra por reutilizar todos los residuos inertes que se produzcan.

EXCEDENTES INERTES DE OBRA

Se trata fundamentalmente de tierras y rocas sobrantes de la obra, que deben ser depositados en los emplazamientos previstos. Como se ha comentado, en el Apéndice III se realiza un estudio de los préstamos y vertederos de la obra con el consiguiente balance de tierras resumido en el apartado 5.3.2.

5.2.5.3. Protección contra incendios

La carretera puede suponer un grave riesgo de incendio sobre las zonas adyacentes. La abundancia de especies inflamables de tipo matorral en el entorno de la carretera y pinares, dota a estas comunidades de un elevado índice de combustibilidad, lo que se une a un ambiente seco.

Para reducir este riesgo, en las zonas más inflamables las cunetas del tronco y viales principales se revestirán de hormigón.

En caso de ser necesario el empleo de explosivos en zonas forestales, deberán establecerse cuadrillas de obreros previstas de material para extinción de los fuegos que eventualmente pudieran producirse.

5.2.5.4. Delimitación del área de afección

La medida más inmediata para proteger los suelos y la vegetación natural consiste en minimizar la superficie afectada por el proyecto, especialmente en las zonas más vulnerables. Durante la ejecución de las obras, se jalonará el área de afección. Se prohibirá el movimiento de los obreros y la maquinaria fuera de las áreas jalonadas, así como cualquier acción que pudiera dañar la vegetación existente (cortar ramas o seccionar raíces importantes, colocar cuerdas, cables o cadenas o clavar clavos en los troncos, etc.). La superficie así acotada deberá reducirse al mínimo imprescindible, especialmente en el entorno de zonas especialmente vulnerables. La zona acotada se limitará, siempre que sea posible, a la franja de ocupación de la explanación de la vía.

Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se marcarán convenientemente antes del desbroce de manera que la circulación de la maquinaria y la localización de elementos auxiliares se restrinjan a las zonas acotadas. Se intentará no crear nuevas vías de acceso, empleando las ya existentes siempre que sea posible. Cuando sea necesario realizar desvíos provisionales que requieran de nuevas superficies, éstas serán restauradas tal como se indica en el apartado 5.3.7. “Revegetación”.

5.2.6. <u>Protección del Patrimonio Histórico y Arqueológico:</u>

Desde el del Negociado de Patrimonio Arqueológico del Servicio de Patrimonio Histórico, Departamento de cultura y Turismo del Gobierno de Navarra, el 21 de febrero de 2006, “el espacio que atravesará esta nueva infraestructura viaria nunca ha sido objeto de prospección arqueológica sistemática encaminada a la elaboración del inventario Arqueológico de Navarra. Por tanto, se desconoce la posible repercusión que pueda tener el desarrollo de la obra en el Patrimonio Histórico”.

Posteriormente desde el mismo Negociado de Patrimonio Arqueológico, con fecha20 de abril del 2006 en el que se pone en conocimiento la existencia de un destacado yacimiento arqueológico en el termino de Illubeta (Izurdiaga, Arakil) que no se afecta por la alternativa seleccionada, sino a la alternativa Este 1c y la alternativa Este 2C.

En todo caso, se han de tomar las siguientes medidas para prevenir la afección sobre este medio:

- Presencia de un arqueólogo a la hora de realizar las remociones de tierra exigidas por el proyecto, a fin de controlar los restos arqueológicos, desconocidos hasta el presente, y que pudieran aparecer con motivo de las remociones de tierras. Esta medida se implementará durante las fases de la obra en las que se realicen movimientos de tierras. En el presupuesto se incluye una partida para el cumplimiento de esta medida, dentro de las medidas ambientales.
- En el supuesto de hallazgo de estructuras o restos arqueológicos intactos no identificados en superficie, se balizarán los yacimientos con malla plástica de alta visibilidad homologada para evitar agresiones y desperfectos de maquinaria., y serán notificados al negociado de Patrimonio Arqueológico en un plazo no superior a 48 horas, para proceder a la paralización temporal de los trabajos en las zonas afectadas y la excavación sistemática de los mismos.

5.2.7. <u>Protección del medio socioeconómico</u>

Las medidas de prevención y protección en el medio socioeconómico serán las referidas a la Normativa y Legislación vigente.

Ante un aumento de puestos de trabajo implicado en la realización de la obra, potenciar que dicha mano de obra se cubra con trabajadores de los municipios afectados y en paro.

Ante un aumento del tráfico de carreteras e incremento de molestias y accidentes, se deben incrementar las medidas de seguridad vial en los puntos negros.

5.3. MEDIDAS CORRECTORAS

Algunos de los impactos sobre los que se actúa durante la fase de construcción suelen desaparecer al finalizar ésta. Sin embargo, otros son de carácter permanente e irreversible y tanto durante la propia construcción como ya en régimen de funcionamiento deben tomarse una serie de medidas previamente planificadas. Las medidas correctoras que se proponen con carácter general para su aplicación durante la fase de construcción y explotación se resumen a continuación:

- Cumplimiento de un plan de desmantelado para las instalaciones de obra
- Amortiguación del ruido
- Gestión de la tierra extraída sobrante
- Reposición de la permeabilidad territorial.
- Protección del medio hidrológico
- Remodelación de formas y volúmenes de las zonas afectadas
- Revegetación de terraplenes y desmontes con especies autóctonas

5.3.1. Desmantelado de las instalaciones de obra

Tras la finalización de las obras se procederá al desmantelado y limpieza de las zonas ocupadas tanto por las instalaciones auxiliares de carácter temporal como por las zonas ocupadas por los acopios de materiales y vertido temporal de residuos inertes.

Se realizará de forma rápida y ordenada, teniendo como referencia la situación previa al inicio de la fase de construcción. Igualmente se procederá a la limpieza de las obras de drenaje, tanto transversal como longitudinal, con el fin de que puedan cumplir su función de forma adecuada.

5.3.2. Amortiguación del ruido

Tras el estudio realizado en el apartado: 4.1.3 se incrementará el nivel de ruido en zonas cercanas al eje principal. Estos niveles superarán levemente los límites establecidos por el Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones

Es por ello que se tendrá en cuenta en la revegetación las zonas en las que se han superado los niveles de ruido con la plantación de ejemplares que actúen como pantalla vegetal en las zonas de la infraestructura que sean cercanas a edificios de viviendas amortiguando de esta forma el ruido generado por la infraestructura, así como el impacto visual que pueda suponer.

5.3.3. Gestión de la tierra extraída sobrante

Si bien se ha buscado el equilibrio de tierras entre desmontes y terraplenes, la geomorfología local y el trazado diseñado para la nueva variante generan un desfase que provoca un pequeño exceso de tierras.

De la tierra vegetal obtenida, parte se utilizará para el extendido previo al proceso de revegetación en los taludes de terraplenes y desmontes de la futura carretera, caminos de enlace y glorietas, otra parte se aplicará sobre la zona previamente ocupada por el parque de maquinaria e instalaciones auxiliares.

Después de todos los usos previstos, existirá un sobrante de materiales. Para el vertido de estos se procederá a su transporte al gestor de residuos REAM, cuya ficha se puede consultar en el apéndice 2.

5.3.4. Reposición de la permeabilidad territorial

El área de actuación está en un entorno meramente urbano, es por ello que resulta de importancia esta afección para los habitantes de la zona.
Para mantener la permeabilidad territorial se tomarán las siguientes medidas:

- Se asegurará la accesibilidad a las fincas cuyos accesos se vean afectados.
- Se señalizarán los accesos provisionales, y desvíos realizados en el periodo constructivo.
- Se prestará especial atención en los cruces de la infraestructura a construir con la Calle Estella, con la Calle Aralar (NA-2410), así como en la calle del Polígono Industrial Akaborro, en la realización del ramal 3 y en la actuación de la glorieta en el cruce de la calle Bi Ahizpe y la Calle Polígono Industrial Akaborro.
- Una vez concluidas las obras se reestablecerán los accesos a las fincas que hayan sufrido modificación de sus accesos.
- Los caminos interceptados se les acondicionará el alzado debido a que la alternativa discurre en cotas superiores a estos.

5.3.5. Protección del medio hidrológico

Como principal medida correctora a adoptar durante la ejecución de la infraestructura desde el punto de vista hidrológico se encuentra la rehabilitación de la hidrología superficial facilitando el paso del agua a través de la infraestructura. El estudio exhaustivo del drenaje se encuentra en el Anejo nº 4: “Climatología e Hidrología”.

Se presentan en el siguiente listado las Obras de Drenaje Transversal planteadas.

	P.K.	DIMENSIONES	TRAMO
ODT 1	0+210	1800	Eje principal

Además de la construcción de las ODTs se tomarán las siguientes medidas:

- Se llevará a cabo un control de los vertidos de materiales, lubricantes y combustibles para evitar que sean arrojados a ríos o arroyos. Todos los sobrantes de la zona serán depositados en vertederos autorizados, y los residuos serán gestionados de acuerdo a la normativa vigente.
- Se extremarán las precauciones en las obras del vial 1, en las proximidades de la regata Gulina.
- Se extremarán las precauciones para evitar los vertidos accidentales de productos peligrosos como aceites o combustibles.
- Se prohibirá la localización de instalaciones de obra, parques de maquinaria, acopios y demás instalaciones auxiliares, siempre que sea posible, en las proximidades de los cauces superficiales.
- Se encauzarán las aguas que discurren libres por la traza en el periodo constructivo para evitar la turbidez de las aguas, realizándose balsas de decantación si se considera necesario.
- La recarga de combustible, cambios de aceite, revisiones de las máquinas y vehículos utilizados en obra se realizará de modo obligatorio en los correspondientes talleres, de manera que salvo causa accidental no se producirá residuos en la obra debidos a estas operaciones Para la gestión de los residuos generados, el contratista deberá contratar un gestor autorizado de residuos. todos los c. se realizarán en

5.3.6. Remodelación de formas

Para que tenga éxito la integración paisajística perseguida mediante la aplicación de la tierra vegetal y posterior revegetación de los taludes, es imprescindible que éstos reúnan una seria de condiciones técnicas que favorecerán la estabilidad de la capa de tierra vegetal y su posterior revegetación:

Se evitarán las formas planas, de aspecto artificial, adaptándose a la morfología del terreno. El redondeo de aristas será incluido en el movimiento de tierras.

La superficie del desmonte será lo más rugosa posible, sin perder la estabilidad de este. Se evitarán las formas acanaladas paralelas producidas por los dientes de las palas, ya que facilitan la formación de cárcavas. Así como se procurará que las pendientes de los taludes y desmontes sean las menores pendientes, salvo ocasione un mayor impacto por ocupación del terreno.

5.3.7. Revegetación

Se llevará a cabo una restauración de la cubierta vegetal de las superficies neoformadas adoptando las técnicas que se describen a continuación que se han estimado como las más adecuadas para el medio que nos ocupa siguiendo las conclusiones extraídas de la caracterización del medio incluida en el Apartado 4 del presente anejo.

5.3.7.1. Selección de técnicas de restauración

Preparación del terreno

La preparación del terreno con el fin de remodelar la geomorfología afectada por las obras comprende una serie de operaciones para acondicionar el sustrato a revegetar mediante siembras, hidrosiembras y plantaciones. Estas operaciones varían en función de la pendiente y del sustrato de la superficie a acondicionar. Las fases se desarrollan a continuación:

- Subsolado: Se trata de ejecutar un desfonde-subsolado a 40 cm. de profundidad en dos pases cruzados. La finalidad de esta operación es la de descompactar superficies que, previsiblemente, puedan quedar apelmazadas tras las obras, lo que dificultaría la instalación y desarrollo de cubierta vegetal. Se realiza antes del extendido de tierra vegetal. Se ejecutará en las áreas de ubicación de instalaciones auxiliares.
- Escarificado superficial (fresado), a una profundidad de 5-15 cm., efectuado según curvas de nivel, eliminando surcos o regueros que pudieran haberse formado. Un mullido de la superficie mediante doble pasada cruzada de rotavator. Se ejecutará en zonas llanas como la zona de instalaciones auxiliares.
- Despedregado y rastrillado: Estas actuaciones, preparan el suelo para la siembra, hidrosiembra y las plantaciones, se realiza en superficies en las que previamente se ha extendido tierra vegetal y siempre inmediatamente antes de realizar la hidrosiembra. El rastrillado se realizará sobre todas las superficies a sembrar o hidrosembrar. El despedregado se realizará sobre las superficies de taludes a hidrosembrar.

Nota: En el caso de existir tramos abandonados de la carretera anterior se procederá en primer lugar a su demolición y retirada a vertedero para realizar a continuación las actividades descritas.

Gestión de la tierra vegetal

El primer paso consistirá en la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal para su posterior implantación en la superficie de los terrenos desnudos.

Antes de que los suelos vayan a ser ocupados por las carreteras y otras obras auxiliares, se extraerá la capa de tierra vegetal. Se extraerán entre los 20 y 25 cm. más superficiales, ricos en materia orgánica y nutrientes. El 90% de las semillas viables se concentran en los dos primeros centímetros (Tacey & Glossop 1980). Para facilitar los procesos de colonización vegetal, las labores de separación de los horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados se simultanearán con el desbroce -siempre que esto sea posible- de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación. En cualquier caso, se intentará no mezclar las diferentes tongadas para no diluir las propiedades de las capas más fértiles.

Es necesario el manejo cuidadoso de estos suelos debido al elevado número de semillas y microorganismos propios de la zona que poseen, siendo por ello un substrato perfecto para el

asentamiento y germinación de especies vegetales autóctonas.

Como recomendación general no se debe almacenar la tierra vegetal, intentando realizar una restauración simultánea y progresiva del terreno que permita transferir la tierra vegetal de forma continuada desde su posición original a su nuevo emplazamiento. Este tipo de restauración es recomendable tanto desde un punto de vista económico como biológico, ya que por un lado evita el incremento del presupuesto que supone mover dos veces el mismo material, y por otro reduce el riesgo de deterioro de las propiedades edáficas.

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se realizará de tal forma que los materiales queden protegidos de la erosión hídrica y eólica y no sufran compactación. En este sentido, se tomarán las siguientes medidas de protección:

- Se minimizará el tiempo trascurrido entre el acopio de tierra vegetal y su utilización para evitar la pérdida de propiedades de la tierra almacenada y la erosión de las superficies desnudas.
- Se manipulará la tierra cuando esté seca o el contenido de humedad sea inferior al 75%.
- Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre ella.
- Los materiales se depositarán en caballones de aproximadamente 80 cm., nunca mayores de 1 m. de altura, con el fin de facilitar su aireación y evitar su compactación. La geometría de estos caballones se modelará para evitar erosiones o retención de agua, y se cubrirán para evitar el desprendimiento de polvo.
- Se realizará la extracción selectiva del material de excavación para su recuperación y reutilización de suelos que presenten un adecuado desarrollo edáfico y regeneración de aquellas superficies que hayan podido quedar compactadas por la utilización de maquinaria pesada.

El almacenamiento tendrá lugar en zonas de escasa pendiente y buenas condiciones de drenaje con el fin de evitar la disolución y lavado de los nutrientes por escorrentía.

Si en menos de un año los acopios no son utilizados, se sembrará la superficie de los mismos con una mezcla de semillas en que predominen las leguminosas, se abonará y se añadirá un mulch de paja para mantener la estructura del suelo en los mismos, evitar cambios en la fertilidad, compensar las pérdidas de materia orgánica, crear un tapiz vegetal que permita la subsistencia de la microfauna y microflora originales y evitar la erosión.

Las labores de eliminación de la vegetación deben realizarse en las superficies estrictamente necesarias. Se procederá al rescate de las especies arbóreas de mayor interés existente en el área con el fin de que puedan ser transplantadas a las zonas verdes previstas o donde así se disponga.

La conservación de tierra procedente de los estratos edáficos superficiales del terreno y su extendido sobre aquellas superficies cuyas pendientes permitan la sujeción (3H/2V y 2H/1V), son una de las medidas correctoras de impacto ambiental más importantes.

Los protocolos actuales conducen a que el extendido de tierra vegetal se lleve a cabo con el fin de mejorar el resultado de las posteriores siembras, pero nunca hay que olvidar que esta tierra supone un reservorio de semillas difícilmente reproducible artificialmente *(Ramos, 1983)* y la capacidad de esta tierra de retener agua en periodos secos cortos.

La tierra ha de extenderse con maquinaria que ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se recomienda escarificar la superficie de cada capa (5 - 15 cm. de profundidad) antes de cubrirla. Si el material estuviera compactado el escarificado habría de ser más profundo. Esta operación mejora la infiltración del agua, evita el deslizamiento de las capas de tierra y facilita la penetración de las raíces. Sobre el suelo ya extendido no debe pasar maquinaria pesada.

Si el volumen de material es insuficiente para recolonizar con vegetación todas las superficies de nueva aparición (terraplenes, vertederos, pistas de acceso temporal, tramos de carretera abandonados, etc.), entonces puede ser sustituida parcialmente por horizontes subsuperficiales o materiales del subsuelo, que generalmente presentan peor calidad, por lo que es conveniente añadirles enmiendas edáficas encaminadas a mejorar las características físicas y químicas de los materiales que forman las superficies que se han de recuperar. Esta operación resulta más recomendable que traer tierra vegetal del exterior por dos motivos, uno de ellos es el económico, ya que representa una alternativa cara, el otro se debe al exceso de tierras que se producen con las obras previstas, con lo que un aprovechamiento alternativo a su acumulación en vertederos representa un buen uso de los mismos.

El extendido de estos materiales debe hacerse respetando el orden original de calidades, de modo que se obtenga un perfil de características muy similares al original, para ello la remodelación de los volúmenes ha de conducir a formas técnicamente estables, puesto que el equilibrio mecánico es el requisito fundamental para la implantación del suelo y posteriormente la vegetación.

El espesor ideal de la capa de cobertera es de aproximadamente 30 cm. Una potencia de recubrimiento mayor de la recomendada aumenta el riesgo de que las semillas u otros propángulos queden sepultados a mayor profundidad.

El extendido de esta tierra vegetal se realizará en todos los terraplenes y desmontes existentes en la infraestructura, en la zona destinada a instalaciones auxiliares, y en la zona a revegetar en el interior de las glorietas con un espesor medio de 30 cm. Debe hacerse con maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

<u>Siembra e hidrosiembra</u>

Además de la integración de las superficies sembradas con el entorno, mejorando el aspecto de los taludes, las hidrosiembras juegan un papel importante como:

- Estabilizadoras de superficies de los taludes frente a la erosión.

- Regeneradoras del suelo al constituir un horizonte fértil que pueda permitir la posterior colonización natural sin mantenimiento.
- Sustitución de las especies primocolonizadoras allí donde no quepa esperar la instalación y desarrollo de cubierta herbácea.
- Lograr una cobertura del 50 al 60% se considerará un éxito ya que abrirá camino para que se integren otras semillas de los alrededores que encuentran ya un medio más protegido en el que prosperar. La sucesión natural hará que otras especies autóctonas aparezcan en detrimento de las especies sembradas y posibilita estadios posteriores de vegetalización.

Para ello se empleará una mezcla de especies que aseguren no solo la protección del suelo a corto plazo, sino también la instalación y desarrollo de la cubierta vegetal a largo plazo. La selección se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Empleo mayoritario de especies autóctonas.
- Integración en el paisaje local.
- Crecimiento inicial rápido y alta capacidad de reproducción, tanto por vía vegetativa y asexual (estolones, rizomas, bulbillos) como sexual (semillas).
- Sistema radical denso y profundo.
- Uso de especies poco exigentes en cuanto a suelos, clima y mantenimiento.
- Duraderas en el tiempo
- Resistentes a fitófagos y hongos.
- Resistentes a la competencia interespecífica.
- Disposición en el mercado o posibilidad de producción y recolección en viveros.
- Adaptación a los usos y objetivos previstos.

Atendiendo a estos criterios se propone una mezcla de especies herbáceas comerciales, herbáceas silvestres y subarbustivas. Las primeras, que actúan a modo de especies iniciadoras, proporcionan la necesaria protección a corto plazo, mientras que las demás constituirán la cubierta que perdurará cuando las primeras vayan desapareciendo.

La hidrosiembra se realizará sobre todas las zonas de desmonte y terraplén, tanto del tronco principal de la carretera como en los caminos auxiliares, todas ellas previo extendido de tierra vegetal.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas, en la primera se aplicarán las semillas junto con abono, mulch y estabilizador. En la segunda pasada, que deberá realizarse inmediatamente después de la primera, se procederá al "tapado", aplicando únicamente mulch y estabilizador (polibutadieno).

PRIMERA PASADA		**SEGUNDA PASADA**	
COMPUESTO	**CANTIDAD**	**COMPUESTO**	**CANTIDAD**
Mulch celulósico biodegradable	60 g/m^2	Mulch celulósico biodegradable	20 g/m^2
Estabilizante orgánico de suelos (Fijador)	20 g/m^2	Estabilizante orgánico de suelos (Fijador)	10 g/m^2
Fertilizante o abono soluble de liberación lenta	60 g/m^2		
Mezcla de semillas herbáceas	30 g/m^2		
Mezcla de semillas arbóreas y arbustivas	2g/m^2		
Agua limpia en pasadas de hidrosiembra		0,01 m³/m²	
Agua limpia en riegos en periodo de garantía		0,005 m³/m²	

En glorietas, en la zona de restauración de instalaciones auxiliares, en vertederos y otras zonas allanadas se realizarán siembras manuales por considerarse más adecuada para superficies llanas previo extendido de 30 cm. de tierra vegetal. Se utilizarán la misma mezcla de herbáceas y en ambas se deberán realizar riegos periódicos durante los periodos de germinación y garantía.

La composición específica propuesta para las dosis previamente especificadas son las siguientes:

Mezcla de semillas herbáceas		**Mezcla arbóreas y arbustivas**	
Lolium Peremne	15%	*Clematir vitalba*	*25%*
Festuca Rubra	25	*Dorycnium pentaphyllum*	*25%*
Agropyrum repens	5%	*Genista scorpius*	*25%*
Poa Pratensis	10%	*Helicrisum stoechas*	*25%*
Medicago Sativa	10%	*Festuca rubra*	*5%*
Medicago Lupulina	10%		
Lotus corniculatus	5%		
Trifolium fragiferum	5%		
Onobrychis viciefolia	7,5%		
Sanguisorba minor	7,5%		

Estas semillas procederán de viveros cercanos a la zona, o con condiciones climáticas y altitudinales análogas.

Plantaciones

Las plantaciones consisten en implantar en el terreno especies vegetales con un cierto desarrollo y no en forma de semillas, como en el caso de las siembras. Aunque éstas se podrían implantar también mediante siembra, su crecimiento sería más lento, prolongándose en el tiempo la restauración de la cubierta vegetal. Con las plantaciones, pues, se acelera el proceso de colonización y desarrollo de la vegetación.

En este proyecto, las zonas de desmonte y terraplén de tipología 3H:2V y menores pendientes no superan en un 70% los 3 metros de altura, por lo que no se realizarán plantaciones arbustivas ni arbóreas. Como se indica en el apartado 3.5.8.2. "Superficies de restauración y selección de especies", las zonas donde se han proyectado plantaciones son en glorietas e instalaciones auxiliares. En todas ellas se realizará un extendido previo de tierra vegetal e hidrosiembra. También se realizarán plantaciones en zonas concretas para mitigar el ruido de la vía.

En ningún caso se recomendarán ejemplares cuyo crecimiento pueda perjudicar la visibilidad de la vía, por esta razón las plantaciones siempre se situarán a más de 3 metros del borde exterior del arcén.

Estas plantaciones se llevarán a cabo una vez finalizadas las obras tras la ejecución de la hidrosiembra. Se utilizarán plantas procedentes de vivero. La época más adecuada para efectuar la operación será durante el período de reposo vegetativo de las plantas. Por lo general coincide con los meses más fríos, desde finales de octubre hasta principios de abril, evitando los días de heladas o vientos fuertes.

Es necesario tener en cuenta que existen una serie de restricciones para la vegetación a instalar. Por un lado, están aquellas de tipo meteorológico. Las especies para emplear deberán estar adaptadas al clima local, pues en caso contrario no prosperarían en la zona. Por otra parte, el tipo de sustrato condiciona también las especies a emplear. En este caso, es preciso considerar el contenido en materia orgánica de los terrenos y la compactación de las áreas donde se han producido movimientos de maquinaria, que limitan las especies a implantar. También es necesario tener en cuenta criterios ornamentales, principalmente en las glorietas.

En el presente proyecto, se han proyectado unas plantaciones en el talud de terraplén entre la nueva variante y el polígono industrial de 2 filas al tresbolillo a 3 metros cada una, resultando en un total de 333 unidades. Estas unidades serán plantones de tres savias en alveolo de 800 cc.

Para plantar estas especies, se abrirán hoyos, cuyas dimensiones serán de 50x50x50 cm. La apertura de los hoyos se realizará sobre las capas de tierra vegetal previamente aportadas, por lo que no se considera necesaria la sustitución del material excavado. No obstante, durante la plantación se realizará un abonado, de las siguientes características:

- Abono NPK, con una dotación de 60 g/hoyo.

Estos materiales se mezclarán con las tierras extraídas del hoyo. No se deben aplicar al fondo del hoyo, donde solo son aprovechados parcialmente.

Una vez realizado el relleno y ligero apisonado, la plantación finaliza con un riego de plantación, cuyo fin es afirmar las tierras de relleno, y aliviar el proceso de estrés del vegetal por la plantación.

Estos riegos se aplican inmediatamente después de plantar, no debiendo posponerse a otras jornadas, ya que la planta podría descalzarse o desecarse. También se realizarán 6 riegos anuales hasta la entrega de las obras incluso reposición de marras anual.

Las plantaciones deben realizarse a savia parada, esto es fuera del período vegetativo. La época idónea para llevar a cabo estas operaciones es la comprendida entre los meses de noviembre y marzo.

Todos los árboles deberán ser afianzados colocación de tubex o similar. En ningún caso se podrán utilizar sistemas o materiales para entutorar que puedan causar daño al árbol.

Las especies a incluir serán:

- *Quercus pubescens*, 150 unidades.
- *Acer campestre*, 100 unidades.
- *Prunus mahaleb*, 50 unidades
- *Taxus bacatta*, 33 unidades.

5.3.7.2. Superficies de restauración y selección de especies

Criterios generales de selección

La selección de especies vegetales a emplear, tanto la referente a especies herbáceas para siembras e hidrosiembras, descrita en el apartado anterior, como la correspondiente a las plantaciones, se basa, en primer lugar, en criterios ecológicos como son los de tipo climático, edafológico y corológico.

Al seleccionar las especies vegetales para realizar la plantación, además de los criterios ecológicos antes expuestos, se han tenido en cuenta otros, como son:

- De tipo estético: incluyendo especies de marcado carácter ornamental, especialmente para las zonas singulares como son las glorietas.
- De tipo fitosanitario: no empleando especies sensibles al fuego bacteriano.
- De tipo adaptativo: Se ha tratado de escoger especies con una alta capacidad de acomodarse a las condiciones climáticas y edáficas de la zona. Como se puede observar en el apartado 4 de este anejo, en el que se ha realizado una descripción general del medio, las especies escogidas pertenecen mayoritariamente a las especies características de las etapas climáticas y subclimáticas de la zona de proyecto.

Para la revegetación de las superficies neoformadas se utilizarán especies que caracterizan la vegetación potencial en la zona.

En función de la zona a revegetar se han seleccionado especies de cada una de ellas como se desarrollan en las tablas que publicamos más adelante.

También se describen a continuación las superficies sobre las que se llevarán a cabo actuaciones de restauración. Se expone al final de este apartado un cuadro resumen sobre las actuaciones realizadas sobre cada una de ellas.

El extendido de una capa de tierra vegetal con un espesor mínimo de 30 cm. en las superficies sobre las que se procederá a ejecutar la revegetación, junto con el redondeo de la arista inferior de los taludes que intenta suavizar la geometría del mismo tendrán un efecto positivo en la integración paisajística.

Taludes en desmonte y terraplén de altura entre 1,5 y 3 metros

En esta categoría se incluyen los terraplenes y desmontes que superen en un 70% de su superficie los 1,5 metros de altura y no superen, en dicho porcentaje, los tres metros. Los terraplenes y desmontes se han diseñado con una inclinación de 3H:2V.

En todos los taludes las actuaciones a realizar sobre estos terraplenes serán las siguientes:

- Extendido de tierra vegetal con un espesor de 30 cm.
- Preparación del terreno (rastrillado) según las técnicas y criterios especificados en el apartado 5.3.7.1 "Selección de técnicas de restauración".
- Hidrosiembra sobre toda la superficie de los taludes con las especies especificadas en el apartado anterior.
- Plantaciones en el talud de terraplén entre la nueva variante y el polígono industrial, con las especies especificadas en el apartado anterior.

Glorietas

Son elementos visuales por su localización y potencialidad de vistas, así como por tratarse de elementos que merecen especial atención desde el punto de vista de la seguridad vial. Se realizarán plantaciones ornamentales.

El diseño de las glorietas contempla:

- Anillo exterior pavimentado, de al menos 3 metros de anchura para facilitar las labores de mantenimiento.
- La extracción completa del pavimento y escombros existentes de la carretera en la zona ajardinada.
- Preparación del terreno mediante laboreo, retirada de piedras y otros elementos groseros, efectuando después una enmienda orgánica de 15 kg/m^2, incorporando y perfilado final.
- Extendido de 80 cm. de tierra vegetal de calidad, bombeada en el centro.
- Siembra manual con especies herbáceas especificadas en la tabla de este apartado, con una dosis de 20 g/m^2, incluyendo el mantenimiento hasta la entrega de la obra con al menos 6 cortes anuales.
- Plantación de un grupo arbóreo central con ejemplares de cierto porte, que suponga un hito visual para el conductor.

Se han diseñado glorietas con especies de bajo mantenimiento. Las especies vegetales que se emplearán son de bajo requerimiento hídrico, que aguantan exposiciones solares intensas y demandan poco mantenimiento:

ZONA DE PLANTACIÓN	ESPECIES ARBUSTIVAS	ESPECIES ARBÓREAS
Formación central	-	*Picea omorica*
Zona de plantación de herbáceas	*Festuca rubra (45%)*	-
	Lolium peremne (50%)	-
	Trifolium repens (5%)	-

La disposición de las plantaciones se realizará tal como se presenta en los planos de detalle, colocando las siguientes unidades:

- Glorieta 2 P.K. 0+000: 3 unidades de *Picea omorica.*
- Glorieta 1 P.K. 0+500: 5 unidades de *Picea omorica.*

Instalaciones auxiliares

Se realizarán siembras y plantaciones en las zonas a restaurar dedicadas a Instalaciones auxiliares.

Las medidas a aplicar serán:

- Se deberán descompactar las superficies mediante un subsolado profundo y un escarificado superficial más fino.
- Extendido de tierra vegetal con un espesor de 30 cm.
- Preparación del terreno previo a la siembra (despedregado y rastrillado) según las técnicas y criterios especificados en el *Apartado 5.3.7.1. "Selección de técnicas de restauración"*.
- Siembra manual con especies herbáceas sobre toda la superficie.
- Plantaciones arbustivas mixtas con un marco de 10 x 10 metros evitando las disposiciones regulares.
- Plantaciones arbóreas mixtas con un marco de 20 x 20 metros evitando las disposiciones regulares.

Las especies propuestas son las mismas que se usan en la restauración de la zona de vertedero.

Isletas y zonas otras zonas allanadas

En esta categoría se incluyen tanto las pequeñas isletas de la vía, como las zonas llanas correspondientes

a tramos abandonados de la vía anterior.

Las actividades por realizar serán:

- Preparación del terreno (escarificado, despedregado y rastrillado) según las técnicas y criterios especificados en el apartado *5.3.7.1 "Selección de técnicas de restauración*".
- Extendido de 30 cm. de tierra vegetal.
- Siembra manual con especies herbáceas especificadas en el apartado 5.3.7.1 del presente anejo.
- En dicha zona se realizará el transplante de cinco de los árboles existentes en la que son afectados por la nueva vía.

5.3.7.3. Unidades de conservación y mantenimiento

Para un correcto mantenimiento de las siembras, hidrosiembras y plantaciones se deberán ejecutar durante los 24 meses del periodo de conservación, que cubre el período de garantía las siguientes actividades:

- Un riego y fertilización anual durante los periodos de germinación en taludes **además del primer riego de siembra/hidrosiembra.**
- 11 riegos al año sobre la superficie de plantación. Los meses de sequía abarcan desde junio hasta septiembre. Se aplicará como mínimo un riego cada quincena del mes de junio, un riego semanal en los meses de julio y agosto y un riego en la primera quincena de septiembre.
- Se realizarán un abonado y una escarda anual en plantaciones arbustivas durante los 24 meses siguientes a la ejecución de las medidas de restauración (es decir dos operaciones), con el fin de garantizar su correcto crecimiento.
- Se realizará una siega anual durante el periodo de garantía sobre las superficies sembradas.
- Estas operaciones serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista, durante el Período de Garantía, así como las correspondientes reposiciones de marras que resulten necesarias.
- Una vez finalizado dicho período de garantía, estas labores, junto con otras que puedan resultar necesarias como podas, abonados, tratamientos fitosanitarios, etc., deberán integrarse en las operaciones de conservación integral de la carretera a desarrollar por la Administración titular de la misma.

Nota: El número de riegos dependerá de la pluviometría del año climatológico concreto, y será el necesario para mantener las plantas vivas y fomentar que desarrollen un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

5.3.7.4. Planificación de las labores de restauración de la cubierta vegetal

En el Anejo nº 22 "Plan de Obra" se recoge la planificación de todas las medidas correctoras de tipo constructivo además del extendido de tierra vegetal e incluso las siembras y plantaciones cuando estas se encuentran dentro del periodo de las obras de la carretera, sin embargo es necesario detallar algunos criterios que se deberán seguir para coordinar los trabajos de construcción de la variante con la restauración ambiental desde su comienzo hasta que finaliza el periodo de garantía de las especies implantadas.

El acopio de tierra vegetal se realizará coincidiendo con las primeras fases de las excavaciones y la primera ocupación de terrenos en zonas auxiliares. Su conservación durará hasta que se encuentren en las debidas condiciones las áreas en las que deberán ser reextendidas. En el supuesto de que entre el acopio y reextendido se sobrepasen los seis meses, las tierras vegetales deberán recibir tratamientos específicos de conservación.

Las plantaciones y siembras deberán irse ejecutando a medida que se encuentren disponibles los terrenos en los que se proyecta realizarlas. A pesar de que parte de estos trabajos no podrán realizarse hasta los últimos dos meses de obras (inmediatamente después de los trabajos de remates y limpieza final de obras), otros deben de ejecutarse con mucha mayor antelación, como es el caso de la hidrosiembra de taludes, la cual debe irse realizando a medida que estos queden completamente formados.

Estas operaciones serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista, durante el Período de Garantía, así como las correspondientes reposiciones de marras que resulten necesarias.

Una vez finalizado dicho período de garantía, estas labores, junto con otras que puedan resultar necesarias como podas, abonados, tratamientos fitosanitarios, etc., deberán integrarse en las operaciones de conservación integral de la carretera a desarrollar por la Administración titular de la misma.

Con respecto a las siembras y plantaciones se seguirán los siguientes criterios:

- La operación previa a las actividades propias de la restauración paisajística más importante, que supone el punto de partida para la misma es el extendido de la tierra vegetal sobre las superficies a restaurar. Esta se realizará un mes antes de la realización de siembras e hidrosiembras.
- Las labores de preparación de la superficie para las siembras (escarificado superficial, despedregado y rastrillado) se realizarán inmediatamente antes de las labores de siembra e hidrosiembra. En caso de ser necesario un escarificado profundo (como en la zona de instalaciones auxiliares), se realizará una vez retirados todos los elementos de obra previamente a las demás labores de preparación de la superficie.
- La siembra e hidrosiembra se realizará entre febrero-marzo o entre octubre-noviembre previamente a las plantaciones (cuando las halla).
- La época más adecuada para efectuar las plantaciones será durante el período de reposo vegetativo de las plantas. Por lo general coincide con los meses más fríos, desde finales de octubre hasta principios de abril, dejando transcurrir un mes en los lugares en los que se haya realizado hidrosiembra previa dejando transcurrir un mes en los lugares en los que se haya realizado hidrosiembra previa.

- Puesta en práctica del P.V.A.: El programa de vigilancia ambiental deberá ponerse en marcha una vez que las obras estén adjudicadas, antes de que empiecen las primeras ocupaciones, prolongándose durante toda la fase de obras y periodo de garantía (24 meses).

Como se ha comentado, para un correcto mantenimiento de las siembras, hidrosiembras y plantaciones se deberán ejecutar durante los 24 meses del periodo de conservación, que cubre el período de garantía las siguientes actividades: Un riego y fertilización anual para siembras e hidrosiembras; 11 riegos al año sobre la superficie de plantación; un abonado y una escarda anual en plantaciones arbustivas durante los 24 meses siguientes a la ejecución de las medidas de restauración; una siega anual durante el periodo de garantía sobre las superficies allanadas y sembradas.

5.3.7.5. Resumen de las actuaciones proyectadas.

TIPO DE MEDIDAS	ELEMENTO PROTEGIDO	*MEDIDAS PROPUESTAS*
PREVETIVAS	CALIDAD DEL AIRE	*REDUCIR POLVO Y PARTÍCULAS:* ➢ *Riego de pistas y caminos auxiliares* ➢ *Cubrir y humedecer materiales almacenados* ➢ *Cubrir materiales durante su transporte* ➢ *Limitar la velocidad de la maquinaria* *REDUCIR EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES:* ➢ *Vigilar los reglajes de los motores de la maquinaria* ➢ *Minimizar el movimiento de la maquinaria planificando las actuaciones*
	PREVENCIÓN DEL RUIDO	*EVITAR MOLESTIAS A LA POBLACIÓN DURANTE LA FASE DE OBRAS:* ➢ *Selección de la maquinaria teniendo en cuenta el ruido emitido* ➢ *Disponer de revestimientos elásticos en tolvas y volquetes* ➢ *Limitación de la velocidad de la maquinaria* ➢ *Limitación del horario y la frecuencia del tráfico de obra.*
	MEDIO HIDROLÓGICO	*PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS* ➢ *Movimientos de maquinaria programados.* ➢ *Control de vertidos de materiales, lubricantes y combustibles.* ➢ *Gestión de los residuos según normativa vigente.* ➢ *Repostaje y cambios de aceite en zonas diseñadas para ello.* ➢ *Sistemas de retención de contaminantes (balas de paja)*
	PROTECCIÓN DE SUELOS Y VEGETACIÓN	*PROTECCIÓN DE ZONAS DE MAYOR VALOR AMBIENTAL* ➢ *Ubicación de elementos auxiliares en zonas designadas para este fin y vallado de estas zonas.* ➢ *Jalonamiento del área de afección durante la ejecución de las obras.* ➢ *Compensación de tierras.*
	PREVENCIÓN INCENDIOS	*PROTECCIÓN DEL MEDIO FRENTE A INCENDIOS* ➢ *Acabado de obra (cunetas revestidas)* ➢ *Delimitar áreas de peligro*
	PATRIMONIO	*PROTECCIÓN DEL MEDIO PATRIMONIAL* ➢ *Seguimiento arqueológico a pie de obra*
CORRECTORAS	SUELO	*RESTAURACIÓN DEL SUELO Y PREPARACIÓN PARA LA REVEGETACIÓN* ➢ *Subsolado profundo.* ➢ *Escarificado superficial, despedregado y rastrillado.*
	VEGETACIÓN	*GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL* ➢ *Retirada y mantenimiento de la capa de tierra vegetal.* ➢ *Extensión de tierra vegetal.* ➢ *Siembra y abonado de los acopios si el almacenamiento es superior a un año.* *REVEGETACIÓN* ➢ *Selección de especies autóctonas.* ➢ *Siembra manual.* ➢ *Aplicación de hidrosiembras mecanizadas.* ➢ *Plantaciones arbóreas y arbustivas.* ➢ *Mantenimiento de la vegetación.*
	RUIDO	➢ *Plantaciones antirruido en zonas susceptibles*
	PERMEABILIDAD TERRITORIAL	➢ *Accesibilidad a las fincas afectadas* ➢ *Señalización de accesos y desvíos provisionales*

5.3.7.6. Mediciones

Todas las mediciones se pueden consultar en los planos correspondientes al Documento Nº2 Planos.

5.3.8. <u>Campaña de Información a la población</u>

Como se ha indicado a lo largo de este anejo, la zona de actuación es meramente urbana.

Es por ello que se tomará como medida para reducir el impacto que las obras producirán sobre los habitantes y usuarios de empresas de la zona, se realizará una campaña informativa donde se explique a

través de medios visuales como panfletos, comunicaciones a las comunidades de propietarios afectadas y asociaciones de vecinos, las obras a realizar, el periodo de duración de las obras, desvíos de tráfico, etc.

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN

La normativa vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificado por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero) establece la obligación de llevar a cabo un plan de vigilancia ambiental en la obra que garantice el cumplimiento de las medidas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y desarrolladas y detalladas en el Proyecto Constructivo.

La Dirección Ambiental de Obra se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA y de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA, que serán remitidos a la Dirección General de Información y Evaluación Ambiental a través de la Dirección General de Carreteras, que acreditará su contenido y conclusiones.

El Contratista, por su parte, nombrará un responsable técnico de medio ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, y de proporcionar la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obligará a tener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

Las principales medidas correctoras propuestas en el Proyecto Constructivo, para paliar los efectos negativos sobre los factores analizados en el estudio de impacto, así como para favorecer la recuperación ambiental y la integración ecológica y paisajística de la obra, son las siguientes:

1.- Delimitación del perímetro de actividad de las obras.
2.- Retirada y acopio de tierra vegetal para su posterior extendido y escarificado (laboreo) del suelo
3.- Control del confort sonoro.
4.- Realización de las labores de mantenimiento de la maquinaria, así como su reportaje en talleres y establecimientos autorizados fuera de la zona de obra para estas operaciones con el objeto de evitar contaminación de cauces y acuíferos por vertidos accidentales y partículas en suspensión, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.
5.- El apartado de revegetación contribuye a paliar diversos efectos negativos y a la integración ambiental de la obra; comprende medidas como siembras, hidrosiembras, plantaciones arbustivas y arbóreas
6.- Con objeto de mantener en lo posible las condiciones preoperacionales del Proyecto, se opta por el extendido de tierra vegetal como única medida de integración paisajística en las zonas de préstamo e instalaciones auxiliares, de forma que, una vez concluida la ocupación temporal por motivos de las obras, los propietarios de las fincas puedan continuar con las labores de cultivo

de las parcelas ocupadas.

7.- En aquellos lugares en los que existen ejemplares arbustivos o arbóreos de cierta envergadura que se vean afectados por las obras, y siempre que el estado de los ejemplares, y la especie lo hagan viable, se transplantarán a las zonas de revegetación o zonas allanada.

8.- En cuanto a las afecciones al Patrimonio Histórico y Cultural, según el informe realizado deberá haber un arqueólogo en obra durante el periodo de movimiento de tierras que garantice la mínima afección a los restos que puedan aparecer y el cumplimiento de los protocolos a seguir establecidos en el proyecto.

Una vez estudiados los aspectos más vulnerables del entorno en el que se ubica el proyecto y atendiendo a las medidas preventivas y correctoras propuestas, se recomiendan los siguientes indicadores para llevar a cabo una correcta vigilancia ambiental en la obra:

6.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO. FASE DE OBRAS

6.2.1. Localización y control de zonas de instalaciones y parque de maquinaria.

- Objetivo del control establecido. El objeto de este seguimiento es la comprobación de la correcta ubicación de las instalaciones auxiliares; plantas de hormigonado, asfaltado y machaqueo; áreas de acopio y demás elementos de apoyo a la actividad de obra. También se comprobará la disposición y funcionamiento correcto de los sistemas de contención (cuneta perimetral y balsas de recogida), así como de los sistemas de recogida de residuos tóxicos y peligrosos según normativa vigente (retirada por un gestor de RTPs).
- Actuaciones derivadas del control: Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria y en especial los cambios de aceite de maquinaria, la generación de basuras y el lavado de vehículos. En la zona destinada al parque de maquinaria se deberían vallar y delimitar sus vías de acceso. Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e infraestructuras auxiliares deben ser restaurar una vez finalice la construcción de la vía.
- Parámetros sometidos a control: Se realizarán inspecciones en toda la obra para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada.
- Lugar de la Inspección. Toda la Obra.
- Periodicidad de la Inspección: Los controles se realizarán semanalmente durante la fase de construcción.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Destino de sustancias contaminantes, basuras, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención de lo aquí expuesto.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Si se detectase cualquier alteración se deberá limpiar y restaurar la zona que pudiera verse dañada
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: Los técnicos responsables de la puesta en práctica del P.V.A. realizarán las visitas provistos de planos de replanteo, expropiaciones y medidas correctoras (en los que se constan los jalonamientos a disponer), cámara fotográfica y otros materiales auxiliares para registrar los resultados de la inspección.

(NOTA: Tanto los técnicos como el material señalado (teniendo en cada caso en cuenta los planos específicos que corresponda), son los mismos que resultarán necesarios para la inmensa mayoría de los controles a efectuar, por lo que en adelante, y salvo que se trate de controles que requieran la participación de especialistas o materiales singulares, se señalará "los comunes para el resto de controles").

- Documentación generada por cada control: Los datos de la inspección (recogidos en fotos, planos, anotaciones, etc.), se conservarán para ser posteriormente integrados en los informes periódicos a redactar. Anotación en el Diario Ambiental de obra de la fecha de la inspección y áreas inspeccionadas, así como de las instrucciones que corresponda, si se detectan deficiencias relevantes.

(NOTA: la documentación generada por la inmensa mayoría de los controles a realizar generará igualmente el mismo tipo de documentación, por lo que en adelante, y salvo que se trate de controles que generarán documentación específica singular, se señalará "la común para el resto de controles").

6.2.2. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado y de los elementos auxiliares.

El objeto de estos seguimientos es, por un lado, la comprobación del mantenimiento del jalonamiento en buen estado y, por otro, que se conserven los elementos protegidos (vegetación, yacimientos arqueológicos, etc.) en buen estado durante toda la obra.

El control del jalonamiento se realizará en diversos puntos que se elegirán aleatoriamente en cada campaña para evitar preparaciones y falseos del control. Las distintas campañas deben permitir comprobar todo el trazado del jalonamiento y sus áreas protegidas.

La detección de maquinaria o personal más allá del jalonamiento implicará medidas disciplinarias tal y como se establezca en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto en los artículos referidos a responsabilidades del contratista. La detección de daños a la vegetación, suelos, pastos, etc. o los cauces implicará la obligación de su restitución al estado original mediante las medidas de revegetación y/o remodelación y/o aporte de suelos que sean necesarios y cuyo coste estará a cargo de la empresa contratista.

Objetivo del control establecido: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

- Actuaciones derivadas del control: Realización de visitas a las obras, certificando la consecución de objetivos; y en el caso de detectarse deficiencias, puesta en marcha de medidas

para su corrección.
- Parámetros sometidos a control: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
- Periodicidad de la inspección: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de Construcción.
- Lugar de la inspección. En todas las zonas jalonadas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reparación o reposición de la señalización
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.

Objetivo del control establecido: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

- Actuaciones derivadas del control: Recorridos selectivos de los terrenos circundantes al área de obras, a decidir por el Director Ambiental de Obra en función de las circunstancias que finalmente se presenten, y de la información que haya podido obtenerse durante la realización de otras inspecciones. Posibilitar el cese de actuaciones incorrectas, y la restauración de los daños ocasionados.
- Parámetros sometidos a control: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas
- Periodicidad de la inspección: Al menos semanal, durante la fase de construcción
- Lugar de la inspección. En todas las zonas jalonadas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

Objetivo del control establecido: Verificar la localización de elementos auxiliares temporales y permanentes fuera de las zonas excluidas.

- Actuaciones derivadas del control: Realización de visitas a las zonas auxiliares de obras. Recorridos selectivos de los terrenos circundantes al área de obras catalogados como zonas excluidas, al objeto de poder detectar ocupaciones indebidas y propiciar su desocupación y restauración.
- Parámetros sometidos a control: Superficie afectada de área definida como zonas excluida expresada como porcentaje del total.
- Periodicidad de la inspección: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.
- Lugar de la inspección. Zonas de Instalaciones auxiliares.
- Umbrales críticos para esos parámetros: 0% de zonas excluidas ocupadas.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: Se comprueba de esta forma que no se producen ocupaciones de las zonas excluidas.

Objetivo del control establecido: Restauración de zonas restringidas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de obra.

- Actuaciones derivadas del control: Realización de visitas a las zonas auxiliares de obras finalmente empleadas, verificando su correcta restauración, y en su caso posibilitando la subsanación de deficiencias.
- Parámetros sometidos a control: % superficie de zonas restringidas con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.
- Periodicidad de la inspección: Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
- Lugar de la inspección: La totalidad de las zonas afectadas por las obras que colinden con zonas catalogadas como Excluidas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: 10% de las zonas restringidas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Fin de la temporada siguiente a la restauración.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reponer las acciones de restauraciones no realizadas o defectuosas.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:

  a) Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" proyecto)
  b) Incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo
  c) Incremento de la pendiente con respecto a la situación "sin" proyecto en aquellas zonas

destinadas a usos agrícolas

d) Presencia de escombros
e) Presencia de basuras
f) Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación
g) Relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" proyecto
h) Información para proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre:
   - La situación "sin" proyecto
   - La situación mientras la instalación está en uso
   - La situación tras la finalización de las obras de restauración.

Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la localización de obras auxiliares

6.2.3. <u>Ubicación y explotación de zonas de préstamos, vertederos y acopios.</u>

Objetivo del control establecido: Control de que la ubicación y explotación de las zonas de préstamo y vertederos no conlleven afecciones a zonas o elementos singulares ambientalmente.

- Actuaciones derivadas del control: Se controlará que los materiales sobrantes sean retirados a los lugares de destino de la forma más rápida posible, y que no se acopian en la zona exterior de las obras, y que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de aguas y suelos por arrastres o lixiviados. Las zonas de acopio de materiales peligrosos o contaminantes se señalizarán convenientemente, comprobando que se ubican en terrenos habilitados o impermeabilizados. **Se controlará especialmente que no se afecte a la vegetación arbórea y arbustiva de las lindes de la zona propuesta para este fin. Además, las modificaciones del relieve deben ser pequeñas controlando los taludes generados (que sean inferiores a un 3H:2V) y que la cota altitudinal no se modifique en más de 5 metros.**
- Periodicidad de la inspección: Los controles se realizarán durante la fase de construcción, de forma semestral.
- Lugar de la inspección: zonas de préstamo, vertederos y acopios y, en general toda la obra y su entorno próximo.
- Umbrales críticos para esos parámetros: presencia de acopios no previstos, forma de acopio de materiales peligrosos, zonas de préstamos o vertederos incontrolados, los cuales no se aceptarán fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Si se detectase la formación de vertederos, zonas de préstamos o acopios incorrectos, se informará con carácter de urgencia, para que las zonas sean limpiadas y restauradas.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: la información se incluirá en los informes ordinarios.

6.2.4. <u>Protección de la Calidad del Aire</u>

Objetivo del control establecido: Mantener el aire y zonas aledañas a la obra libre de polvo.

- Actuaciones derivadas del control. Riego de zonas de obras, caminos de acceso, limpieza de zonas de acceso.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de polvo.
- Lugar de la inspección. Toda la zona de obras, con especial atención en la cercanía de núcleos habitados y áreas de interés botánico y faunístico.
- Periodicidad de la inspección: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: Durante movimientos de tierras y en periodos de sequía prolongada.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de la Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo del control establecido: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a las áreas adyacentes a los tajos de obra durante la fase de movimiento de tierras, así como del entorno de los itinerarios de tránsito de camiones con tierras, comprobando que no se producen afecciones por excesos de polvo a la vegetación; y en su caso, habilitando las medidas oportunas para corregir los problemas que puedan detectarse.
- Parámetros sometidos a control: Presencia ostensible de polvo en la vegetación cercana a las obras.
- Lugar de la inspección. Toda la zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual.
- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: Durante movimientos de tierras y en periodos de sequía prolongada.

- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Riego de zonas de obras, caminos de acceso, limpieza de zonas de acceso. El Director Ambiental de la Obra puede requerir el lavado de elementos vegetales afectados.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles

6.2.5. <u>Conservación y protección de suelos.</u>

Objetivo del control establecido: Retirada de suelos vegetales para su conservación.

- Actuaciones derivadas del control: Se definirán con exactitud los lugares de acopio de la tierra vegetal hasta su reutilización en la obra, en caso de estar definida esta unidad de obra.
- Parámetros sometidos a control: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Periodicidad de la inspección: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- Lugar de la inspección. Zonas de retirada de suelo y zonas de acopio del suelo.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Espesor mínimo retirado 30 cm. en las zonas consideradas aptas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo del control establecido: Evitar rechazos en la tierra vegetal.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a los acopios de tierra vegetal, en el momento de formación de los mismos, comprobando que las tierras acopiadas reúnen las condiciones exigidas; y en su caso, transporte a vertedero de las tierras no aptas, y sustitución por otras de diferente procedencia.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de la tierra vegetal.
- Periodicidad de la inspección: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultánea con el control de la medida anterior.
- Lugar de la inspección. Zonas de retirada de suelo y zonas de acopio del suelo.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados según lo establecido en el presente anejo.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Revisión de materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: Además de los comunes para el resto de los controles, si el Director Ambiental lo estima oportuno, deberá preverse la toma de muestras y realización de análisis de los acopios de tierra vegetal que se considere que no cumplan los mínimos exigidos por el P.P.T.P., y que en consecuencia podrían no resultar aptos para las tareas de restauración previstas.
- Documentación generada por cada control: Además de los comunes para el resto de los controles, y si finalmente se presenta tal situación, resultados de los análisis de tierras, que deberán ser realizados por laboratorio homologado.
- Observaciones: Las características de los materiales rechazables están marcadas en el presente anejo.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra todos los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

6.2.6. <u>Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas superficiales.</u>

Objetivo del control establecido: Evitar vertidos a cauces y/o acequias procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a los cauces y/o acequias afectados por las obras, verificando que estos no son afectados por ninguna clase de vertidos y que no se dan circunstancias de riesgo en ese sentido; y en su caso, posibilitando el cese de tales acciones o situaciones de riesgo, y la restauración de las áreas contaminadas.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
- Periodicidad de la inspección: Control al menos semanal, en las obras que se realicen próximas a cauces.
- Lugar de la inspección. Zonas con presencia de agua. Acequias.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al agua.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los ríos y arroyos señalados.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Revisión de las medidas tomadas y emisión de informe. En su caso paralización de las obras y realización

de actuaciones complementarias (limpieza de la zona, retirada o afianzamiento de los materiales susceptibles de arrastre, etc.).
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: El control se realizará de visu por un técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

Objetivo del control establecido: Tratamiento y gestión de residuos.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a las zonas auxiliares y los tajos de obra, comprobando que no se producen almacenamientos ni depósitos indebidos de residuos o materiales potencialmente contaminantes, y que estos son retirados para su tratamiento por gestor autorizado; posibilitando la corrección de situaciones de riesgo, si es que estas llegan a producirse.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de aceites, combustibles y otros sólidos en suspensión no gestionados.
- Periodicidad de la inspección: Control mensual en fase de construcción.
- Lugar de la inspección. Toda la obra, especialmente en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas aledañas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Sanción prevista en el manual.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: Además de la común para el resto de los controles, expediente en el que se recoja la tramitación de la gestión de residuos: gestor de los mismos, partes de retirada, etc.
- Observaciones: Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Objetivo del control establecido: Seguimiento de afecciones a acuíferos y zonas de recarga.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación de zonas auxiliares fuera de zonas frágiles para los recursos hidrogeológicos. Control de obras en zonas permeables con acuíferos asociados o zonas de nivel freático poco profundo.
- Parámetros sometidos a control. Localización de zonas auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares y durante las obras en las zonas mencionadas en las Actuaciones.
- Lugar de la inspección. Zonas de mayor vulnerabilidad hidrogeológica.
- Umbrales críticos para esos parámetros: No se considera aceptable la ubicación de zonas auxiliares en zonas vulnerables.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse ocupaciones en zonas de exclusión, se informará a la Dirección de Obras, procediendo a desmantelar las instalaciones. Sanción prevista en el manual.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: En caso de que sea imposible cumplir este requisito, una vez justificado y de acuerdo con el director ambiental de la obra se podrán localizar instalaciones de esta naturaleza previa impermeabilización del sustrato.

Objetivo del control establecido: Verificación de la continuidad de los cauces y/o acequias. Seguimiento de obras de drenaje y/o canalización.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación y correcto funcionamiento de obras de drenaje.
- Parámetros sometidos a control: Continuidad de los cauces, acequias y escorrentías naturales. Dimensiones de las obras de paso, presencia de procesos erosivos, afección a cauces, embalsamientos
- Periodicidad de la inspección: Control mensual en fase de construcción y una vez finalizada la obra.
- Lugar de la inspección. Cauces y vaguadas donde se instalen las obras de paso.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Cumplimiento del proyecto en drenaje transversal y longitudinal.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Realización de obras de drenaje proyectadas. Restauración de cauces afectados.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.

Objetivo del control establecido: Mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales en los cauces y/o acequias próximas.

- Actuaciones derivadas del control: Se procederá a realizar inspecciones visuales en los puntos de desagüe de las aguas de drenaje de la vía para detectar residuos sólidos y análisis de aguas periódicos.
- Lugar de la inspección: Puntos de desagüe de los sistemas de drenaje longitudinal de vía, aguas arriba y abajo del punto de vertido para comparar resultados, Puntos de cruce de cauces y/o acequias y zonas de obra próximas a los mismos.
- Parámetros sometidos a control y Umbrales críticos para esos parámetros: los señalados en el

Anexo 3 del Real Decreto 927/1988 de 29 de julio.

- Periodicidad de la inspección: se realizarán dos análisis anuales, uno en enero y otro en julio de forma que coincida con la época de caudal alto y bajo.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas, podrán aumentarse la frecuencia de los análisis. Se establecerán nuevas medidas de protección y restricción como: limitación del movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación provisionales, etc.; conforme establezca la dirección ambiental de obra.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: Además de los comunes para el resto de los controles, se requerirá de la participación de técnicos cualificados para la toma de muestras de aguas, así como del material auxiliar para la toma de dichas muestras. Se requerirá igualmente la participación de laboratorio homologado, para la realización de los análisis.
- Documentación generada por cada control: Además de los comunes para el resto de los controles, expediente en el que se recoja la tramitación de los vertidos ante las C.H. (solicitudes, autorizaciones, etc.), y los resultados de los análisis mensuales efectuados.

Objetivo del control establecido: Evaluación del incremento del Riesgo de inundación.

- Actuaciones derivadas del control: Comprobar el funcionamiento del sistema de drenaje en las zonas con riesgo de inundación.
- Lugar de la inspección: Puntos de desagüe de los sistemas de drenaje y en zonas con riesgo de inundación catalogadas como tales en el proyecto.
- Parámetros sometidos a control y Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de terrenos inundados.
- Periodicidad de la inspección: se realizarán dos análisis anuales y tras periodos de precipitaciones intensas.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse un aumento de la inundabilidad se procederá a la revisión de los sistemas de drenaje y la corrección de este.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.

6.2.7. Protección de la vegetación.

Objetivo del control establecido: Protección de la vegetación en zonas sensibles y/o exteriores a la obra.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a los tajos de obra, y zonas colindantes en todas aquellas áreas que colinden con zonas provistas de vegetación de especial sensibilidad, comprobando que no se producen afecciones relevantes a la vegetación situada en el exterior del perímetro de obras jalonado, posibilitando la corrección de afecciones, si es que estas llegan a producirse.
- Parámetros sometidos a control: % de vegetación afectada por las obras en una franja de al menos 25 metros a cada lado de la explanación y de las zonas de instalaciones auxiliares y vertederos.
- Periodicidad de la inspección: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima mensual, semanal en las zonas sensibles colindantes a las obras, aumentando la frecuencia si se detectan afecciones en zonas singulares.
- Lugar de la inspección. Zonas con presencia de vegetación, principalmente arbórea.
- Umbrales críticos para esos parámetros: 10% de superficie con vegetación afectada con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Recuperación de las zonas afectadas.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: A efectos de este indicador se consideran zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:
  a) ha sido eliminada total o parcialmente,
  b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
  c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

6.2.8. Protección del sosiego público: medidas de protección acústica.

Objetivo del control establecido: Evitar molestias a la población y en zonas sensibles para la fauna por la producción de ruido como consecuencia de la actividad en la fase de construcción.

- Actuaciones derivadas del control. Control de las medidas al respecto especificadas en el Estudio de Impacto, Declaración de Impacto y/o Proyecto constructivo (control de horarios, control y ajuste de maquinaria, restricciones del periodo de obras, realización de obras en general)
- Parámetros sometidos a control: Leq expresado en dB(A) en zonas habitadas y próximas al trazado. Incumplimiento de las medidas mencionadas.
- Lugar de la inspección. Parque de instalaciones auxiliares y zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: Control al menos mensual en la fase de obras.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Incumplimiento de las medidas previstas.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Cumplimiento de las medidas previstas.

- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: El control se realizará en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido emitido, a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas. De igual forma se llevará a cabo en aquellos periodos de restricción de obras y en las zonas inventariadas como sensibles para la fauna

6.2.9. <u>Protección del patrimonio histórico-arqueológico.</u>

Objetivo del control establecido: Protección del patrimonio histórico - arqueológico, a través de la vigilancia establecida en las medidas protectoras y correctoras en la fase de movimientos de tierra. Control de hallazgos durante las obras.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Control de los movimientos de tierra Con un arqueólogo a pie de obra en la mencionada fase.
- Periodicidad de la inspección: Constante durante fase de movimiento de tierras.
- Lugar de la inspección. Zona de movimientos de tierras, desmontes y explanaciones.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico y/o aparición de restos arqueológicos.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de aparición de restos se seguirá lo establecido en el Plan de Actuación Arqueológica se informará al Organismo Competente y en caso necesario se paralizarán las obras hasta la toma de decisión por parte de la autoridad competente.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente en el campo de la arqueología.

6.2.10. <u>Mantenimiento de la permeabilidad territorial.</u>

Objetivo del control establecido: Verificar que, durante toda la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existan desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales.
- Lugar de la inspección: Todas las carreteras, caminos y sendas interceptadas por la vía.
- Periodicidad de la inspección: Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos por la traza y los caminos interceptados.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: Si se detecta algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios.

Objetivo del control establecido: Evitar afecciones no previstas, como consecuencia de la apertura de caminos de obra y accesos temporales no previstos en el proyecto.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Se analizarán los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares y se verificará que no se han construido caminos nuevos no previstos.
- Lugar de la inspección: Toda la zona de obras y su entorno.
- Periodicidad de la inspección: Se realizará una visita previa a la firma del Acta de Replanteo y visitas semestrales.
- Umbrales críticos para esos parámetros: No se considerará aceptable la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización. Si se necesitara algún camino no previsto se analizarán los ya existentes seleccionando aquel que menos afecte al entorno y se diseñarán medidas de restauración de la zona la finalizar las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En todos los caminos de obra y accesos temporales que no se mantengan de forma definitiva, se deberá proceder a su desmantelamiento y restauración.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: Si se detecta algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios.

6.2.11. <u>Control del acabado y limpieza final.</u>

Se verificará la retirada completa y transporte a vertedero, de los restos de obra, escombros, elementos empleados en medidas correctoras de carácter temporal, etc.

Objetivo del control establecido: Corroborar la limpieza de la zona de materiales de obra.

- Actuaciones derivadas del control: Comprobación visual de la limpieza de materiales en la zona de obras.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de restos de obra.
- Periodicidad de la inspección: A la finalización de la obra.
- Lugar de la inspección. Toda la Obra, especialmente zonas de instalaciones auxiliares.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Existencia de cualquier tipo de resto de obra.
- Momento(s): Al final de la obra. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Retirada de restos.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.

6.2.12. Vigilancia de la aparición de impactos ambientales durante las obras.

A lo largo de la fase de ejecución, y en paralelo a los trabajos de vigilancia de la ejecución de las medidas protectoras y correctoras y de su evolución, se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos. Los resultados del seguimiento se incluirán en los informes ordinarios, o bien, en razón de la importancia de los impactos y urgencia de las medidas a tomar, se informará rápidamente a la Dirección de Obra a fin de tomar las soluciones oportunas.

En particular se controlarán los siguientes aspectos:

- Actuación arqueológica
- Vigilancia relativa a la prevención de la erosión
- Vigilancia relativa a la prevención de la inestabilidad del terreno
- Vigilancia relativa a la protección del sistema hidrológico
- Vigilancia relativa a la aparición de efectos no previstos sobre la vegetación, la fauna y la población

Objetivo del control establecido: Detectar la aparición de afecciones no contempladas.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Comprobación a pie de obra del estado de los diversos factores del medio y de la evolución de las afecciones previstas.
- Periodicidad de la inspección: Durante la realización de las obras, por lo menos una vez al mes.
- Lugar de la inspección. Toda la obra.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Aparición nuevas afecciones o en lugares donde no estaba previsto en especial en los LICs que se ven afectados por la obra.
- Momento/s de análisis: Durante las obras y antes del acta provisional de recepción de la obra.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Proceder a la resolución del problema mediante la aplicación de las medidas necesarias.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.
- Observaciones: En caso de que la aparición de nuevas afecciones o en lugares diferentes a los revistos sea consecuencia de la mala ejecución del proyecto o de no haber llevado a cabo las medidas preventivas y/o correctoras contempladas se aplicarán las sanciones que estén previstas al respecto.

6.2.13. Restauración de la cubierta vegetal

6.2.13.1. Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras

Indicador de realización: Espesor y acondicionamiento de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.

- Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.
- Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10% al previsto en el Proyecto, que es 30 cm como mínimo. El suelo deberá estar lo suficientemente mullido como para permitir el desarrollo de las plantas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la realización de siembras, hidrosiembras y plantaciones.
- Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar como mínimo a 30 cm., realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere, no sólo a las zonas afectadas por la traza de la infraestructura, sino al área en la cual se localizan los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes, incluyendo el vertedero.

6.2.13.2. Control previo y ejecución de las plantaciones.

Indicador de realización: Número de pies plantados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de presentación (contenedor) y forma de plantación.

- Frecuencia: Controles semanales.
- Valor Umbral: 10% de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental.
- Momento de análisis del Valor Umbral: Semanalmente durante el periodo de plantaciones.
- Medida/s complementarias: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir propágulos de las plantas autóctonas, en su caso.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes y, por tanto, también al vertedero. De acuerdo con el documento de Prescripciones de la Dirección General de Ferrocarriles, las plantas que no puedan ser consideradas autóctonas, deberán retirarse y sustituirlas por otras que lo sean, salvo aceptación expresa por parte de la Dirección de la Obra.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación.

Indicador de realización: Etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

- Frecuencia: En el momento de la recepción
- Observaciones: Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales. En caso contrario no se recepcionará dicho material, indicando este hecho en el Diario Ambiental de Obra.
- Información que proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán como mínimo la especie y variedad si procede.

Indicador de realización: Resultados análisis de nemátodos, parásitos, patógenos y otras enfermedades

- Frecuencia: A la recepción de la planta.
- Observaciones: Se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".
- La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.
- Información que proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán los resultados de los análisis.

6.2.13.3. Seguimiento de las Plantaciones

Indicador de realización: Se verificará que el dimensionado de la planta

- Valor Umbral: Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el PPTP.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo a la realización de plantaciones.
- Información que proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las dimensiones (altura y porte) de la planta en el momento de su recepción.
- Observaciones: En caso de que algunas muestras incumplan estas condiciones quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

Indicador de seguimiento: Porcentaje de marras.

- Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
- Valor Umbral: 5% marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la recepción de la obra.
- Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes.
- Información para proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la Obra las fechas de reposición de marras, y las especies empleadas.

Indicador de realización: Muestreo de los ejemplares plantados

- Valor Umbral: En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en un porcentaje superior al 5% de las plantas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la recepción de la obra.
- Medidas: Quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas.
- Observaciones: definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:
  - Verticalidad
  - Dimensionado
  - Situación del cuello
  - Grado de destrucción de la mota
  - Integridad del sistema radicular
- Información para proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de

la Obra una descripción cualitativa de los parámetros enumerados.

6.2.13.4. Control de la ejecución de siembras e hidrosiembras.

Indicador de realización: Composición de la mezcla utilizada en las siembras e hidrosiembras y superficie tratada en relación con las previstas.

- Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.
- Valor Umbral: Alteración de la mezcla y 5% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción de las obras.
- Medidas: Realización de la siembra o hidrosiembra en las condiciones fijadas en el Proyecto y en la superficie no ejecutada a partir del valor umbral.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a la siembra a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.
- Información para proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán como mínimo la fecha de realización de las siembras e hidrosiembras, la composición de la mezcla, la técnica utilizada, las condiciones ambientales durante la ejecución y la dosis de abono empleada.
- En caso de repetición se anotarán en el Diario Ambiental de la Obra las fechas de repetición, las especies y la técnica empleada.

6.2.13.5. Seguimiento de las siembras y de sus resultados en términos de estabilización superficial de los taludes.

Indicador de seguimiento: Grado de cobertura de las especies sembradas.

- Frecuencia: Estacional.
- Valor Umbral: Cobertura del 90%; coberturas inferiores requieren resiembra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Final de las dos primaveras siguientes a la siembra.
- Información para proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental la Obra de las fechas de resiembra, las especies y la técnica empleada.
- Observaciones: La medición de la cobertura se realizará por un método sistemático. Se delimitarán, de acuerdo con el Director Ambiental de Obra las áreas de cobertura inferior al 90%. La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo el vertedero.

6.2.13.6. Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las siembras.

Indicador de seguimiento: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos de la base.

- Frecuencia: Estacional.
- Valor Umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Después de cada lluvia torrencial.
- Medidas: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y tratamiento protector.
- Observaciones: La vigilancia incluye la toma de las correspondientes medidas en caso de aparición de inestabilidades superficiales en los taludes y se refiere, no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.
- Información para proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el diario ambiental de la obra la aparición de fenómenos de lluvias que hayan producido cárcavas y los tratamientos realizados.

6.2.13.7. Restauración de las zonas restringidas utilizadas para localizar elementos auxiliares y temporales de las obras.

Indicador: Porcentaje de superficie de zonas restringidas con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.

- Frecuencia: Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
- Valor Umbral: 10% de las zonas restringidas afectadas por la localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fin de la temporada siguiente a la restauración.
- Medida/s complementarias: Reponer las acciones de restauración no realizada o defectuosa.
- Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:
    a) Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación preoperacional).
    b) Incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo.
    c) Incremento de la pendiente con respecto a la situación preoperacional en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas.
    d) Presencia de escombros.
    e) Presencia de basuras.
    f) Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación.
    g) Relieve sustancialmente más irregular que en la situación preoperacional.
- Información para proporcionar por parte del Contratista: El Diario Ambiental de la Obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre:
    - La situación preoperacional

- La situación mientras la instalación está en uso
- La situación tras la finalización de las obras de restauración

- Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un Proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la localización de obras auxiliares.

6.3. ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO: FASE DE EXPLOTACIÓN

Para la fase de explotación el programa de vigilancia ambiental comprende los seguimientos de las medidas correctoras y preventivas que se hayan incluido y de la propia evolución de los factores afectados del medio a lo largo del periodo de garantía de la obra.

Los análisis de los seguimientos de la fase de explotación deben tener como punto de partida las condiciones que se hayan comprobado para cada factor en la vigilancia de la fase de obras, directamente o mediante adaptaciones globales.

Es recomendable aprovechar los posibles beneficios de la coordinación entre los distintos seguimientos que se realicen no solo en términos operativos y de gestión del programa sino por las ventajas que se derivan para el análisis ambiental de asociar la comprobación del estado de diversos aspectos complementarios. La coordinación con los servicios de mantenimiento es muy productiva.

En el momento de emisión del Acta de Recepción Provisional de las Obras, se emitirá un informe general que resuma las medidas realmente ejecutadas y sus incidencias. Este informe se completará con otro al finalizar el período de garantía, en el que se recoja la evolución en fase de explotación y hasta la presentación del informe.

6.3.1. Seguimientos de las medidas para garantizar la permeabilidad

El objeto de este seguimiento es comprobar la eficacia de los pasos de cruce que se hayan incluido en el trazado propuesto. Los puntos de comprobación serán los propios pasos de cruce y las áreas próximas de población que puedan generar desplazamientos de un lado al otro de la vía. En estas áreas se realizarán conteos de usuarios y encuestas origen destino al objeto de determinar la verdadera funcionalidad de los pasos.

La constatación de embotellamientos e insatisfacciones graves en los usuarios a juicio del equipo de vigilancia implicará la consideración de posibles mejoras en la red de caminos restituidos y sus pasos.

Objetivo del control establecido: Mantenimiento de la permeabilidad territorial

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Verificar la continuidad de los caminos y viales, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales.
- Lugar de la inspección: Todos los caminos y viales afectados.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos.
- Periodicidad de la inspección: Al finalizar las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Solución y Disponer accesos alternativos si se detecta falta de continuidad en algún camino.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.

6.3.2. Vigilancia ante la aparición de impactos no previstos.

Se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos o considerados como escasamente relevantes en la evaluación ambiental. Se incluirá su descripción y posibles causas en los correspondientes informes ordinarios, o bien, en razón de la urgencia de las medidas a tomar, darán lugar a informes extraordinarios.

6.3.3. Seguimientos de las medidas de corrección hídrica.

El objeto de estos seguimientos es comprobar la eficacia de los sistemas de drenaje. Se deben interpretar las evoluciones estacionales del régimen hídrico y del régimen de precipitaciones, llevándose a cabo trimestralmente, al menos. Las campañas incluirán la constatación del estado de las obras de drenaje y la recogida de incidencias en estas obras por parte de los servicios de mantenimiento.
La constatación del mal estado de alguna de estas obras de drenaje o de su funcionamiento deficiente implicará la aplicación de medidas de urgencia, con cargo al contratista de producirse durante el periodo de garantía, que consistirán en la sustitución, reforma o mejora del elemento defectuoso según lo establezca el equipo de vigilancia ambiental.

Objetivo del control establecido: Control del correcto funcionamiento de las obras de drenaje.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación y correcto funcionamiento de obras de drenaje.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de zonas con agua estancada.
- Periodicidad de la inspección: Trimestral durante el periodo de garantía de la obra
- Lugar de la inspección. Zonas de obras de drenaje.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de agua
- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Limpieza y reparación del sistema de drenaje.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de los controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de los controles.

6.3.4. Seguimiento de evolución de siembras.

Indicador de seguimiento: Presencia de superficies significativas sin vegetación

- Frecuencia: Controles trimestrales durante los dos primeros años de funcionamiento.
- Periodicidad: Controles trimestrales durante los dos primeros años de funcionamiento.
- Valor Umbral: Superficies mayores de 50 m2 desprovistas de vegetación.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Actuación y medidas complementarias: En caso de detectar irregularidades en el estado sanitario de las plantaciones y en el porcentaje de marras según las distintas especies utilizadas, se realizarán las actuaciones de reposición que sean precisas en cada caso.
- Observaciones: Con periodicidad como mínimo bimensual, y durante los dos años siguientes a la hidrosiembra, se anotarán los siguientes aspectos: tasa de germinación (durante los 6 primeros meses), grado de cubierta, composición específica, aparición de especies no sembradas y crecimiento. El seguimiento se realizará en parcelas que ocupen todo el ancho del talud, de la cota máxima a la mínima, de 1 m, mínimo de ancho y al menos una parcela. Por cada 3 kilómetros de talud tratado, para poder realizar un seguimiento continuado, las parcelas deberán estar convenientemente señalizadas.

7. INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

En este apartado se relacionan los informes que se han de elaborar en el marco del PVA. Serán remitidos por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones y al órgano medioambiental competente.

Los informes son:

- Comunicación del Acta de Comprobación del Replanteo.
- Antes de la emisión del Acta de Recepción de las obras:
- Informe sobre las medidas de protección y conservación de suelos y de la vegetación existente realmente ejecutadas y estado de las mismas.
- Informe de las medidas de protección de las aguas realmente ejecutadas.
- Informe de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas.
- Informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas relativas a la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
- Anualmente y durante un plazo de dos años a partir de la emisión del Acta de Recepción de las obras.
- Informe de las eventuales afecciones a la fauna y sobre la eficacia de las medidas de protección de la fauna terrestre realizadas, para lo que se establecerá un programa de seguimiento que permita comprobar su funcionamiento, especialmente en épocas críticas: migraciones, celo, reproducción...
- Informe sobre los niveles de ruido medidos en las áreas potencialmente afectadas.
- Informe sobre el estado, evolución y eficacia de las medidas correctoras para la recuperación, restauración, integración paisajística y defensa contra la erosión.

Se emitirán informes especiales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en fase de construcción como de funcionamiento.

8. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter previo al comienzo de las obras, el Contratista entregará al Gobierno de un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. El Manual ha de incluir todas las medidas acordadas por la Dirección de Obra y el responsable técnico medioambiental para evitar los impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán de forma explícita las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, envases que contengan los productos anteriores y envolturas de materiales de construcción, cualquiera que sea su naturaleza.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, líquidos desencofrantes, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el Plan de Obra y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños innecesarios a la vegetación y la fauna en el entorno de las obras.
- Realización de un Diario Ambiental de la obra, en el que se anotarán todas las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de estas operaciones y de su seguimiento. La responsabilidad de este Diario recaerá explícitamente en el responsable técnico medioambiental de las obras.
- Establecimiento de un régimen de sanciones por incumplimientos de lo establecido en los puntos anteriores.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Medioambiental de la obra y será ampliamente difundido entre todo el personal implicado.

APÉNDICE 1. PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se realiza un balance de las tierras sobrantes o no aptas para la obra que deberán ir al gestor de residuos autorizado y las tierras necesarias de cantera. Se definirán las zonas destinadas a ellos cubicándolos para llevar a cabo posteriormente una restauración paisajística de los mismos.

Debido a la envergadura de este proyecto, no se contempla la necesidad de establecer un vertedero ni una zona de préstamos, puesto que los residuos se transportarán a un gestor de residuos autorizado y todo el volumen de tierras necesario será procedente de una cantera cercana.

BALANCE DE TIERRAS

Como se indica en el Anejo 13, se ha buscado en el diseño de la infraestructura el equilibrio de tierras entre desmontes y terraplenes, que se ha traducido en el siguiente movimiento global de tierras:

MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA			
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN TEORICA (m^3)**	**COEF. ESPONJAMIENTO**	**MEDICIÓN REAL (m^3)**
TIERRA VEGETAL	4.878,60	1,00	4.878,60
DESMONTE	1.508,80	1,25	1.886,00
FRESADO FIRMES	11,00	1,30	14,30
DEMOLICIÓN FIRME	0,20	1,40	0,28

MATERIAL NECESARIO	
DESCRIPCIÓN	**MEDICIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	347,45
TERRAPLÉN	7.446,90
SUELO SELECCIONADO	5.056,30

BALANCE DE MATERIAL				
DESCRIPCIÓN	**VOLUMEN OBTENIDO (m^3)**	**VOLUMEN NECESARIO (m^3)**	**SOBRANTE (m^3)**	**DE APORTACIÓN (m^3)**
TIERRA VEGETAL	4.878,60	347,45	4.531,15	-
DESMONTE	1.866,00	-	1.886,00	
TERRAPLÉN	-	7.446,90	-	7,446.90
SUELO SELECCIONADO	-	5.056,30	-	5.056,30
FRESADO FIRMES	14,30	-	14,30	-
DEMOLICIÓN FIRME	0,28	-	0,28	-
		TOTAL	**6.431,73**	**12.503,20**

De esta información se concluye que será necesario disponer de 12.503,20,00 m^3 de tierras de aportación, las cuales procederán de la Cantera de Oskia, situada a 3,8 km de la zona de actuación. En el Anejo de Geotecnia se incluye la ficha de esta cantera.

Además, los 6.432,73 m^3 de material sobrante procedentes de la tierra vegetal y los terraplenes podrán serán transportados al gestor de residuos autorizado REAM. En el Estudio de Gestión de Residuos se incluye la ficha de este Gestor de Residuos.

APÉNDICE 2. GESTIÓN DE RESIDUOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PRINCIPALES ACTUACIONES PROYECTADAS 2

3. PRINCIPALES RESIDUOS ORIGINADOS EN LA OBRA 2

4. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS 2

5. ESTIMACIÓN Y TIPOLOGÍA DE LOS RESIDUOS 2

   5.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS 2
   5.2. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 4

6. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS 5

   6.1. SEPARACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍA DE RESIDUO 5
   6.2. RECICLAJE DE RESIDUOS PÉTROS INERTES EN LA PROPIA OBRA 10
   6.3. GESTORES DE RESIDUOS 10

ANEXO 1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anexo es facilitar el seguimiento y control de los residuos de construcción y de escombros generados por la ejecución del Proyecto constructivo de la Carretera NA-7010 (Astraín-Irurtzun), Tramo: Variante de Irurtzun.

En el presente Anejo se incluye una estimación del volumen de residuos que se prevé generar en la obra, y servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor. En el citado plan se desarrollarán y completarán las previsiones contenidas en este Anejo.

Con la redacción del presente Anexo se pretende velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valoración, asegurando un tratamiento adecuado con el objeto de alcanzar un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

2. PRINCIPALES ACTUACIONES PROYECTADAS

Las obras más importantes contempladas en el Proyecto son:

- Movimiento de tierras
- Demolición de firme
- Ejecución de la modificación de las redes de servicios afectados
- Pavimentación de calzadas y bordes
- Restauración paisajística

3. PRINCIPALES RESIDUOS ORIGINADOS EN LA OBRA

Los principales residuos que se pueden originar en la obra son:

- Tierras no aprovechables por la explanada de la obra.
- Hormigón: procedente del escombro de pavimentos, muros, postes eléctricos, etc.
- Mezclas bituminosas procedentes de los escombros de los viales.
- Mezclados de construcción y de escombros sin sustancias peligrosas.
- Cableado eléctrico y telefónico procedente de la retirada de las líneas aéreas existentes.
- Envases de papel y cartón, maderas y plásticos, procedentes de los embalajes de los nuevos elementos a instalar, como por ejemplo los pallets.

Hay que indicar también que, en el presente proyecto, se prevé la generación de los siguientes residuos especiales:

- Maderas con tratamientos especiales, procedentes de la retirada de los postes eléctricos y de telefonía.
- Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio.
- Envases que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.

4. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

En el presente capítulo se han identificado todas aquellas acciones que derivan en una minimización o una prevención de la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra.

A continuación, se adjunta en una ficha ambiental un conjunto de actuaciones destinadas a mejorar la gestión de residuos (minimización y prevención). En la ficha se han señalado aquellas buenas prácticas que se han tenido en consideración en el proyecto:

FICHA PARA SEÑALAR LAS ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS
(Responder Sí o No)

1. Se ha programado el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes de tierra y para utilizarlos al mismo emplazamiento. *SI*
2. ¿Los sistemas constructivos son sistemas industrializados y prefabricados que se montan a obra sin casi generar residuos? *SI*
3. ¿Se ha optimizado las secciones resistentes, para tender a reducir el peso de la construcción y, por lo tanto, la cantidad de material a emplear? *SI*
4. ¿Se emplean sistemas de encofrado reutilizables? *SI*
5. Se ha detectado aquellas tareas que pueden admitir materiales reutilizables de la propia obra. La reutilización de los materiales en la propia obra, hace que pierdan la consideración de residuos, hay que reutilizar aquellos materiales que contengan unas características físicas/químicas adecuadas y reguladas en el Pliegue de Prescripciones Técnicas. *SI*
6. ¿Se ha modulado el proyecto para minimizar los retales? *SI*
7. ¿Desde un punto de vista de la disminución de la producción de los residuos de una forma global, se han utilizado materiales que incorporen material reciclado (residuos) en su producción? *SI*

5. ESTIMACIÓN Y TIPOLOGÍA DE LOS RESIDUOS

La estimación y tipología de los residuos generados está relacionada con la naturaleza de los mismos y con la cantidad que se prevé generar para poder planificar su correcta gestión.

5.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de

carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
X	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
X	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Los residuos generados en la obra se habrán de:

- Cuantificar por tipología.
- Estimar en toneladas y/o metros cúbicos
- Codificar según la Lista Europea de Residuos (LER)

A continuación, se adjuntan unas fichas, a partir de las cuales se estima el volumen/peso de los residuos generados a la obra, a partir de las mediciones del proyecto. Los valores de referencia para calcular los residuos generados a la obra proceden de estudios realizados por las entidades que han colaborado en la "Guía para la redacción del Estudio de Gestión de Residuos de construcción y escombro", redactado por el Instituto Técnico de la Construcción (ITEC)

Los códigos de las tablas que a partir de ahora irán acompañados de un asterisco (*) se tratarán de un residuo especial o peligroso, de acuerdo con el Catálogo Europeo de Residuos.

5.2. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA			
Superficie Construida total edificación	209,30	m²	
Volumen de residuos generados por demolición edificación(S x 0,10)	20,93	m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10	Tn/m³	
Toneladas de residuos por demolición de edificación	23,02	Tn	
Superficie fresado firme	1465,72	m²	
Superficie demolición firme	652,30	m²	
Volumen de residuos generados por fresado y demolición de firme	138,52	m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,30	Tn/m³	
Toneladas de residuos por demolición y fresado de firme	180,07	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	381,50	m³	
Presupuesto estimado de la obra	878.975,84	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	6.592,32	€	(entre 0,5 - 1 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la

tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		572,25	1,50	381,50

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	181,22	1,30	139,40
2. Madera	0,040	0,92	0,60	1,53
3. Metales	0,025	0,58	1,50	0,38
4. Papel	0,003	0,07	0,90	0,08
5. Plástico	0,015	0,35	0,90	0,38
6. Vidrio	0,005	0,12	1,50	0,08
7. Yeso	0,002	0,05	1,20	0,04
TOTAL estimación	0,140	**3,22**		**141,90**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,92	1,50	0,61
2. Hormigón	0,120	2,76	1,50	2,37
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	12,43	1,50	8,29
4. Piedra	0,050	1,15	1,50	0,77
TOTAL estimación	0,750	**17,27**		**12,04**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	1,61	0,90	1,79
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,92	0,50	1,84
TOTAL estimación	0,110	**2,53**		**3,63**

6. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente capítulo, se incluye un abanico de operaciones y de instalaciones adscritas a la gestión de los residuos que hay que prever desde la fase de proyecto.

Con los residuos generados a obra, se pueden dar dos tipos de gestión, una dentro de la obra y otra fuera de la misma. Por este motivo es necesario conocer las diferentes posibilidades de gestión “internas” y “externas” más adecuadas por la obra, en base a:

- El espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos a la obra.
- La posibilidad de reutilización y reciclaje in-situ.
- La proximidad de evaluadores del valor de residuos de la construcción y demolición y la distancia en los depósitos controlados, los costes económicos asociados a cada opción de gestión, etc.

En cualquier caso, la opción de vertido a depósito controlado ha estado considerada como última opción de gestión, priorizando por este orden: la reutilización, el reciclado o cualquier otro tipo de valorización.

La gestión mínima de separación selectiva a las obras debe estar formada por la segregación de los residuos inertes, de los residuos No Especiales y de los Residuos Especiales (separados estos últimos del resto).

Esta gestión mínima podrá ser complementada, en función de las posibilidades de valorización (interna o externa), que existan dentro de la propia obra o al entorno más próximo. En el caso de la presente obra, no se considera que esta disponga de capacidad para absorber parte de los residuos inertes generados, dado que se sitúa en un entorno urbano consolidado. Por otro lado, se ha analizado la viabilidad de contar con valorizadores externos de residuos, por ejemplo, de plástico, madera, metal, papel, cartón, etc.).

Para que la gestión de residuos sea la conveniente, es necesaria una correcta clasificación en origen (dentro de la misma obra), dado que un contenedor con residuos heterogéneos tiene menos opciones de ser valorizado que uno cargado de residuos homogéneos, que puede ser transportado directamente hacia una central de reciclaje o, incluso, ser reutilizado en la propia obra. Por lo tanto, la clasificación en origen tiene como función principal hacer una selección inicial que permita disponer de una materia primera uniforme y de un material resultante de calidad.

Aquellos residuos en los que no sea viable la clasificación selectiva en origen (residuos mezclados inertes y no especiales), serán derivados hacia instalaciones donde se haga un tratamiento previo y desde donde el residuo pueda ser finalmente enviado a un gestor autorizado para su valorización o, en el caso más desfavorable, hacia el vertido en depósito controlado.

6.1. SEPARACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍA DE RESIDUO

Dentro de la obra se deberá habilitar el espacio suficiente para posibilitar la separación selectiva de los residuos de la obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, **l**os residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2.008:

Hormigón	160,00 T

Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Residuos Especiales

Con respecto a los Residuos Especiales, será obligado disponer de una zona adecuada (con los bidones que sean necesarios), para el almacenamiento de este tipo de residuo. Habrá que tener en consideración las siguientes recomendaciones:

- No almacenarlos a obra más de 6 meses.
- El o los contenedores de Residuos Especiales deberán situarse en un lugar plano y fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, para evitar derramamientos accidentales.
- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde se deban situar los envases de los productos Especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc.
- Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas.
- Impermeabilizar la tierra donde se sitúen los contenedores de Residuos Especiales.

Residuos Inertes

En cuanto a los residuos inertes, se habilitarán contenedores con las siguientes tipologías:

- Contenedor por Inertes mezclados
- Contenedor por hormigón
- Contenedor o zona de encuentro por tierras que van a vertedero

Hay que indicar, que el presente proyecto contempla el aprovechamiento de las tierras procedentes de las excavaciones, aunque podría darse el caso de que parte de las tierras deban ir a vertedero debido a:

- Posibilidad de que una parte de las tierras procedentes de las excavaciones en zanja se contaminen con restos de otros escombros (pavimento de la calzada, plásticos, etc.) y por lo tanto no sea factible su aprovechamiento a la obra.
- Existencia de una parte de las tierras que por sus características no podrá ser utilizada por la explanada. En tal caso concreto se recomienda su depósito en la finca de préstamo propuesta, por esta razón no se incluyen en el presupuesto.

Residuos no Especiales

Con respecto a los Residuos no Especiales, se habilitarán contenedores por las siguientes tipologías:

- Contenedor por metal
- Contenedor por plástico
- Contenedor para el resto de los residuos No especiales mezclados.

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos:

RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	572,25
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto				
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	181,22
	2. Madera				
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,92
	3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado		0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc		Gestor autorizado RNPs	0,00
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,58
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,07
	5. Plástico				
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,35
	6. Vidrio				
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,12
	7. Yeso				
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,92
	2. Hormigón				
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2,76
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	12,43
	4. Piedra				
X	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		1,15
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
	1. Basuras				
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,56
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,05
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
X	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,92
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado	0,00

				RNPs	
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,)	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

6.2. RECICLAJE DE RESIDUOS PÉTROS INERTES EN LA PROPIA OBRA

Tal como se ha indicado anteriormente, el proyecto contempla el aprovechamiento de las tierras procedentes de las excavaciones de la obra, siempre y cuando eso sea posible.

Con respecto a los residuos procedentes del escombro de elementos de hormigón (fundamentación de las columnas existentes, etc.), no se ha considerado su aprovechamiento en la obra dado que muy probablemente se presentarán mezclados con otros elementos como tubos de plástico, cables eléctricos, etc.).

SEÑALIZACIÓN DE LOS CONTENEDORES

Los contenedores se deberán señalizar en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.

A continuación, se adjunta una ficha resumen con la señalización prevista.

FICHA RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA		
3	Señalización de los contenedores	Los contenedores se deberán señalizar en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.
	Inertes 	Residuos admitidos: cerámica, hormigón, piedras… CÓDIGO LER: 170107, 170504 (códigos admitidos en los depósitos de tierras y escombros)
	No Especiales mezclados 	Residuos admitidos: madera, metal, plástico, papel y cartón, cartón-espesor… CÓDIGO LER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401… (código admitidos en depósitos de residuos No Especiales), Este símbolo identifica a los residuos No Especiales mezclados, no obstante, en caso de optar por una separación selectiva más exigente, habría que un cartel específico para cada tipo de residuo,
	Especiales 	CÓDIGO LER: (los códigos dependerán del tipo de residuos), Este símbolo identifica a los residuos Especiales de manera genérica y puede servir para señalizar la zona de encuentro habilitada por los residuos Especiales, no obstante, a la hora de almacenarlos hay que tener en cuenta los símbolos de peligrosidad que identifican a cada uno y señalizar los bidones o contenedores de acuerdo con la legislación de residuos Especiales,

6.3. GESTORES DE RESIDUOS

Según las diferentes tipologías de los residuos obtenidos, su destino y/o gestor puede ser diferente (vertedero controlado o planta de reciclaje).

A continuación, se proponen diversos gestores adjuntando una ficha resumen indicando los tipos de residuos que están autorizados a tratar; posteriormente, se presentan fichas más desarrolladas de cada gestor.

DESTINO DE LOS RESIDUPS SEGÚN TIPOLOGÍA	GESTOR	
	Nº AUTORIZACIÓN	NOMBRE
INERTES		
Reciclaje		
Planta de transferencia		
Planta de selección		
Depósito		
170504 (Tierras no contaminadas)		Recuperación Ambiental S.L.
170302 (Mezclas bituminosas)	NA/V-14/99	Fundación Traperos de EMAÚS
170101 (Hormigón)	GNP/48/NA/2006	Contenedores Iruña S.L.
170904 (Residuos Mezclados)	NA/V-14/99	Fundación Traperos de EMAÚS
Otros inertes	NA/V-14/99	Fundación Traperos de EMAÚS
RESIDUOS NO ESPECIALES		
Reciclaje de metal (170407)	NA/V-14/99	Fundación Traperos de EMAÚS
Reciclaje de plástico (170203)	NA/V-36/01	Sernaplás S.L.
Reciclaje otros	NA/V-14/99	Fundación Traperos de EMAÚS
Planta de transferencia	NA/V-14/99	Fundación Traperos de EMAÚS
Planta de selección		
Depósito		
RESIDUOS ESPECIALES		
Tierras contaminadas (170503)		
Residuos mezclados con sustancias peligrosas (170903)	NA/V-14/99	Fundación Traperos de EMAÚS

RESIDUOS NO PELIGROSOS

SERNAPLAS, S. L.

Pol. Ind. El Soto. Carretera Arazuri, s/n
Iza (NAVARRA)
Tel: 948-302017
Fax: 948 302020
E-mail: sernaplas@sernaplas.com
Web:

CATEGORÍA

Gestor de Residuos no peligrosos: Residuos no peligrosos	
Fecha alta	12-11-2001
Fecha vigencia	25-09-2011
Nºautorización	NA/V - 36/01
Matrículas autorizadas	

RESIDUOS INCLUIDOS EN LA AUTORIZACIÓN

Plásticos de cualquier composición

LER

07	**Residuos de procesos químicos orgánicos**
0702	**Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales.**
070213	Residuos de plástico.

ACTIVIDAD

Valorización consistente en la clasificación de los distintos plásticos según su color y dureza; molido y trituración; clasificación según tipo, tamaño, color y dureza y empaquetado de los materiales

R3-Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).

Fecha de última actualización: 31-08-2009

CONTENEDORES IRUÑA, S.L. (planta valorizacion)

Ctra de Iza
Arazuri (Navarra)
Tel: 948326500
Fax: 948326501
E-mail: contenedores@contenedores.org
Web: http://www.contenedores.org/

CATEGORÍA

Gestor de Residuos no peligrosos: Residuos no peligrosos	
Fecha alta	25-09-2006
Fecha vigencia	25-09-2011
Nºautorización	GNP/48/NA/2006
Matrículas autorizadas	NA-2216W, NA-6653-AY,4400-BRL,8869-BSS,4277-CFB, 1264-CGY, NA-6185-BD, NA-8285-AZ, 2468-CFC, NA-8576-AS, SS-9398-AW, NA-1749-BB, R-7599-BBD

RESIDUOS INCLUIDOS EN LA AUTORIZACIÓN

Residuos de construcción y demolición: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos; productos de excavación como tierra, piedras, y otros residuos (aluminio, plastico, metales mezclados, etc.).

LER

07	**Residuos de procesos químicos orgánicos**
0702	**Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales.**
070213	Residuos de plástico.
15	**Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría**
1501	**Envases [incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal].**
150101	Envases de papel y cartón.
150102	Envases de plástico.
150103	Envases de madera.
150104	Envases metálicos.
150105	Envases compuestos.
150109	Envases textiles.
17	**Residuos de la construcción y demolición [incluida la tierra excavada de zonas contaminadas]**
1701	**Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**
170101	Hormigón.
170102	Ladrillos.
170103	Tejas y materiales cerámicos.
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
1702	**Madera, vidrio y plástico.**
170201	Madera.
170202	Vidrio.
170203	Plástico.

1703	**Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.**
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
1704	**Metales [incluidas sus aleaciones].**
170401	Cobre, bronce, latón.
170402	Aluminio.
170403	Plomo.
170404	Zinc.
170405	Hierro y acero.
170406	Estaño.
170407	Metales mezclados.
170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
1706	**Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**
170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
1708	**Materiales de construcción a partir de yeso.**
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
1709	**Otros residuos de construcción y demolición.**
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.
19	**Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial**
1902	**Residuos de tratamientos físico-químicos de residuos [incluidas la escromatación, descianuración y neutralización].**
190203	Residuos mezclados previamente, compuestos exclusivamente por residuos no peligrosos.
1912	**Residuos del tratamiento mecánico de residuos [por ejemplo, clasificación, trituración, compactación, peletización] no especificados en otra categoría.**
191212	Otros residuos [incluidas mezclas de materiales] procedentes del tratamiento mecánico de residuos distintos de los especificados en el código 19 12 11.
20	**Residuos municipales [residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones], incluidas las fracciones recogidas selectivamente**
2003	**Otros residuos municipales**
200301	Mezclas de residuos municipales
200307	Residuos voluminosos

ACTIVIDAD

Valorización; recogida, selección, compactado y almacenamiento de residuos no peligrosos (residuos de construcción y demolición y otros).

D15-Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).
R13-Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

Fecha de última actualización: 31-08-2009

FUNDACION TRAPEROS DE EMAUS

Pol. Ind s/n
Sarasa (Navarra)
Tel: 948302888
Fax: 948302918
E-mail: ingurugiroa@emaus.net
Web:

CATEGORÍA

Gestor de Residuos no peligrosos: Residuos no peligrosos

Fecha alta	26-11-1999
Fecha vigencia	04-10-2010
Nºautorización	NA/V-14/99
Matrículas autorizadas	NA 4099 Z NA 2867 AG NA 4572 AK NA 3072 AY NA 4639 AH NA 5292 AT NA 5293 AT NA 6462 BD NA 7131 AY NA 7484 BD 3744 BFV 6930 BJP 7218 BVB 5523 CZC 8306 CMP 1489 DRZ 1820 FBX 3731 BFV 9167 DFK 0295 FPK 3506 FLM 7066 GBD 0056 FZJ 0120 FVL 1007 DRV

RESIDUOS INCLUIDOS EN LA AUTORIZACIÓN

Papel y cartón, vidrio, ropa, aceites y grasas comestibles, detergentes, medicamentos, baterías y acumuladores, madera, plásticos, metales, otras fracciones, voluminosos, RAEEs, anticongelantes y neumáticos fuera de uso.

LER

16	**Residuos no especificados en otro capítulo de la lista**
1601	**Vehículos de diferentes medios de transporte [incluidas las máquinas no de carretera] al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos [excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08].**
160103	Neumáticos fuera de uso.
160115	Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14.
1602	**Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.**
160214	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13.
160216	Componentes retirados de equipos desechados, distintos de los especificados en el código 17 02 15.
20	**Residuos municipales [residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones], incluidas las fracciones recogidas selectivamente**
2001	**Fracciones recogidas selectivamente [excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01].**

200101	Papel y cartón.
200102	Vidrio.
200110	Ropa.
200125	Aceites y grasas comestibles.
200128	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27.
200130	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.
200132	Medicamentos distintos de los especificados en el código 20 01 31.
200134	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 0133.
200136	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 21 01 21, 20 01 23 y 20 01 35.
200138	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37.
200139	Plásticos.
200140	Metales.
200199	Otras fracciones no especificadas en otra categoría.
2003	**Otros residuos municipales**
200307	Residuos voluminosos

ACTIVIDAD

Agrupación, selección y almacenamiento de residuos no peligrosos domiciliarios o asimilados.

D15-Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

R13-Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

Fecha de última actualización: 31-08-2009

RESIDUOS PELIGROSOS

FUNDACION TRAPEROS DE EMAUS

Pol. Ind s/n
Sarasa (Navarra)
Tel: 948302888
Fax: 948302918
E-mail: ingurugiroa@emaus.net
Web:

CATEGORÍA

Gestor de Residuos peligrosos: Estaciones de transferencia

Fecha alta	26-11-1999
Fecha vigencia	04-10-2010
Nºautorización	NA/V-14/99
Matrículas autorizadas	NA 4099 Z NA 2867 AG NA 4572 AK NA 3072 AY NA 4639 AH NA 5292 AT NA 5293 AT NA 6462 BD NA 7131 AY NA 7484 BD 3744 BFV 6930 BJP 7218 BVB 5523 CZC 8306 CMP 1489 DRZ 1820 FBX 3731 BFV 9167 DFK 0295 FPK 3506 FLM 7066 GBD 0056 FZJ 0120 FVL 1007 DRV

RESIDUOS INCLUIDOS EN LA AUTORIZACIÓN

Residuos peligrosos de equipos y componentes electrónicos, residuos peligrosos procedentes de la recogida de voluminosos (líquidos refrigerantes, aceite de compresores, baterías de vehículos, pilas, aceite de motores de vehículos, mercurio, restos de pinturas y disoventes, productos farmaceúticos, anticongelantes, tintas, fluorescentes, aerosoles, líquidos de fotografía, fitosanitarios, combustibles, productos de limpieza, y otros.)

LER

16	**Residuos no especificados en otro capítulo de la lista**
1601	**Vehículos de diferentes medios de transporte [incluidas las máquinas no de carretera] al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos [excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08].**
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas.
1602	**Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.**
160213*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos [4], distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12.
160215*	Componentes peligrosos retirados de equipos desechados.
1605	**Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados.**
160504*	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas.
20	**Residuos municipales [residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones], incluidas las fracciones recogidas selectivamente**
2001	**Fracciones recogidas selectivamente [excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01].**
200113*	Disolventes.
200117*	Productos fotoquímicos.
200119*	Pesticidas.
200123*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos.
200126*	Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25.
200127*	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas.
200129*	Detergentes que contienen sustancias peligrosas.
200131*	Medicamentos citotóxicos y citostáticos.
200133*	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 ó 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías.
200135*	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 21 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos [9].
200137*	Madera que contiene sustancias peligrosas.

ACTIVIDAD

Recogida y tratamiento de residuos peligrosos domiciliarios o asimilados

D15-Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

R13-Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

Fecha de última actualización: 31-08-2009

Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra
Landa Garapeneko, Ingurumeneko eta Toki Administrazioko Departamentua / Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local

Servicio de Economía Circular y Agua
Sección de Residuos
C/ González Tablas, 9, Pamplona
Tfno.: 848-421490
residuos@navarra.es

RESOLUCIÓN 104E/2018 de 4 de mayo, del Director del Servicio de Economía Circular y Agua.

OBJETO:	Resolución alta operador de tratamiento de residuos
REFERENCIA:	**0001-0108-2015-000089**
UNIDAD GESTORA:	Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Servicio de Economía Circular y Agua Sección de Residuos C/ González Tablas, 9 - 31005 Pamplona Teléfono: 848-421490 Correo electrónico: residuos@navarra.es

Autorización de gestor de tratamiento de residuos (explotador)

Entidad: RECUPERACION AMBIENTAL SL
NIF: B31510035
Localidad: Huarte/Uharte
Domicilio: Urbanización Itaroa, 2
NIMA: 3112209051

Preámbulo

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, establece en su artículo 27 una doble autorización de gestión de residuos: Por un lado para las **instalaciones** donde se realizan las operaciones de gestión, que son las que ya se han venido autorizando de acuerdo a las leyes anteriores de residuos. Y por otro lado, y esto es novedad en la Ley, para las **empresas** que realizan las operaciones de gestión en las instalaciones citadas (gestor de tratamiento ó explotador).

La realidad actual de las empresas de gestión en Navarra es que el titular de la instalación sea a la vez la empresa que realiza las operaciones de gestión en la misma, en estos casos no hay tareas adicionales a realizar de las que ya vienen haciendo.

Solamente en los casos donde la instalación y la empresa que realiza la gestión pertenezcan a diferentes entidades, las obligaciones van a una u otra en función de lo que cada una realice y asuma.

Exposición de motivos

RECUPERACION AMBIENTAL SL dispone de autorización en vigor como gestor de residuos no peligrosos en sus instalaciones de Esparza de Galar, con el número 15G04109012881999.

Vista la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, y en especial su artículo 27.2 que indica que quedan sometidas a autorización las personas físicas o jurídicas para realizar una o varias operaciones de tratamiento de residuos por la Comunidad Autónoma donde tengan su domicilio social.

Dado que la empresa viene realizando operaciones de gestión de residuos en las instalaciones indicadas y que está acreditada la descripción de las actividades de tratamiento que se realizan, los métodos para cada tipo de operación y la capacidad técnica de la empresa para realizar las operaciones de tratamiento, que su domicilio social está en Navarra y que, de acuerdo a la disposición transitoria octava de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, es necesaria la adaptación de las actividades existentes al texto de esta Ley.

Visto el informe de la Sección de Residuos que indica que procede conceder de oficio la autorización indicada para la adaptación de las actividades existentes a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

De conformidad con lo expuesto, y en ejercicio de las atribuciones que me confiere el artículo 26 de la Ley Foral 15/2004, de 3 de diciembre, de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y el Decreto Foral 78/2016, de 21 de septiembre, por el que aprueba la estructura orgánica del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local,

RESUELVO:

1.- Conceder la autorización para la realización de operaciones de tratamiento de residuos no peligrosos (gestor de tratamiento ó explotador) a RECUPERACION AMBIENTAL SL con NIF B31510035 y domicilio social en Huarte/Uharte, y proceder a su inscripción en el Registro de Producción y Gestión de Residuos de la Comunidad Foral de Navarra con el número 15E02122090512015.

2.- Los procesos autorizados como gestor de tratamiento son los que constan en el anejo I, y que se llevarán a cabo de acuerdo con los requisitos establecidos en las autorizaciones ambientales de las instalaciones en las que se actúe como gestor de tratamiento ó explotador, incluidos los residuos gestionados y sus cantidades autorizadas.

3.- RECUPERACION AMBIENTAL SL deberá comunicar al Servicio de Economía Circular y Agua, mediante correo electrónico al buzón residuos@navarra.es, las nuevas instalaciones autorizadas en las que vaya a realizar operaciones de tratamiento de residuos, indicando la descripción del proceso/s y el código/s de la operación de gestión (D/R), antes del inicio de la actividad en cada una de ellas y así mismo comunicará cualquier modificación en las actividades realizadas.

4.- RECUPERACION AMBIENTAL SL cumplirá las condiciones de funcionamiento de la instalación para las operaciones de tratamiento y procesos de los que lleve la explotación, incluidas las medidas de aseguramiento correspondientes, archivo cronológico, memoria anual de gestión, etc., establecidas en la autorización ambiental de la misma.

5.- Contra la presente Resolución, que no agota la vía administrativa, los interesados en el expediente que no sean Administraciones Públicas podrán interponer recurso de alzada ante la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Puede verificar su autenticidad en: https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx
2018-05-04 15:27:30
Helbide honetan haren benetakotasuna egiaztatzen ahal duzu: CSV: **2afbe43c9f1c472b**
Documento firmado digitalmente el día 04.05.2018

Puede verificar su autenticidad en: https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx
2018-05-04 15:27:30
Helbide honetan haren benetakotasuna egiaztatzen ahal duzu: CSV: **2afbe43c9f1c472b**

Nafarroako Gobernua
Landa Garapeneko, Ingurumeneko
eta Toki Administrazioko Departamentua

Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural,
Medio Ambiente y Administración Local

Servicio de Economía Circular y Agua
Sección de Residuos
C/ González Tablas, 9, Pamplona
Tfno.: 848-421490
residuos@navarra.es

6.- Las Administraciones Públicas podrán interponer recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses, ante la Sala de lo Contencioso administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Navarra, sin perjuicio de poder efectuar el requerimiento previo ante el Gobierno de Navarra en la forma y plazo determinados en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

7.- Los plazos serán contados desde el día siguiente a la práctica de la notificación de la presente Resolución.

8.- Notificar la presente Resolución a RECUPERACION AMBIENTAL SL, a los efectos oportunos.

Pamplona, 4 de mayo de 2018, El Director del Servicio de Economía Circular y Agua, César Pérez Martín.

Puede verificar su autenticidad en:
https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx
2018-05-04 15:27:30

Helbide honetan haren benetakotasuna egiaztatzen ahal duzu:
CSV: **2afbe43c9f1c472b**

Nafarroako Gobernua
Landa Garapeneko, Ingurumeneko
eta Toki Administrazioko Departamentua

Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural,
Medio Ambiente y Administración Local

Servicio de Economía Circular y Agua
Sección de Residuos
C/ González Tablas, 9, Pamplona
Tfno.: 848-421490
residuos@navarra.es

ANEJO I

OPERACIONES DE TRATAMIENTO AUTORIZADAS

GESTOR DE TRATAMIENTO/EXPLOTADOR DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (E02)

Tipo operador	Proceso tratamiento	Código operación (1)
EXPLOTADOR RNP	VERTEDERO RI ACTIVO (D0501)	D05

(1) Código de la operación de tratamiento autorizada según los Anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Puede verificar su autenticidad en:
https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx
2018-05-04 15:27:30

Helbide honetan haren benetakotasuna egiaztatzen ahal duzu:
CSV: **2afbe43c9f1c472b**

RECIBIDO 26 JUL. 2006

Gobierno de Navarra
Departamento de Medio Ambiente,
Ordenación del Territorio y Vivienda

Servicio de Ordenación
del Territorio y Urbanismo
Avda. del Ejército, 2
31002 PAMPLONA
Tfno. 848 42 75 53
Fax 848 42 76 15

056119

RECUPERACIÓN AMBIENTAL, S.L.
C/ Urbanización Itaroa nº 2
(31620) HUARTE

El Director General de Ordenación del Territorio y Vivienda ha dictado la siguiente Resolución: 12 JUL. 2006

"RESOLUCIÓN 1019, de , del Director General de Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se autoriza la ejecución de las obras correspondientes al "Proyecto de Zona de Vertidos de Materiales Inertes de Esparza de Galar", promovido por Recuperación Ambiental, S.L.

Con fecha 31 de mayo de 2006, Recuperación Ambiental, S.L., ha solicitado autorización para iniciar la actividad en la Zona de Vertidos de Materiales Inertes de Esparza de Galar. Tras diversos requerimientos, con fecha 26 de junio pasado Recuperación Ambiental, S.L., ha complementado la documentación inicial, constando entre ella certificación expedida por técnico competente, de que se han realizado las obras contempladas en el proyecto correspondiente y de acuerdo con las determinaciones de la Resolución por la que se autorizó la ejecución de las mismas.

Mediante Resolución 1780/2005, de 9 de setiembre, del Director General de Ordenación del Territorio y Vivienda, se autorizó la ejecución de las obras correspondientes al "Proyecto de Zona de Vertidos de Materiales Inertes de Esparza de Galar", promovido por Recuperación Ambiental, S.L., con una serie de determinaciones, cuyo cumplimiento ha sido objeto de los oportunos informes técnicos.

Una de las determinaciones establece que "la zona de vertido efectivo quedará delimitada por una línea paralela al eje del trazado viario planteado por el sur de la misma, y situada a 50 metros de distancia de dicho eje, así como por una línea paralela al eje de la alternativa 1 y situada a la misma distancia. En ambos casos – añade -, dicha distancia se ampliará en la zona de cruce de los trazados viarios con la carretera NA-6000, Echavacoiz-Campanas, al objeto de posibilitar un enlace tipo 'pesa'".

Entre la documentación presentada, figura un plano donde se delimita la zona de vertido conforme a las condiciones indicadas, salvo en lo que a la zona de cruce de los trazados viarios con la carretera NA-6000, Echavacoiz-Campanas se refiere, aspecto éste al que se dará cumplimiento en el ejercicio de la actividad, mediante el amojonamiento de la zona efectiva de vertido.

Respecto a las condiciones medioambientales y las relativas a la clasificación de la actividad, los informes técnicos del Servicio de Integración Ambiental revelan que el vertedero cumple con los equipamientos mínimos para su funcionamiento, pudiendo iniciarse la actividad de vertido sujeta, no obstante, a una serie de condiciones.

Visto el informe del Servicio de Ordenación del Territorio y Urbanismo, en uso de las facultades que me han sido otorgadas por la Orden Foral 1028/1.999, de 29 de julio, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda,

RESUELVO:

1.º Autorizar la ejecución de las obras correspondientes al "Proyecto de Zona de Vertidos de Materiales Inertes de Esparza de Galar", promovido por Recuperación Ambiental, S.L., con las siguientes determinaciones:

a) La zona de vertido efectivo, delimitada por una línea paralela al eje del trazado viario planteado por el sur de la misma, y situada a 50 metros de distancia de dicho eje, así como por una línea paralela al eje de la alternativa 1 y situada a la misma distancia, se ampliará en la zona de cruce de los trazados viarios considerados con la carretera NA-6000, Echavacoiz-Campanas, al objeto de posibilitar un enlace tipo "pesa". En el ejercicio de la actividad, se dará cumplimiento a esta determinación mediante el amojonamiento de la zona de vertido.

b). La retirada de tierra vegetal se realizará por fases según se indica en la documentación aportada, y la restauración y revegetación deberá realizarse conforme se finaliza cada fase.

c) El periodo de vigilancia ambiental después de la realización de la revegetación será de 3 años.

2.º Medidas correctoras adicionales:

De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1481/2001, que determina que sólo podrán depositarse en vertedero residuos que hayan sido objeto de un tratamiento previo y que no se aplicará esta disposición a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a cualquier otro residuo cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el s artículo 1, reduciendo la cantidad de residuos o los peligros para la salud humana o el medio ambiente, solamente podrán eliminar en este vertedero los **residuos sin tratar** siguientes:

Código CER	Tipo de residuo
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
19 12 09	Minerales (por ejemplo arena, piedras)
20 02 02	Tierra y piedras de parques municipales y jardines

Para proceder a la eliminación de **otros residuos inertes**, como los que se citan a continuación, deberán **haber sido sometidos a tratamiento previo**.

Código CER	Tipo de residuo
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio
10 11 05	Partículas y polvo de fibra de vidrio y sus derivados
10 11 12	Residuos de vidrio que no contengan metales pesados
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 02 02	Vidrio

Las aguas de escorrentía que se generen en el recinto del vertedero deberán desviarse mediante cunetas provisionales de forma que se evite la entrada de estas aguas a la zona de vertidos.

En plazo no superior a 3 meses se deberá construir el piezómetro de control de aguas subterráneas previsto en proyecto de la actividad.

También en plazo no superior a 3 meses se presentará el plano de estado final del vertedero incorporando las modificaciones motivadas por los trazados de los viales previstos en las NUC de la Comarca de Pamplona y por el trazado de la línea eléctrica de Cordovilla - Orcoyen

REAM, S. L., garantizará que se seguirá el procedimiento de admisión de residuos previsto en el artículo 12 del Real Decreto 1481/2001 y como mínimo consistirán:

En una demostración documental de que los residuos tiene la característica de inertes en el momento de la entrega o previo a la primera entrega cuando se trate de una serie de entregas.

Control de la documentación del residuo a la entrada.

Inspección visual de los residuos a la entrada.

Inspección visual de los residuos en el momento del vertido

REAM, S. L. facilitará acuse de recibo por escrito de cada entrega admitida.

REAM, S. L., cuando un residuo no fuese admitido, comunicará sin demora dicha circunstancia al Servicio de Calidad Ambiental del Gobierno de Navarra.

REAM, S. L. informará al Servicio de Calidad Ambiental del Gobierno de Navarra, al menos una vez al año, de los tipos y cantidades de residuos eliminados en el vertedero con indicación del origen y de la fecha de entrega.

3.º Contra la presente Resolución, que no agota la vía administrativa, los interesados en el expediente que no sean Administraciones Públicas podrán interponer recurso de alzada ante el Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda en el plazo de un mes.

Las Administraciones Públicas podrán interponer recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses, ante la Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Navarra, sin perjuicio de poder efectuar el requerimiento previo ante el Gobierno de Navarra en la forma y plazo determinados en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Los plazos serán contados desde el día siguiente a la práctica de la notificación de la presente Resolución.

4.º Trasladar la presente Resolución al Servicio de Proyectos, Ferrocarriles y Obras Hidráulicas, al Servicio de Integración Ambiental, al Ayuntamiento de la Cendea de Galar, al Concejo de Esparza de Galar y a Recuperación Ambiental, S.L., para su conocimiento y efectos oportunos.

Pamplona, 12 JUL. 2006 El Director General de Ordenación del Territorio y Vivienda, Jesús Javier Ascunce Elizaga."

Lo que traslado a Vd. para su conocimiento y demás efectos.

Pamplona, 12 JUL. 2006

EL DIRECTOR DEL SERVICIO DE ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO Y URBANISMO

José Antonio Marcén Zunzarren

ANEXO I. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
620.001		**m3**	**Clasificación residuos obra**		
			Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 150/2008 por medios manuales		
MO007	0,300	h	Peón ordinario	19,68	5,90
MO006	0,070	h	Peón especialista	20,26	1,42
%CI	6,000	%	Costes indirectos	7,30	0,44
			TOTAL PARTIDA.....		**7,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

620.002		**m3**	**Carga residuos inertes**		
			Carga por medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 12m3 de capacidad.		
MQ601	0,010	h	Pala cargadora pequeña, 67 kw	44,98	0,45
MQ602	0,300	h	Camión contenedor 12m3 para res inertes	13,45	4,04
%CI	6,000	%	Costes indirectos	4,50	0,27
			TOTAL PARTIDA.....		**4,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

620.003		**m3**	**Transporte residuos especiales**		
			Transporte de residuos especiales a instalación autorizada de gestión de residuos con contenedor de 1m3 de capacidad.		
MQ603	0,870	h	Camión contenedor 1m3 para res especiales	60,20	52,37
MO006	0,362	h	Peón especialista	20,26	7,33
%CI	6,000	%	Costes indirectos	59,70	3,58
			TOTAL PARTIDA.....		**63,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

620.004		**m3**	**Vertido controlado residuo 170101**		
			Vertido controlado a centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte procedentes de construcción o demolición con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)		
MO006	0,050	h	Peón especialista	20,26	1,01
MO007	0,244	h	Peón ordinario	19,68	4,80
%CI	6,000	%	Costes indirectos	5,80	0,35
			TOTAL PARTIDA.....		**6,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

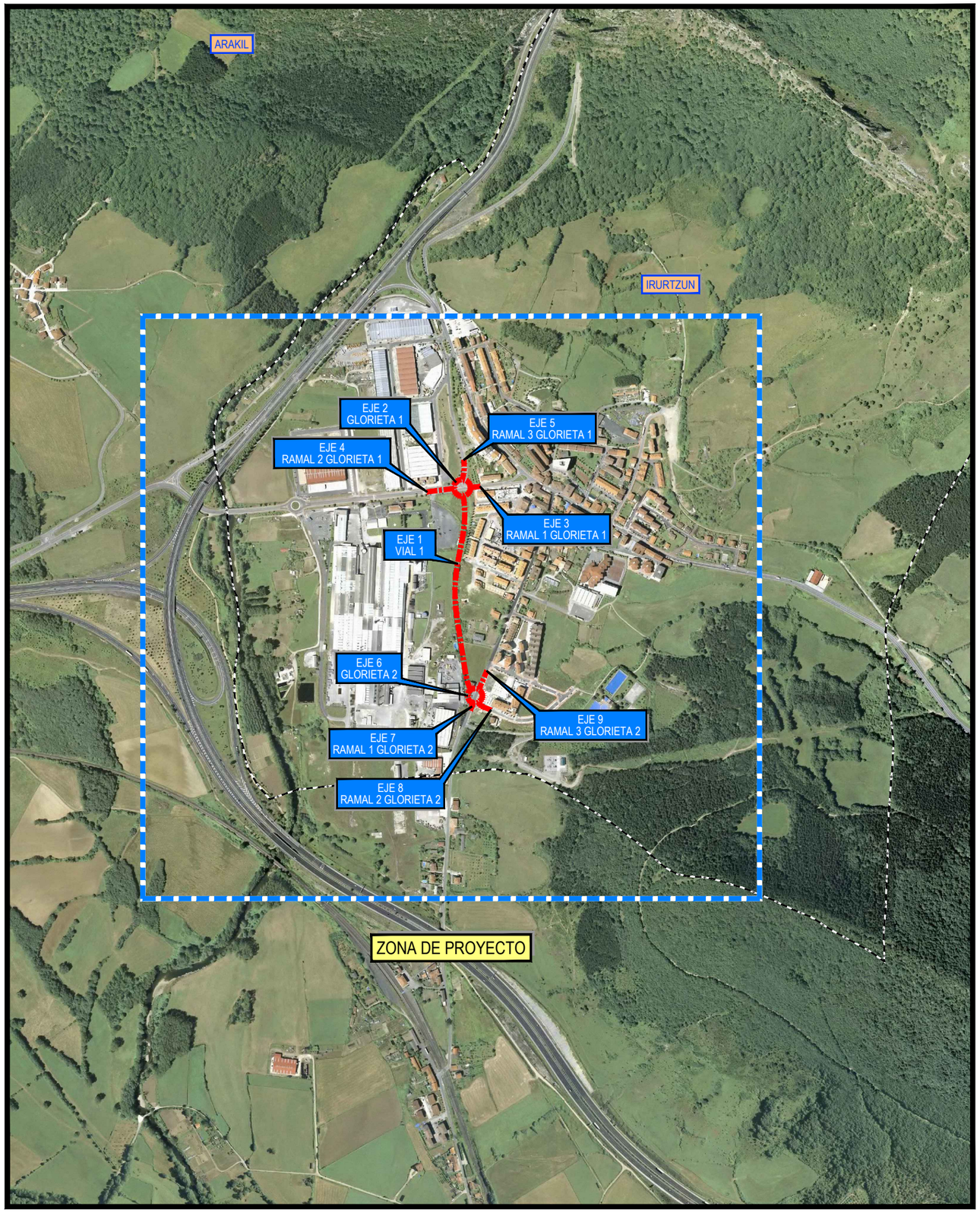
Código	Cantidad	Ud	Descripción	Euros / Ud	Imp. Euros
620.005		**m3**	**Vertido controlado residuo no especial mezclado**		
			Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos inertes mezclados, procedentes de construcción o demolición.		
MO006	0,050	h	Peón especialista	20,26	1,01
MO007	0,100	h	Peón ordinario	19,68	1,97
%CI	6,000	%	Costes indirectos	3,00	0,18
			TOTAL PARTIDA.....		**3,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

620.006		**m3**	**Vertido controlado residuo especial**		
			Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos mezclados especiales, procedentes de construcción o demolición.		
MO006	0,050	h	Peón especialista	20,26	1,01
MO007	0,301	h	Peón ordinario	19,68	5,92
%CI	6,000	%	Costes indirectos	6,90	0,41
			TOTAL PARTIDA.....		**7,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS		
NÚMERO	DESIGNACIÓN	Nº DE HOJAS
A13.APII.1	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS	1
A13.APII.2	PLANTA	1
A13.APII.3	UBICACIÓN DE CONTENEDORES	1
A13.APII.4	UBICACIÓN DE GESTORES AUTORIZADOS DE RESIDUOS	1
A13.APII.5	SEÑALIZACIÓN Y DETALLES	3

Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Lurralde Kohesiorako Departamentua
Departamento de Cohesión Territorial

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de proyectos

DIRECTORA DEL PROYECTO:
Dª María Carmen González Martínez

CONSULTOR: peYco

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO:
D. Alfonso Rodríguez Martínez

DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010
(ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021
REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001

ESCALAS S/E
Gráfica:
ORIGINAL UNE-A1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
ANEJO 13: ORDENACIÓN ECOLÓGICA. APÉNDICE II
SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS

NOMBRE FICHERO: A13.AP2 1.dwg
FECHA DICIEMBRE 2020

PLANO A13.APII.1
HOJA 1 DE 1



Nafarroako Gobernua **Gobierno de Navarra** Lurralde Kohesiorako Departamentua Departamento de Cohesión Territorial	SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de proyectos	DIRECTORA DEL PROYECTO: Dª.María Carmen González Martínez	CONSULTOR: peYco	EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO: D. Alfonso Rodríguez Martínez	DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010 (ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021 REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001	ESCALAS 1/1000 Gráfica: 0 20 40 m ORIGINAL UNE-A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 13: ORDENACIÓN ECOLÓGICA. APÉNDICE II PLANTA	NOMBRE FICHERO: A13.AP2.2.dwg FECHA DICIEMBRE 2020	PLANO A13.APII.2 HOJA 1 DE 1

TÉRMINO MUNICIPAL "IRURTZUN"

X=595818
Y=4752322

X=595818
Y=4752452

X=595906
Y=4752322

X=595906
Y=4752189

INSTALACIONES AUXILIARES
POLÍGONO 2 - PARCELA 619

INSTALACIONES AUXILIARES
POLÍGONO 2 - PARCELA 620

LEYENDA

- CONTENEDORES INERTES MEZCLADOS
- CONTENEDOR RESTO DE RESIDUOS NO ESPECIALES
- CONTENEDORES RESIDUOS ESPECIALES

Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra Lurralde Kohesiorako Departamentua Departamento de Cohesión Territorial	SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de proyectos	DIRECTORA DEL PROYECTO: Dª.María Carmen González Martínez	CONSULTOR: peYco	EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO: D. Alfonso Rodriguez Martinez	DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010 (ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021 REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001	ESCALAS 1:200 Gráfica: 0 4 8 m ORIGINAL UNE-A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 13: ORDENACIÓN ECOLÓGICA. APÉNDICE II UBICACIÓN DE CONTENEDORES	NOMBRE FICHERO: A13.AP2.3.dwg FECHA DICIEMBRE 2020	PLANO A13.APII.3 HOJA 1 DE 1



FUNDACIÓN TRAPEROS DE EMAUS

Pol. Ind. s/n
Sarasa (NAVARRA)
Tel: 948302888
Fax: 948302918

SERNAPLAS, S.L.

Pol. Ind. El Soto. Carretera Arazuri, s/n
Iza (NAVARRA)
Tel: 948302017
Fax: 948302020

RECUPERACIÓN AMBIENTAL SL

Urbanización Itaroa, 2
Huarte (NAVARRA)
Tel: 948357480

CONTENEDORES IRUÑA, S.L. (planta valorización)

Carretera de Iza
Arazuri (NAVARRA)
Tel: 948326500
Fax: 948326501

Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra Lurralde Kohesiorako Departamentua Departamento de Cohesión Territorial	SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de proyectos	DIRECTORA DEL PROYECTO: Dª María Carmen González Martínez	CONSULTOR: peYco	EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO: D. Alfonso Rodríguez Martínez	DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010 (ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021 REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001	ESCALAS S/E Gráfica: ORIGINAL UNE-A1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 13: ORDENACIÓN ECOLÓGICA. APÉNDICE II UBICACIÓN DE GESTORES AUTORIZADOS DE RESIDUOS	NOMBRE FICHERO: A13.AP2.4.dwg FECHA DICIEMBRE 2020	PLANO A13.APII.4 HOJA 1 DE 1

T + Xn = T	TOXICO	+	NOCIVO	=	TOXICO		
T + C = T	TOXICO	+	CORROSIVO	=	TOXICO		
E + F = E	EXPLOSIVO	+	INFLAMABLE	=	EXPLOSIVO		
E + O = E	EXPLOSIVO	+	COMBURENTE	=	EXPLOSIVO		

	F+ FACILMENTE INFLAMABLE	E EXPLOSIVO	T TOXICO	O COMBURENTE	Xn NOCIVO	Xi IRRITANTE	C CORROSIVO
F+ FACILMENTE INFLAMABLE	+	–	–	–	+	+	+
E EXPLOSIVO	–	+	–	–	–	–	–
T TOXICO	–	–	+	–	+	+	+
O COMBURENTE	–	–	–	+	O	O	O
Xn NOCIVO	+	–	+	O	+	+	+
Xi IRRITANTE	+	–	+	O	+	+	+
C CORROSIVO	+	–	+	O	+	+	+

\+ Se pueden almacenar conjuntamente

O Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención

– No deben almacenarse juntas

H1	"explosivo": se aplica a sustancias y preparados que puedan explosionar bajo el efecto de la llama o que son mas sensibles a los choques o las fricciones que el denitrobenceno.	E 
H2	"comburente": se aplica a sustancias y preparados que presenten reacciones altamente exotérmicas al entrar en contacto con otras sustancias, en particular sustancias inflamables.	O 
H3-a	"fácilmente inflamable": se aplica a sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación inferior a 21° C (incluidos los líquidos extremadamente inflamables), o se aplica a sustancias y preparados que puedan calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a temperatura ambiente sin aplicación de energía, o se aplica a sustancias y preparados sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de ignición y que continúen ardiendo o consumiéndose después del alejamiento de la fuente de ignición, o se aplica a sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en el aire a presión normal, o se aplica a sustancias y preparados que, en contacto con agua o aire húmedo, emitan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.	F+ 
H3-b	"inflamable": se aplica a sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación superior o igual a 21° C e inferior o igual a 55° C.	F 
H4	"irritante": se aplica a sustancias y preparados no corrosivos que puedan causar reacción inflamatoria por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas.	Xi 
H5	"nocivo": se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de gravedad limitada para la salud.	Xn 
H6	"tóxico": se aplica a sustancias y preparados (incluidos los preparados y sustancias muy tóxicos) que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.	T 
H7	"carcinógeno": se aplica a sustancias o preparados por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia	(1)
H8	"corrosivo": se aplica a sustancias y preparados que puedan destruir tejidos vivos al entrar en contacto con ellos.	C 
H9	"infeccioso": se aplica a sustancias que contienen microorganismos viables, o sus toxinas, de los que se sabe o existen razones fundadas para creer que causan enfermedades en el ser humano o en otros organismos vivos.	
H10	"tóxico para la reproducción": se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir malformaciones congénitas no hereditarias o aumentar su frecuencia.	T 
H11	"mutagénico" : se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia.	(1)
H12	Sustancias o preparados que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido	T 
H13	Sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo un lixiviado, que posea alguna de las características enumeradas anteriormente.	(2)
H14	"peligroso para el medio ambiente": se aplica a sustancias y preparados que presenten o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.	N 

(1) En general, a los residuos que tienen este riesgo les es atribuible el riesgo de Tóxico, por tanto procede asignar el pictograma de Tóxico.

(2) El pictograma que le corresponde es aquel asociado a la(s) característica(s) de peligrosidad de la sustancia generada.



Contenedor verde de tapa abierta.
Materia orgánica
✔ Restos de comida.
✔ Restos de poda y jardinería doméstica.
Resto
✔ Plásticos duros como perchas, muebles de terraza o juguetes.
✔ Tapas y tapones.
✔ Bombillas y cristales de ventanas rotas.
✔ Objetos de loza o cerámica.
✔ Madera (barcas de fruta, restos de bricolaje...).
✔ Envases plásticos de más de 5 litros y envoltorios plásticos de gran tamaño.
✔ Cualquier material que no se pueda depositar en el resto de contenedores.

Recogida de envases ☑



Contenedor amarillo de tapa cerrada con dos orificios circulares en la tapa. Los envases deben depositarse sueltos.
Envases
✔ Latas de conservas y de bebidas.
✔ Briks (leche, batidos, zumos...).
✔ Botellas de plástico (agua, refrescos, leche, batidos...).
✔ Envases plásticos de detergentes, lavavajillas, suavizantes...
✔ Envases plásticos de yogur, queso fresco, cuajada...
✔ Bandejas y hueveras de poliespán.

Recogida de papel

Recogida con contenedores ☑



Contenedor azul, de plastico, con tapa cerrada y boca tipo buzón en la tapa.
✔ Periódicos y revistas.
✔ Viejos apuntes.
✔ Cajas de cartón.
✔ Bolsas de papel.
✔ Bandejas y hueveras de cartón.
✔ Otros papeles y cartones usados.

Recogida puerta a puerta ☑

Martes y viernes se hace una recogida en comercio. Los miércoles en industria. La recogida la efectúa Traperos de Emaus. El cartón debe estar plegado y atado.

Recogida de vidrio ☑



Iglú verde. De la recogida se encarga Ecovidrio(disposición, mantenimiento,...)
✔ Botellas.
✔ Frascos.
✔ Tarros de vidrio.

Recogida de pilas ☑



Contendores de color naranja, tipo papelera, situados en la calle.

Recogida de aceite ☑

Mank. Sakanako Mankomunitatea — Mancomunidad de Sakana/Sakanako Mankomunitatea — Arbuniés y Lekunberri

Recogida de pilas ☑



Contendores de color naranja, tipo papelera, situados en la calle.

Recogida de aceite ☑

Mank. Sakanako Mankomunitatea — Mancomunidad de Sakana/Sakanako Mankomunitatea — *26/09/2008* — Arbuniés y Lekunberri

Punto limpio ☑

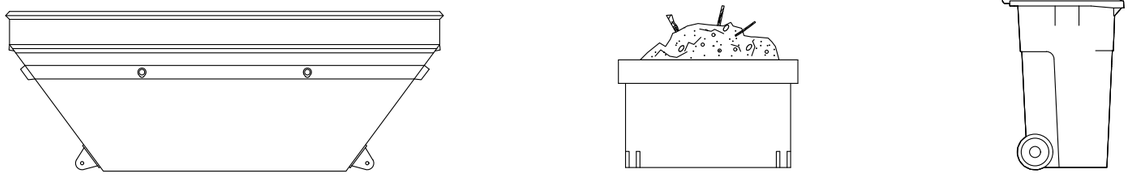


Peligrosos
Aceite
Aceite usado de cocina, aceite usado de motor, teléfonos móviles y baterías, juguetes, CD-DVDs, cintas de vídeo y música, pinturas, disolventes, toners, cartuchos de tinta, pilas, fluorescentes, pequeños electrodomésticos, medicamentos.LUNES: Etxarri-Aranatz 9'00-11'00/Iturmendi 11'15-11'30/ Bakaiku 11'45-12'00/ Lizarraga 12'15-12'30/ Dorrau 12'45-13'00/Unanue 13'15-13'30/ Arbizu 13'35-14'00
MARTES Lakuntza 9'00-09'30/ Irurtzun 09'45-11'45/ Aizkorbe-Izurdiaga-Errotz-Urritzola-Etxarren-Ekai-Zuazu-Satrustegi 12'00-13'15/ Uharte 13'30-14'00
MIÉRCOES Altsasu 08'30-11'30/ Olazti 11'45-12-45/ Ziordia 13'00-13'15/ Urdiain 13,30-13'45
JUEVES Irurtzun 9'00-10'30/ Etxeberri-Egiarreta-Hiriberri-Ihabar 10'45-11'45/ Irañeta 12'00-12'15 /Uharte 12'30-13'00/ Lakuntza 13'15-13'45
VIERNES Olazti 09'00-09'30/ Altsasu 9,45-11,45/ Etxarri-Aranatz 12'00-12'30/ Lizarragabengoa 12'45-13'00/ Arruazu 13'15-13'30 / Arbizu 13'30-14'00

Recogida de textil ☑

Los recogen los Traperos en el servicio de voluminosos junto con juguetes viejos.

TIPOS DE CONTENEDORES DE RESIDUOS
SIN ESCALA



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. GESTIÓN DE RESIDUOS 2

1.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS 2
1.1.1. Elementos que contempla el pliego 2
1.1.2. Definición y condiciones de las partidas de obras ejecutadas 2
1.1.3. Clasificación de residuos 2
1.1.4. Condiciones del proceso de ejecución 3
1.1.5. Unidad y criterios de medición 3
1.1.6. Normativa de cumplimiento obligatorio 3
1.2. TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS 3
1.2.1. Elementos que contempla el Pliego 3
1.2.2. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas 3
1.2.3. Condiciones del proceso de ejecución 4
1.2.4. Unidad y criterios de medición 4
1.2.5. Normativa de cumplimiento obligatorio 4
1.3. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 4
1.3.1. Elementos que contempla el pliego 4
1.3.2. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas 4
1.3.3. Condiciones del proceso de ejecución 5
1.3.4. Unidad y criterios de medición 5
1.3.5. Normativa de cumplimiento obligatorio 5
1.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS 6
1.4.1. Elementos que contempla el Pliego 6
1.4.2. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas 6
1.4.3. Condiciones del proceso de ejecución 6
1.4.4. Unidad y criterios de medición 6
1.4.5. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO 6

1. GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

1.1.1. Elementos que contempla el pliego

Código: 620.001 Clasificación residuos obra.

1.1.2. Definición y condiciones de las partidas de obras ejecutadas

Operaciones adscritas a la gestión de los residuos generados en la obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Clasificación de los residuos en obra

1.1.3. Clasificación de residuos

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, **l**os residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2.008:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de febrero de 2.010.

Los materiales que no superen estos mínimos, o que no se correspondan con ninguna de las fracciones anteriores, deben quedar separados, como mínimo, en las siguientes fraccionas:

- Si se hace la separación selectiva en obra:
    - Inerte LER 170107 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
    - No especiales LER 170904 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen, mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)
    - Especiales LER 170903* (otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas)

- Si se hace la separación selectiva en un centro de transferencia (externo):
    - Inerte y No especiales LER 170904 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen, mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)
    - Especiales LER 170903* (otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas)

Los residuos separados en las fracciones establecidas, se almacenarán en los espacios previstos a la obra para esta finalidad.

Los contenedores deben estar señalizados claramente, en función del tipo de residuo que contengan y de acuerdo con la separación selectiva prevista.

Los materiales adscritos a ser reutilizados deben quedar separados en función de su destino final.

RESIDUOS ESPECIALES

Los residuos especiales siempre se deben separar y depositar en una zona de almacenamiento separada del resto. Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses.

Los materiales potencialmente peligrosos deben estar separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

El contenedor de residuos especiales debe situarse en un lugar plano, fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, para evitar derramamientos accidentales.

Hay que señalizar convenientemente los diferentes contenedores de residuos especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.

Los contenedores de residuos especiales deben estar tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.

Los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se deben almacenar en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas.

Los contenedores de residuos especiales se deben colocar sobre un terreno impermeabilizado.

1.1.4. Condiciones del proceso de ejecución

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

La manipulación de los materiales se debe hacer con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

1.1.5. Unidad y criterios de medición

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

m3 de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la MART.

1.1.6. Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, mediante el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista Europea de Residuos.

Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto.

Decreto 161/2001 de 12 de junio, de modificación del Decreto 201/1994 de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

1.2. TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.2.1. Elementos que contempla el Pliego

Código: 620.003 Transporte residuos especiales

1.2.2. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones adscritas a la gestión de los residuos generados en la obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición

- Suministro y recogida del contenedor de los residuos

RESIDUOS ESPECIALES

Los residuos especiales siempre se deben separar y depositar en una zona de almacenamiento separada del resto. Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses.

Los materiales potencialmente peligrosos deben estar separados por tipo compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

El contenedor de residuos especiales debe situarse en un lugar plan, fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, para evitar derramamientos accidentales.

Hay que señalizar convenientemente los diferentes contenedores de residuos especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.

Los contenedores de residuos especiales deben estar tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.

Los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se deben almacenar en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas.

Los contenedores de residuos especiales se deben colocar sobre un terreno impermeabilizado.

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

La operación de carga se debe hacer con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

Los vehículos de transporte deben llevar los elementos adecuados con el fin de evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor debe estar adaptado al material que debe transportar.

El trayecto que se debe recorrer debe cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuada a la maquinaria que se utilice.

TRANSPORTE A OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación o del rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de vertido deben ser las que defina la DF.

El vertido se debe hacer en el lugar y con el espesor de capa indicados.

Las características de las tierras deben estar en función de su uso, deben cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones y es necesario que tengan la aprobación de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

El material de rechazo que la DF no acepte para reutilizar en obra se debe transportar a una instalación externa autorizada, para recibir el tratamiento definitivo.

El transportista debe entregar una certificación donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y poseedor de los residuos
- Identificación de cuya obra proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

1.2.3. Condiciones del proceso de ejecución

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

El transporte se debe realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos respectivos para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se debe proteger al material de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos utilizados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

La manipulación de los materiales se debe hacer con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

1.2.4. Unidad y criterios de medición

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

1.2.5. Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, mediante el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista Europea de Residuos.

Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto.

Decreto 161/2001 de 12 de junio, de modificación del Decreto 201/1994 de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

1.3. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.3.1. Elementos que contempla el pliego

Código: 620.002 Carga residuos inertes.

1.3.2. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones adscritas a la gestión de los residuos generados en la obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición

- Suministro y recogida del contenedor de los residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:

La operación de carga se debe hacer con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

Los vehículos de transporte deben llevar los elementos adecuados con el fin de evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor debe estar adaptado al material que debe transportar.

El trayecto que se debe recorrer debe cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuada a la maquinaria que se utilice.

TRANSPORTE A OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de vertido deben ser las que defina la DF.

El vertido se debe hacer en el lugar y con el espesor de capa indicados.

Las características de las tierras deben estar en función de su uso y deben cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones y es necesario que tengan la aprobación de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

El material de rechazo que la DF no acepte para reutilizar en obra se debe transportar en una instalación externa autorizada, para recibir el tratamiento definitivo.

El transportista debe entregar una certificación donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y poseedor de los residuos
- Identificación de cuya obra proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

1.3.3. Condiciones del proceso de ejecución

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:

El transporte se debe realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos respectivos para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se debe proteger al material de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos utilizados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:
La manipulación de los materiales se debe hacer con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

1.3.4. Unidad y criterios de medición

CARGA DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

1.3.5. Normativa de cumplimiento obligatorio

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, mediante el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista Europea de Residuos.

Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto.

Decreto 161/2001 de 12 de junio, de modificación del Decreto 201/1994 de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra (BON Nº 69 de 8 de abril de 2011).

LEY FORAL 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad (BON Nº 130 de 22 de junio de

2018).

1.4. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.4.1. Elementos que contempla el Pliego

Código: 620.004 Vertido controlado residuo 170101.
Código: 620.005 Vertido controlado residuo no especial mezclado.
Código: 620.006 Vertido controlado residuo especial.

1.4.2. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones adscritas a la gestión de los residuos generados en la obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Deposición del residuo no reutilizado en la instalación autorizada de gestión donde se le aplicará el tratamiento de valorización, selección y almacenamiento o eliminación

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

Cada fracción se debe depositar en el lugar adecuado legalmente autorizado para que se le aplique el tipo de tratamiento especificado en la MART: valorización, almacenamiento o eliminación.

1.4.3. Condiciones del proceso de ejecución

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

La manipulación de los materiales se debe hacer con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

1.4.4. Unidad y criterios de medición

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN DE INERTES O NO ESPECIALES Y DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN:

m3 de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN ESPECIALES:

kg de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

No incluye la emisión de la certificación por parte de la entidad receptora.

1.4.5. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, mediante el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, mediante la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista Europea de Residuos.

Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto.

Decreto 161/2001 de 12 de junio, de modificación del Decreto 201/1994 de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	CAPÍTULO AP_GR GESTIÓN DE RESIDUOS					
620.001	**m3 Clasificación residuos obra**					
	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 150/2008 por medios manuales					
	RCD NIVEL I					
	170504 Tierras y piedras distintas de 170503	381,5				381,50
	RCD NIVEL II					
	170302 Mezclas bituminosas distintas de 170301	139,4				139,40
	170201 Madera	1,53				1,53
	170405 Hierro y Acero	0,38				0,38
	200101 Papel	0,08				0,08
	170203 Plástico	0,38				0,38
	170202 Vidrio	0,08				0,08
	170802 Materiales de construcción con yeso distintos de 170801	0,04				0,04
	010409 Residuos de arena y arcilla	0,61				0,61
	170107 Mezclas horm, ladrillos, tejas y mat cerám dist de 170106	8,29				8,29
	170904 Res mezcl construcción y demolición dist de 170901/02/03	0,77				0,77
	170101 Hormigón	2,37				2,37
	RCD Potencialmente peligrosos					
	200201 Residuos biodegradables	0,63				0,63
	200301 Mezcla residuos municipales	1,16				1,16
	170903 Otros res de const y demol que cont sustancias peligrosas	1,84				1,84
						539,06
620.002	**m3 Carga residuos inertes**					
	Carga por medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 12m3 de capacidad.					
	RCD NIVEL I					
	170504 Tierras y piedras distintas de 170503	381,5				381,50
	RCD NIVEL II					
	170302 Mezclas bituminosas distintas de 170301	139,4				139,40
	170201 Madera	1,53				1,53
	170405 Hierro y Acero	0,38				0,38
	200101 Papel	0,08				0,08
	170203 Plástico	0,38				0,38
	170202 Vidrio	0,08				0,08
	170802 Materiales de construcción con yeso distintos de 170801	0,04				0,04
	010409 Residuos de arena y arcilla	0,61				0,61
	170107 Mezclas horm, ladrillos,	8,29				8,29

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	tejas y mat cerám dist de 170106					
	170904 Res mezcl construcción y demolición dist de 170901/02/03	0,77				0,77
	170101 Hormigón	2,37				2,37
						535,43
620.003	**m3 Transporte residuos especiales**					
	Transporte de residuos especiales a instalación autorizada de gestión de residuos con contenedor de 1m3 de capacidad.					
	RCD NIVEL II					
	RCD Potencialmente peligrosos					
	200201 Residuos biodegradables	0,63				0,63
	200301 Mezcla residuos municipales	1,16				1,16
	170903 Otros res de const y demol que cont sustancias peligrosas	1,84				1,84
						3,63
620.004	**m3 Vertido controlado residuo 170101**					
	Vertido controlado a centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte procedentes de construcción o demolición con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)					
	RCD NIVEL II					
	170101 Hormigón	2,37				2,37
						2,37
620.005	**m3 Vertido controlado residuo no especial mezclado**					
	Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos inertes mezclados, procedentes de construcción o demolición.					
	RCD NIVEL I					
	170504 Tierras y piedras distintas de 170503	381,5				381,50
	RCD NIVEL II					
	170302 Mezclas bituminosas distintas de 170301	139,4				139,40
	170201 Madera	1,53				1,53
	170405 Hierro y Acero	0,38				0,38
	200101 Papel	0,08				0,08
	170203 Plástico	0,38				0,38
	170202 Vidrio	0,08				0,08
	170802 Materiales de construcción con yeso distintos de 170801	0,04				0,04
	010409 Residuos de arena y arcilla	0,61				0,61
	170107 Mezclas horm, ladrillos, tejas y mat cerám dist de 170106	8,29				8,29
	170904 Res mezcl construcción y demolición dist de 170901/02/03	0,77				0,77
						533,06

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
620.006	**m3 Vertido controlado residuo especial**					
	Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos mezclados especiales, procedentes de construcción o demolición.					
	RCD Potencialmente peligrosos					
	200201 Residuos biodegradables	0,63				0,63
	200301 Mezcla residuos municipales	1,16				1,16
	170903 Otros res de const y demol que cont sustancias peligrosas	1,84				1,84
						3,63

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

EL CONTRATISTA NO PUEDE, BAJO NINGÚN PRETEXTO DE ERROR U OMISIÓN, RECLAMAR MODIFICACIÓN ALGUNA RESPECTO A LOS PRECIOS SEÑALADOS EN LETRA EN EL CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

Nº	Código	Ud	Descripción	*Precio en letra*	Euros
0001	620.001	**m3**	**Clasificación residuos obra**		
			Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 150/2008 por medios manuales		
				SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	7,76
0002	620.002	**m3**	**Carga residuos inertes**		
			Carga por medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 12m3 de capacidad.		
				CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.	4,76
0003	620.003	**m3**	**Transporte residuos especiales**		
			Transporte de residuos especiales a instalación autorizada de gestión de residuos con contenedor de 1m3 de capacidad.		
				SESENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.	63,28
0004	620.004	**m3**	**Vertido controlado residuo 170101**		
			Vertido controlado a centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte procedentes de construcción o demolición con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)		
				SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.	6,16
0005	620.005	**m3**	**Vertido controlado residuo no especial mezclado**		
			Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos inertes mezclados, procedentes de construcción o demolición.		
				TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.	3,16
0006	620.006	**m3**	**Vertido controlado residuo especial**		
			Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos mezclados especiales, procedentes de construcción o demolición.		
				SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.	7,34

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Código	Ud	Descripción	*Precio en letra*	Euros

El presente Cuadro de Precios Nº 1 consta de 6 precios.

Pamplona, diciembre de 2020

Por PEYCO S.A.

El Ingeniero Director del Proyecto

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Dña. Mº Carmen González Martínez

Fdo.: D.Alfonso Rodríguez Martínez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos en los que es preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro. El contratista no puede, bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar modificación alguna respecto a los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables en los trabajos contratados.

Nº	Código	Ud	Descripción	Euros
0001	620.001	**m3**	**Clasificación residuos obra**	
			Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 150/2008 por medios manuales	
			Total mano de obra	7,32
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,44
			TOTAL PARTIDA	7,76
0002	620.002	**m3**	**Carga residuos inertes**	
			Carga por medios mecánicos y transporte de resíduos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 12m3 de capacidad.	
			Total maquinaria	4,49
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,27
			TOTAL PARTIDA	4,76
0003	620.003	**m3**	**Transporte residuos especiales**	
			Transporte de resíduos especiales a instalación autorizada de gestión de resíduos con contenedor de 1m3 de capacidad.	
			Total mano de obra	7,33
			Total maquinaria	52,37
			Costes indirectos y medios auxiliares	3,58
			TOTAL PARTIDA	63,28
0004	620.004	**m3**	**Vertido controlado residuo 170101**	
			Vertido controlado a centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte procedentes de construcción o demolición con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	
			Total mano de obra	5,81
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,35
			TOTAL PARTIDA	6,16
0005	620.005	**m3**	**Vertido controlado residuo no especial mezclado**	
			Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos inertes mezclados, procedentes de construcción o demolición.	
			Total mano de obra	2,98
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,18
			TOTAL PARTIDA	3,16

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	Código	Ud	Descripción	Euros
0006	620.006	**m3**	**Vertido controlado residuo especial**	
			Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos mezclados especiales, procedentes de construcción o demolición.	
			Total mano de obra	6,93
			Costes indirectos y medios auxiliares	0,41
			TOTAL PARTIDA	7,34

Pamplona, diciembre de 2020

Por PEYCO S.A.

El Ingeniero Director del Proyecto

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Dña. Mª Carmen González Martínez

Fdo.: D. Alfonso Rodríguez Martínez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTOS PARCIALES

NA7010-001

PRESUPUESTO PARCIAL

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
	CAPÍTULO AP_GR GESTIÓN DE RESIDUOS			
620.001	m3 **Clasificación residuos obra** Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 150/2008 por medios manuales	539,06	7,76	**4.183,11**
620.002	m3 **Carga residuos inertes** Carga por medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 12m3 de capacidad.	535,43	4,76	**2.548,65**
620.003	m3 **Transporte residuos especiales** Transporte de residuos especiales a instalación autorizada de gestión de residuos con contenedor de 1m3 de capacidad.	3,63	63,28	**229,71**
620.004	m3 **Vertido controlado residuo 170101** Vertido controlado a centro de reciclaje de residuos de hormigón inerte procedentes de construcción o demolición con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002)	2,37	6,16	**14,60**
620.005	m3 **Vertido controlado residuo no especial mezclado** Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos inertes mezclados, procedentes de construcción o demolición.	533,06	3,16	**1.684,47**
620.006	m3 **Vertido controlado residuo especial** Vertido controlado a centro de selección y transferencia de residuos mezclados especiales, procedentes de construcción o demolición.	3,63	7,34	**26,64**
	TOTAL CAPÍTULO AP_GR.....			**8.687,18**
	TOTAL.....			**8.687,18**

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	Resumen	Importe EUROS
AP_GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.687,18
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**8.687,18**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Pamplona, diciembre de 2020

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: Dña. Mª Carmen González Martínez

Por PEYCO S.A.
El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: D. Alfonso Rodríguez Martínez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

APÉNDICE 3. ESTUDIO DE RUIDOS

INFORME ACÚSTICO

PROYECTO DE IMPACTO ACÚSTICO

Estudio de impacto acústico para desarrollo de nueva variante en Irurtzun (Navarra)



Febrero 2021

ID Ingeniería Acústica

INDICE **Página**

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1
2. NORMATIVA APLICABLE 2
3. DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO 3
4. SOFTWARE DE MODELIZACIÓN Y PARÁMETROS DE CÁLCULO 5
5. GENERACIÓN DEL MODELO PREDICTIVO 8
6. MAPAS ACÚSTICOS. SITUACIÓN ACTUAL 9
6.1. EMISOR ACÚSTICO 9
6.2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA 12
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS 15
7.1. EVALUACIÓN COMO EMISOR ACÚSTICO 15
7.2. EVALUACIÓN CON OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA 15
CONCLUSIONES 18

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Solicitado por Aitziber Zaldivar y Jose Mari Durán, en representación del Servicio de Estudios y Proyectos del Departamento de Cohesión Territorial de Gobierno de Navarra, se ha realizado el **"Estudio de impacto acústico para desarrollo de nueva variante en Irurtzun (Navarra)".**

La documentación manejada para la realización del estudio ha sido la siguiente:

1. Ficheros digitales en planta de la zona de estudio. El estudio ha requerido, por nuestra parte, levantar alturas de terreno y edificaciones.
2. Estudio de tráficos y velocidades para los ejes viarios y ferroviarios.
3. Modelo de predicción NMPB-96 para tráfico viario y SRM II para tráfico ferroviario.
4. Programa de cálculo CadnaA versión 2021, de Datakustik GMBH.



Figura 1. Delimitación casco urbano Irurtzun.

2. NORMATIVA APLICABLE

El **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. En su **Artículo 14** (Objetivos de calidad acústica aplicables a áreas acústicas) se establecen como valores límite de inmisión para áreas **urbanizadas existentes** los mostrados en la tabla 1 (coincidente con Tabla A del Anexo II del RD 1367/2007):

	Tipo de área acústica	Índice de ruido		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	70	70	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65

Tabla 1. Objetivos de calidad acústica establecidos para áreas urbanizadas existentes a una altura de 4m.

En el presente estudio tomaremos como referencia los valores para áreas urbanizadas existentes, valorando el cumplimiento tanto en el área residencial como en las parcelas industriales ya implantadas.

Los citados valores se refieren a los índices específicos Ld (día: 07-19 horas) Le (tarde: 19-23 horas) y Ln (noche: 23-07 horas) evaluados (o calculados) como promedio a largo plazo, concretamente a un año.

Por otro lado, se deberá cumplir también con los valores límite de inmisión de ruido de la Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007 para emisores acústicos en cada una de las diferentes áreas acústicas del entorno.

	Tipo de área acústica	Índice de ruido		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

Tabla 2. Valores límite de ruido aplicable a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.

3. DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Tal y como se ha indicado anteriormente, el ámbito de estudio abarca el casco urbano de la localidad de Irurtzun.

En la zona objeto de estudio ya existe una zonificación acústica aprobada consistente en una parcela de ámbito industrial y otra parcela de uso residencial.

En el área delimitada como uso industrial la afección producida por la nueva variante no deberá superar los 70 dBA en periodo de día y los 60 dBA durante la noche. Del mismo modo, cuando se evalúe conforme a los objetivos de calidad acústica (teniendo en cuenta el resto de focos en su entorno como la AP-15, A-10 o el ferrocarril) estos

valores se verán incrementados en 5 dBA, es decir, 75 dBA durante el día y 65 dBA de noche.

Para las áreas residenciales se exigirá el cumplimiento de 60 dBA y 50 dBA para los periodos día y noche respectivamente como emisor acústico, y 65 dBA para el día y 55 dBA para la noche para su evaluación conforme objetivos de calidad acústica.



Fig. 2. Zonificación acústica de la zona objeto de estudio.

Los focos sonoros que se han contemplado además de la NA-7010 para su evaluación conforme a objetivos de calidad acústica han sido la Autovía de la Sakana (A10), la autopista AP-15, la N-240-A y la línea de ferrocarril que transita por la zona oeste del ámbito de estudio.

4. SOFTWARE DE MODELIZACIÓN Y PARÁMETROS DE CÁLCULO

Con respecto a los aspectos técnicos de cálculo de niveles sonoros, La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, recomienda, para el ruido del tráfico rodado, el método nacional de cálculo francés «*NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB)*», mencionado en el «*Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6*» y en la norma francesa «*XPS 31-133*». Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten al «*Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980*». Por otra parte, el REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, vuelve a recomendar, en su Anexo II, idéntico método para el ruido del tráfico rodado. Este es el método seleccionado para el estudio. De igual manera el método utilizado para el ruido ferroviario ha sido el modelo nacional de cálculo del os Países Bajos SRM II.

Se ha utilizado el Software de cálculo CadnaA versión 2021, de Datakustik GMBH, a fin de evaluar los mapas de ruido de la zona. Los parámetros de cálculo (radio de búsqueda, orden y profundidad de reflexión, etc.) han sido los adecuados para contemplar con la suficiente precisión la predicción de los niveles sonoros.

Los parámetros de cálculo más significativos, han sido los siguientes:

Parámetro	Valor
Radio de búsqueda (m)	2000
Error máximo (dB)	0
Factor Raster	0,5
Orden de reflexión	2
Condiciones favorables de propagación (%)	50, 75, 100
Espaciado de malla (m)	5 x 5
Interpolación	No
Absorción terreno	0,4
Absorción Edificios	0,21

Tabla 3. Valores establecidos para los distintos parámetros de cálculo.

Las variables del tráfico rodado introducidas en el software de predicción para la vía objeto de estudio (NA-7010) han sido las recogidas en el documento "Anejo 06 Estudio de Tráfico" aportado por el peticionario. En dicho estudio se parte del valor de IMD recogido por la estación de aforo 530, la cual da cobertura al tramo de carretera analizado. La IMD recopilada en el año 2019 es de 512 vehículos, al cual se le ha aplicado un crecimiento medio de 1,19% anual en base a los datos estadísticos, dando como resultado una IMD de 527 vehículos para el año 2021. Según dicho estudio, el porcentaje de pesados se ha mantenido constante en los últimos años por lo que se decide aplicar dicho porcentaje (3,7%) para el año 2021. Por último, como no se dispone de información relativa a la distribución horaria se ha aplicado el mismo porcentaje que a la carretera N-240-A (estación 531) ya que en esta vía sí se dispone de información horaria y se considera que pueda tener una distribución similar. La velocidad considerada en la variante es de 50 km/h. En las siguientes tablas se indican los valores considerados para el vial NA-7010.

VÍA	% DIA	% TARDE	% NOCHE
NA-7010	75,5	16,2	8,3

Tabla 4. Distribución por periodos aplicada.

VÍA	IMD	Vehículos/hora			Porcentaje de pesados		
		DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
NA-7010	527	33	21	5	3,7	3,7	3,7

Tabla 5. Tráficos introducidos en el modelo.

Hay que señalar que en el peticionario ha indicado que se considere que el 100% del tráfico circula por la nueva variante en lugar de atravesar el pueblo, para considerar la situación más desfavorable posible.

Por otro lado, para el resto de vías consideradas (A10, AP-15 y N-240-A) los datos asignados han sido los recogidos en el registro de aforos de la Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras de Gobierno de Navarra. Los datos disponibles y de mayor actualidad son los correspondientes al año 2019.

Tanto la distribución horaria como los porcentajes de pesados se han obtenido a partir de los datos proporcionados por dicho registro. En las siguientes tablas se muestran los datos de tráfico rodado utilizados para el estudio.

VÍA	% DIA	% TARDE	% NOCHE
A10	76,4	16,1	7,5
AP-15	76,4	16,1	7,5
N-240-A	75,5	16,2	8,3

Tabla 6. Distribución por periodos aplicada.

VÍA	IMD	Vehículos/hora			Porcentaje de pesados		
		DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
A-10	16913	1077	680	159	19,0	11,6	26,2
AP-15	29212	1860	1175	274	14,3	14,3	14,3
N-240-A	2674	168	108	28	12,7	6,9	10,4

Tabla 7. Tráficos introducidos en el modelo.

En cuanto a las velocidades establecidas, se han seguido las limitaciones de la propia vía tanto para vehículos ligeros como para vehículos pesados.

Respecto al tráfico ferroviario los datos introducidos han sido los proporcionados por Adif. Los datos utilizados han sido los correspondientes a la semana 03 al 09 de febrero del año 2020, considerándose por Adif como representativa de un año normal, ya que a partir de ese mes el tráfico ferroviario se ha visto alterado por las restricciones debidas al Covid-19. Dentro del tráfico ferroviario se pueden distinguir 3 tipologías de trenes: Alvia (larga distancia), regionales (media distancia) y mercancías. Cada tipo de tren dispone de distintos parámetros (número de vagones y porcentaje de vagones de frenado).

			Nº vagones		
Tipo de tren	Velocidad	% frenado	Día	Tarde	Noche
Alvia	160	8	30	5	1
Regional	160	33	12	6	0
Mercancías	100	6	162	26	33

Tabla 12. Tráficos introducidos en el modelo para tráfico ferroviario.

5. GENERACIÓN DEL MODELO PREDICTIVO

Para la generación del escenario de trabajo, en primer lugar se ha recopilado la información necesaria para el correcto desarrollo del proyecto. En este paso se ha recogido la siguiente información:

- Ortofotomapa del área a estudiar.
- Información topográfica de la zona a estudio.
- Información de zonificación acústica del municipio.
- Información cartográfica de carreteras y eje ferroviario.
- Aforos tanto de las carreteras como del eje ferroviario incluidos en el proyecto.
- Edificaciones con alturas.

Toda la información se ha revisado y dado el formato necesario para su introducción en el software de predicción acústica. Una vez recopilada toda la documentación se ha implementado en el software. Para ello, se ha introducido la información cartográfica, con el objetivo de obtener el modelo digital del terreno 3D del área estudiada. Sobre este modelo, se han ubicado los viales, los ejes ferroviarios y la edificación con sus correspondientes alturas.

Por último, con el escenario de trabajo completo, se ha procedido a introducir los datos de aforos para cada tipo de foco.

6. MAPAS ACÚSTICOS. SITUACIÓN ACTUAL

6.1. EMISOR ACÚSTICO

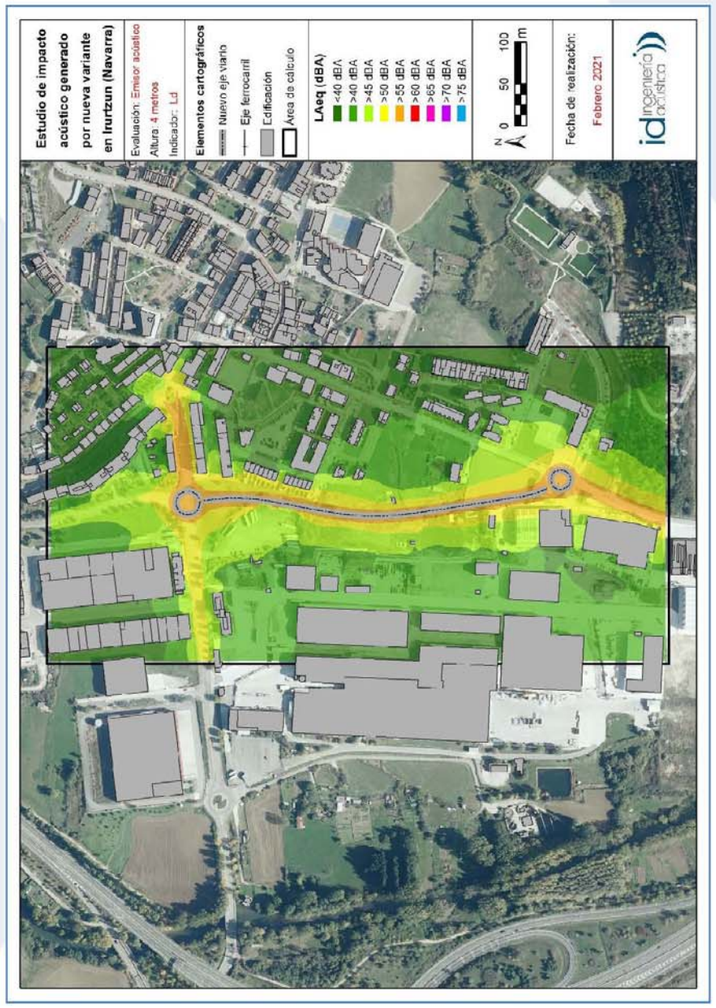


Fig. 3 Mapa de ruido para el periodo día (Ld).

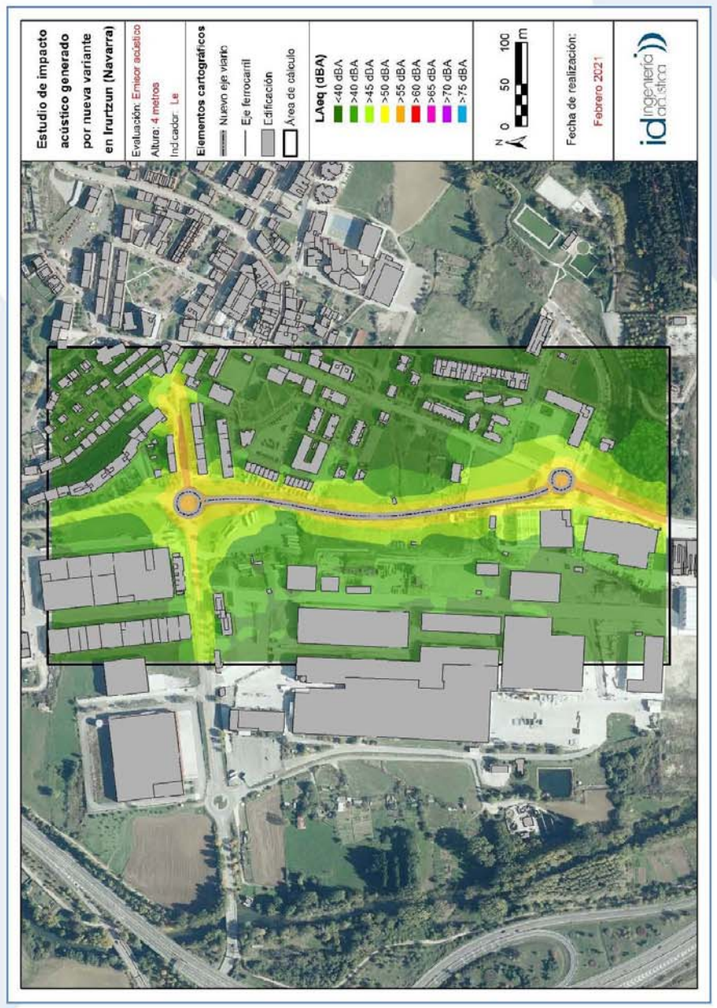


Fig. 4. Mapa de ruido para el periodo tarde (Le).



Fig. 5. Mapa de ruido para el periodo noche (Ln).

6.2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

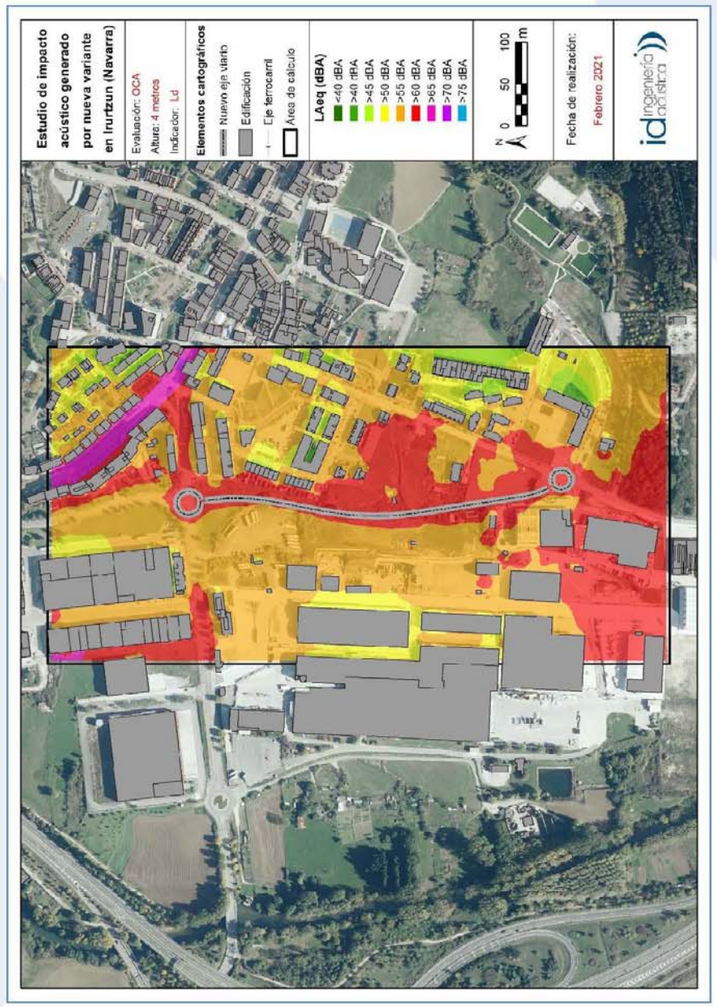


Fig. 6 Mapa de ruido para el periodo día (Ld).

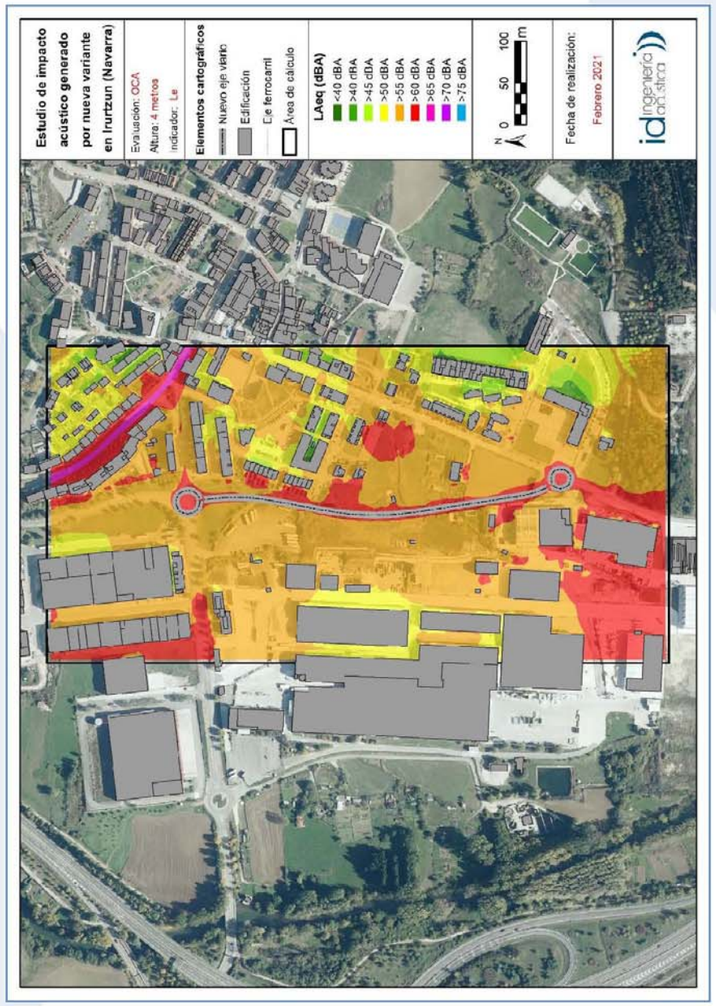


Fig. 7. Mapa de ruido para el periodo tarde (Le).

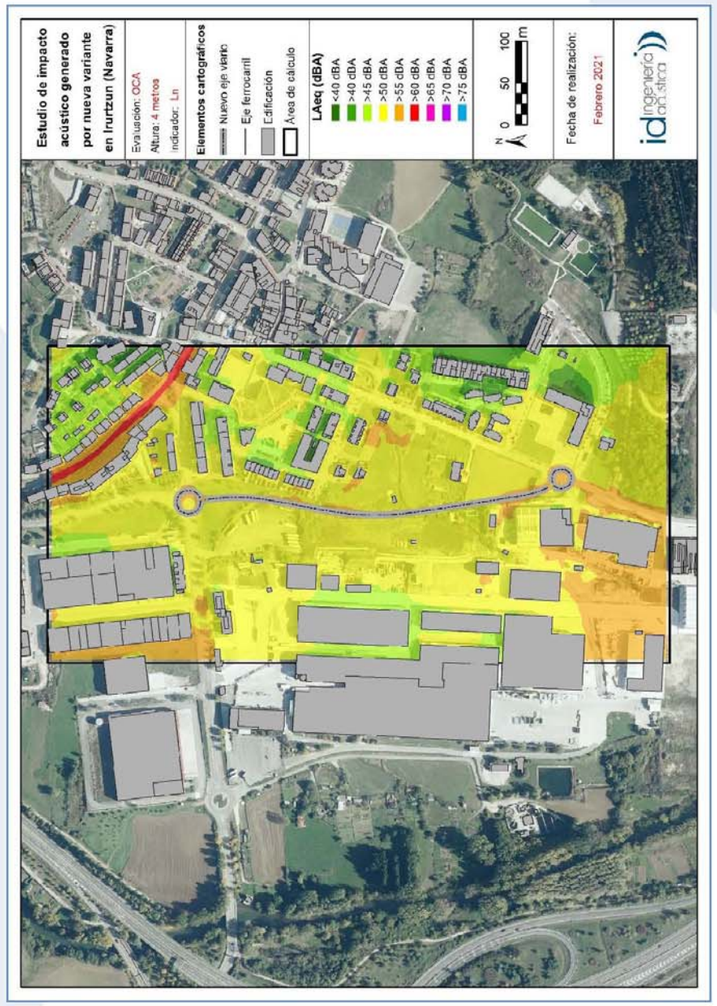


Fig. 8. Mapa de ruido para el periodo noche (Ln).

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1. EVALUACIÓN COMO EMISOR ACÚSTICO

En primer lugar se realiza una evaluación como emisor acústico, es decir, teniendo en cuenta únicamente la infraestructura modificada (NA-7010) como foco de emisión. Los niveles sonoros a cumplir serán los recogidos en la tabla 2 del presente informe.

Como se puede observar en las figuras 3, 4 y 5 del presente informe en ningún momento se superan los valores límite establecidos tanto para áreas residenciales (60 dBA de día/tarde y 50 dBA de noche) como para áreas industriales (70 dBA de día/tarde y 60 dBA de noche), cumpliendo de este modo con los valores límite de inmisión de ruido de la Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007 para este tipo de áreas acústicas.

7.2. EVALUACIÓN CON OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Por otro lado, hay que analizar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica. En este caso las figuras 6, 7 y 8 se evaluarán conforme a los valores límite establecidos en la tabla 1 del presente documento.

Del mismo modo que ocurre con la evaluación como emisor acústico, en el área definida como uso industrial no se superan los valores límite establecidos para este tipo de área (en este caso 75 dBA de día/tarde y 65 dBA de noche). Sin embargo sí que aparecen pequeñas incompatibilidades en el área residencial. En las siguientes figuras se observan dichas incompatibilidades con zonas rayadas de color rojo.

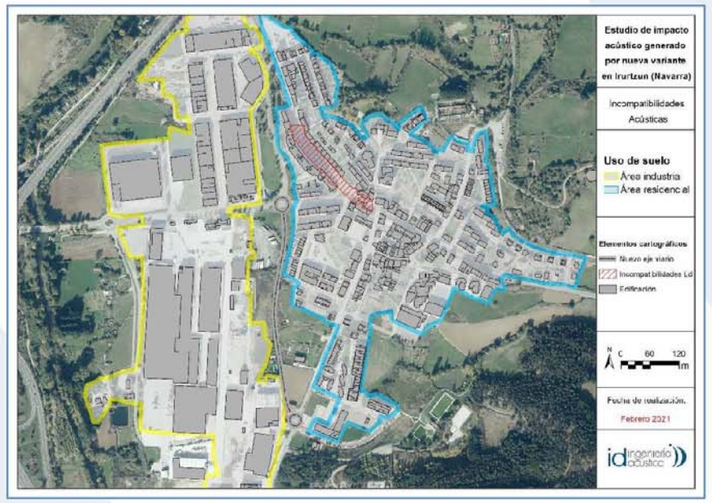


Fig. 9. Incompatibilidades para el periodo noche (Ld).

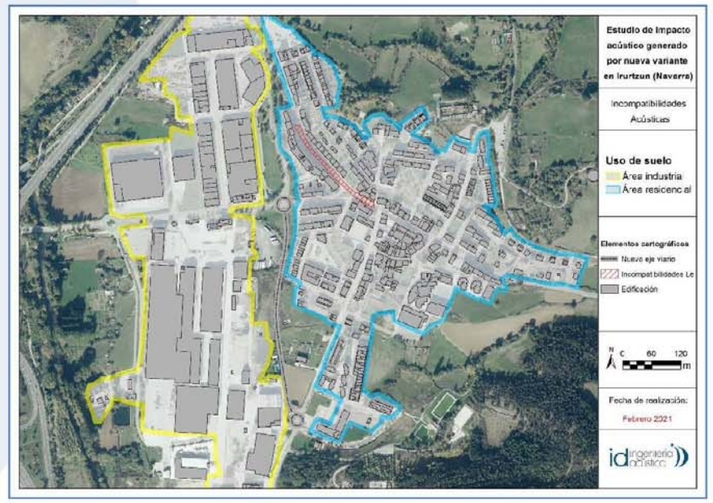


Fig. 10. Incompatibilidades para el periodo noche (Le).

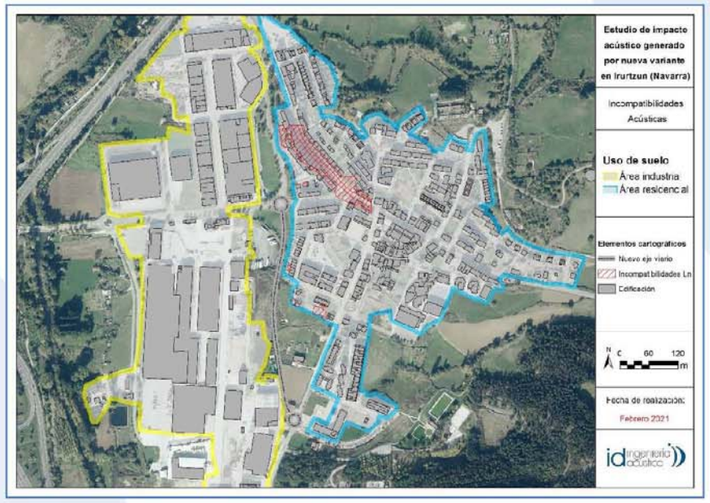


Fig. 11. Incompatibilidades para el periodo noche (Ln).

Para los periodos día y tarde aparece únicamente una mancha en una parte del tramo correspondiente a la N-240-A a su paso por la localidad de Irurtzun por lo que estas incompatibilidades no son achacables a la creación de la nueva variante sino al ruido ya existente por el tráfico de la propia N-240-A.

Para el periodo noche, además del área de mayor extensión de la incompatibilidad generada por la N-240-A aparecen zonas de incompatibilidad muy pequeñas. Son zonas en las que el nivel sonoro es de 55 dBA, estando por lo tanto en el límite y es la razón por lo que aparecen dichas incompatibilidades pero que se podrían considerar como compatible.

CONCLUSIONES

1- Solicitado por Aitziber Zaldivar y Jose Mari Durán, en representación del Servicio de Estudios y Proyectos del Departamento de Cohesión Territorial de Gobierno de Navarra, se ha realizado el **"Estudio de impacto acústico para desarrollo de nueva variante en Irurtzun (Navarra)".**

2- El desarrollo del presente proyecto ha requerido la creación del Modelo Digital del Terreno, elevación en altura de la edificación existente, trazado de los viales de tráfico y eje ferroviario y la obtención de información correspondiente al flujo de los distintos focos sonoros.

3- Los mapas acústicos, referenciados a 4 metros de altura muestran el cumplimiento de los valores establecidos en la Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007 para emisores acústicos.

4- Los mapas acústicos, referenciados a 4 metros de altura muestran el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en Tabla A del Anexo II del RD 1367/2007 para áreas urbanizadas existentes.

Pamplona, 24 de Febrero de 2021

David Pérez Rubio
ID Ingeniería Acústica

Iñaki Nagore Esparza
ID Ingeniería Acústica

ANEJO 14. REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

APÉNDICE 1. LISTADOS

APÉNDICE 2. PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

Para el replanteo de las obras definidas en el presente Proyecto se han materializado en el campo 11 Bases de Replanteo, aparte de las ya existentes, que corresponden a la implantación de la poligonal básica, cuya definición y características se recogen en el Anejo nº 2 de Cartografía y Topografía, y que se han representado en los planos de trazado y replanteo.

Partiendo de las coordenadas WGS84 y UTM suministradas por la Dirección Técnica de los vértices geodésicos que configuran la Red Básica, se han calculado unos parámetros de transformación auxiliares mediante los cuales se obtienen las coordenadas planimétricas de los puntos de apoyo y bases de replanteo.

Posteriormente, utilizando las coordenadas WGS84, las coordenadas UTM planimétricas y las cotas de nivelación de las bases de replanteo para calcular los PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN definitivos que servirán para posteriores trabajos con GPS en la zona.

Se ha utilizado una Red Básica suministrada por la Dirección Técnica formada por los siguientes vértices geodésicos y señales topográficas:

ARTXUETA, Bizcai, CFN H-050, CFN H-051, CFN H-431, E439, ELTXU, ILARRAUNDI, Larrazpil, SATRUSTEGI, TRINIDAD DE ERGA y Txurregi.

En primer lugar y utilizando como referencia las estaciones de la red básica CFN H-431 y E439, se señaliza y se observa una estación nueva con el número 227 con un tiempo de observación de 1 hora y 56 minutos, que sirvió como estación de referencia para la observación de los puntos de apoyo y bases de replanteo.

LISTADO DE COORDENADAS DE ESTACIONES Y PUNTOS DE APOYO

Nº	X	Y	Cota
1001	593439.444	4752054.915	460.675
1002	595682.858	4752702.375	460.204
227	595713.672	4751410.475	463.723
228	595574.441	4751146.303	435.057
229	595518.485	4751336.946	436.302
230	595518.758	4751472.02	438.102
231	595435.078	4751628.114	437.713
232	595502.691	4751679.823	445.832
233	595519.06	4751866.616	444.59
234	595527.628	4752122.708	448.558
235	595614.915	4752311.425	449.907
236	595672.557	4752480.203	459.083
237	595551.233	4752535.16	452.77
238	595504.814	4752686.567	446.403
239	595529.923	4752813.091	449.489
247151	595510.197	4751955.422	443.968
247161	595487.667	4752670.049	445.432
247162	595850.76	4752454.102	467.298
347221	595126.318	4751941.118	440.864
347222	595488.638	4751325.462	434.74
347223	594575.606	4751011.126	452.134
347231	595167.02	4750770.454	481.183
347232	596006.682	4751105.283	463.057
347233	595747.99	4750852.334	438.672
ARTXUETA	584522.446	4756263.024	1346.202
Bizcai	596851.898	4748924.102	825.928
CFN H-050	593720.949	4751908.91	450.647
CFN H-051	595869.883	4756296.346	474.069
CFN H-431	598715.272	4750627.092	470.731
E439	595015.72	4752755.572	439.307
ELTXU	604066.488	4748734.753	851.86
ILARRAUNDI	593968.889	4756075.956	1065.27
Larrazpil	593917.187	4755599.723	1047.235
SATRUSTEGI	590865.152	4749338.194	1140.137
TRINIDAD DE ERGA	597143.884	4753712.132	1095.171
Txurregi	593824.817	4748387.674	1119.542

Desde estas bases se ha calculado, por bisección y cada 20 m desde cada dos bases consecutivas, el replanteo de los ejes que definen las presentes obras.

Se ha utilizado el método de replanteo GPS mediante el estacionamiento de un equipo GPS de referencia en una de las bases de replanteo suministradas por la Dirección del Contrasto, dotada con un sistema radio-modem de comunicación con el equipo móvil trabajando en modo tiempo real.

Las coordenadas WGS84 de los puntos correspondientes a los ejes a replantear, se han obtenido aplicando a las coordenadas UTM en el sistema de referencia ED50 los parámetros de transformación suministrados por la Dirección del Contrato.

Al mismo tiempo que se replanteaban los puntos se ha medido y registrado su cota elipsoidal que posteriormente se ha transformado a ortométrica mediante los parámetros de transformación antes mencionados.

APÉNDICE 1. LISTADOS

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Tronco

EJE : 1 : VIAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 42.799 Dis=-136.442 K : 0.999712252
Distancia: 207.986 Azimut: 27.579876

BO : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 93.791 Dis= 60.580 K : 0.999712457

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	42.799	370.579706	0.000	595567.985	4752253.045	19.115915	136.481	391.536038	243.105423	74.926	15.525547	446.485

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 2

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Tronco

EJE : 1 : VIAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 42.799 Dis=-136.442 K : 0.999712252
Distancia: 207.986 Azimut: 27.579876

BO : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 93.791 Dis= 60.580 K : 0.999712457

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CLOT.	60.000	381.359510	0.000	595561.671	4752269.023	14.553103	150.266	386.973226	257.185726	68.085	29.605849	446.692
CLOT.	80.000	389.001165	0.000	595557.240	4752288.513	11.251046	168.477	383.671170	275.926889	62.077	48.347012	447.084
RECTA	91.606	390.192222	0.000	595555.387	4752299.970	9.889183	179.474	382.309306	287.897806	60.637	60.317930	447.434

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 3

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Tronco

EJE : 1 : VIAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 93.791 Dis= 60.580 K : 0.999712457
Distancia: 275.723 Azimut: 65.364114

BO : 247162 X: 595850.760 Y: 4752454.102 Z: 467.298 PK: 206.023 Dis= 315.366 K : 0.999713012

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CLOT.	80.000	389.001165	0.000	595557.240	4752288.513	275.926889	62.077	210.562775	267.300623	337.104	1.936509	447.084
RECTA	91.606	390.192222	0.000	595555.387	4752299.970	287.897806	60.637	222.533693	269.381679	333.265	4.017566	447.434
RECTA	100.000	390.192222	0.000	595554.099	4752308.265	296.694820	60.915	231.330707	270.912715	330.664	5.548601	447.743
RECTA	120.000	390.192222	0.000	595551.030	4752328.028	316.186914	66.026	250.822801	274.652341	325.259	9.288228	448.668
RECTA	140.000	390.192222	0.000	595547.961	4752347.791	331.676294	76.214	266.312181	278.504555	321.011	13.140441	449.831
RECTA	160.000	390.192222	0.000	595544.892	4752367.554	343.016799	89.768	277.652685	282.445209	317.968	17.081095	451.031
CLOT.	174.537	390.192222	0.000	595542.662	4752381.919	349.215413	100.975	283.851299	285.349194	316.532	19.985080	451.902
CLOT.	180.000	390.237402	0.000	595541.825	4752387.317	351.197169	105.396	285.833056	286.446347	316.162	21.082233	452.211
CLOT.	200.000	391.173805	0.000	595538.884	4752407.100	357.251510	122.242	291.887396	290.477320	315.489	25.113206	453.147

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 4

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Tronco

EJE : 1 : VIAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247162 X: 595850.760 Y: 4752454.102 Z: 467.298 PK: 206.023 Dis= 315.366 K : 0.999713012
Distancia: 180.156 Azimut: 309.258596

BO : 236 X: 595672.557 Y: 4752480.203 Z: 459.083 PK: 287.662 Dis= 137.209 K : 0.999712593

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CLOT.	200.000	391.173805	0.000	595538.884	4752407.100	290.477320	315.489	381.218724	268.140760	152.401	158.882164	453.147
CLOT.	220.000	393.321376	0.000	595536.423	4752426.947	294.513967	315.599	385.255371	276.260475	146.223	167.001879	453.776
CLOT.	240.000	396.680113	0.000	595534.822	4752446.880	298.545101	316.111	389.286505	284.888437	141.749	175.629841	454.097
CIRC.	244.621	397.628295	0.000	595534.616	4752451.496	299.475302	316.246	390.216706	286.937880	140.937	177.679284	454.127
CIRC.	260.000	0.891923	0.000	595534.437	4752466.873	302.568860	316.672	393.310264	293.874971	138.802	184.616375	454.110
CLOT.	278.475	4.812527	0.000	595535.264	4752485.327	306.280253	317.128	397.021657	302.374878	137.428	193.116282	453.848
CLOT.	280.000	5.132536	0.000	595535.383	4752486.847	306.586298	317.163	397.327702	303.081033	137.374	193.822437	453.815

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 5

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Tronco

EJE : 1 : VIAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 236 X: 595672.557 Y: 4752480.203 Z: 459.083 PK: 287.662 Dis= 137.209 K : 0.999712593
Distancia: 133.229 Azimut: 327.077156

BO : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 330.469 Dis= 8.825 K : 0.999712307

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CLOT.	280.000	5.132536	0.000	595535.383	4752486.847	303.081033	137.374	376.003877	220.180985	50.861	93.103829	453.815
CLOT.	300.000	8.678758	0.000	595537.580	4752506.723	312.350982	137.598	385.273827	228.496943	31.554	101.419787	453.213
CLOT.	320.000	11.013812	0.000	595540.692	4752526.479	321.486174	139.790	394.409018	256.140456	13.660	129.063300	452.346

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 6

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Tronco

EJE : 1 : VIAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 330.469 Dis= 8.825 K : 0.999712307
Distancia: 158.408 Azimut: 381.061429

BO : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 463.252 Dis= -51.226 K : 0.999712198

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CLOT.	320.000	11.013812	0.000	595540.692	4752526.479	256.140456	13.660	275.079027	185.964498	164.107	4.903069	452.346
CLOT.	340.000	12.137699	0.000	595544.339	4752546.143	364.316891	12.971	383.255463	182.532844	145.923	1.471416	451.505
CLOT.	348.559	12.248599	0.000	595545.971	4752554.545	383.126030	20.092	2.064601	180.761602	138.329	399.700174	451.200
CLOT.	360.000	11.959242	0.000	595548.142	4752565.778	393.594633	30.783	12.533204	178.074110	128.362	397.012681	450.846
CLOT.	380.000	10.063418	0.000	595551.629	4752585.471	0.501672	50.327	19.440243	172.391269	111.442	391.329840	450.372
CLOT.	400.000	6.399206	0.000	595554.254	4752605.295	2.740258	70.220	21.678830	165.207518	95.156	384.146089	450.084
CIRC.	406.159	4.914740	0.000	595554.802	4752611.429	2.976564	76.375	21.915135	162.627707	90.272	381.566279	450.033
CIRC.	420.000	1.390092	0.000	595555.487	4752625.252	3.003548	90.218	21.942119	156.031828	79.567	374.970399	449.982
CIRC.	440.000	396.297134	0.000	595555.123	4752645.243	2.248961	110.184	21.187532	143.777071	65.124	362.715642	450.065

CIRC.	460.000	391.204176	0.000	595553.164	4752665.142	0.945625	130.033	19.884196	126.555138	52.900	345.493710	450.334
CIRC.	463.252	390.375976	0.000	595552.695	4752668.360	0.698724	133.246	19.637296	123.132853	51.241	342.071424	450.396

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO

D : Reduccion al nivel del mar:NO

D : Paso de la cuerda al arco :NO

D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 1002 X: 595682.858 Y: 4752702.375 Z: 460.204 PK: 2.186 Dis= 115.805 K : 0.999712617

Distancia: 188.859 Azimut: 339.891490

BO : 239 X: 595529.923 Y: 4752813.091 Z: 449.489 PK: 31.103 Dis= 110.512 K : 0.999712257

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	0.000000	0.000	595568.039	4752686.163	291.070286	115.991	351.178796	181.427967	132.566	41.536477	451.218
CIRC.	20.000	329.264470	0.000	595558.025	4752702.295	299.959002	124.869	360.067512	184.186487	114.338	44.294997	450.769

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 4

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 239 X: 595529.923 Y: 4752813.091 Z: 449.489 PK: 31.103 Dis= 110.512 K : 0.999712257
Distancia: 517.559 Azimut: 292.908221

BO : E439 X: 595015.720 Y: 4752755.572 Z: 439.307 PK: 54.223 Dis= 520.808 K : 0.999711052

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	20.000	329.264470	0.000	595558.025	4752702.295	184.186487	114.338	291.278266	106.234306	545.073	13.326084	450.769
CIRC.	40.000	258.528939	0.000	595539.125	4752700.477	194.809410	113.022	301.901189	106.676626	526.449	13.768404	449.756

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 5

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : E439 X: 595015.720 Y: 4752755.572 Z: 439.307 PK: 54.223 Dis= 520.808 K : 0.999711052
Distancia: 494.081 Azimut: 108.923008

BO : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 56.388 Dis= 27.227 K : 0.999712198

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	40.000	258.528939	0.000	595539.125	4752700.477	106.676626	526.449	397.753618	75.479861	37.034	166.556853	449.756

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 6

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 56.388 Dis= 27.227 K : 0.999712198
Distancia: 23.816 Azimut: 251.189328

BO : 247161 X: 595487.667 Y: 4752670.049 Z: 445.432 PK: 61.100 Dis= 46.420 K : 0.999712158

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	40.000	258.528939	0.000	595539.125	4752700.477	75.479861	37.034	224.290533	66.003845	59.799	14.814517	449.756
CIRC.	60.000	187.793409	0.000	595532.369	4752682.733	108.801626	27.828	257.612298	82.398866	46.480	31.209538	449.268

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 7

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247161 X: 595487.667 Y: 4752670.049 Z: 445.432 PK: 61.100 Dis= 46.420 K : 0.999712158
Distancia: 813.815 Azimut: 229.298605

BO : 347221 X: 595126.318 Y: 4751941.118 Z: 440.864 PK: 75.515 Dis= 839.107 K : 0.999711311

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	187.793409	0.000	595532.369	4752682.733	82.398866	46.480	253.100261	31.890774	845.744	2.592169	449.268

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 8

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 347221 X: 595126.318 Y: 4751941.118 Z: 440.864 PK: 75.515 Dis= 839.107 K : 0.999711311
Distancia: 384.256 Azimut: 97.628941

BO : 247151 X: 595510.197 Y: 4751955.422 Z: 443.968 PK: 83.843 Dis= 713.826 K : 0.999712211

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	187.793409	0.000	595532.369	4752682.733	31.890774	845.744	334.261834	1.940116	727.858	104.311175	449.268
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	33.256180	839.917	335.627239	3.127690	714.451	105.498749	450.015

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 9

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247151 X: 595510.197 Y: 4751955.422 Z: 443.968 PK: 83.843 Dis= 713.826 K : 0.999712211
Distancia: 275.781 Azimut: 201.733420

BO : 232 X: 595502.691 Y: 4751679.823 Z: 445.832 PK: 83.977 Dis= 989.453 K : 0.999712193

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	3.127690	714.451	201.394270	2.739394	990.184	1.005974	450.015

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 10

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 232 X: 595502.691 Y: 4751679.823 Z: 445.832 PK: 83.977 Dis= 989.453 K : 0.999712193
Distancia: 443.714 Azimut: 3.580759

BO : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 84.107 Dis= 545.901 K : 0.999712252

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	2.739394	990.184	399.158635	2.056330	546.540	198.475571	450.015

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 11

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 84.107 Dis= 545.901 K : 0.999712252
Distancia: 256.309 Azimut: 202.129127

BO : 233 X: 595519.060 Y: 4751866.616 Z: 444.590 PK: 84.143 Dis= 802.132 K : 0.999712232

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	2.056330	546.540	199.927203	2.079570	802.849	399.950443	450.015

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 12

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 233 X: 595519.060 Y: 4751866.616 Z: 444.590 PK: 84.143 Dis= 802.132 K : 0.999712232
Distancia: 669.510 Azimut: 3.061306

BO : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 84.965 Dis= 133.008 K : 0.999712307

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	2.079570	802.849	399.018264	397.163071	133.817	194.101764	450.015

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 13

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 84.965 Dis= 133.008 K : 0.999712307
Distancia: 232.688 Azimut: 182.346649

BO : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 87.909 Dis= 362.312 K : 0.999712457

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	397.163071	133.817	214.816421	387.747951	364.207	5.401301	450.015

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 14

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 87.909 Dis= 362.312 K : 0.999712457
Distancia: 178.401 Azimut: 20.951497

BO : 236 X: 595672.557 Y: 4752480.203 Z: 459.083 PK: 94.482 Dis= 221.646 K : 0.999712593

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	387.747951	364.207	366.796454	362.206089	227.600	141.254592	450.015

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 5

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 2 : GLORIETA-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 236 X: 595672.557 Y: 4752480.203 Z: 459.083 PK: 94.482 Dis= 221.646 K : 0.999712593
Distancia: 180.156 Azimut: 109.258596

BO : 247162 X: 595850.760 Y: 4752454.102 Z: 467.298 PK: 101.267 Dis= 361.849 K : 0.999713012

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	80.000	117.057879	0.000	595545.273	4752668.805	362.206089	227.600	252.947493	339.000548	373.496	29.741952	450.015
CIRC.	100.000	46.322349	0.000	595563.481	4752674.191	367.390740	222.615	258.132143	341.618106	362.000	32.359509	450.978
CIRC.	113.097	400.000000	0.000	595568.039	4752686.163	370.104115	231.029	260.845519	343.755115	365.869	34.496518	451.218

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 3 : GLORIETA-1.RAMAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 0.000 Dis= 63.156 K : 0.999712198
Distancia: 391.078 Azimut: 181.826092

BO : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 15.163 Dis= 378.314 K : 0.999712457

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	100.003242	0.000	595567.959	4752687.761	98.796017	63.174	316.969925	392.097643	379.364	10.271551	451.219

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 6

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 3 : GLORIETA-1.RAMAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 15.163 Dis= 378.314 K : 0.999712457
Distancia: 396.924 Azimut: 10.954373

BO : 1002 X: 595682.858 Y: 4752702.375 Z: 460.204 PK: 20.814 Dis= -95.082 K : 0.999712617

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	100.003242	0.000	595567.959	4752687.761	392.097643	379.364	381.143271	291.946271	115.858	80.991898	451.219
CIRC.	20.000	92.929689	0.000	595587.918	4752688.870	395.454265	378.518	384.499892	291.004782	95.923	80.050409	452.373
CIRC.	20.814	92.641839	0.000	595588.727	4752688.962	395.591055	378.553	384.636683	290.989539	95.110	80.035167	452.429

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 4 : GLORIETA-1.RAMAL-2

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 239 X: 595529.923 Y: 4752813.091 Z: 449.489 PK: 0.000 Dis= 128.222 K : 0.999712257
Distancia: 278.827 Azimut: 195.128332

BO : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 0.560 Dis=-150.946 K : 0.999712307

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	0.000	291.665432	0.000	595532.083	4752684.888	198.927547	128.259	3.799215	391.901636	150.991	396.773304	449.257

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 7

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 4 : GLORIETA-1.RAMAL-2

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 0.560 Dis=-150.946 K : 0.999712307
Distancia: 158.408 Azimut: 381.061429

BO : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 26.816 Dis= 5.225 K : 0.999712198

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	0.000	291.665432	0.000	595532.083	4752684.888	391.901636	150.991	10.840207	103.915852	27.328	322.854424	449.257
RECTA	20.000	291.665432	0.000	595512.254	4752682.277	383.511465	152.237	2.450036	133.300004	8.591	352.238575	447.967

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 8

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 4 : GLORIETA-1.RAMAL-2

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 26.816 Dis= 5.225 K : 0.999712198
Distancia: 23.816 Azimut: 251.189328

BO : 247161 X: 595487.667 Y: 4752670.049 Z: 445.432 PK: 45.973 Dis= -8.913 K : 0.999712158

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	20.000	291.665432	0.000	595512.254	4752682.277	133.300004	8.591	282.110676	70.619888	27.468	19.430560	447.967
RECTA	40.000	291.665432	0.000	595492.425	4752679.666	267.644111	14.185	16.454784	29.250624	10.733	378.061296	446.207

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 9

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 4 : GLORIETA-1.RAMAL-2

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247161 X: 595487.667 Y: 4752670.049 Z: 445.432 PK: 45.973 Dis= -8.913 K : 0.999712158
Distancia: 479.771 Azimut: 311.412540

BO : E439 X: 595015.720 Y: 4752755.572 Z: 439.307 PK: 57.930 Dis= 465.551 K : 0.999711052

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	40.000	291.665432	0.000	595492.425	4752679.666	29.250624	10.733	117.838083	110.052568	482.850	398.640027	446.207
RECTA	57.930	291.665432	0.000	595474.649	4752677.325	332.445771	14.918	21.033230	110.750930	465.686	399.338390	444.940

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 5 : GLORIETA-1.RAMAL-3

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 0.000 Dis= -48.772 K : 0.999712198
Distancia: 178.796 Azimut: 94.362424

BO : 1002 X: 595682.858 Y: 4752702.375 Z: 460.204 PK: 15.816 Dis= 130.317 K : 0.999712617

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	19.033965	0.000	595550.302	4752704.161	76.504845	48.786	382.142421	300.857701	132.606	6.495277	450.364

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 8

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 5 : GLORIETA-1.RAMAL-3

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 1002 X: 595682.858 Y: 4752702.375 Z: 460.204 PK: 15.816 Dis= 130.317 K : 0.999712617
Distancia: 188.859 Azimut: 339.891490

BO : 239 X: 595529.923 Y: 4752813.091 Z: 449.489 PK: 42.515 Dis= -70.912 K : 0.999712257

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	19.033965	0.000	595550.302	4752704.161	300.857701	132.606	360.966211	188.226003	110.852	48.334513	450.364
CIRC.	20.000	5.631443	0.000	595554.145	4752723.751	310.476885	130.513	370.585395	183.145020	92.592	43.253530	449.964
CIRC.	40.000	392.228922	0.000	595553.810	4752743.711	319.734412	135.546	379.842922	178.891178	73.398	38.999688	449.890
CIRC.	42.515	390.543323	0.000	595553.470	4752746.203	320.792312	136.648	380.900822	178.450812	70.932	38.559322	449.923

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247162 X: 595850.760 Y: 4752454.102 Z: 467.298 PK: 10.627 Dis= 331.037 K : 0.999713012
Distancia: 275.723 Azimut: 265.364114

BO : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 17.395 Dis= 64.473 K : 0.999712457

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	0.000000	0.000	595593.498	4752240.180	255.839308	334.680	390.475194	218.590559	74.416	153.226445	446.927

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 9

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 17.395 Dis= 64.473 K : 0.999712457
Distancia: 178.401 Azimut: 20.951497

BO : 236 X: 595672.557 Y: 4752480.203 Z: 459.083 PK: 19.099 Dis= 242.161 K : 0.999712593

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	0.000000	0.000	595593.498	4752240.180	218.590559	74.416	197.639062	220.256609	252.781	399.305112	446.927

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 10

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 236 X: 595672.557 Y: 4752480.203 Z: 459.083 PK: 19.099 Dis= 242.161 K : 0.999712593
Distancia: 222.475 Azimut: 2.949574

BO : 1002 X: 595682.858 Y: 4752702.375 Z: 460.204 PK: 21.547 Dis= 458.052 K : 0.999712617

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	0.000000	0.000	595593.498	4752240.180	220.256609	252.781	217.307035	212.158318	470.889	9.208744	446.927
CIRC.	20.000	320.422528	0.000	595582.543	4752255.364	224.242919	242.258	221.293346	214.053732	458.261	11.104158	446.902

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 11

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 1002 X: 595682.858 Y: 4752702.375 Z: 460.204 PK: 21.547 Dis= 458.052 K : 0.999712617
Distancia: 188.859 Azimut: 339.891490

BO : 239 X: 595529.923 Y: 4752813.091 Z: 449.489 PK: 26.458 Dis= 558.883 K : 0.999712257

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	20.000	320.422528	0.000	595582.543	4752255.364	214.053732	458.261	274.162242	194.011400	560.365	54.119910	446.902

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 12

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 239 X: 595529.923 Y: 4752813.091 Z: 449.489 PK: 26.458 Dis= 558.883 K : 0.999712257
Distancia: 278.827 Azimut: 195.128332

BO : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 26.554 Dis= 280.147 K : 0.999712307

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	20.000	320.422528	0.000	595582.543	4752255.364	194.011400	560.365	398.883068	192.905561	281.624	197.777229	446.902

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 13

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 237 X: 595551.233 Y: 4752535.160 Z: 452.770 PK: 26.554 Dis= 280.147 K : 0.999712307
Distancia: 158.408 Azimut: 381.061429

BO : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 27.715 Dis= 436.266 K : 0.999712198

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	20.000	320.422528	0.000	595582.543	4752255.364	192.905561	281.624	211.844132	188.646177	438.279	7.584748	446.902

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 14

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 238 X: 595504.814 Y: 4752686.567 Z: 446.403 PK: 27.715 Dis= 436.266 K : 0.999712198
Distancia: 23.816 Azimut: 251.189328

BO : 247161 X: 595487.667 Y: 4752670.049 Z: 445.432 PK: 28.429 Dis= 423.155 K : 0.999712158

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	20.000	320.422528	0.000	595582.543	4752255.364	188.646177	438.279	337.456849	185.681196	425.523	134.491868	446.902

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 15

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247161 X: 595487.667 Y: 4752670.049 Z: 445.432 PK: 28.429 Dis= 423.155 K : 0.999712158
Distancia: 479.771 Azimut: 311.412540

BO : E439 X: 595015.720 Y: 4752755.572 Z: 439.307 PK: 38.388 Dis= 746.380 K : 0.999711052

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	20.000	320.422528	0.000	595582.543	4752255.364	185.681196	425.523	274.268656	146.030728	756.192	34.618188	446.902

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 16

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : E439 X: 595015.720 Y: 4752755.572 Z: 439.307 PK: 38.388 Dis= 746.380 K : 0.999711052
Distancia: 822.167 Azimut: 191.407640

BO : 347221 X: 595126.318 Y: 4751941.118 Z: 440.864 PK: 59.631 Dis= 525.296 K : 0.999711311

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	20.000	320.422528	0.000	595582.543	4752255.364	146.030728	756.192	354.623088	61.601210	554.138	70.193570	446.902
CIRC.	40.000	240.845057	0.000	595564.680	4752249.756	147.397503	746.679	355.989862	60.946366	536.269	69.538726	446.344

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 17

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 347221 X: 595126.318 Y: 4751941.118 Z: 440.864 PK: 59.631 Dis= 525.296 K : 0.999711311
Distancia: 440.609 Azimut: 72.948419

BO : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 68.975 Dis= 111.619 K : 0.999712252

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	40.000	240.845057	0.000	595564.680	4752249.756	60.946366	536.269	387.997947	18.065018	132.378	145.116599	446.344
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	62.780040	525.452	389.831621	20.816863	114.421	147.868444	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 18

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 68.975 Dis= 111.619 K : 0.999712252
Distancia: 168.240 Azimut: 206.609649

BO : 247151 X: 595510.197 Y: 4751955.422 Z: 443.968 PK: 71.685 Dis= 276.603 K : 0.999712211

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	20.816863	114.421	214.207214	12.355287	280.967	5.745638	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 19

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247151 X: 595510.197 Y: 4751955.422 Z: 443.968 PK: 71.685 Dis= 276.603 K : 0.999712211
Distancia: 335.914 Azimut: 214.362061

BO : 231 X: 595435.078 Y: 4751628.114 Z: 437.713 PK: 71.740 Dis= 612.417 K : 0.999712035

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	12.355287	280.967	197.993226	13.448055	616.806	399.085994	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 20

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 231 X: 595435.078 Y: 4751628.114 Z: 437.713 PK: 71.740 Dis= 612.417 K : 0.999712035
Distancia: 252.929 Azimut: 21.553700

BO : 233 X: 595519.060 Y: 4751866.616 Z: 444.590 PK: 72.915 Dis= 362.107 K : 0.999712232

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	13.448055	616.806	391.894355	7.874792	367.331	186.321092	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 10

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 233 X: 595519.060 Y: 4751866.616 Z: 444.590 PK: 72.915 Dis= 362.107 K : 0.999712232
Distancia: 187.563 Azimut: 205.564596

BO : 232 X: 595502.691 Y: 4751679.823 Z: 445.832 PK: 73.275 Dis= 549.328 K : 0.999712193

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	7.874792	367.331	202.310196	7.093946	554.812	1.529350	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 11

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 232 X: 595502.691 Y: 4751679.823 Z: 445.832 PK: 73.275 Dis= 549.328 K : 0.999712193
Distancia: 354.742 Azimut: 202.523340

BO : 347222 X: 595488.638 Y: 4751325.462 Z: 434.740 PK: 73.849 Dis= 903.024 K : 0.999712160

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	7.093946	554.812	204.570606	5.311536	908.996	2.788196	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 12

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 347222 X: 595488.638 Y: 4751325.462 Z: 434.740 PK: 73.849 Dis= 903.024 K : 0.999712160
Distancia: 149.664 Azimut: 12.903878

BO : 230 X: 595518.758 Y: 4751472.020 Z: 438.102 PK: 74.177 Dis= 754.403 K : 0.999712231

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	5.311536	908.996	392.407658	3.820991	760.603	190.917113	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 13

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 230 X: 595518.758 Y: 4751472.020 Z: 438.102 PK: 74.177 Dis= 754.403 K : 0.999712231
Distancia: 135.113 Azimut: 200.128668

BO : 229 X: 595518.485 Y: 4751336.946 Z: 436.302 PK: 74.354 Dis= 889.160 K : 0.999712230

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Angl-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	3.820991	760.603	203.692323	3.264213	895.523	3.135545	445.997

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 14

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 6 : GLORIETA-2.

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 229 X: 595518.485 Y: 4751336.946 Z: 436.302 PK: 74.354 Dis= 889.160 K : 0.999712230
Distancia: 208.637 Azimut: 77.064533

BO : 227 X: 595713.672 Y: 4751410.475 Z: 463.723 PK: 78.001 Dis= 824.806 K : 0.999712690

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Angl-2(BO)	COTA
CIRC.	60.000	161.267585	0.000	595564.369	4752231.035	3.264213	895.523	326.199680	388.541881	834.272	111.477348	445.997
CIRC.	80.000	81.690114	0.000	595582.036	4752224.837	4.548890	890.419	327.484358	389.797762	825.170	112.733229	446.385
CIRC.	100.000	2.112642	0.000	595593.489	4752239.649	5.277438	906.075	328.212905	390.836458	838.080	113.771925	446.919
CIRC.	100.531	0.000000	0.000	595593.498	4752240.180	5.274967	906.605	328.210434	390.842902	838.604	113.778369	446.927

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 7 : GLORIETA-2.RAMAL-1

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 0.000 Dis= -96.084 K : 0.999712457
Distancia: 207.986 Azimut: 227.579876

BO : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 16.830 Dis= 95.061 K : 0.999712252

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	0.000	222.950842	0.000	595573.769	4752224.596	228.172108	96.112	0.592232	27.071119	111.881	399.491243	446.148
RECTA	16.830	222.950842	0.000	595567.833	4752208.848	227.394400	112.899	399.814524	27.800094	95.088	0.220217	446.169

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 8 : GLORIETA-2.RAMAL-2

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 0.000 Dis= -91.250 K : 0.999712457
Distancia: 207.986 Azimut: 227.579876

BO : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 10.409 Dis= 115.067 K : 0.999712252

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	159.555796	0.000	595584.013	4752225.567	221.994253	91.276	394.414377	31.922871	117.333	4.342995	446.446

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 12

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 8 : GLORIETA-2.RAMAL-2

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 10.409 Dis= 115.067 K : 0.999712252
Distancia: 168.240 Azimut: 206.609649

BO : 247151 X: 595510.197 Y: 4751955.422 Z: 443.968 PK: 32.519 Dis= 273.741 K : 0.999712211

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
CIRC.	0.000	159.555796	0.000	595584.013	4752225.567	31.922871	117.333	225.313222	16.980843	280.129	10.371194	446.446
RECTA	16.663	124.196837	0.000	595597.030	4752215.510	40.878753	115.916	234.269104	20.513400	274.279	13.903751	447.223
RECTA	20.000	124.196837	0.000	595600.129	4752214.272	42.636099	116.826	236.026450	21.287484	274.106	14.677835	447.344

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:37 3230 pagina 13

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 8 : GLORIETA-2.RAMAL-2

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 247151 X: 595510.197 Y: 4751955.422 Z: 443.968 PK: 32.519 Dis= 273.741 K : 0.999712211
Distancia: 604.049 Azimut: 38.144777

BO : 247162 X: 595850.760 Y: 4752454.102 Z: 467.298 PK: 32.551 Dis=-341.882 K : 0.999713012

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	20.000	124.196837	0.000	595600.129	4752214.272	21.287484	274.106	383.142707	251.401721	346.992	13.256944	447.344
RECTA	32.551	124.196837	0.000	595611.784	4752209.615	24.204373	273.820	386.059596	249.274346	341.980	11.129569	447.609

Istram 21.01.01.18 21/01/21 15:34:38 3230 pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Enlace 1

EJE : 9 : GLORIETA-2.RAMAL-3

* * * DATOS PARA REPLANTEO DE PUNTOS * * *

Compensaciones: Z : Esfericidad y Refraccion :NO
D : Reduccion al nivel del mar:NO
D : Paso de la cuerda al arco :NO
D : Paso al plano de la U.T.M.:SI K' POR ESTACION

BR : 234 X: 595527.628 Y: 4752122.708 Z: 448.558 PK: 0.000 Dis=-143.439 K : 0.999712252
Distancia: 207.986 Azimut: 27.579876
BO : 235 X: 595614.915 Y: 4752311.425 Z: 449.907 PK: 43.252 Dis= 21.522 K : 0.999712457

TIPO	PK Estac.	Azimut	Dis.Eje	X	Y	Ang.Azimu.	Dis.Redu	Angulo 1-2	Ang.Az(BO)	Dis.R(BO)	Ang1-2(BO)	COTA
RECTA	0.000	25.687300	0.000	595586.009	4752253.729	26.685442	143.480	399.105565	229.568234	64.551	1.988357	446.959
RECTA	20.000	25.687300	0.000	595593.861	4752272.123	26.563303	163.484	398.983426	231.308240	44.599	3.728364	447.467
RECTA	40.000	25.687300	0.000	595601.714	4752290.517	26.467795	183.488	398.887918	235.852578	24.734	8.272702	448.370
RECTA	43.252	25.687300	0.000	595602.991	4752293.508	26.454197	186.741	398.874321	237.382395	21.528	9.802518	448.549

APÉNDICE. PLANOS

TÉRMINO MUNICIPAL "IRURTZUN"

BASES	X	Y	
1001	593439.444	4752054.915	460.675
1002	595682.858	4752702.375	460.204
227	595713.672	4751410.475	463.723
228	595574.441	4751146.303	435.057
229	595518.485	4751336.946	436.302
230	595518.758	4751472.020	438.102
231	595435.078	4751628.114	437.713
232	595502.691	4751679.823	445.832
233	595519.060	4751866.616	444.590
234	595527.628	4752122.708	448.558

BASES	X	Y	Z
235	595614.915	4752311.425	449.907
236	595672.557	4752480.203	459.083
237	595551.233	4752535.160	452.770
238	595504.814	4752686.567	446.403
239	595529.923	4752813.091	449.489
247151	595510.197	4751955.422	443.968
247161	595487.667	4752670.049	445.432
247162	595850.760	4752454.102	467.298
347221	595126.318	4751941.118	440.864
347222	595488.638	4751325.462	434.740

BASES	X	Y	Z
347223	594575.606	4751011.126	452.134
347231	595167.020	4750770.454	481.183
347232	596006.682	4751105.283	463.057
347233	595747.990	4750852.334	438.672
ARTXUETA	584522.446	4756263.024	1346.202
Bizcai	596851.898	4748924.102	825.928
E439	595015.720	4752755.572	439.307
ELTXU	604066.488	4748734.753	851.860
Txurregui	593824.817	4748387.674	1119.542

BR-347223
BR-347221
BR-347231
BR-231
BR-247151
BR-234
BR-347222
BR-229
BR-232
BR-230
BR-228
BR-227
BR-347233
BR-347232
BR-Biz
BR-ELT
BR-247162
BR-235
BR-236
BR-Txu

EJE 6 GLORIETA 2
EJE 7 RAMAL 1 GLORIETA 2
EJE 8 RAMAL 2 GLORIETA 2
EJE 9 RAMAL 3 GLORIETA 2
EJE 1 VIAL 1

RECTA 0+016.830
RECTA 0+000.000
0+042.799 R=100.000
0+055.606 R=100.000 A=60.000
RECTA A=60.000 0+091.160
0+100
0+200
0+300
A=145.000 RECTA 0+174.537
R=300.000 A=145.000 0+244.621
R=300.000 A=145.000 0+278.475
UNE A HOJA 1
UNE A HOJA 2
R=16.000
R=30.000 0+000.000
R=30.000 RECTA 0+016.663
RECTA 0+032.551
0+000.000 RECTA
0+043.252 RECTA

1 2

Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Lurralde Kohesiorako Departamentua
Departamento de Cohesión Territorial

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de proyectos

DIRECTORA DEL PROYECTO: Dª.María Carmen González Martínez

CONSULTOR: peYco

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO: D. Alfonso Rodríguez Martínez

DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010
(ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021
REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001

ESCALAS 1:500
Gráfica: 0 10 20 m
ORIGINAL UNE-A1

DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 4: REPLANTEO
PLANTA

NOMBRE FICHERO: A14.A1.dwg
FECHA DICIEMBRE 2020

PLANO A14.A1
HOJA 1 DE 2

TÉRMINO MUNICIPAL "IRURTZUN"

BR-1001

BR-E439

BR-ART

BR-247161

BR-238

BR-239

BR-237

BR-1002

EJE 1
VIAL 1

EJE 2
GLORIETA 1

EJE 3
RAMAL 1 GLORIETA 1

EJE 4
RAMAL 2 GLORIETA 1

EJE 5
RAMAL 3 GLORIETA 1

UNE A HOJA 1
UNE A HOJA 2

0+300

0+400

0+348.559 A=145.000 A=120.000

0+406.159 R=250.000 A=120.000

0+463.252 R=250.000

0+057.930 RECTA

0+000.000 RECTA

0+000.000

0+000.000 R=95.000

0+042.515 R=95.000

0+113.097 R=18.000

0+000.000 R=180.000

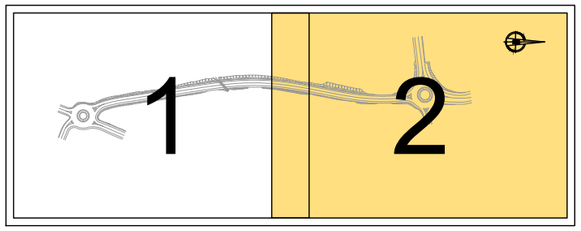
0+000.000

0+020.814 R=180.000

obras

BASES	X	Y	
1001	593439.444	4752054.915	460.675
1002	595682.858	4752702.375	460.204
227	595713.672	4751410.475	463.723
228	595574.441	4751146.303	435.057
229	595518.485	4751336.946	436.302
230	595518.758	4751472.020	438.102
231	595435.078	4751628.114	437.713
232	595502.691	4751679.823	445.832
233	595519.060	4751866.616	444.590
234	595527.628	4752122.708	448.558
235	595614.915	4752311.425	449.907
236	595672.557	4752480.203	459.083
237	595551.233	4752535.160	452.770
238	595504.814	4752686.567	446.403
239	595529.923	4752813.091	449.489

BASES	X	Y	Z
247151	595510.197	4751955.422	443.968
247161	595487.667	4752670.049	445.432
247162	595850.760	4752454.102	467.298
347221	595126.318	4751941.118	440.864
347222	595488.638	4751325.462	434.740
347223	594575.606	4751011.126	452.134
347231	595167.020	4750770.454	481.183
347232	596006.682	4751105.283	463.057
347233	595747.990	4750852.334	438.672
ARTXUETA	584522.446	4756263.024	1346.202
Bizcai	596851.898	4748924.102	825.928
E439	595015.720	4752755.572	439.307
ELTXU	604066.488	4748734.753	851.860
Txurregui	593824.817	4748387.674	1119.542



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Lurralde Kohesiorako Departamentua
Departamento de Cohesión Territorial

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de proyectos

DIRECTORA DEL PROYECTO: Dª.María Carmen González Martínez

CONSULTOR: peyco

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. AUTOR DEL PROYECTO: D. Alfonso Rodríguez Martínez

DESIGNACIÓN: PROYECTO CONSTRUCTIVO
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA NA-7010
(ASTRAÍN-IRURTZUN)TRAMO: VARIANTE DE IRURTZUN. ACTUALIZACIÓN 2021
REFERENCIA DEL PROYECTO: NA 7010-001

ESCALAS 1:500
Gráfica: 0 10 20 m
ORIGINAL UNE-A1

DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO 4: REPLANTEO
PLANTA

NOMBRE FICHERO: A14.A1.dwg
FECHA DICIEMBRE 2020

PLANO A14.A1
HOJA 2 DE 2