

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
E INFRAESTRUCTURAS
Comunidad de Madrid

CLAVE:

A-SER-002167/2017

ESTUDIO INFORMATIVO

TÍTULO:

**ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE
CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2
(ALCALÁ DE HENARES) - MECO**

INGENIERA DIRECTORA DEL ESTUDIO:

MARÍA LÓPEZ UREÑA

INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO:

JAIME ALONSO HERAS

**DOCUMENTO I. ESTUDIO INFORMATIVO.
MEMORIA Y ANEJOS. TOMO I de III:**

CONSULTOR:

INGEMED
INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRÁNEO S.L.P.

FECHA:

JUNIO 2023

ÍNDICE

➤ DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJOS
 - ANEJO Nº1. CARTOGRAFÍA
 - ANEJO Nº2. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
 - ANEJO Nº3. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
 - ANEJO Nº4. ESTUDIO DE TRÁFICO
 - ANEJO Nº5. PLANEAMIENTO
 - ANEJO Nº6. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD
 - ANEJO Nº7. VIAS PECUARIAS
 - ANEJO Nº8. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
 - ANEJO Nº9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
 - ANEJO Nº10. ESTUDIO DE ACCESOS EXISTENTES
 - ANEJO Nº11. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE ESTRUCTURAS
 - ANEJO Nº12. TRAZADO GEOMÉTRICO DE LA OPCIÓN SELECCIONADA
 - ANEJO Nº13. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
 - ANEJO Nº14. ESTIMACIÓN PRESUPUESTO
 - ANEJO Nº15. ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

➤ DOCUMENTO Nº2. PLANOS

➤ DOCUMENTO Nº3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES, EN LAS FASES DE EJECUCIÓN, EXPLOTACIÓN Y DESMANTELAMIENTO
2. EXAMEN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO QUE RESULTEN AMBIENTALMENTE MÁS ADECUADAS, QUE SEAN TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICOS O AMBIENTALES CLAVES

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS, TANTO EN LA SOLUCIÓN PROPUESTA COMO EN SUS ALTERNATIVAS
5. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 21/2013
6. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPANSATORIAS PARA REDUCIR, ELIMINAR O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS
 - APÉNDICE 01. PLANOS
 - APÉNDICE 02. RUIDO
 - APÉNDICE 03. ARBOLADO
 - APÉNDICE 04. ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
 - APÉNDICE 05. CRONOGRAMA DE LOS TRABAJOS PREVISTOS A REALIZAR

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	1
1.1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS	1
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO	1
1.3. ALCANCE DEL ESTUDIO INFORMATIVO	2
1.4. METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	2
1.5. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	2
2. DATOS BÁSICOS	4
2.1. CARTOGRAFÍA BASE	4
2.2. DATOS FÍSICOS	4
2.2.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	4
2.2.1.1. Marco geológico	4
2.2.1.2. Columna litográfica	4
2.2.1.3. Trabajos de campo y laboratorio realizados	4
2.2.1.4. Estratigrafía	6
2.2.1.5. Características viales	6
2.2.1.6. Nivel freático	6
2.2.1.7. Hidrogeología	6
2.2.1.8. Permeabilidad	7
2.2.1.9. Cimentación	7
2.2.1.10. Excavación	7
2.2.1.11. Estudio de Préstamos y Vertederos	7
2.2.1.12. Sismicidad	8
2.2.2. HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	8
2.3. DATOS AMBIENTALES	10
2.3.1. VEGETACIÓN Y FLORA	10
2.3.1.1. Flora	10
2.3.1.2. Vegetación	10
2.3.2. FAUNA	12
2.3.2.1. Especies presentes en la zona de estudio:	12
2.3.2.2. Especies de fauna protegida en zona de estudio informativo	13
2.3.2.3. Estudio específico de flora y fauna realizado para el Estudio Informativo	16
2.3.3. PAISAJE	16
2.3.4. ESPACIOS NATURALES POTEGIDOS. RED NATURA 2000	17
2.3.4.1. Marco normativo	17
2.3.4.2. Espacios naturales protegidos Red Natura 2000 en el ámbito de estudio	18
2.3.5. CALIDAD DEL AIRE	23
2.4. DATOS SOCIOECONÓMICOS	27

2.4.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	27
2.4.2. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA	28
2.4.3. SECTORES ECONÓMICOS Y MERCADO LABORAL	28
2.4.4. ESTUDIO DE TRÁFICO. SITUACIÓN ACTUAL	29
2.4.5. SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS	30
2.4.6. DATOS RELATIVOS AL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	31
2.4.6.1. Vías pecuarias	31
2.4.6.2. Patrimonio histórico-cultural	32
2.4.7. CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y AFIRMADO	32
3. EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DEL INTERÉS GENERAL DE LA CARRETERA	34
4. ESTUDIO DE TRÁFICO	34
4.1. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO	34
4.1.1. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN EL TRONCO	34
4.1.2. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LAS GLORIAS	35
4.1.3. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LOS TRAMOS DE TRENZADO	35
4.2. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRÁFICO	35
4.3. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD VIAL DE LA VÍA CICLISTA ADOSADA A LA M-121	35
5. PLANEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS	36
5.1. DUPLICACIÓN DE CALZADA M-121	36
5.1.1. CONDICIONANTES DE TRAZADO	36
5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	37
5.1.2.1. Alternativa 1	37
5.1.2.2. Alternativa 2	40
5.1.2.3. Alternativa 3	42
5.1.2.4. Alternativa 4	43
6. DEFINICIÓN, COMPARACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS	46
6.1. DEFINICIÓN DE LAS SOLUCIONES	46
6.2. COMPARATIVA DE LAS PRINCIPALES MEDICIONES	47
7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	47
7.1.1. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	47
7.1.2. ÁLISIS GLOBAL DE LOS IMPACTOS	51
8. COMPARACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS Y SELECCIÓN	52
8.1. INTRODUCCIÓN	52
8.1.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO	52
8.1.1.1. Factores Medio Ambientales	52

8.1.1.2.	Factores económicos	53	9.9.	HIDROLOGÍA Y DRENAJE	84
8.1.1.3.	Seguridad vial.....	55	9.9.1.	HIDROLOGÍA, CALCULO DE CAUDALES	84
8.1.1.4.	Planeamiento	56	9.9.2.	DRENAJE.....	88
8.1.1.5.	Justificación de la solución adoptada	57	9.10.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	89
9.	CONCEPCIÓN GLOBAL DE LA OPCIÓN SELECCIONADA	57	10.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO INFORMATIVO	91
9.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	57	10.1.	CONCLUSIONES	91
9.1.1.	Datos de partida	58			
9.1.2.	Estudio de procedencia de materiales	58			
9.1.3.	Excavabilidad y reutilización de materiales.....	61			
9.1.4.	Préstamos y vertederos previstos	61			
9.2.	OCUPACIÓN DEL SUELO	63			
9.2.1.	Zona de dominio público.....	64			
9.2.2.	Zona de protección	64			
9.2.3.	Superficies de ocupación.....	65			
9.3.	TRAZADO GEOMÉTRICO	66			
9.3.1.	Parámetros geométricos.....	66			
9.3.2.	Resumen de ejes.....	67			
9.3.3.	Parámetros en planta.	67			
9.3.4.	Parámetros en alzado.....	68			
9.4.	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	71			
9.4.1.	Formación de la explanada	71			
9.4.2.	Secciones de firme	71			
9.4.3.	Clima.....	72			
9.4.4.	Definición del paquete de firmes	74			
9.4.5.	Riegos.....	74			
9.5.	ESTRUCTURAS.....	74			
9.5.1.	PASO INFERIOR EN GLORIETA UNIVERSIDAD.....	74			
9.5.2.	ESTRUCTURA EN ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR.....	75			
9.5.3.	ESTRUCUTRA SOBRE VIAL DE ACCESO A PRISIONES	75			
9.5.4.	PASO INFERIOR VIA PECUARIA	76			
9.5.5.	ESTRUCTURA SOBRE FURTURO DESARROLLO URBANO DE MECO.....	77			
9.5.6.	ESTRUCTURA SOBRE AUTOVÍA R-2.....	77			
9.5.7.	PASARELA CARRIL BICI.....	78			
9.6.	PARADAS BUS	78			
9.7.	REORDENACIÓN DE VIALES EN CAMPUS UNIVERSITARIO	80			
9.8.	RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJISTICA.....	81			
9.8.1.	Protecciones acústicas	81			
9.8.2.	Revegetación.....	82			
9.8.3.	Reforestación.....	82			

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Por Resolución de 7 de junio de 2017, de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras, se dispone la publicación en los boletines oficiales y en el “perfil del contratante” en Internet de la convocatoria del contrato de “Servicio para la redacción del estudio informativo de la duplicación de la calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares-Meco), e informe de las alegaciones evacuadas en el trámite de información pública”.

Con fecha 4 de septiembre de 2017, se dicta por el Consejero de Transportes, Vivienda e Infraestructuras la orden de adjudicación del contrato de redacción del Estudio Informativo a la empresa VIARIUM INGENIERÍA S.L.

Con fecha 26 de septiembre de 2017, se formaliza la firma del contrato de adjudicación del estudio informativo duplicación de la calzada de la carretera M-121 en el tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco.

Con fecha 4 de mayo de 2023, la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid adjudica a la empresa Ingeniería y Estudios Mediterráneo, SLP (INGEMED) el contrato menor de servicios para la redacción del documento de “ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M- 121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) MECO” A LOS INFORMES DE REVISIÓN DEL ÁREA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA DE 25 DE OCTUBRE DE 2021 (REF.: 10/532770.9/21), 22 DE DICIEMBRE DE 2022 (REF.: 10/655367.9/21) Y 21 DE MARZO DE 2022 (REF.: 10/151632.9/22), RELATIVOS AL ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA DE 17/04/2020 (REF.:10/133152.9/20)”.

1.1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

La redacción del presente estudio informativo se ajusta al correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas aprobado por Orden de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras.

Para su redacción, se han tenido en cuenta todas las recomendaciones y sugerencias propuestas por los respectivos ayuntamientos, Alcalá de Henares y Meco; la Universidad de Alcalá de Henares, Centro Penitenciario Madrid II, Alcalá de Henares y la Prisión Militar; así como todos los datos aportados por los distintos organismos y empresas suministradoras de servicios en la zona de actuación, con los que se ha procedido a ponerse en contacto durante la redacción del estudio.

Adicionalmente, se ha contado con los siguientes antecedentes técnicos:

- Estudio Informativo “Duplicación de la carretera M-121. Tramo A2 (Alcalá de Henares) -Meco. Redactado por la empresa ASOCIVIL (Asesores de obra civil, S.A.) en abril de 2009
- Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental por la que se formula la Declaración de Impacto ambiental del proyecto de “Duplicación de la carretera M-121. Tramo A-2 - Meco” promovido por la Dirección General de Carreteras en los términos municipales de Alcalá de Henares y Meco.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El objeto del presente Estudio Informativo es la recopilación y análisis de los datos necesarios para definir, en líneas generales, los trazados de las diferentes opciones que den solución a los problemas con que cuenta en la actualidad el tramo de la carretera M-121, entre la A-2 y el acceso de entrada a Meco, seleccionando, en última instancia, el trazado alternativo más recomendable, previo análisis de las ventajas e inconvenientes de las distintas opciones planteadas.

Estas actuaciones están concebidas para mejorar la red viaria básica del Noreste de la región, resolviendo problemas de saturación y de seguridad vial.

La carretera M-121 en su tramo desde la A-2 en Alcalá de Henares, donde tiene su origen, hasta el acceso de entrada a Meco, dispone de una única calzada con dos carriles, uno para cada sentido de 3,5 metros y, aunque en algunos tramos dispone de arcenes de anchura variable entre 0,5 y 1,5 m, hay muchos tramos que no disponen de arcén lo que supone que no exista una vía de escape para vehículos que inicien la maniobra de adelantamiento en condiciones de inseguridad. Además, existen amplios tramos con línea continua, que coinciden con tramos de escasa visibilidad debido a los cambios de rasante de una carretera, construida en su momento adaptándose a la topografía del terreno.

Remarcar también que los accesos, tanto a las fincas colindantes como las intersecciones a las carreteras que dan acceso a la prisión de Alcalá Meco y Prisión Militar son al mismo nivel.

El tramo de carretera M-121 descrito discurre por los términos municipales de Alcalá de Henares y Meco.

Este tramo de carretera discurre en su parte central y última por el linde de LIC “Cuenca de los Ríos Jarama y Henares (ES 3110001) y la ZEPA “Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares (ES 0000139), por lo que se prioriza que la afección a este espacio sea nula o en todo caso, mínima.

Para dar solución a los problemas de capacidad y seguridad de la vía, se analizarán cuatro posibles soluciones al tramo de 4,2 km de longitud, desde su enlace con la A-2 hasta la entrada al centro urbano de Meco, incluyendo un carril bici en paralelo a las alternativas propuestas.

En este caso, para solucionar los problemas de capacidad y seguridad vial existentes en la vía y, teniendo en cuenta los condicionantes ambientales existentes en la zona, se plantea como solución la duplicación

de la calzada, procurando un máximo aprovechamiento de la plataforma actual plataforma, razón por la que este Estudio Informativo se ha centrado en el análisis de las cuatro alternativas viables que cumplen la prerrogativa de aprovechamiento máximo de la plataforma, con afecciones mínimas a los condicionantes ambientales antes descritos.

1.3. ALCANCE DEL ESTUDIO INFORMATIVO

Analizadas tanto técnica como económicamente las cuatro alternativas propuestas, se seleccionará aquella que dé solución a los problemas derivados de la falta de capacidad y seguridad de la vía y que se prevé que sufra un incremento a corto plazo, como consecuencia del plan de activación previsto para la zona que incluye un programa de actuaciones de inversión, destinadas a la dinamización económica del Corredor del Henares con líneas específicas de financiación para las empresas de la zona, mejoras en los polígonos y ayudas para las empresas industriales.

1.4. METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

El Estudio Informativo se inicia con la recopilación y el análisis de toda la información de interés, de carácter físico, socioeconómico, climatológico, medioambiental, geológico-geotécnico, de tráfico y de planeamiento urbano. De esta forma se consigue tener una imagen global de la zona de actuación, con todas sus variables y condicionantes. Con todos los datos recogidos, se analiza la problemática actual existente en el tramo y que ha motivado este estudio informativo y las ventajas e inconvenientes que puedan derivarse de las distintas soluciones planteadas.

A continuación, se procede a la descripción de cada una de las alternativas planteadas y que darán mejor solución a los problemas de saturación y seguridad de la zona.

Cada una de estas cuatro alternativas seleccionadas serán sometidas a una valoración en base a la información disponible, a los condicionantes existentes y a los informes emitidos durante el proceso de consultas previas que precede a la redacción completa del Estudio.

Tras esta valoración individual de cada una de las cuatro alternativas, se seleccionará la que mayores ventajas presente, tanto a nivel técnico como a nivel económico, en la consecución de los objetivos definidos y planteados.

Dada la importancia que sobre la elección de la solución final tiene el posible impacto que el posterior desarrollo de las obras tendrá sobre la zona de protección declarada por la Red Natura 2000 como zona de LIC y ZEPA y, en cumplimiento del la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental; se desarrolla un Estudio de Impacto Ambiental en un tomo a parte, donde se describen y analizan las alternativas consideradas y se procede a la elección de la más adecuada desde el punto de vista ambiental, incluyendo en este una relación de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias previstas que

se desarrollarán y ejecutarán tanto en la fase de redacción de proyecto como en la posterior fase de construcción junto con su programa de vigilancia ambiental.

Finalmente, la alternativa elegida se desarrolla con detalle a escala 1:2000 para definir con mayor precisión tanto el trazado en planta y en alzado, sus secciones tipo; soluciones de enlace y servicios que puedan resultar afectados como consecuencia de la construcción de las obras.

1.5. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra al Noroeste de la Comunidad de Madrid, entre los municipios de Alcalá de Henares y Meco.

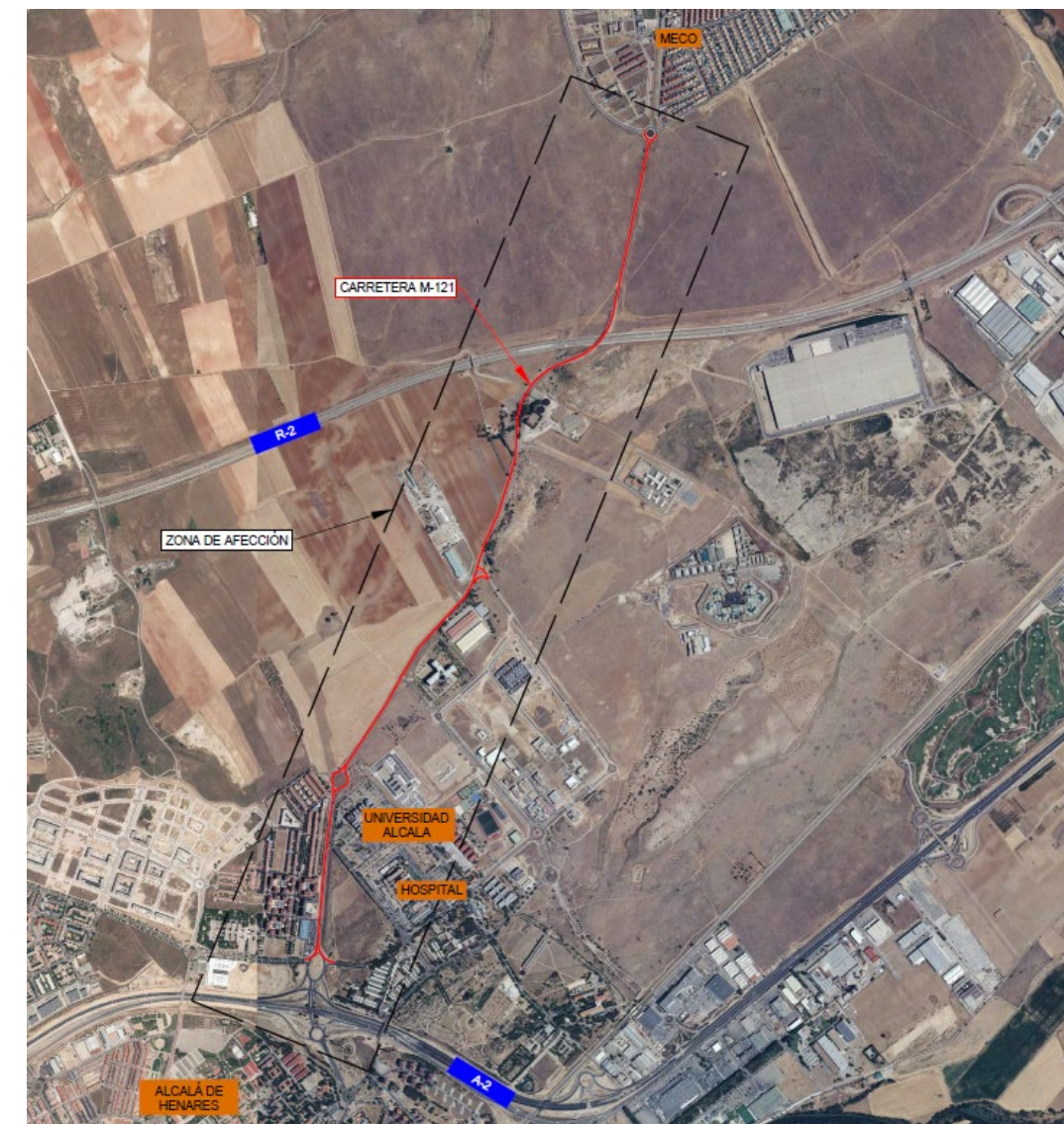


Ilustración 1. Localización del área de estudio

El tramo de actuación corresponde al desdoblamiento de la calzada de la carretera M-121 en el tramo comprendido entre la A-2 (Alcalá de Henares) y Meco, según se refleja en la anterior ilustración.

LEGISLACIÓN APLICABLE

La legislación aplicable al presente Estudio Informativo es la que se recoge a continuación:

- Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid
- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Instrucción de Carreteras D.G.C. del Ministerio de Fomento.
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-1C "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, por la que se aprueba la norma 8.3 – IC Señalización de Obras
 - Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2-IC "Marcas viales" de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden ROM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la D.G.C. del Ministerio de Fomento (PG3) y órdenes circulares que lo modifican.
- Real Decreto 1089/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas
- Recomendaciones para el Proyecto de intersecciones del Ministerio de Fomento
- Recomendaciones para el diseño de Glorietas en carreteras suburbanas del Ministerio de Fomento
- Orden de 3 de abril de 2002, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se desarrolla el Decreto 29/1993, de 11 de marzo, Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 26/2004, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental
- Directiva 2009/147/CE del parlamento europeo y del consejo de 30 de noviembre relativa a la conservación de las aves silvestres
- Directiva 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna silvestres
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid derogada parcialmente por la Ley 4/2014, de 22 de diciembre de Medidas Fiscales y Administrativas (BOCM de 29/12/2014).
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
- 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.
- 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
- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. DATOS BÁSICOS

2.1. CARTOGRAFÍA BASE

Para la redacción del presente Estudio Informativo se ha obtenido la cartografía a escala 1:2000 con equidistancia de curvas de nivel cada 2 m. Para ello, se ha utilizado la restitución fotogramétrica de un vuelo realizado y el apoyo topográfico en campo, cubriendo la zona de actuación. En el *Anejo nº1 "Cartografía y topografía"* de la presente Memoria se adjunta toda la información relativa al proceso de obtención de dicha cartografía.

2.2. DATOS FÍSICOS

2.2.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

2.2.1.1. Marco geológico

A escala geológica regional, la zona de estudio está situada en la Cuenca sedimentaria del Tajo como principal y la cuenca del río Henares como secundaria. Esta cuenca es de origen tectónico y se extiende adyacente y al sur del Sistema Central.

Su historia geológica más reciente se ha desarrollado dentro de un régimen distensivo en el que culminó el relleno terciario de la cuenca y se produce el encajamiento definitivo de la red fluvial hasta alcanzar la morfología observada actualmente.

2.2.1.2. Columna litográfica

La columna estratigráfica local, en el área afectada por la duplicación de calzada de la carretera, presenta terrenos de dos tipos: cuaternarios y miocenos.

- Sustrato Mioceno, de arcillas arenosas/arenas arcillosas, escamosas o con laminación difusa, color marrón, facies Alcalá
- Depósitos cuaternarios del río Henares, terrazas, debido al desarrollo de la red fluvial actual desarrollada durante el Cuaternario, generando depósitos de amplia extensión, pero de menores espesores. Afloran principalmente en superficie sobre todo al sur de la R2.

Los depósitos de la llanura de inundación y terrazas están formados por barras de gravas y cantos de cuarcitas y cuarzo principalmente, caliza en menor grado, canales rellenos y términos más finos de llanura de inundación. Su tamaño oscila entre los 2-8 cm de tamaño medio hasta los 40 cm de tamaño máximo.

Según los ensayos efectuados, en todos los casos, los depósitos cuaternarios (terrazas de Henares), recubren a los terciarios (facies Alcalá) y únicamente afloran en la zona de Meco.

2.2.1.3. Trabajos de campo y laboratorio realizados

La caracterización geológica-geotécnica del terreno en la zona de actuación se basa en los siguientes estudios geotécnicos:

- Estudio geológico-geotécnico realizado por la empresa ASOCIVIL, dentro de los trabajos de redacción del Estudio Informativo de la Duplicación de la carretera M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco, Madrid en año 2009.
- Estudio geológico-geotécnico específico para el "Estudio Informativo de la duplicación de calzada de la carretera M-121, Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco" encargado por VIARIUM INGENIERÍA al laboratorio geotécnico acreditado ADAMAS.

En el *Anejo nº2 "Geología y geotecnia"* de la presente Memoria se adjunta toda la información relativa a ambos estudios geotécnicos. No obstante, se describen en el presente apartado los datos más significativos de aplicación al presente estudio.

○ Trabajos de campo

Los trabajos de campo realizados por el laboratorio Adamas, Control y Geotecnia, para VIARIUM INGENIERÍA, tienen como objeto la caracterización geotécnica de la zona de actuación. A partir de los resultados obtenidos, se evalúan las condiciones del terreno y se determinan los parámetros geotécnicos necesarios para el diseño y cálculo de la actuación que sea necesaria, humedad, cimentación, plasticidad, agresividad, y sismicidad.

TIPO-DE-ENSAYO ¹	NÚMERO-DE-ENSAYOS ²	LOCALIZACIÓN ³	LONGITUD-DEL-RECONOCIMIENTO-(m) ⁴
Sondeo de reconocimiento geotécnico ⁵	S-1 ⁶	Cruce R2 ⁷	10,45 m ⁸
Ensayos de penetración dinámica ⁹	P1, P2, P2-bis ¹⁰	Enlace Ctra. Prisión Militar-Enlace Centro Penitenciario Madrid II-Alcalá ¹¹	8,90 – 8,96 m ¹²
Catas de reconocimiento geotécnico ¹³	5 ¹⁴	Av. León, Av. Pinto-Enlaces prisión militar y C.P. Madrid II ¹⁵	1,40 – 2,60 m ¹⁶
Estaciones geomecánicas ¹⁷	4 ¹⁸	Afloramientos en traza ¹⁹	--- ²⁰

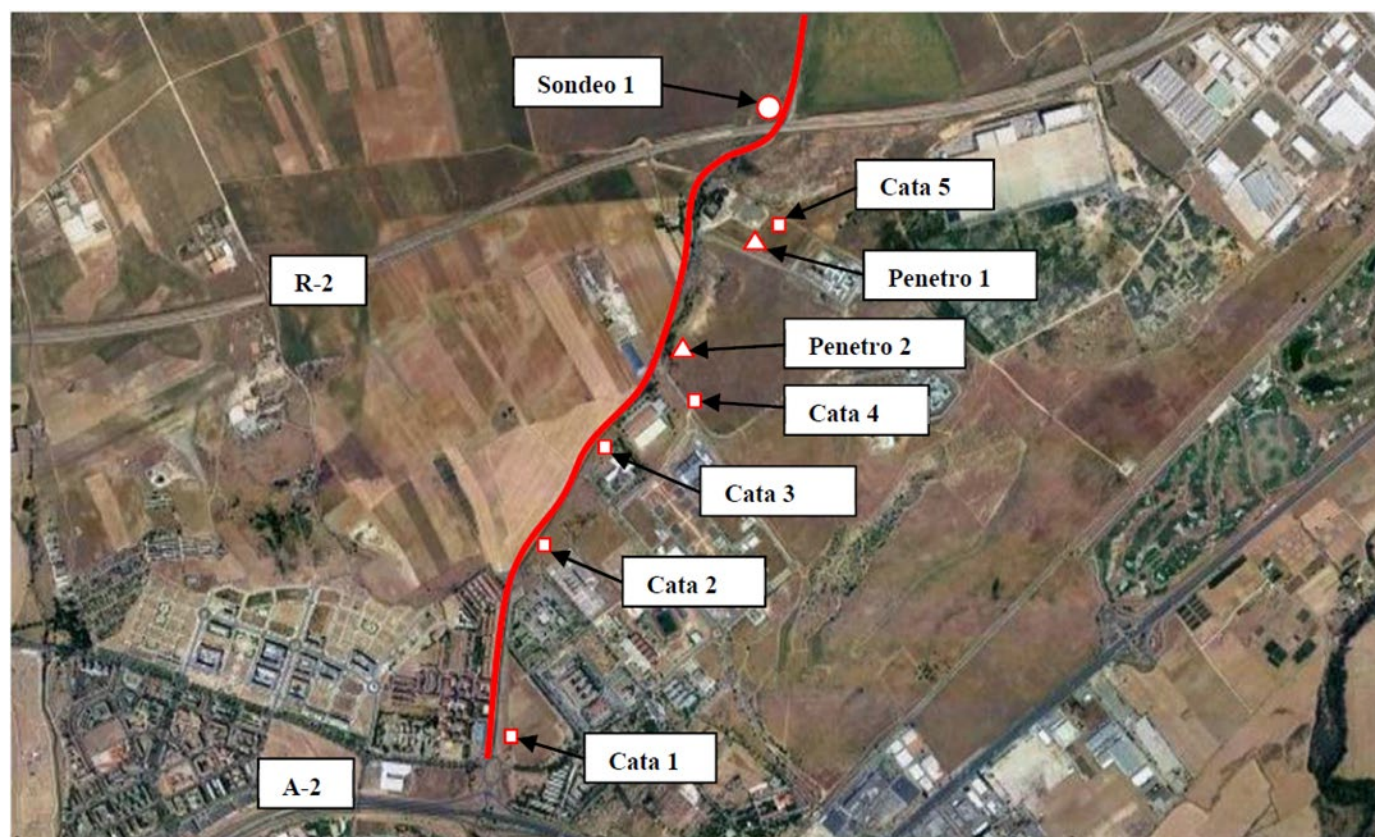


Ilustración 2. Localización de los trabajos de campo realizados por VIARIUM INGENIERÍA

○ Trabajos de laboratorio

En líneas generales, los trabajos de laboratorio realizados se recogen seguidamente:

- Análisis granulométrico por tamizado. UNE 103-101-1995
- Determinación de los límites de Atterberg. UNE 103-103, UNE 103-104
- Humedad de un suelo mediante secado en estufa. UNE EN ISO 17892-1
- Densidad seca. UNE 103-301.
- Ensayo de compresión de muestras de suelo. UNE 103-400
- Ensayo de corte directo en suelos. UNE 103-401-1998
- Determinación del contenido de sulfatos solubles en suelo. UNE 83.963
- Determinación de la Acidez Baumann-Gully de un suelo. UNE EN 16502
- Determinación de las sales solubles (NLT 114)
- Determinación de la materia orgánica (UNE 103-204).
- Ensayo para la determinación del asiento en ensayo de colapso (NLT 254)
- Ensayo de hinchamiento libre en célula edométrica (UNE 103-601).
- Ensayo Próctor Modificado (UNE 103-501)

○ Resultados obtenidos de los trabajos de campo

De los trabajos realizados durante la campaña geotécnica, se detectan materiales aluviales, gravas cuarcíticas gruesas, distribuida prácticamente a lo largo de toda la traza investigada. Por debajo de estas terrazas del Henares, pero solo en el sondeo, se detectan las facies Alcalá miocenas.

○ Resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio

PARÁMETROS		Nivel 2	Nivel 2	Nivel 3
		Subnivel 2-A Cuaternario, arenas limosas – limos arenosos	Subnivel 2-B. Cuaternario Gravas arenosas, Arenas con gravas.	Mioceno Arcillas arenosas- arenas arcillosas
Clasificación de Casagrande		CL	GC, GM-GP, GC-GP,	CL
% PASA 20 UNE		100	22.2-29.8	
% PASA 5 UNE		99.5	25.4-45.6	
% PASA 0,080 UNE		74.9	27.3-63.1	93.2-95.4
Límites de Atterberg	Límite líquido	34.1	NP a 27.1	46.2-47.3
	Índice de plasticidad	14.1	NP a 8.1	17.5-29.6
Humedad (%)		-	-	25.0-25.3
Densidad seca (g/cm³)		-	-	1.63
Res. compresión simple (kp/cm²)		-	-	2.39-2.44
Sulfatos suelos %		<0.010	<0.010	-
Materia orgánica %		0.20	0.20-0.59	-
Sales solubles %		0.17	0.18-0.20	-
Contenido en yeso %		No contiene	No contiene	-
Hinchamiento Libre %		0.0	0.1-1.5	-
Colapso %		1.5	0.10-0.20	-
Humedad próctor modificado %		11.6	7.5-8.2	-
Densidad próctor modificado g/cm³		1.88	2.16-2.21	-
N ₅₇		-	100	44-48
N ₂₀		<10	10-20 (gravas blandas o relleno)	>30

2.2.1.4. Estratigrafía

En base a los trabajos de campo realizados, se determina la siguiente columna estratigráfica:

- Nivel 1. De 0.00 m a 0.20-0.80 m

Arenas arcillosas – arcillas arenosas poco densas, de color marrón, con raíces, con gravas cuarcíticas, hasta 0.20-0.80 m de profundidad, suelo vegetal. De consistencia blanda.

- Nivel 2. Desde 0.20-0.80 m.
 - Subnivel 2-A. Desde 0.20 m - 0.80 a 1.20 m

Arcillas limosas, arcillas limoarenosas de color marrón, poco densas, cuaternarias, recubriendo las gravas. Se clasifican como **SUELOS TOLERABLES** formando un nivel lateralmente discontinuo.

- Subnivel 2-B. Desde 1.20 m a 4.50 m.

Gravas cuarcíticas subredondeadas a angulosas, heterométricas, de tamaño medio 4-5 cm, y tamaño máximo superior a 30 cm, clastosoportadas, de excavación difícil. Se clasifican como **SUELOS ADECUADOS**. Forman un nivel continuo en toda la superficie investigada carretera a ambos lados de la carretera M-121, superando en toda la traza un espesor de 2,0 m.

- Nivel 3. Desde 4.50 m.

Facies Alcalá. Limos-arcillas, arcillas arenosas, y algún nivel de limolitas, de consistencia blanda a media, escamosas o con laminación difusa, de color marrón. Con indicios micáceos, firmes, con nódulos carbonatados.

CUADRO RESUMEN DE NIVELES											
ENSAYO	LONG.(M)	MUESTRA	SITUACIÓN	NIVEL 1		NIVEL 2: CUATERNARIO				NIVEL 3	
				SUELO VEGETAL		SUBNIVEL 2A		SUBNIVEL 2B		MIOCENO	
						ARCILLA ARENOSA		GRAVAS		FACIES ALCALÁ	
S-1	10,45		MECO	0,00	0,60			0,60	4,50	4,50	10,45
P-1	8,90		PASO PRISON MILITAR	0,00	0,60			0,60	1,20	1,20	8,90
P-2	8,90		PASO PENITENCIARIO MADRID II	0,00	0,40	0,40	1,20	1,20	4,00	4,00	8,90
C-1	1,60	1,30-1,40		0,00	0,80			0,80	1,60		
C-2	1,40	0,80-0,90		0,00	0,60			0,60	1,40		
C-3	1,80	1,00-1,10		0,00	0,70			0,70	1,80		
C-4	2,00	1,70-1,80	PASO PENITENCIARIO MADRID II	0,00	0,20	0,20	0,80	0,80	2,00		
C-5	2,60	0,50-0,60	PASO PRISON MILITAR	0,00	0,20	0,20	1,20	1,20	2,60		

2.2.1.5. Características viales

CARACTERÍSTICAS	EVALUACION			
	SUBNIVEL 2-A. Arcillas limoarenosas, ocasionalmente arenas arcillosas Cuaternario		SUBNIVEL 2-B. Gravas cuarcíticas heterométricas cuaternarias consistencia media-elevada.	
<u>Clasificación de Casagrande</u>	SC, (SM)	CL	GC	GM
<u>Valor como TERRENO DE APOYO</u>	POBRE A MEDIANO	POBRE A MEDIANO	BUENO	BUENO A EXCELENTE
<u>Valor como BASE</u>	POBRE A MEDIANO	NO CONVENIENTE	POBRE A NO CONVENIENTE	REGULAR A BUENO
ACCION POTENCIAL DE LA HELADA	LIGERA A ALTA	MEDIA A ALTA	LIGERA A MEDIA	LIGERA MEDIA
<u>Compresibilidad y expansión</u>	LIGERA A MEDIA	MEDIA	LIGERA	MUY LIGERA
Características de <u>drenaje</u>	POBRE A PRACTICAMENTE IMPERMEABLE	PRACTICAMENTE IMPERMEABLE	POBRE A PRACTICAMENTE IMPERMEABLE	POBRE A MEDIANO
Equipos de Compactación	EQUIPO SOBRE NEUMATICOS, CILINDROS DE PATA DE CABRA	EQUIPO SOBRE NEUMATICOS, CILINDROS DE PATA DE CABRA	EQUIPO SOBRE NEUMATICOS, CILINDROS DE PATA DE CABRA	EQUIPO SOBRE NEUMATICOS, CILINDROS DE PATA DE CABRA
Peso específico para muestra compactada con la humedad óptima de ensayo próctor modificado			2.08-2.32	2.00-2.32
Indice CBR			20-40	40-60
<u>Modulo de reacción del Terreno</u> (kg/cm ³)	2.77-5.54	1.35-5.54	2.77-5.54	5.54-8.30

2.2.1.6. Nivel freático

Se ha detectado agua en el sondeo de la zona de paso superior sobre la radial R2 a una profundidad de 6,45 m respecto de la cota de emplazamiento, inicialmente por debajo de la cota de explanación, pero por debajo de la cota del paso inferior situada en la cota 602,460 m.

2.2.1.7. Hidrogeología

Los Términos municipales de Alcalá y Meco, pertenecen a la Cuenca hidrográfica del Tajo como principal, y cuenca del Henares, como secundaria (se encuentran en el interfluvio Jarama-Henares). Dentro de las zonas hidrográficas en que se divide la cuenca del Tajo, la Comunidad de Madrid participa en las Zonas 02, 03, 04, 05, 06, 07 y 08; la zona estudiada se localiza entre la zona 05 (Jarama) y zona 04 (Henares) (Fuente: C. Hidrográfica del Tajo, www.chtajo.es).

El agua freática, en los suelos detríticos, se dispone generalmente a modo de acuíferos colgados, que se encuentran en los lentejones más permeables, de mayor granulometría, en general confinados por niveles más impermeables. La interconexión, alimentación y volúmenes almacenados de estos acuíferos colgados, es escasa o moderada.

Además del acuífero local superficial asociado a las terrazas y depósitos de los ríos principales, en este caso, el río Henares, (discurre a unos 2 km de distancia al sureste de la carretera M121), y a los poco desarrollados cauces de los arroyos existentes (arroyo Camarmilla y arroyo de Valdegatos al oeste, Las Monjas al este de Meco), el acuífero más importante en Madrid es el constituido por los depósitos detríticos terciarios. Los terrenos investigados, pertenecen al conjunto del acuífero terciario.

2.2.1.8. Permeabilidad

La siguiente tabla resume la permeabilidad de los distintos niveles:

NIVEL	DESCRIPCIÓN			PERMEABILIDAD (K), (M/S)		
	% PASA TAMIZ 0.080	LÍMITE LÍQUIDO	LITOLOGÍA	CTE	CALCULO	TERZAGHI PECK, 1980 (CM/SEG)
NIVEL 1	-	-	RELLENO, SUELO VEGETAL, TERRENO ALTERADO	10^{-1}	10^{-1}	MUY PERMEABLE
NIVEL 2	<15	<40	GRAVAS CUATERNARIAS (CTE: GRAVA LIMPIA)	$>10^{-2}$	10^{-2}	$>10^{-1}$, MUY PERMEABLE, GRAVA GRUESA
NIVEL 3	>50	BAJA A MEDIA PLASTICIDAD	ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS ALGO ARENOSAS, DENSAS (CTE: MEZCLA DE ARENAS, LIMO, ARCILLA)	10^{-5} A 10^{-9}	10^{-8}	$<10^{-6}$, MUY POCO PERMEABLE, LIMO Y ARENISCA FINA

2.2.1.9. Cimentación

En las estructuras se podrá adoptar una cimentación superficial mediante zapatas empotradas en los materiales cuaternarios del nivel 2, subnivel 2-B. La tensión admisible es de 2,0 Kp/cm².

2.2.1.10. Excavación

La traza de la duplicación de las cuatro alternativas, se adaptarán en todo lo posible a la rasante de la carretera existente, salvo en el tramo en túnel y los pasos superiores previstos.

Salvo los tramos pavimentados, que requerirán el empleo de medios específicos, los materiales pertenecientes al Nivel-1 (suelo vegetal hasta los 0,20-0,80 m) y subnivel 2-A (arcillas arenosas), se excavarán fácilmente. Son bastante estables en plazos de tiempo cortos. Las gravas del subnivel 2-B se excavan con moderada dificultad. Pueden adoptarse taludes casi verticales pero que son fácilmente degradables por erosión, lluvia, etc, con descalce de bloques por erosión diferencial, por lo que deberán garantizarse las medidas que aseguren su estabilidad y que impidan o minimicen el riesgo de deslizamientos o desprendimientos.

2.2.1.11. Estudio de Préstamos y Vertederos

• **Préstamos**

Por el movimiento de tierras implicado en una obra de este tipo, se prevé que pueda ser necesario identificar préstamos con vistas a su posible utilización en terraplenes. Especialmente interesantes para esta unidad de obra, serían las gravas cuaternarias identificada como nivel 2.

A lo largo de la traza de la M121, a ambos lados, aparecen las gravas cuaternarias; la explotación de estos áridos, aparte de los condicionantes económicos de su extracción, ambientales, permisos, etc, dependerá del volumen y calidad estimada de material utilizable, de la calificación/uso de las parcelas implicadas, y tratamiento requerido para su puesta en obra.

En ambas márgenes de la M121, desde la A2 hasta la radial R2, se estima que en una banda de anchura considerable (la traza es prácticamente perpendicular a la disposición de los cuaternarios paralelamente al río Henares), el espesor de las gravas puede variar al menos entre 2,0-2,5 m, con techo y fondo subhorizontales. Hay un pequeño escarpe de 1-2 m que conforma el paso de la terraza media a la superior; los materiales son semejantes en ambas terrazas.

En ambas márgenes de la M121, desde la radial R2 hasta Meco, se estima que en una banda de anchura considerable (la traza es prácticamente perpendicular a la disposición de los cuaternarios paralelamente al río Henares), el espesor de las gravas puede variar al menos entre 1.0-2.0 m, con techo subhorizontal y fondo con cota ascendente hacia el norte, el espesor disminuye según disminuye la distancia a Meco, donde afloran los depósitos terciarios.

En cualquier caso, se remite al *Anejo nº2 "Geología y geotecnia"* de la presente Memoria para mayor detalle sobre la localización de estas parcelas.

En todo caso se desestimarán como zonas de préstamos todas aquellas pertenecientes a espacios de la Red Natura, LIC "Cuenca de los Ríos Jarama y Henares (ES 3110001) y la ZEPA "Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares (ES 0000139).

• **Vertederos**

Se han identificado dos zonas de vertederos con vistas a su posible utilización con materiales sobrantes del movimiento de tierras de proyecto.

Constituyen los restos de dos préstamos empleados para otros proyectos en la zona con anterioridad. Estos terrenos en la actualidad presentan cota topográfica deprimida en relación con el resto, debido a la extracción de las gravas, y su no restitución.

La explotación de estas parcelas, aparte de los condicionantes económicos de su utilización, permisos, etc, dependerá del volumen estimado de material sobrante en obra, operatividad del transporte, elaboración de los informes correspondientes.

Al igual que en el caso de los préstamos, se remite al *Anejo nº2 "Geología y geotecnia"* de la presente Memoria para la localización de estas parcelas.

En todo caso se desestimarán como zonas aprovechables como vertedero todas aquellas pertenecientes a espacios de la Red Natura, LIC "Cuenca de los Ríos Jarama y Henares (ES 3110001) y la ZEPA "Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares (ES 0000139).

2.2.1.12. Sismicidad

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente, los municipios de Alcalá de Henares y Meco quedan situados en zona de aceleración sísmica básica (ab) inferior a 0.04 g (siendo g la aceleración de la gravedad). La norma establece para cada punto del territorio unas aceleraciones sísmicas básicas ab (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años y un coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica).

Dentro del artículo 1.2.3 de la Norma quedarían exentas de aplicación las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica sea inferior a 0.04 g, como es el presente caso.

2.2.2. HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

Las estaciones meteorológicas más próximas, a partir de las cuales se ha caracterizado el clima de la zona son las siguientes:

Estación	Indicativo	Tipo	Coordenadas geográficas			Coordenadas-UTM		DATUM
			Latitud	Longitud	Altitud	X	Y	
ALCALÁ-DE-HENARES-ENCÍN	3170Y	TP	40°31'42"-N	3°17'23"-W	605	475461	4486440	ETRS89
MADRID/TORREJÓN	3175	TP	40°29'19"-N	3°26'27"-W	607	462405	4482085	ETRS89

Tabla: Ubicación de las estaciones meteorológicas más cercanas.

Estación	Indicativo	Tipo	Años precipitación			Años temperatura		
			Nº Años	Año inicio	Año fin	Nº Años	Año inicio	Año fin
ALCALÁ-DE-HENARES-ENCÍN	3170Y	TP	8	2009	2017	8	2009	2017
MADRID/TORREJÓN	3175	TP	22	1995	2017	22	1995	2017

Tabla: Periodo útil de las estaciones meteorológicas más cercanas.

Los datos recogidos de estas estaciones han sido facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), estos se han contrastado con los reflejados en el Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (Siga) existente en la web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. <http://www.sig.mapa.es/siga>.

➤ Temperaturas

Observando las temperaturas, se aprecia que presentan una fuerte oscilación anual, debido a los contrastes verano-invierno y a la situación interiorizada en la que se encuentra la zona de estudio.

	ALCALÁ-DE-HENARES-ENCÍN	MADRID-/TORREJÓN	MEDIA
Temperatura media de máximas del mes más cálido (°C)	32,7	32,4	32,55
Temperatura media de mínimas del mes más frío (°C)	-0,1	0,8	0,35

Entre el valor de la temperatura media de máximas del mes más cálido (32,55°) y la media de mínimas del mes más frío (0,35 °) la diferencia es de 32,20°, lo que da una idea de la amplitud térmica existente.

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA-HENARES-ENCIN	5,30	6,90	9,40	11,10	15,10	20,00	23,60	23,00	19,20	14,00	8,70	5,90	13,50
MADRID-/TORREJÓN	5,60	7,10	9,60	11,70	15,80	20,80	24,40	24,10	20,30	14,70	9,00	5,90	14,10

Tabla: Temperaturas (°C) medias mensuales en el área de estudio

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA-HENARES-ENCIN	16,10	18,30	22,90	25,50	30,10	34,90	38,20	37,50	33,10	27,60	21,10	16,30	38,90
MADRID-/TORREJÓN	15,90	18,20	22,50	25,00	30,00	35,30	37,60	37,20	33,30	27,40	20,40	16,30	38,30

Tabla: Temperatura media mensual de las máximas absolutas (°C)

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA-HENARES-ENCIN	-6,00	-5,40	-4,00	-2,20	1,10	5,80	9,20	8,80	5,00	0,70	-4,00	-5,60	-7,70
MADRID-/TORREJÓN	-4,30	-4,10	-2,10	0,10	2,80	6,90	11,20	11,60	7,20	2,40	-2,20	-4,80	-6,60

Tabla: Temperatura media mensual de las mínimas absolutas (°C)

La duración del periodo frío (aquel en que la temperatura media de las mínimas es inferior a 7°C) o de heladas es de entre 6 meses, mientras que la del periodo cálido (aquel en que las temperaturas medias de máximas alcanzan valores superiores a 30°C) es de 2 meses.

➤ Precipitaciones

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALÁ- HENARES- 'ENCIN'	42,00	33,80	28,60	48,50	51,70	28,90	14,40	12,80	29,00	49,60	47,80	45,90	433,00
MADRID-/- TORREJÓN	40,10	39,20	30,10	44,00	39,90	21,80	12,30	10,20	27,80	43,30	56,50	42,50	407,70

Tabla: Pluviometría media mensual (mm)

Como se puede observar, las precipitaciones anuales son muy escasas (400mm – 440 mm). Las precipitaciones mensuales a lo largo del año rondan los 30-40 mm, excepto en los meses de sequía estival, mostrando un comportamiento irregular con años más lluviosos, y otros mucho más secos.

La marcada continentalidad del clima de la zona, acentuada por la notable escasez de precipitaciones y su irregularidad son los factores fundamentales que influyen en el desarrollo de la vegetación arbórea y en el desarrollo agrario de la zona.

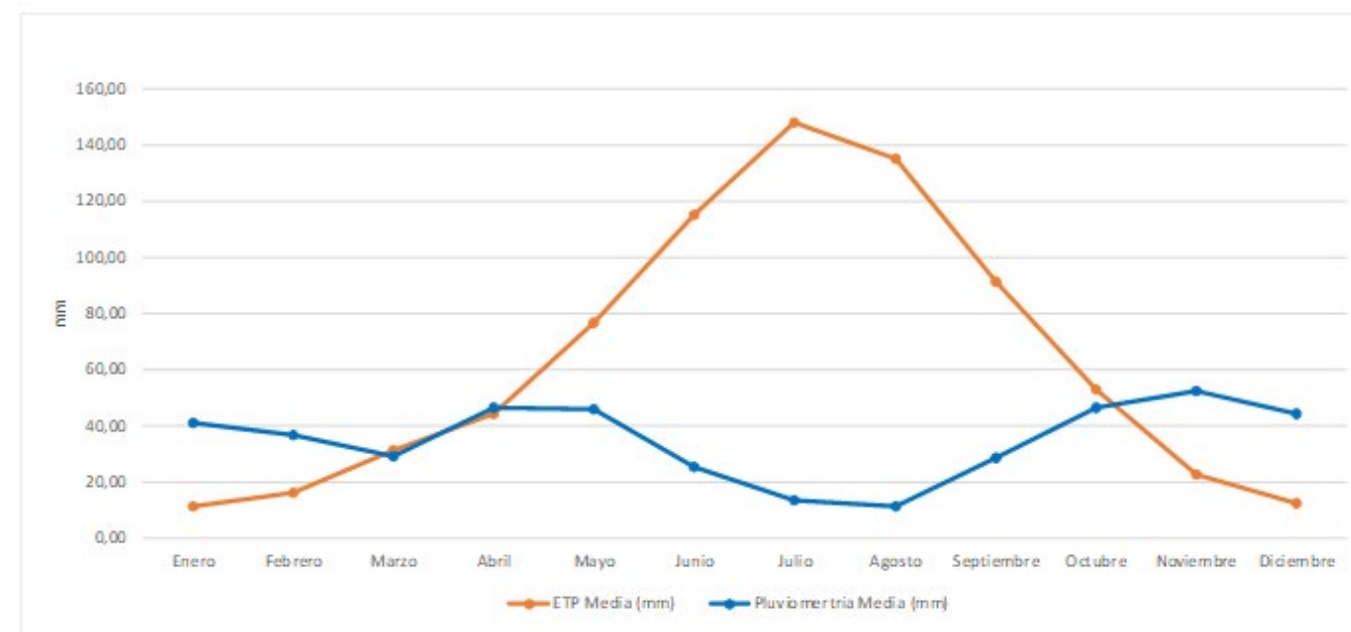
➤ Evapotranspiración potencial. Método de Thornthwaite

La evapotranspiración potencial (ETP) es otro de los elementos que debe considerarse para caracterizar el régimen de humedad. La ETP corresponde al agua que vuelve a la atmósfera en estado de vapor a partir de un suelo cuya superficie está totalmente cubierta de vegetación, en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua para lograr un crecimiento vegetal óptimo. El método de cálculo de Thornthwaite tiene en cuenta las temperaturas medias mensuales y la latitud del lugar, resultando la ETP mensual expresada en mm/mes.

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALÁ- HENARES- 'ENCIN'	11,30	16,40	32,00	43,60	75,70	112,70	145,30	130,90	88,60	52,30	23,10	12,80	744,70
MADRID-/- TORREJÓN	11,30	15,90	30,80	44,50	77,40	117,40	150,90	138,80	94,30	54,00	22,60	11,90	770,00

Tabla: Evapotranspiración potencial media mensual (mm/mes). Método de Thornthwaite

A fin de analizar mejor el régimen de humedad en el área de estudio se ha confeccionado un gráfico en el que se comparan los datos medios para las tres estaciones de las medias de las precipitaciones mensuales y la evapotranspiración potencial media

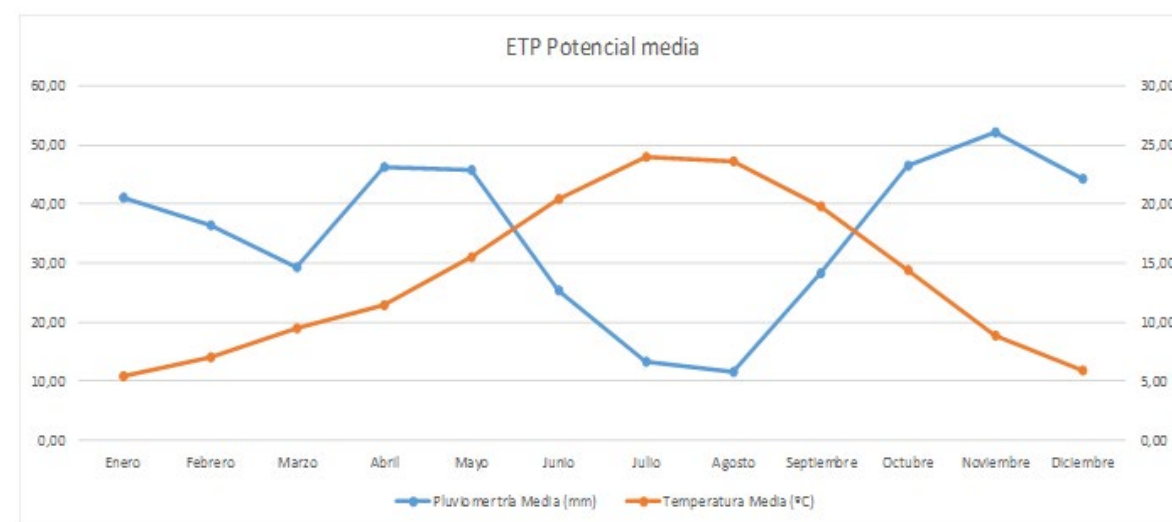


Del análisis de dicho gráfico se concluye que se produce un déficit hídrico entre mayo y octubre mientras que a partir de primeros de noviembre hay excedente de agua.

➤ Evapotranspiración potencial media (ETP)

Este diagrama representa gráficamente el clima de la zona utilizando las medias mensuales de las precipitaciones y de las temperaturas. Para ello se elige una escala de precipitaciones (mm), doble que la de temperaturas (°C), según la hipótesis de GAUSSEN de equivalencia entre 2 mm de precipitación y 1°C de temperatura (P=2T).

En periodo de aridez viene señalado al situarse la curva de la precipitación, PMM/2, por debajo de la correspondiente a la temperatura, apareciendo un área tanto más extensa cuanto mayor sea la aridez del clima representado. En este caso el déficit hídrico se produce entre los meses de junio y octubre.



➤ Clasificación climática de Papadakis

Acudiendo al visor SIGA facilitado en la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente podemos realizar una clasificación climática del tipo de terreno en el que se encuentra enmarcado el estudio informativo en Meco

De los diez grupos climáticos principales, el clima correspondiente a la zona de actuación, en ambos términos municipales, es **Mediterráneo templado** a lo largo de toda la traza.

➤ Cálculo de las precipitaciones máximas diarias

Se ha llevado a cabo el cálculo de la precipitación diaria correspondiente a diferentes periodos de retorno para la zona de estudio.

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T , P_d se ha adoptado el mayor valor de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Estudio estadístico de las series de precipitaciones diarias máximas anuales, medidas en los pluviómetros existentes en la cuenca, o próximos a ella. Se ha ajustado a la serie de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, las funciones de distribución extrema Gumbel y SQRT ET-max.

La función de distribución extrema más apropiada a los datos de la zona se debe ajustar a la serie de precipitaciones máximas registradas en cada pluviómetro, considerando al menos las funciones Gumbel y SQRT ET-max.

Se incluye la tabla resumen de las precipitaciones máximas diarias calculadas asociadas a los diferentes periodos de retorno.

Periodo de retorno T (años)	Estación Torrejón / Madrid		Estación Alcalá de Henares - Encín		Máximas lluvias diarias en la España peninsular
	Gumbel	SQRT-ET Max	Gumbel	SQRT-ET Max	
	Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)
2	29,10	-	38,76	-	35,112
5	35,81	34,36	59,00	50,79	46,094
10	40,25	38,34	72,40	60,77	54,074
25	45,87	43,65	89,34	74,54	65,246
50	50,03	47,80	101,90	85,59	73,340
100	54,16	52,10	114,37	97,23	82,612
200	58,28	56,54	126,79	109,51	92,492
500	63,71	62,68	143,18	126,77	105,830

Tabla 1: Tabla resumen de la precipitación máxima diaria

Como ya se indicó con anterioridad, **los valores obtenidos correspondientes al ajuste estadístico de los datos correspondientes a la Estación 3170 Y se han obtenido solo a título informativo, pero no deben tenerse en cuenta para el cálculo de precipitaciones de diseño** al tratarse de una muestra muy poco representativa ya que se tienen datos de precipitaciones máximas diarias de un número muy reducido de años (tan solo 8), estando además muchos de los datos correspondientes a cada año incompletos.

Por comparación entre los datos de precipitaciones máximas diarias obtenidos por ajuste estadístico de los datos correspondientes a la estación 3175 Torrejón / Madrid, y los obtenidos por el método descrito en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” editada por del Ministerio de Fomento en el año 1999, los segundos presentan mayores valores, recomendándose utilizar estos como valores de diseño por ser más conservadores, estando siempre, a la hora de realizar el dimensionamiento de las obras de drenaje, del lado de la seguridad

2.3. DATOS AMBIENTALES

2.3.1. VEGETACIÓN Y FLORA

2.3.1.1. Flora

Dentro del término municipal de Alcalá de Henares se localizan 2 taxones incluidos en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas:

- Nepeta beltranii. Especie considerada “Sensible a la Alteración de su Hábitat” en el Catálogo Regional y en la Categoría de Vulnerable en la Lista Roja de la Flora Vascular Española-UICN. Citada en los sustratos yesíferos del Sureste de Alcalá.
- Glycyrrhiza glabra. Especie considerada “De Interés Especial” en el Catálogo Regional. citada en la ribera del Henares desde Alcalá hasta Mejorada, también en el Jarama y Algodor.

2.3.1.2. Vegetación

Vegetación potencial

La interacción de las características bioclimáticas y biogeográficas, junto con las características litológicas y edáficas, marcan la existencia de los siguientes tipos de vegetación potencial.

- Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de Quercus ilex subsp. ballota o encina** (Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum).

La etapa climática de esta serie la constituirían los encinares manchegos de la asociación Asparago acutifolii-Quercetum rotundifoliae. El área potencial de dicho encinar, su dominio climático, serían los

territorios con sustratos calizos y margosos situados por debajo de los 800 metros y fuera de los valles y depresiones con capas freáticas cerca de la superficie.

Estos encinares tendrían como primera etapa de sustitución un coscojar del que formarían parte otras especies propias de matorrales más degradados como el romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo común (*Thymus vulgaris*), aulaga (*Genista scorpius*), etc.

Dinámicamente, cuando el coscojar se destruye, es sustituido por retamares con aulagas (*Genista scorpius*-*Retametum sphaerocarpaceae*). A continuación, aparecerían los salviares (*Lino-Salvietum lavandulifoliae*). La siguiente etapa de sustitución la constituirían los espatales (*Arrhenanthera erianthi-Stipetum tenacissimae*). Por último, aparecerán los pastizales xerofíticos basófilos (*Brachypodium distachyae*).

- **Geomacroserie riparia basófila mediterránea** (Olmedas).

En el cauce del río encontraríamos las asociaciones correspondientes a la Geomacroserie riparia mediterránea. Estas serían, en primer lugar y en contacto con la orilla del río, las saucedas y las zarzamoras. Como etapa de sustitución de estas saucedas se desarrolla un juncal no cenagoso dominado por el junco churrero (*Scirpus holoschoenus*).

Según nos alejamos del cauce del río aparecerían las alamedas o choperas de la asociación Rubio-*Populetum albae* donde los álamos o chopos son los componentes principales. Además, pueden aparecer otras especies arbóreas como olmos (*Ulmus minor*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), sauces arbóreos (*Salix alba*, *S. fragilis*), etc.

Por debajo del dosel de copas aparecería otro nivel leñoso formado por jóvenes individuos de las especies anteriores y algunos arbustos como el majuelo (*Crataegus monogyna*) y el cornejo (*Cornus sanguinea*). En las terrazas del río aparecerían también las olmedas de la asociación Aroitalici-*Ulmum minoris* situadas en una banda posterior a las alamedas y a más altura. Quien da la fisonomía a esta comunidad es el olmo (*Ulmus minor*), aunque puedan aparecer los álamos y los sauces pero en menor cantidad.

En un segundo estrato aparecerían algunos briznales y diversos espinos (rosas, zarzamoras, majuelos, etc.). Por último, el suelo estaría recubierto de un estrato herbáceo con aspecto graminoide por la presencia de fenales, dactilos y poas entre las que aparecería el aro (*Arum italicum*).

Vegetación real

Debido a la declaración de Espacio Protegido, se hace necesaria la regulación de los usos, aprovechamientos y actividades que se desarrollan en este espacio con el fin de que se realicen de una forma compatible con la preservación de los valores naturales que dieron lugar a su declaración. Además de este fin, la regulación deberá tender a la sostenibilidad en el desarrollo socioeconómico del lugar, potenciando los usos tradicionales que en buena parte dieron lugar a los actuales valores ambientales del área.

Según el Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (Siga), ubicado en la web del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, los términos de Alcalá de Henares y Meco presentan los siguientes tipos de uso del suelo:

	ALACALÁ DE HENRES		MECO	
USO	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Asociación de coníferas y otras frondosas	0,00	0,00%	22,05	0,63%
Chopo y álamo	210,43	2,40%	1,18	0,03%
Coníferas	781,73	8,92%		0,00%
Frutales en secano	1,23	0,01%		0,00%
Improductivo	3.120,48	35,59%	411,09	11,72%
Improductivo agua	51,12	0,58%		0,00%
Labor secano	1.900,97	21,68%	1.826,53	52,07%
Matorral	911,38	10,40%	79,30	2,26%
Olivar en secano	28,71	0,33%	12,60	0,36%
Otras frondosas	91,15	1,04%	5,05	0,14%
Pastizal	462,53	5,28%	488,53	13,93%
Pastizal-matorral	567,44	6,47%	4,64	0,13%
Regadía	617,56	7,04%	655,8	17,70%
Viñedo en secano	22,19	0,25%	0,84	0,02%
SUPERFICIE TOTAL	8.766,92		3.507,64	

- Labor secano: Casi todo el margen izquierdo de la carretera objeto de estudio está dedicado a cultivos de secano, coincidiendo la ZEPA. Se trata de parcelas de cereal de secano dedicadas a la producción de trigo y cebada.

Los sistemas de producción empleados en el cultivo de cereales están basados en la mecanización integral.

Tanto en el interior de los cultivos como en sus márgenes y en los barbechos aparecen taxones propios de la vegetación arvense con marcadas tendencias nitrófilas

Algunas parcelas que llevan tiempo sin cultivarse han desarrollado una cubierta vegetal más evolucionada y han pasado de los herbazales nitrófilos y cardales a retamares.

- **Pastizales y Pastizal-matorral:** Forma parte de los matorrales mediterráneos. Supone la última etapa de sustitución de las formaciones de encinar termófilas.

Son formaciones que se desarrollan sobre sustratos muy degradados debido a las actividades antrópicas o a condiciones climáticas y de condiciones del suelo. Suponen un porcentaje de superficie muy escaso del total de la zona de estudio, restringido a los relieves existentes entre el río Henares y el límite meridional del término.

Además, aparecen taxones propios de los pastizales nitrófilos recorridos por el ganado. Se dan en la mayor parte de la franja derecha de la carretera.

- **Improductivos:** La zona de actuación se caracteriza por un uso de suelo improductivo que corresponde a los núcleos urbanos de población y uso de extractivo e industrial (Alcalá de Henares es considerado como un centro industrial de relevancia por el número, alcance e importancia de sus parques industriales. La presencia de la autovía A-2 ha inducido la proliferación de parques industriales y empresariales en otros municipios cercanos a los grandes ejes, lo que ha incentivado el incremento de la actividad industrial en municipios antes agrarios como Meco).

La localización de empresas de sectores dinámicos (química ligera, electrónica, agroalimentaria, farmacéuticas, logística...) ha acentuado la especialización y la tendencia a la terciarización económica en este territorio.

2.3.2. FAUNA

2.3.2.1. Especies presentes en la zona de estudio:

Las comunidades faunísticas presentes en la zona son una mezcla de las presentes, tanto en los medios urbanos como en las de los cultivos de secano de la campiña del Henares son:

- **Herpetofauna:** las especies presentes son las adaptadas a los medios xéricos entre los que se encuentran algunos anfibios como el Bufo bufo y Bufo calamita y ciertos reptiles como el Lagarto ocelado, Lagartija ibérica, Lagartija colilarga, Lagartija colirroja, la Culebra de escalera, etc.
- **Aves:** formada por especies propias de los sistemas mesomediterráneos abiertos, campos abiertos, eriales y barbechos. Es posible observar la Perdiz común (Alectoris rufa), la Cogujada común (Galerita cristata), la Terraza común (Calandrella brachydactyla), la Lavandera blanca (Matacilla alba), el Colirrojo tizón (Phoenicurus ochrurus), la collalba rubia (Oenanthe hispanica), el Estornino común (Sturnus unicolor), el Gorrión común (Passer domesticus), el verdicillo (Serinus serinus), el Pardillo común (Carduelis cannabina) y el triguero (Miliaria calandra).

Junto a estas especies comunes es posible detectar otras mucho menos habituales a nivel regional pero que mantienen interesantes poblaciones en el entorno de la zona, aunque no se aproximan a la carretera. Se trata de especies de carácter estepario entre las que destacan la Avutarda (Otis tarda), el Sisón (Tetrax tetrax) o el Alcaraván (Burhinus oedipnemus).

Según va aumentando la presencia de matorrales en el suelo, aparecen, además otras especies como la Tarabilla común (Saxicola torquata), el Papamoscas gris (Muscicapa striata) y el Alcaudón real (Lanius excubitor). Utilizando las diversas construcciones dispersas se encuentran Grajillas (Corvus monedula) y Palomas bravías (Columba livia).

Además, en invierno se produce un incremento numérico de algunas de las especies anteriormente citadas debido a la llegada de ejemplares procedentes de poblaciones más norteñas, así como algunas concentraciones de bandos de fringílidos, en muchos casos mixtos, con especies como el Verdecillo (Serinus serinus) y el Jilguero (Carduelis carduelis).

Las rapaces diurnas que crían en este hábitat son escasas, aunque es posible detectar Aguiluchos cenizo y pálido (Circus pygargus y Circus cyaneus), criando en campos de cereal junto a Cernícalos comunes (Falco tinnunculus), que suele utilizar como hábitat de nidificación construcciones semiabandonadas. Además, se localizan numerosas especies que lo utilizan como zona de campeo en que localizar sus presas, entre estas destacan Ratónero común (Buteo buteo), Águila real (Aquila chrysaetos), Halcón común (Falco peregrinus) y Cernícalo primilla (Falco naumanni). Entre las nocturnas están presentes las lechuzas (Tyto alba) y es común el mochuelo (Atene noctua).

Entre los mamíferos destacan la liebre común (Lepus granatensis) y los abundantes ratones de campo (Apodemus sylvaticus), así como los zorros (Vulpes vulpes).

Por otro lado, especies propias de los medios urbanos y paraurbanos, también están presentes en el entorno de la carretera, debido a la cercanía de zonas edificadas y ajardinadas.

Así, aparecen especies antropólicas entre las que destacan, por su abundancia, el Gorrión común (Passer domesticus). Otros habitantes de los tejados son los Estorninos negros (Sturnus unicolor) y las Palomas (Columba livia var. Doméstica). Bajo las cornisas se encuentran nidos de Golondrina común (Hirundo rustica), Avión común (Delichon urbica) y vencejos (Apus apus).

Entre las especies de mayor interés se encuentran la Cigüeña común (Ciconia ciconia) y el Cernícalo primilla (Falco naumanni). Ambas especies presentan su hábitat de nidificación sobre tejados de edificaciones del casco urbano.

En las zonas verdes se detecta Mirlo común (Turdus merula), Carbonero común (Parus major), Pinzón (Fritilla coelebs), Petirrojo (Erithacus rubecula), Chochín (Troglodytes troglodytes), Lavandera blanca (Motacilla alba), Papamoscas gris (Muscicapa striata), Zorzal común (Turdus viscivorus), Verdecillo

(*Serinus serinus*), Verderón común (*Carduelos chloris*), Jilguero (*Carduelos carduelos*), Urraca (*Pica pica*) y grajilla (*Corvus monedula*).

La herpetofauna se ve ampliada en dos especies más: la Salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*) y la Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), especies ambas ligadas a los muros de las construcciones urbanas.

Por último, entre los mamíferos están presentes roedores: Ratón doméstico (*Mus musculus*) y ambas especies de ratas: (*Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*) y murciélagos (*Pipistrellus pipistrellus*).

2.3.2.2. Especies de fauna protegida en zona de estudio informativo

La presencia de especies de fauna en un territorio está íntimamente ligada a las características de los biotopos existentes. En el ámbito de estudio, la unidad faunística más representada es la constituida por los cultivos de cereal en secano, aproximadamente, el 76% de la superficie del término municipal. Se trata de un medio seminatural y abierto al que se encuentran asociadas las aves esteparias y los aguiluchos. Gran parte de estas especies se encuentran incluidas en el Catálogo Nacional (Decreto 439/1990) y/o en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992). Este hecho motivó que parte del municipio de Meco fuera incluido en la ZEPA nº139 “Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares”, declarada en 1992 y que ha quedado incluida en la Decisión de la Comisión de 19 de Julio de 2006, por la que se adopta la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

De hecho, la declaración de la ZEPA se debió a la presencia en ella, aunque fuera de forma temporal, de 28 especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE).

Entre las especies de aves protegidas asociadas al medio estepario en Meco destacan las siguientes:

Avutarda Común (Otis tarda):

Catalogada como Vulnerable a nivel nacional y Sensible a la Alteración de su Hábitat a nivel regional.

La avutarda es un ave ligada a las extensas llanuras herbáceas. En nuestro territorio, debido a la extrema escasez de este tipo de enclaves, ocupa principalmente zonas llanas o algo onduladas, desarboladas, y habitualmente destinadas al cultivo de cereales de secano, en las que se alternan parcelas dispersas de barbecho, eriales, leguminosas y pastizales. En verano selecciona cultivos de girasol e incluso zonas con arbolado disperso, como pequeños olivares, almendrales o dehesas abiertas.

Tras el apareamiento de las avutardas hembras preparan un somero nido al abrigo de un herbazal o un cultivo de cereales o viñas.

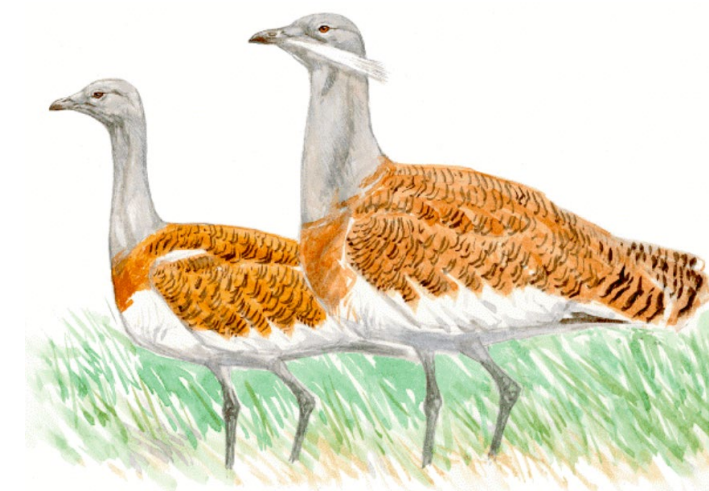


Ilustración 3. Avutarda Común (Otis tarda)

Se trata de un ave particularmente sensible a las alteraciones del hábitat, circunstancia que suele causar extinciones locales, en general irreversibles. Actualmente, sin embargo, el principal problema para la conservación de la avutarda radica en la pérdida de hábitat como consecuencia de la intensificación agrícola, la simplificación del paisaje y la proliferación de infraestructuras y urbanizaciones, lo que provoca la desaparición de los lugares de reproducción, una disminución en la disponibilidad de alimento y una menor productividad. Además, hay que considerar los efectos negativos derivados de las constantes molestias humanas, la colisión contra tendidos eléctricos, la caza furtiva de machos en primavera, los accidentes contra alambradas y la depredación a cargo de perros asilvestrados.

La especie está siendo objeto de varias medidas de conservación, como el censo y control de las diferentes poblaciones, la implantación de medidas agroambientales, los programas de divulgación y sensibilización, la investigación aplicada para conocer más profundamente la biología y los requerimientos ambientales del ave, y la modificación y/o señalización de tendidos peligrosos y alambradas. Está incluida en el Libro Rojo de las aves de España como “Vulnerable” y también aparece con esa categoría en la UICN. Además, aparece incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Cernícalo Primilla (Falco naumanni):

Catalogada de Interés Especial a nivel nacional y en Peligro de Extinción a nivel regional.

El cernícalo primilla se instala siempre en áreas abiertas: cultivos extensivos, pastizales, zonas esteparias o cualquier entorno de explotación agroganadera tradicional poco intensiva y que posea cierta diversidad ambiental; aunque necesita disponer de construcciones aisladas, pueblos o ciudades donde instalar sus colonias de reproducción. En las regiones de invernada la especie escoge igualmente lugares abiertos, como sabanas y herbazales.

Aunque es posible encontrar algunos ejemplares invernantes, el cernícalo primilla es un ave estival en la Península Ibérica. En la época de cría, el cernícalo primilla prefiere establecerse en colonias instaladas en

construcciones de todo tipo, desde edificaciones agrícolas hasta grandes edificios históricos, estos emplazamientos suelen utilizarlos temporada tras temporada.

La principal amenaza para la especie radica en la pérdida de su hábitat de alimentación, tanto en las inmediaciones de las áreas de cría como en las zonas de dispersión. Factores como la intensificación de las explotaciones agrícolas, los cambios de cultivo, el abandono de tierras o la urbanización de las áreas periurbanas son muy negativos para esta rapaz insectívora. A esto se une el uso masivo de productos químicos en el campo, con la consiguiente pérdida de recursos alimenticios y la posible intoxicación de las aves.

Se han acometido diversas actuaciones para frenar el declive del cernícalo primilla, como proyectos de reintroducción, cría en cautividad, proyectos LIFE, campañas de recogida y cría de pollos caídos de nidos, planes de conservación, instalación de niales artificiales, investigación avanzada y elaboración de manuales de gestión de la especie. El Cernícalo primilla se incluye en el Libro Rojo de las aves de España con la categoría de “Vulnerable” y aparece clasificado como “De interés especial” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.



Ilustración 4. Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*)

Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*):

Catalogada como Vulnerable a nivel nacional y regional.



Ilustración 5. Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*)

Se trata de un migrador transahariano, cuyos efectivos ibéricos invernan en África occidental. En nuestro territorio aparece desde finales de marzo, con una mayor afluencia en el mes de abril, y abandona las áreas de reproducción a mediados de julio para dirigirse a sus zonas de invernada.

Es un ave propia de grandes extensiones abiertas y, en general, desarboladas, desde herbazales y brezales de montaña hasta carrizales. En nuestro país, sin embargo, se trata de una especie particularmente ligada a los cultivos de cereal —sobre todo, trigo y cebada—, que constituyen su hábitat principal, aunque una fracción minoritaria de aves se instala en matorrales, pastizales o humedales, fundamentalmente en regiones montañosas del norte y en áreas costeras.

Se trata de una especie colonial a la hora de reproducirse. Los nidos, muy dispersos dentro de la colonia, son pequeños montones de vegetación situados directamente sobre el suelo y tapizados con hierbas. La puesta tiene lugar entre finales de abril y mediados de mayo.

Las principales amenazas que se ciernen sobre el aguilucho cenizo se relacionan, sobre todo, con su dependencia de los cultivos de cereal y con la intensificación de las prácticas agrícolas. La recogida mecanizada del cereal y la introducción de variedades precoces impiden que los pollos completen su desarrollo antes de la cosecha, lo que supone la pérdida de numerosas nidadas bajo las cuchillas de las cosechadoras. Los cambios en los usos tradicionales son fuente asimismo de importantes amenazas, ya que reducen las áreas de reproducción, introducen modificaciones en los cultivos tradicionales y afectan a la densidad de presas como consecuencia de la disminución de la heterogeneidad ambiental y del uso de pesticidas. Finalmente, cabe señalar que los nidos de esta especie suelen sufrir una intensa predación por parte de zorros, jabalíes y otras rapaces, como el milano negro. Se desconoce con precisión cuál es la problemática en las áreas de invernada. La especie aparece registrada como “Vulnerable” tanto en el Libro Rojo de las aves de España como en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*).

Catalogada de Interés Especial a nivel nacional y regional.



Ilustración 6. Aguilucho Pálido (Circus cyaneus)

A lo largo del invierno, nuestro territorio acoge a un buen número de aves de origen europeo, fundamentalmente francesas, alemanas y finlandesas, que acostumbran a reunirse durante la noche en dormideros colectivos situados en carrizales, con frecuencia en compañía de aguiluchos laguneros. Los primeros ejemplares invernantes suelen aparecer a lo largo del mes de octubre y permanecen entre nosotros hasta las postrimerías del invierno o los comienzos de la primavera.

En la zona norte de España cría en manchas de vegetación natural, como tojales, brezales, coscojares, jarales, prados de montaña, carrizales y herbazales, desde el nivel del mar hasta los 1.800 metros de altitud. Más al sur estos hábitats son sustituidos progresivamente por cultivos cerealistas, aunque también en el centro de la Península se encuentran parejas instaladas en junqueras y carrizales. En invierno frecuenta mayoritariamente áreas abiertas y cultivadas, con grandes extensiones de cultivos de cereal y barbecho, así como paisajes en mosaico, con bosquetes, vegas, sotos, arbolado disperso y matorrales.

Los aguiluchos pálidos vuelven a frecuentar las inmediaciones del área de nidificación en marzo. El nido se construye directamente en el suelo, entre la vegetación densa y, ocasionalmente, sobre un arbusto.

Las amenazas más importantes para la especie son la destrucción y alteración de su hábitat de nidificación, consecuencia en gran medida de la intensificación agrícola (uso de pesticidas, concentración parcelaria, reducción de barbechos, eriales y linderos, etc.), así como la caza ilegal y la disminución de las presas potenciales. La recolección de la cosecha provoca en numerosas ocasiones la muerte de los pollos que han nacido en cultivos cerealistas. El aguilucho pálido está incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Aguilucho Lagunero (*Circus aeruginosus*):

Catalogada de Interés Especial a nivel nacional y Sensible a la Alteración de su Hábitat a nivel regional.

Se trata de una especie residente en la Península, donde recala también un importante flujo de migrantes originarios de Centroeuropa y los países nórdicos, una parte de los cuales permanece entre nosotros todo el invierno, en tanto que otra continúa su periplo migratorio hasta cruzar el estrecho de Gibraltar entre septiembre y la primera quincena de octubre. Las aves que acuden para invernarse se instalan, preferentemente, en grandes humedales del sur y este de la Península, territorios que abandonarán al comienzo de la primavera. Durante la estación invernal, los laguneros constituyen dormideros comunales, que instalan entre la vegetación palustre de ciertos humedales.

Como su nombre indica, el aguilucho lagunero se encuentra muy ligado a los humedales, en particular a aquellos que cuentan con extensas formaciones de carrizos, espadañas, enneas, juncos o masiegas, en los que instalan nidos y dormideros. No obstante, suele frecuentar también otros enclaves, sobre todo a la hora de cazar, como campos de cultivo, laderas con matorral ralo, pastizales o baldíos. No es infrecuente, tampoco, que algunas parejas se establezcan —como hacen otros aguiluchos— en grandes extensiones de cereal.



Ilustración 7. Aguilucho Lagunero (Circus aeruginosus)

La destrucción o alteración del hábitat (deseccaciones, roturaciones, contaminación, etc.) representa la principal amenaza para esta rapaz; asimismo, las transformaciones agrícolas y el uso de pesticidas la afectan muy negativamente, al actuar sobre sus principales cazaderos y reducir la disponibilidad de presas. Por otro lado, supone un riesgo evidente la gran concentración de parejas reproductoras en unos pocos enclaves con óptimas condiciones de hábitat, ya que cualquier alteración de estos perjudicaría a una parte importante de la población. Otros peligros a que se expone son la contaminación por plomo, que afecta a

un buen número de ejemplares, la caza ilegal y el expolio de nidos, prácticas todavía no completamente erradicadas. Aparece incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Se trata este de un detallado estudio bibliográfico de la fauna existente en la zona de actuación, basado en toda la información publicada disponible, actualizada a fecha de redacción del estudio. No obstante, la redacción del proyecto constructivo de la alternativa que resulte más favorable técnica y económicamente incluirá, para poder realizar una correcta valoración de las posibles afecciones a la fauna y flora, la realización de un inventario de campo durante la primavera previa al inicio de las obras, realizado por profesionales con experiencia acreditada y competencias relacionadas con estos temas. Se realizarán al menos 5 visitas, espaciadas en 3 meses, de tal forma que se puedan caracterizar las poblaciones de especies protegidas presentes en el tramo de actuación y la posible influencia de las obras sobre las mismas.

Igualmente, tras la realización del estudio anterior, se evaluarán los puntos donde sea más apropiada la ubicación de puntos de agua, plantaciones de leguminosas o la realización de pantallas para amortiguar el impacto visual y acústico de la carretera, medidas favorecedoras para la fauna.

Tanto el inventario de campo como las medidas preventivas, llevadas a cabo en fase de construcción, derivadas del estudio de citado anteriormente, tendrán su correspondiente valoración en el presupuesto del proyecto constructivo.

2.3.2.3. Estudio específico de flora y fauna realizado para el Estudio Informativo

Se ha llevado a cabo un inventario de campo (estudio de flora y fauna) realizado por profesionales con experiencia acreditada y competencias relacionadas con la flora y fauna del lugar, mediante la realización de 5 visitas de campo en primavera de forma que se han podido caracterizar las poblaciones de especies protegidas presentes y la influencia de las obras sobre las mismas. Los resultados de mismo se detallan en el apéndice 4 del estudio de impacto ambiental.

2.3.3. PAISAJE

Para el estudio del paisaje se han tenido en cuenta:

- La geomorfología y el relieve
- La cubierta vegetal y los usos del suelo
- La presencia de elementos de origen antrópico.

Geomorfológicamente, la campiña está constituida por formas horizontales asociadas a las terrazas más antiguas del Henares sobre las que se han desarrollado tanto las zonas urbanizadas como una explotación extensiva de secano.

La zona de estudio vierte directamente hacia el cauce del río Henares.

En cuanto a las pendientes, decir que al norte del Henares los perfiles son suaves con una ligera pendiente orientada hacia el sur mientras que en el tercio meridional las pendientes son mayores con orientación dominante hacia el norte.

La altitud del relieve fluctúa entre los 640 m y los 580 m.

Cubierta vegetal y usos del suelo: en el área de estudio son habituales los encinares basófilos y sus etapas de regresión, aunque también es representativa la presencia de vegetación riparia en los entornos de los cauces y la existencia de zonas de vegetación gipsófila asociada a los afloramientos de yesos del sureste.

En la zona se definen los siguientes elementos:

- Vegetación: la vegetación es un elemento relativamente homogéneo dentro de la zona de estudio donde predominan zonas de cultivos en la mayor parte del ámbito y alguna zona de pastizal y pastizal matorral.
- Naturalidad: El grado de naturalidad de este elemento es relativamente bajo debido a la presión antrópica que se ha ejercido sobre el territorio que ha sido y sigue siendo muy elevada.
- Madurez: El grado de madurez de las comunidades vegetales presentes en el área es bajo, pues abundan las zonas cubiertas por estadios regresivos de las series de vegetación potencial.
- Diversidad: La vegetación presenta una diversidad (entendida como número de especies) con valores relativamente bajos.

La combinación de estos elementos, definen las siguientes unidades vegetales:

- Zonas urbanizadas: Se trata de los terrenos con mayor influencia antrópica.
- Zonas degradadas: Principalmente se encuentran en las proximidades del casco urbano y de las zonas industriales.
- Zonas de cultivos: Se trata de parcelas dispersas por todo el territorio, pero más abundantes en los llanos del tercio norte del municipio y presentes, en menor medida, en la vega del Henares. Su vocación principal es el cultivo de herbáceas de secano, pero existen también zonas de regadío en la vega del Henares.
- Zonas de matorral: En el tercio meridional del término la presencia de sustratos yesosos y margoyesosos permite la existencia de un mosaico de comunidades gipsófilas entremezcladas con espartales o restos de las comunidades seriales de encinares y coscojares.

Elementos de origen antrópico, la zona de estudio presenta un elevado número de estos, de tal manera que prácticamente desde cualquier punto del área se detecta la existencia de elementos artificiales que restan naturalidad a la misma. Entre ellos destacan:

- Los cascos urbanos de Alcalá de Henares y Meco.
- Zonas industriales en la campiña.
- Líneas aéreas de transporte de electricidad y telefonía.
- Presencia de autovías, y otras carreteras o caminos de menor entidad.
- Contaminación nocturna por iluminación de zonas residenciales, industriales y vías de comunicación.

Por todo ello, en la zona de estudio, se identifican y analizan dos unidades de paisaje, por resultar áreas homogéneas desde el punto de vista paisajístico. El método utilizado para su identificación está basado en la definición de los elementos de paisaje, singularidad, grado de alteración existente, fragilidad y visibilidad. Las unidades de paisaje son:

➤ UNIDAD 1: La Campiña

El relieve es llano con suavísimas pendientes hacia el S, y englobado dentro de los llanos de Madrid.

Como cubierta vegetal, predominan los cultivos de secano, especialmente cereales. Sin embargo, se trata de una zona en progresivo abandono agrícola, lo que potencia la colonización de herbazales nitrófilos y retamares.

Su cercanía a las zonas urbanizadas y la presión constante de su crecimiento hace que su superficie se vaya reduciendo continuamente.

➤ UNIDAD 2: Zonas urbanas de Alcalá y Meco

Corresponde a las áreas de casco urbano y a todo el perímetro sobre el que se asientan construcciones. Se trata de asentamientos con un elevado porcentaje de estructuras (edificaciones, equipamientos, asfaltados, etc.), entremezcladas con algunas zonas de ajardinamiento.

Morfológicamente se localizan sobre áreas sin incidencia directa en los cursos de agua aunque muy cerca de los mismos y con vegetación ornamental entremezclada con retazos de vegetación natural, lo que indica escasa naturalidad a la par que baja madurez. Por contraposición, la vegetación presenta una elevada diversidad al incrementarse el número de especies.

Analizando estas dos unidades de paisaje desde el punto de vista de los factores de singularidad, grado de alteración, fragilidad, visibilidad y elementos del paisaje, (análisis que se recoge pormenorizadamente en el punto 3.2.3.1. del Estudio de Impacto Ambiental) resulta la siguiente valoración del paisaje en la zona de estudio:

UNIDADES DE PAISAJE	FACTORES DE PAISAJE					Valoración Calidad y Fragilidad
	Elementos	Singularidad	Fragilidad	Grado de alteración	Visibilidad	
La Campiña	Baja	Baja	Media-baja	Media-Alta	Alta	Baja
Zonas urbanas de Alcalá y Meco	Alta	Media	Media	Muy alta	Baja	Alta

2.3.4. ESPACIOS NATURALES POTEGIDOS. RED NATURA 2000

2.3.4.1. Marco normativo

Según DECRETO 172/2011, de 3 de noviembre, del Consejo de Gobierno, se declara Zona Especial de Conservación el lugar de importancia comunitaria "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y se aprueba el Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Zona de Especial Protección para las Aves denominada "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" y de la Zona Especial de Conservación denominada "Cuencas de los ríos Jarama y Henares".

La zona de estudio presenta dos tipos de espacios protegidos espacio catalogado como ZEPA y espacio catalogado como LIC.

La Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres establece en el artículo 4, apartado 1, la obligación de los Estados miembros de la Unión Europea de designar como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los territorios más adecuados en número y en superficie para la conservación de las especies de aves relacionadas en su Anexo I. En dichas zonas, el apartado 4 del citado artículo establece que los Estados miembros tomarán medidas adecuadas para evitar la contaminación o el deterioro de los hábitats y las perturbaciones que afecten a las aves.

“Artículo 4, apartado 1: Las especies mencionadas en el Anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, en el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución. En este sentido se tendrán en cuenta: ¶

a/ las especies amenazadas de extinción, ¶

b/ las especies vulnerables a determinadas modificaciones de sus hábitats, ¶

c/ las especies consideradas como raras porque sus poblaciones son escasas o porque su distribución local es limitada, ¶

d/ otras especies que requieren una atención particular debido al carácter específico de su hábitat. ¶

En cumplimiento de la Directiva "Aves", la Comunidad de Madrid designó en enero de 1993, la ZEPA "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares", con código ES0000139.

Por otra parte, la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, establece el marco legal para la creación de una red ecológica europea coherente de Zonas Especiales de Conservación, denominada Natura 2000. En su aplicación, la Comunidad de Madrid realizó una propuesta inicial de siete Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 15 de enero de 1998, y posteriormente revisada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 2 de septiembre de 1999, que incluye el LIC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares", con código ES3110001.

Posteriormente, por Decisión de la Comisión Europea, de 19 de julio de 2006, se adoptó la lista inicial de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea, en la que se encuentra el citado LIC. Esta lista inicial ha sido varias veces actualizada, encontrándose hoy vigente la cuarta lista, aprobada por Decisión de la Comisión Europea, de fecha 10 de enero de 2011.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que incorpora al ordenamiento jurídico español las citadas Directivas, dispone en su artículo 41 que la Red Natura 2000 es una red compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria, hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación, dichas Zonas Especiales de Conservación y las Zonas de Especial Protección para las Aves. De igual forma, establece que dichas áreas tengan la consideración de espacios protegidos, con la denominación de espacio protegido Red Natura 2000, y con el alcance y las limitaciones que las Comunidades Autónomas establezcan en su legislación y en los correspondientes instrumentos de planificación. También dispone que, una vez aprobadas las listas de Lugares de Importancia Comunitaria por la Comisión Europea, estos sean declarados por las comunidades autónomas Zonas Especiales de Conservación, ZEC, lo antes posible y como máximo en un plazo de seis años, junto con la aprobación del correspondiente plan o instrumento de gestión.

Para dar cumplimiento a tales obligaciones se hace preciso, por tanto, declarar como Zona Especial de Conservación (ZEC) el mencionado LIC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y aprobar el correspondiente Plan de Gestión de los espacios protegidos Red Natura 2000, ZEPA "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" y ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares".

Tanto la declaración de la ZEC como del Plan de Gestión, han sido sometidos a trámites de información pública, audiencia a los interesados y consultas pertinentes.

El Plan de Gestión fija las medidas de conservación necesarias que responden a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y de las especies presentes en tales espacios, y se estructura en una parte de contenido jurídico-administrativo; de zonificación; y de regulación de usos y actividades, y en una serie de Anexos relativos a la descripción del medio; directrices, orientaciones, buenas prácticas y medidas de conservación; seguimiento y evaluación; y cartografía.

En el ámbito territorial de los espacios Red Natura 2000 se distinguen 18 tipos de hábitats naturales incluidos en el Anexo I de la Directiva "Hábitats", tres de los cuales tienen la consideración de prioritarios, y 13 taxones de especies del Anexo II de la citada Directiva. Por lo que se refiere al número de especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva "Aves", estas ascienden a 36, de las que 18 son de distribución típicamente esteparia.

Asimismo, el presente Decreto, en la tramitación procedimental, respeta el procedimiento previsto en el artículo 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2.3.4.2. Espacios naturales protegidos Red Natura 2000 en el ámbito de estudio

➤ **LIC: Site Code: ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares. Extensión: 36.063 ha.**

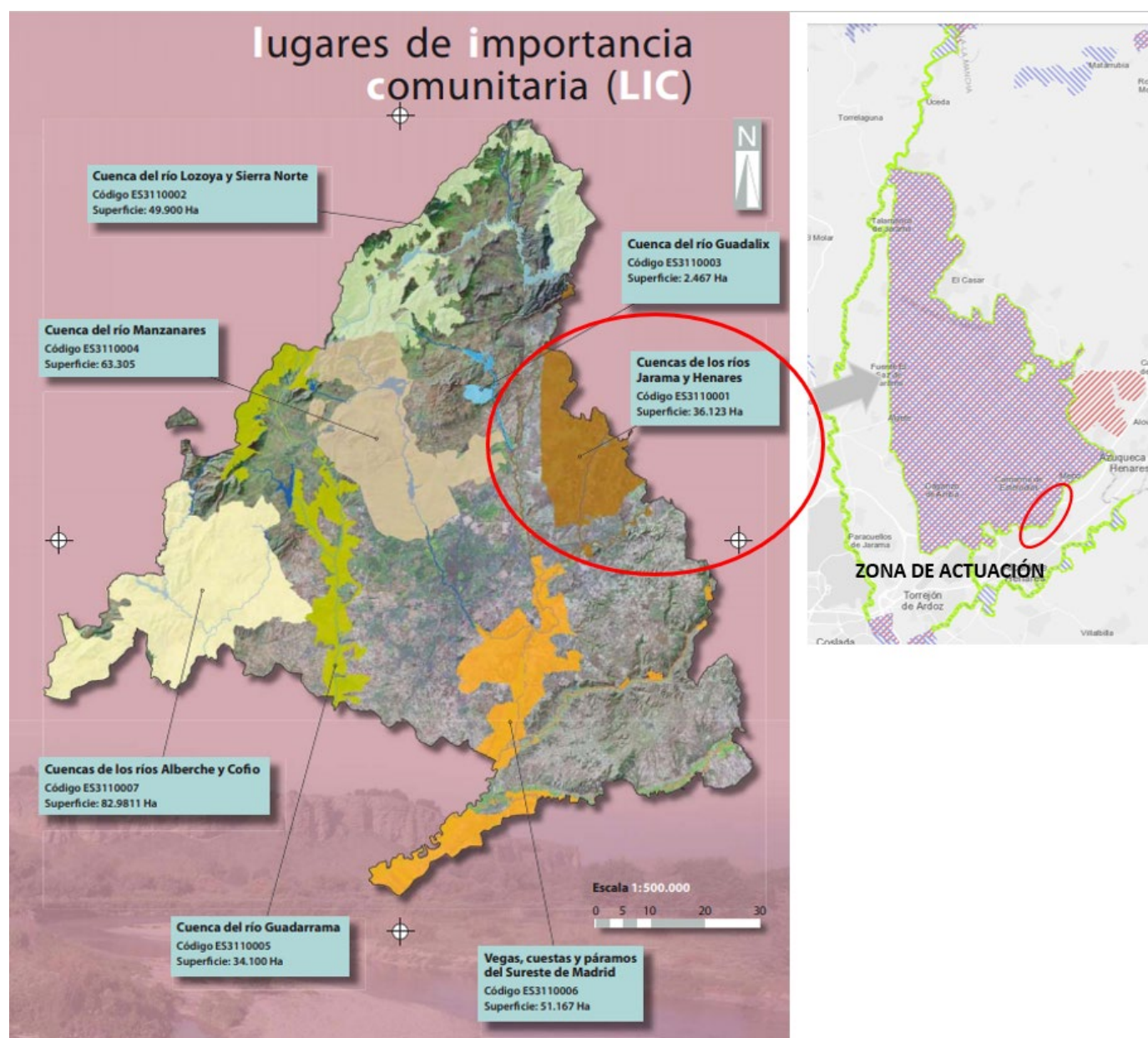
Como características y cualidades decir que el LIC se compone de tres unidades ambientales principales:

- La ZEPA ES0000139, de las Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares, en un 90% del total de la superficie del LIC/ZEPA.
- Los cursos fluviales y con carácter general, una banda de 100 m a cada margen, de los tramos medio-altos de los ríos Jarama y Henares, a su paso por la Comunidad de Madrid
- Una serie de cantiles y cortados asociados a los cursos fluviales con importancia para diversos táxones.

Su territorio se distribuye a lo largo de la rampa que conecta la sierra, al norte de la Comunidad de Madrid, y la fosa fluvial del Tajo, al sur.

Se caracteriza por un clima mediterráneo semiárido (precipitaciones medias anuales de 350-400 mm) y un largo periodo de sequía estival.

Presenta un relieve suave con ligera pendiente hacia el suroeste. La vegetación potencial del espacio son los bosques de galería en las vegas y los encinares en las cuesta y terrazas altas muestra de éstos últimos es la existencia de importantes manchas seriales de degradación del encinar dominadas por retamares.



Su red fluvial se encuentra representada por tres ríos principales: Jarama, Henares y Torote. Esta presencia de medios fluviales favorece la existencia de amplias terrazas, coluviones, conos de deyección y fondos de valle con depósitos holocénicos y pleistocénicos, propiciando un dominio de materiales del tipo de arenas, limos y gravas poligénicas. Los cantiles asociados a los ríos Jarama y Henares, e incluidos en parte en el LIC/ZEPA, se caracterizan por su naturaleza caliza en el primer caso y arcillosa en el segundo.

El LIC/ZEC constituye una zona de especial calidad e importancia para la protección de especies de aves esteparias y acuáticas, en la que están representadas un total de 27 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y 9 especies migradoras de presencia regular.

Asimismo, es este espacio se distribuyen 18 tipos de hábitats naturales del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, tres de los cuales están clasificados como prioritarios. Estos hábitats ocupan una superficie de 1.703 ha, lo que supone el 4,7% del Espacio. Una tercera parte de ellos, entre los que destacan los matorrales termomediterráneos, los bosques de Quercus ilex y Q. rotundifolia, y los bosques galería de Salix alba y Populus alba, suman el 97% de la superficie ocupada por los hábitats.

El uso dominante del suelo es el de los cultivos cerealistas, lo que contribuye al mantenimiento de las poblaciones de aves esteparias.

El LIC ha sido declarado por la presencia de los hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE incluidos en la tabla presentada a continuación. En dicha tabla figuran, además del nombre del hábitat y su código (acompañado de un asterisco cuando se trata de tipos de hábitats prioritarios), una serie de columnas en las que se indica:

- **Cobertura:** expresada en porcentaje, la superficie del Lugar ocupada con cada tipo de hábitat.
- **Calidad:**
 - G: Bueno
 - M: Moderado
 - P: Pobre
- **Representatividad:** Grado de representatividad del tipo de hábitat natural en relación con el lugar. Mide la ejemplaridad de un tipo de hábitat. Se aplica el siguiente sistema de categorización:
 - A: Representatividad excelente
 - B: Representatividad buena
 - C: Representatividad significativa
 - D: Presencia no significativa
- **Superficie relativa:** Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarque dicho tipo de hábitat natural en relación al territorio nacional. Se expresa en porcentaje "p" y se evalúa en intervalos de clase según el modelo progresivo siguiente:
 - A: 100% > p > 15%
 - B: 15% > p > 2%
 - C: 2% > p > 0%
- **Estado de Conservación:** Grado de conservación de la estructura y de las funciones del tipo de hábitat natural de que se trate y posibilidad de restauración.

Este criterio incluye tres subcriterios: Grado de conservación de la estructura, Grado de conservación de las funciones y Posibilidad de restauración.

Así se definen:

- A: Conservación excelente = Estructura excelente, con independencia de la categorización de los dos subcriterios restantes; o Estructura bien conservada y excelentes perspectivas, con independencia de la categorización del tercer subcriterio.
 - B: Conservación buena = Estructura bien conservada y buenas perspectivas, independientemente de la categorización del tercer subcriterio; o Estructura bien conservada, perspectivas regulares y quizás desfavorables y restauración fácil o posible con un esfuerzo medio; o Estructura mediana o parcialmente degradada, perspectivas excelentes y restauración fácil o posible con un esfuerzo medio; o Estructura mediana o parcialmente degradada, perspectivas buenas y restauración fácil.
 - C: Conservación intermedia o escasa. Todas las demás combinaciones
- **Evaluación Global:** Evaluación global del valor del lugar para la conservación del tipo de hábitat natural en cuestión. Este criterio constituye una evaluación integrada de todos los criterios anteriores, en la que se tiene en cuenta la importancia de cada uno de ellos para el hábitat.

Se expresa utilizando el sistema de categorización siguiente:

- A: Valor excelente; B: Valor bueno; C: Valor significativo

Tipos de hábitats existentes por los que la zona ha sido declarada como LIC en la zona y su evaluación

DESCRIPCIÓN	CODE	CALIDAD	COBERTURA	REPRESEN	SUP. RELATIVA	CONSERVACIÓN	VALORACIÓN GLOBAL
Matorrales halonitrófilos (Pegano Salsotea)	1430	G	6,01	A	C	A	A
Lagos y laguna eutróficos naturales, con vegetación magnopotamion o hydrocharition	3150	G	6,49	B	C	B	B
Estanques temporales mediterráneos	3170	G	1,68	B	C	B	B
Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum	3250	G	5,11	C	C	C	C
Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion	3280	G	2,8	B	C	B	B
Brezales secos europeos	4030	G	9,53	B	C	C	C
Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	G	91,21	B	C	B	B
Matorrales arborescentes mediterráneos	5210	G	58,8	B	C	B	B
Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	5330	G	882,64	B	C	B	B
Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	6220	G	7,46	B	C	B	B
Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	6420	G	61,32	B	C	B	B
Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	6430	G	2,01	B	C	A	A
Fresnedas mediterráneas ibéricas de Fraxinus Angustifolia y Fraxinus Ornus	91B0	G	0,8	A	C	A	A
Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior /Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0	G	0,43	B	C	B	B
Bosques galería de Salix alba y Populus alba	92A0	G	246,23	B		B	B
Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Flueggeion Tinctoriae)	92D0	G	18,42	B		B	B
Encinares de Quercus Ilex y Quercus Rotundifolia	9340	G	300,1	B	C	B	B

A continuación, se recogen la relación de mamíferos, la ictiofauna y la avifauna que dio lugar a la declaración de LIC y que no aparecen incluidas en la declaración de ZEPA. El resto, no se incluyen por no repetir la información.

Relación de mamíferos:

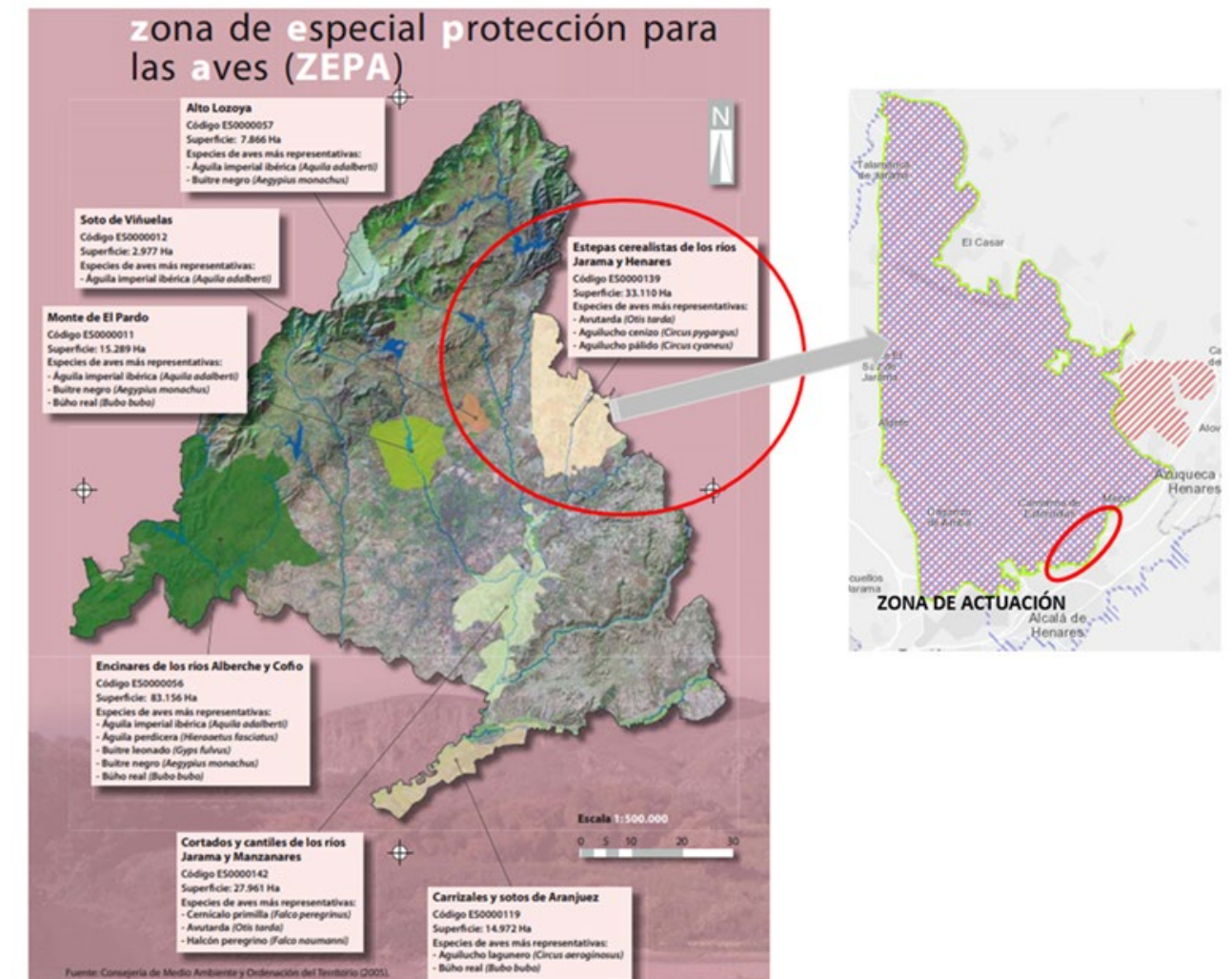
NOMBRE	CODE	RESID	REPR	INVER	MIGR	POBL	CONSERV	ASLAM	VALORACIÓN GLOBAL
Miniopterus schreibersii	1310		750 i			B	B	C	B
Myotis Blythii	1307		251-500 i			A	B	C	B
Myotis myotis	1324		50-500 i			B	B	C	B

Relación de avifauna que dio lugar a la denominación de LIC y que no está incluida en ZEPA:

NOMBRE	CODE	RESID	REPR	INVER	MIGR	POBL	CONSERV	ASLAM	VALORACIÓN GLOBAL
Acrocephalus melanopogon	A293			6-10 i		C	C	C	C
Aegypius monachus	A079				C	C	C	B	C
Aythya ferina	A059			51-100 i		C	B	C	B
Aythya fuliquita	A061				4 i	C	B	A	B
Circus gallicus	A080		R			D			
Hieraaetus fasciatus	A093				1	D			
Luscinia svecica	A272				6-10 i	C	C	C	C
Hieraaetus pennatus	A092		1 p			C	B	C	B
Oenanthe leucura	A279				P	C	C	C	C
Vanellus vanellus	A142			10-500 i		C	C	C	C

➤ **ZEPA: Site Code: ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares. Extensión 33.075 ha**

Como características y cualidades, la ZEPA se encuentra comprendida entre los cauces de los ríos Jarama (al oeste) y Henares (al sur). Se caracteriza por un clima mediterráneo semiárido (precipitaciones medias anuales de 350-400 mm) y un largo periodo de sequía estival. Su territorio presenta un relieve suave con ligera pendiente hacia el suroeste. Sobre las terrazas fluviales se localizan depósitos aluviales y detríticos, compuestos por cuarcitas mezcladas con limos rojos. La vegetación potencial en las cuevas y terrazas altas son los encinares, observándose importantes manchas seriales de degradación de los mismos en las que predominan formaciones de retamares. La red fluvial principal en el lugar se compone de un único río: el Torote.



Se trata de una zona de especial calidad en importancia para la protección de especies de aves de distribución esteparia. El uso predominante del suelo en la ZEPA es el de los cultivos cerealistas, que contribuye al mantenimiento de sus principales poblaciones de aves. Por otro lado, las formaciones palustres asociadas al río Torote acogen diversas poblaciones de aves invernantes.

El número de especies de aves que justifica su declaración como ZEPA asciende a 36 (27 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y 9 especies migradoras de presencia regular), de las que 18 son de distribución típicamente esteparia. Entre estas especies destacan aquellas que además poseen algún grado de amenaza a escala global o regional como Circus pygargus, Otis tarda, Coracias garrulus, Falco naumanni, Tetrax tetrax.

A continuación, se presentan una serie de tablas realizadas a partir del documento Natura 2000 Data Form, 2003 consultado en la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio y Desarrollo Regional de la Comunidad de Madrid. En ellas se indican los taxones del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE y los incluidos en los apartados 1 y 2 del artículo 4 de la Directiva 79/409/CEE.

En dichas tablas se incluyen una serie de columnas en las que se muestra información sobre los siguientes aspectos:

- **Carácter:** Dado el carácter migratorio de algunas especies de fauna, en especial muchas especies de aves, el lugar puede ser importante por aspectos distintos del ciclo vital de la especie:
 - Sedentaria: Presente en el lugar todo el año
 - Nidificante: Que cría en el lugar
 - En paso: Presente en el lugar durante la migración
 - Invernante: Presente sólo en invierno

Por lo que se refiere a los contingentes, se hace referencia al tamaño o densidad de la población indicando si la especie es común (C), escasa (R) o muy escasa (V). En ausencia total de datos sobre la población, se indica que la especie está presente (P) en el lugar.

- **Población:** Tamaño y densidad de la población de la especie que esté presente en el lugar en relación con las poblaciones presentes en el territorio nacional. Este criterio sirve para evaluar el tamaño o densidad relativos de la población presente en el lugar con respecto a la población nacional. Representa el porcentaje entre la población presente en el lugar y la población presente en el territorio nacional. Se refleja en una estimación o intervalo de clase según el modelo progresivo siguiente:

A: $100\% > p > 15\%$

B: $15\% > p > 2\%$

C: $2\% > p > 0\%$

D: Población no significativa

- **Conservación:** Grado de conservación de los elementos del hábitat que sean relevantes para la especie de que se trate y posibilidad de restauración. Este criterio consta de dos subcriterios:

1. Grado de conservación de los elementos del hábitat relevantes para la especie

2. Posibilidad de restauración

Así:

- Conservación excelente = Elementos en excelentes condiciones, independientemente de la categorización de la posibilidad de restauración.
- Conservación buena = Elementos bien conservados, independientemente de la categorización de la posibilidad de restauración o= Elementos en condición mediana parcialmente degradada y restauración fácil.
- Conservación media o reducida = Todas las demás combinaciones

- **Aislamiento:** Grado de aislamiento de la población existente en el lugar en relación con el área de distribución natural de la especie. Este criterio sirve para medir de forma aproximada, por una parte, la contribución de una población a la diversidad genética de la especie y por otra, la fragilidad de esa población. Simplificando, puede decirse que cuanto más aislada está una población (con respecto a su área de distribución natural), mayor es su contribución a la diversidad genética de la especie. Sigue la siguiente categorización:

A: Población (casi) aislada

B: Población no aislada, pero al margen de su área de distribución

C: Población no aislada integrada en su área de distribución

- **Global:** Evaluación global del valor del lugar para la conservación de la especie de que se trate. Este criterio sirve para evaluar el valor global del lugar desde el punto de vista de la conservación de la especie. Constituye el resultado de todos los anteriores criterios y tiene en cuenta, además, otras características del lugar que puedan ser relevantes para la conservación de la especie. Se establece según la categorización siguiente:

A: Valor excelente

B: Valor bueno

C: Valor significativo

Las especies de mamíferos que dieron lugar a esta clasificación es la siguiente:

NOMBRE	CODE	RESID	REPR	INVER	MIGR	POBL	CONSERV	AISLAM	VALORACIÓN GLOBAL
Rhinolophus euryale	1305				C	D			
Rhinolophus mehelyi	1302				C	D			

Las especies de ictiofauna que han dado lugar a esta declaración:

NOMBRE	CODE	RESID	REPR	INVER	MIGR	POBL	CONSERV	AISLAM	VALORACIÓN GLOBAL
Chondrostoma polylepis	1116	P				C	B	B	C
Cobitis taenia	1149	P				C	B	B	B
Rutilus alburnoides	1123	P				C	C	C	C
Rutilus arcasili	1127	P				C	C	C	C

Las especies de avifauna más destacadas serían:

NOMBRE	CODE	RESID	REPR	INVER	MIGR	POBL	CONSERV	AISLAM	VALORACIÓN GLOBAL
Aegypius monachus	A079				C	C	C	B	C
Alcedo atthis	A229	6-10 i				C	B	C	B
Aguila chrysaetos	A091				C	D			
Aguila heliaca adalberti			1 p			C	C	B	C
Circus aeruginosus	A081	8 p				C	B	C	B
Circus cyaneus	A082		22 p			B	B	B	A
Circus pygargus	A084		78 p			B	B	C	A
Coracias garrulus	A231		3			C	B	C	B
Falco naumanni	A095	31-36 p				B	B	C	A
Falco peregrinus	A103	1 p				C	B	C	B
Galerida theklae	A245	P				C	C	C	C
Hieraaetus pennatus	A092		1 p			C	B	C	B
Himantopus himantopus	A131		1-5 p			D			
Ixobrychus minutus	A022		6-10 i			C	B	C	B
Lullula arborea	A246	P				C	C	C	C
Nycticorax nycticorax	A023				100 i	C	B	C	B
Otis tarda	A129	560 i				B	B	C	A
Pterocles alchata	A205		4-10 p			C	B	B	B
Tetrax tetrax	A128	300 i				C	B	C	A

2.3.5. CALIDAD DEL AIRE

En la zona de estudio, los principales focos contaminantes son los vehículos a motor, quedando la contaminación urbana e industrial relegada a los núcleo urbanos e industriales de Alcalá de Henares y Meco.

Como consecuencia de la superación de los límites de los valores de concentración admisibles de NO₂ (40 µg/m³) PM₁₀ (50 µg/m³, 35 superaciones al años como máximo) en el año 2010, en el Corredor del Henares se hace necesario la redacción de un plan conocido como el Plan Azul que tiene como objetivo evaluar el cumplimiento de los valores límites de concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂) y de partículas en suspensión (PM₁₀), establecidos por el RD 102/2011 y proponer las medidas de mejora de la calidad del aire necesarias en esta zona, en concordancia con lo establecido en la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire y a una atmósfera más limpia en Europa.

Según la información ofrecida por el Área de Calidad Atmosférica-Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, los valores límites, Valores objetivo y Umbrales establecidos en la legislación para calidad del aire a cumplir son:

Tabla resumen de legislación en materia de calidad del aire Valores límite y objetivos				
Real Decreto 102/2011				
Contaminante	Objeto de protección	Período de análisis	Valor	Categoría
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010
	Salud	Media horaria; no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	200 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Vegetación	Media anual	30 µg/m ³	Nivel crítico ⁽¹⁾ ; En vigor desde 2008
Partículas PM ₁₀	Salud	Media anual	40 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
	Salud	Media diaria; no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
Partículas PM _{2,5}	Salud	Media anual	25 µg/m ³	Valor objetivo; deberá ser alcanzado en 2010; valor límite entra en vigor en 2015
Ozono (O ₃)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias; no podrá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años	120 µg/m ³	Valor objetivo; deberá ser alcanzado en 2010 ⁽³⁾ (media años 2010, 2011, 2012)
	Vegetación	AOT40, calculado a partir de medias horarias de mayo a julio	18 000 µg/m ³ × h de promedio en un periodo de 5 años	Valor objetivo; deberá ser alcanzado en 2010 ⁽³⁾ (media años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014)
Dióxido de azufre (SO ₂)	Salud	Media horaria	350 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
	Salud	Media diaria	125 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
	Vegetación	Media anual e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³	Nivel crítico ⁽¹⁾ ; En vigor desde 2008
Monóxido de carbono (CO)	Salud	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
Benceno	Salud	Media anual	5 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2010
Plomo	Salud	Media anual	0,5 µg/m ³	Valor límite; En vigor desde 2005
Arsénico (As)	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽²⁾	6 ng/m ³	Valor objetivo; deberá ser alcanzado en 2013
Cadmio (Cd)	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽²⁾	5 ng/m ³	Valor objetivo; deberá ser alcanzado en 2013
Níquel (Ni)	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽²⁾	20 ng/m ³	Valor objetivo; deberá ser alcanzado en 2013
Benzo(a)pireno (B(a)P)	Salud y ecosistemas	Media anual ⁽²⁾	1 ng/m ³	Valor objetivo; deberá ser alcanzado en 2013

⁽¹⁾ Para la aplicación de este nivel crítico sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado II.b del anexo III.

⁽²⁾ Niveles en el aire ambiente en la fracción PM₁₀ como promedio durante un año natural.

⁽³⁾ El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso.

Se han analizado los datos ofrecidos por la estación de medición de la calidad del aire situada en Alcalá de Henares de los principales contaminantes y que se han incluido en el apartado 3.2.2.6 del EIA.

En el caso particular de los contaminantes (NO₂ y PM₁₀) cuyos valores de concentración detectados en 2010 fueron el origen de la redacción del Plan del Corredor del Henares, los datos obtenidos son los que se muestran a continuación:

➤ NO₂:

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) son contaminantes primarios de mucha trascendencia en los problemas de contaminación, siendo básicamente éstos el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂). El NO es un gas tóxico e incoloro que es emitido en mayor cantidad, pero reacciona con el ozono sufriendo una rápida oxidación a NO₂, siendo éste el que predomina en la atmósfera. El NO₂, gas fuertemente tóxico, de color pardo rojizo.

En altas concentraciones, producen problemas respiratorios sobre la salud humana, problemas de crecimiento y clorosis en la vegetación, y son capaces de corroer tejidos y materiales diversos.

La principal fuente de emisión de NO_x se encuentra en el sector transporte, debido a las reacciones de combustión de los vehículos.

El sector residencial contribuye de forma menos intensa que el resto de sectores, siendo generados básicamente por las calderas de combustión



	Media anual NO ₂ (µg/m ³)						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Estación de Alcalá de Henares	37,08	35,25	30,00	27,75	37,25	38,75	37,42

Se observa que, a partir de 2010 los valores sufren fluctuaciones llegando a alcanzar en algunos casos valores próximos a los límites de concentración según el RD 102/2011 (40 µg/m³)

➤ **Partículas PM₁₀**

Las partículas en suspensión que tienen un tamaño menor de 10 µm se denominan PM₁₀, y pueden estar constituidas por multitud de contaminantes diferentes. Estas partículas permanecen de forma estable en el aire durante largos periodos de tiempo sin caer al suelo, pudiendo ser trasladadas por el viento a distancias importantes.

Los efectos de las PM₁₀ sobre la salud humana dependen del tamaño de las partículas, siendo los seres vivos más vulnerables a aquellas de menor tamaño, ya que presentan mayor capacidad de penetrar al interior del organismo por medio de las vías respiratorias, produciendo su irritación y otros efectos dependiendo de su composición.

El principal foco emisor es el transporte, aunque se generan en los procesos de combustión de todos los sectores considerados. Los vehículos con mecánica diesel son los principales responsables de estas emisiones. Otros focos de emisión serían los sectores residencial e industrial (cuyas emisiones han descendido gracias a las mejoras alcanzadas en las calderas) y las actividades agrícolas y ganaderas, donde también se generan considerables cantidades de PM₁₀.



	Alcalá de Henares
Fecha	PM10 - µg/m³
01/2016	13
02/2016	19
03/2016	11
04/2016	9
05/2016	13
06/2016	22
07/2016	28
08/2016	26
09/2016	27
10/2016	29
11/2016	23
12/2016	30
01/2017	28
02/2017	34
03/2017	21
04/2017	20
05/2017	16
06/2017	25
07/2017	29
08/2017	31
09/2017	26
10/2017	29
11/2017	29
12/2017	21
01/2018	14
02/2018	21

Se ha analizado en número de veces al mes que se supera la concentración máxima permitida con la finalidad de comprobar que los 50 µg/m³ no se superan en más de 36 ocasiones al año. Los datos obtenidos son los siguientes:

	Número de días que se supera el valor límite diario (50 µg/m³)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Estación Alcalá de Henares	3	4	0	1	0	1	2	2	0	4	5	1

Es decir, durante el 2017 el número de veces que se ha superado la concentración máxima es de 23, cifra que se encuentra bastante por debajo de las 36 veces de límite.

Destacar que, en el mes de febrero de 2017 hubo 3 días de máximas concentraciones de partículas en suspensión correspondientes a los días: 22 (83 µg/m³), 23 (171 µg/m³) y 24 (80 µg/m³)

Todos estos datos han sido recogidos por la estación de medida de Alcalá de Henares cuyos datos se muestran a continuación:

Alcalá de Henares

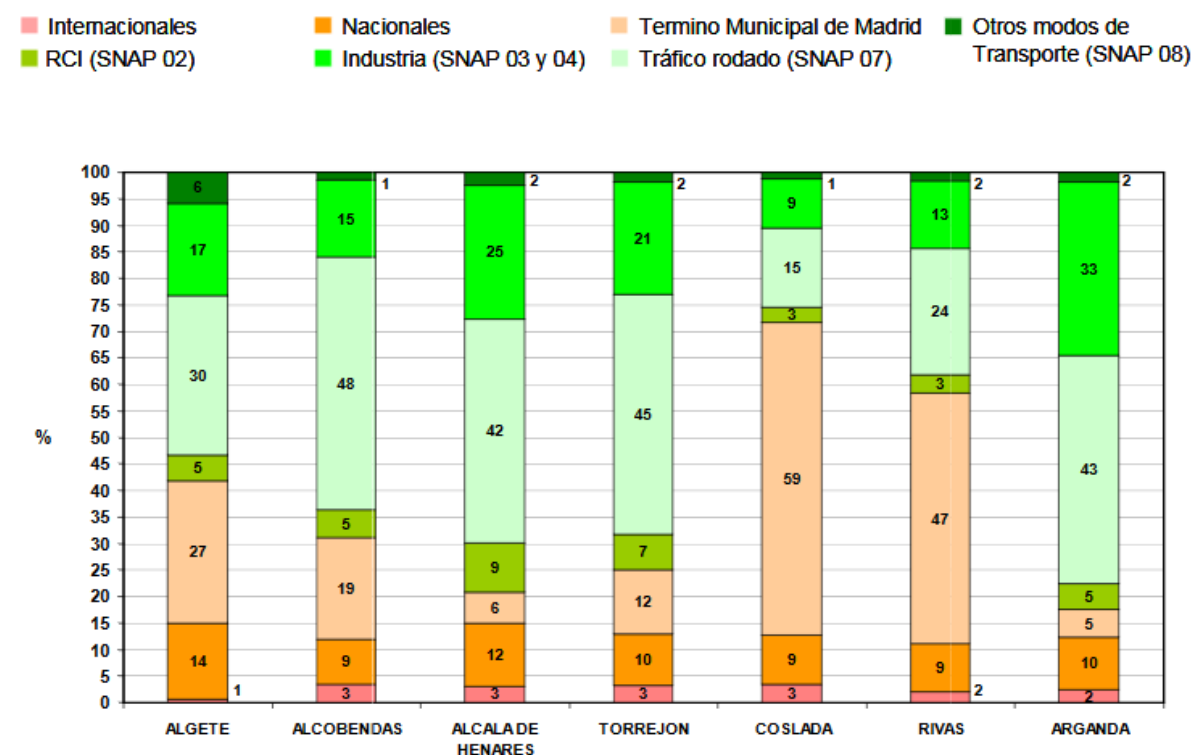
ZONA:	02.Corredor del Henares
MUNICIPIO:	0
COD. ESTACIÓN:	28005002
DIRECCIÓN:	Avda del Ejército
LONGITUD:	-3,377949
LATITUD:	40,479328
ALTURA:	595
TIPO ZONA:	Tráfico

[Ver mapa de la zona](#)

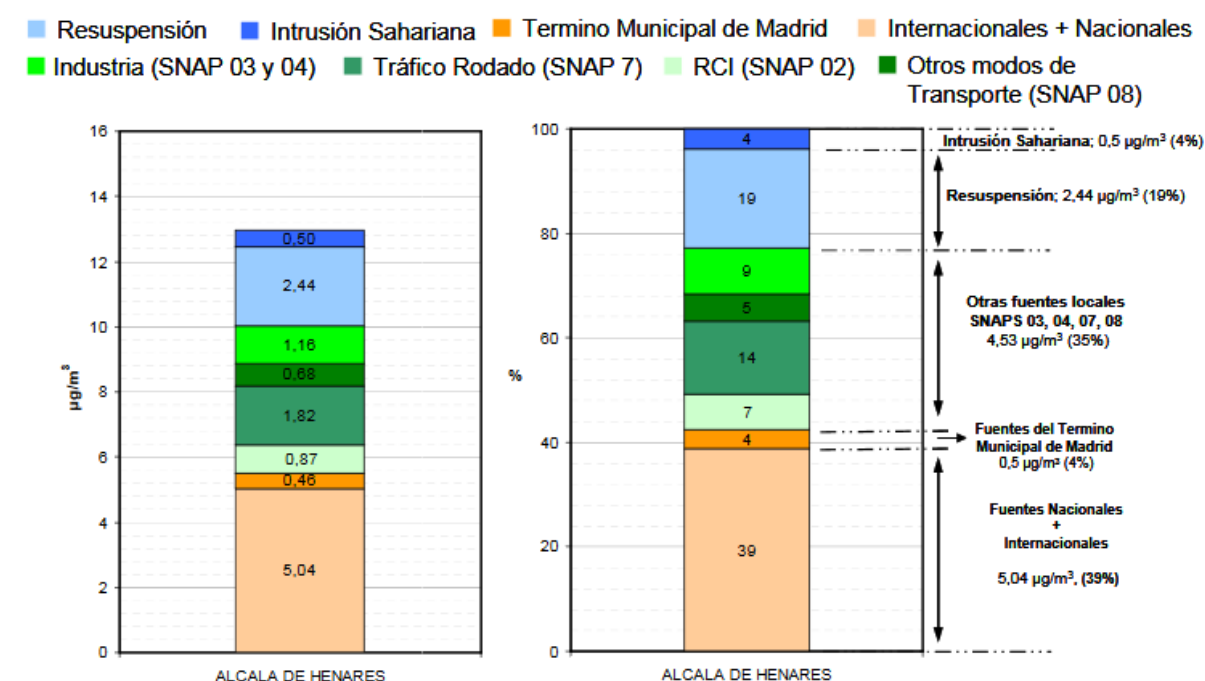


Parámetro	Técnica analítica	Unidad
PARÁMETROS CONTAMINANTES		
TIN	Meteorología	°C
SO2	Fluorescencia ultravioleta	µg/m³
CO	Espectrometría infrarroja no dispersiva	mg/m³
NO	Quimioluminiscencia	µg/m³
NO2	Quimioluminiscencia	µg/m³
PM10	Absorción beta	µg/m³
NOX	Quimioluminiscencia	µg/m³
O3	Absorción ultravioleta	µg/m³

Según el análisis realizado y recogido en el Plan Azul de la Comunidad de Madrid, del 28% de las emisiones de NO₂ generados por fuentes locales de Alcalá de Henares, el tráfico rodado es el causante de 15% de las emisiones de NO₂.



En cuanto a la concentración de contaminantes en suspensión PM₁₀, del 35-37% de estas emisiones generadas por fuentes locales, el 14-18% son debidas al tráfico rodado.



2.4. DATOS SOCIOECONÓMICOS

2.4.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

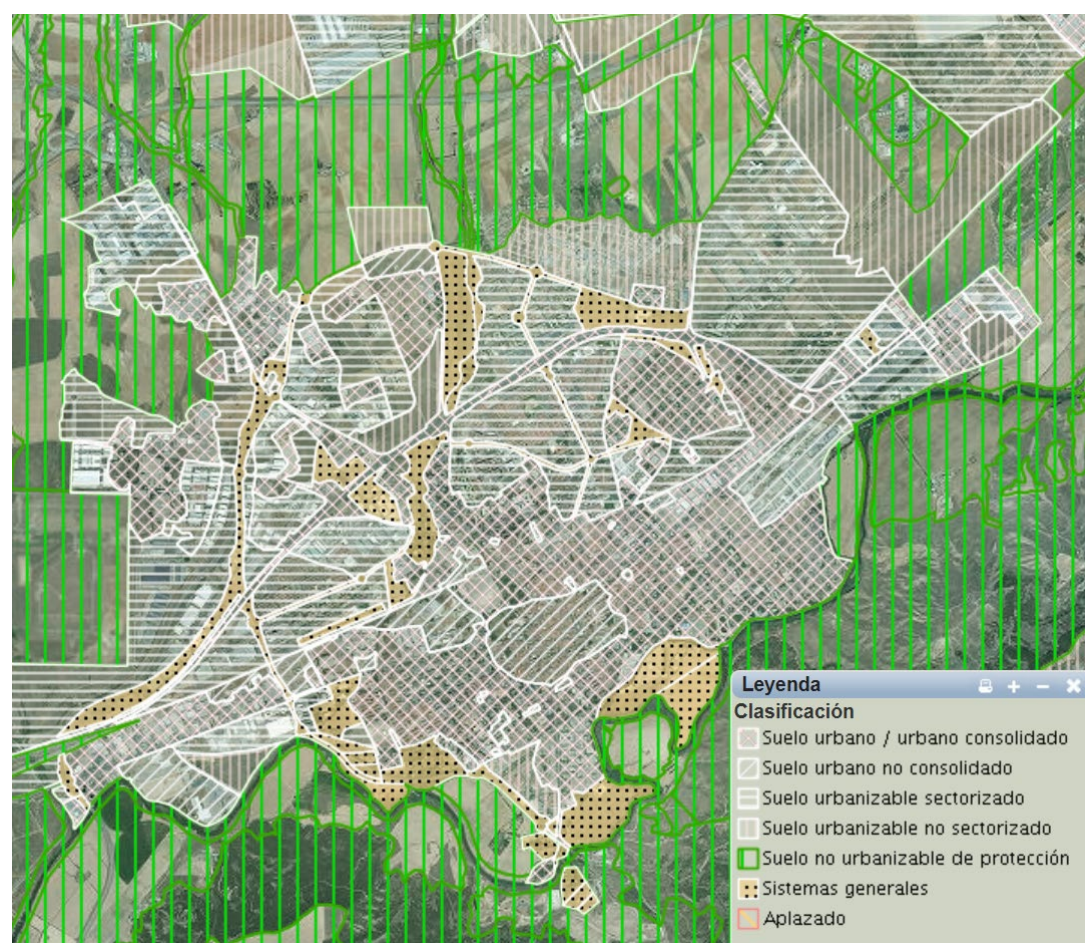
El tramo analizado discurre por los términos municipales de Alcalá de Henares y Meco.

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES

La figura de planeamiento vigente en Alcalá de Henares es:

- Plan General de Ordenación Urbana de 18/07/1991 (vigente en la actualidad)

Actualmente, Alcalá de Henares está redactando una revisión del PGOU que será publicado en fechas posteriores a la redacción de este Estudio Informativo.

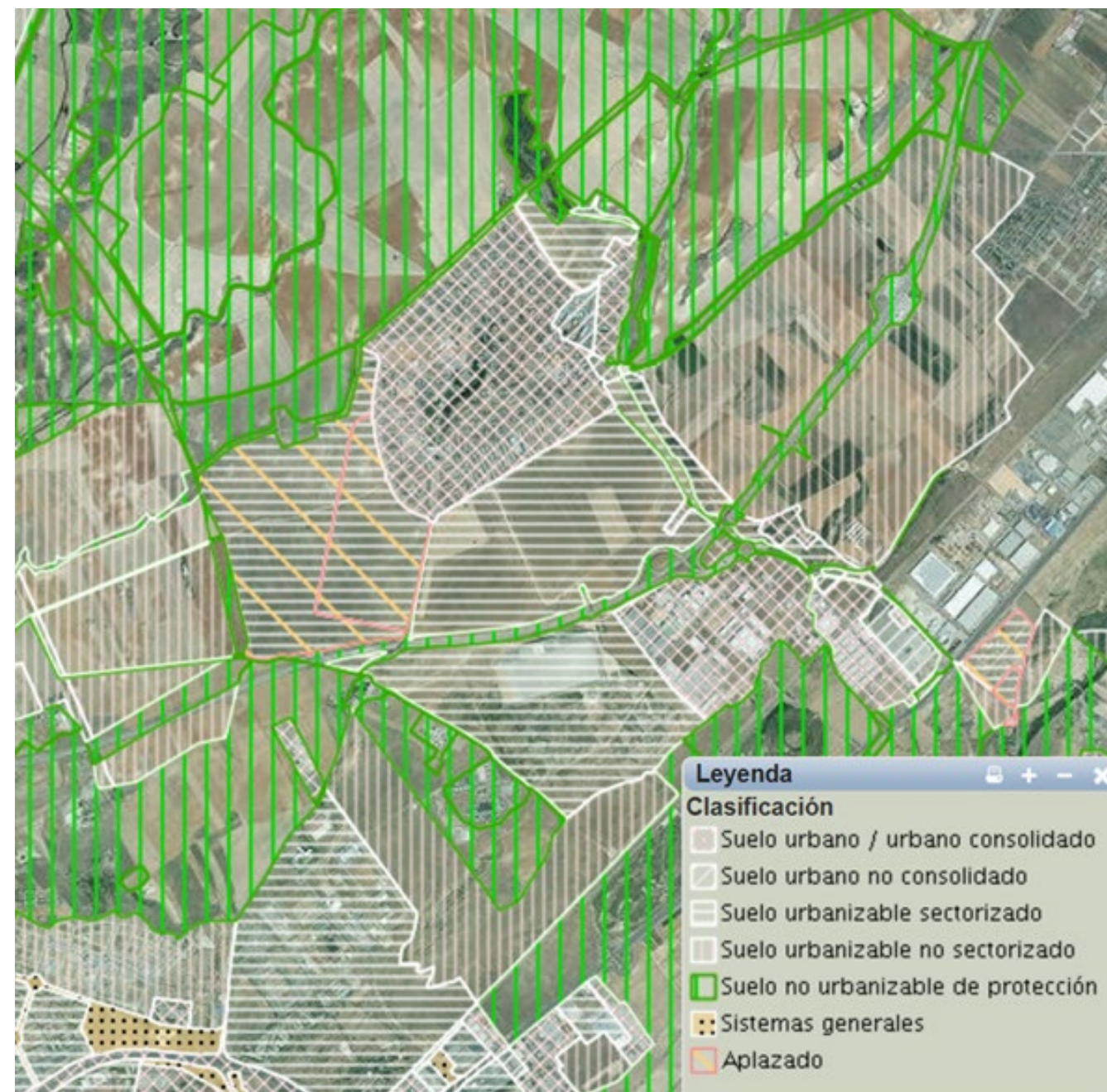


Durante la redacción del presente Estudio informativo se recibió respuesta por parte del Ayuntamiento de Alcalá de Henares en relación con la solicitud de información que se les remitió desde la Consejería de Transporte. Esta información estaba relacionada con aguas de Alcalá, alumbrado, medio ambiente y seguridad ciudadana, pero en ningún caso se adelantó información relativa a la modificación del Plan General de Ordenación Urbana que está en fase de Estudio Informativo.

TÉRMINO MUNICIPAL DE MECO

La figura de planeamiento vigente en Alcalá de Henares es:

- Plan General de Ordenación Urbana de 22/10/2009



- Por orden 3127/2016, de 24 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, acuerda aprobar definitivamente la Modificación Puntual del Plan General de Meco número 2, entre las que se incluye las modificaciones en el sector SUS- AE1, con división en dos sectores, este y oeste, siendo el sector oeste el que se encuentra más en confluencia con la zona de afección del E.I.

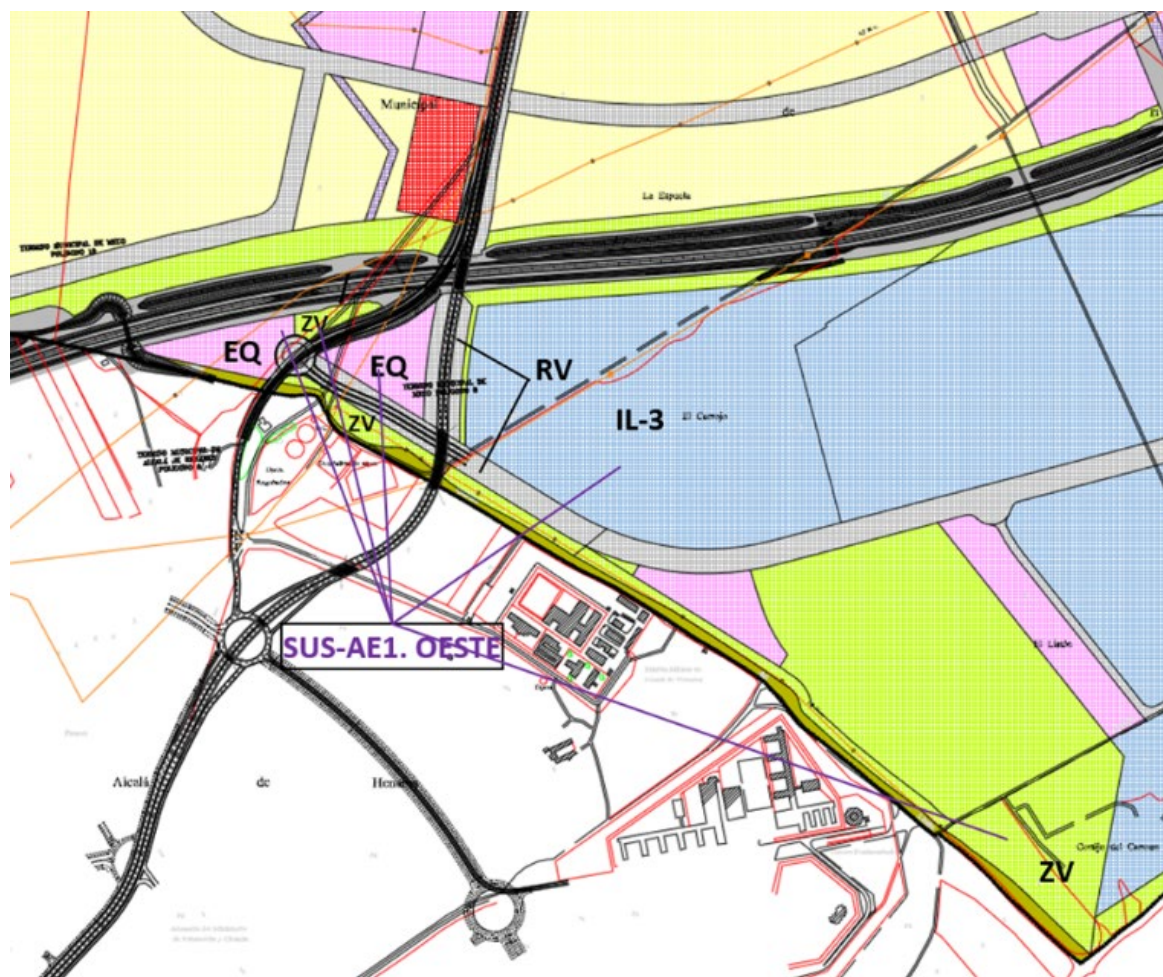


Ilustración 8: Plano de zona de ordenación correspondiente al sector SUS-AE1 facilitado por el Ayuntamiento de Meco

La traza de la M-121 discurre a su inicio en Alcalá de Henares por suelo urbanizable programado y antes de su intersección con la R2, a la izquierda, atraviesa un área de suelo no urbanizable protegido que presenta uso agrícola en producción y, a la derecha, suelo urbanizable programado. Cuando la traza de la M-121 llega al municipio de Meco, discurre por una zona de suelo urbanizable sectorizado hasta llegar al centro del municipio donde el área es urbana. No obstante, se remite al *Anejo nº5. Planeamiento urbanístico* para mayor detalle sobre el planeamiento en la zona de actuación.

2.4.2. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA

Según las cifras oficiales de población resultantes de la revisión del padrón municipal a 1 de enero 2016 del Instituto Nacional de Estadística, Alcalá de Henares tiene una población de 195.907 habitantes y Meco de 13.426 habitantes. En el *Anejo 04 de Tráfico* se presenta un cálculo de los crecimientos absolutos y relativos de los municipios con el objetivo de fijar el factor de crecimiento del tráfico en la M-121 y evaluar la posibilidad de que se desarrollen los suelos urbanizables sectorizados de cada municipio.

Municipio	1986-1991		1991-1996		1997-2001		2002-2006		2007-2011		2012-2016	
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
Alcalá de Henares	15087	10.46%	1031	2.53%	9032	5.53%	21778	12.13%	4963	2.50%	-8017	-3.93%
Meco	1419	94.04%	1214	41.46%	2781	67.14%	3087	38.55%	835	7.13%	629	4.92%

Crecimientos relativos y absolutos de población en Alcalá de Henares y Meco en el periodo 1986-2016. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

En la actualidad no hay previstas grandes unidades de ejecución y, a la vista de los resultados de la evolución demográfica que se presenta en el apartado 2.3. del Anejo 04 de Tráfico (donde se observa una disminución de población en el último lustro en Alcalá de Henares y un incipiente estancamiento demográfico en el mismo periodo en Meco), no cabe esperar que los suelos urbanizables sectorizados se desarrollen en un corto periodo de tiempo.

2.4.3. SECTORES ECONÓMICOS Y MERCADO LABORAL

En los últimos años el número de contratos registrados ha aumentado en todos los sectores en Alcalá de Henares. El sector servicios es el más dinámico, por lo que se puede esperar un aumento futuro de la movilidad ya que es el sector servicios el que genera más viajes. Por su parte, los sectores industriales y de construcción están incrementando el número de contratos, lo que también puede significar un aumento futuro de la movilidad.

En Meco, el número de contratos ha experimentado variaciones menores que en Alcalá de Henares. Al igual que en Alcalá el sector con mayor número de contratos registrados en los últimos años es el sector servicios. Sin embargo, su evolución en los últimos años es decreciente mientras que en el sector de la industria está aumentando. Esto puede suponer, en lo que a movilidad se refiere, un pequeño descenso del número de viajes ya que el sector servicios produce un número de viajes mayor que el sector industrial y el número de viajes aumentados por la industria puede no llegar a compensar el descenso de viajes del sector servicios.

El Sector Primario ha sido relegado a una representación testimonial, si bien en las márgenes de la traza hay terrenos agrícolas en producción que suponen la presencia de vehículos de maquinaria agrícola con los consiguientes problemas para el tráfico en una carretera como la actual, con un alto porcentaje de tramos con prohibición de adelantamiento y sin arcén, dadas las grandes dimensiones y la baja velocidad de circulación de estos vehículos.

Tanto en Alcalá de Henares como en Meco el paro alcanzó en 2009 su valor máximo dentro del periodo registrado. En los últimos años ha disminuido la cifra de paro en ambos municipios, situándose en el 13,13% en Alcalá de Henares y en el 16,33% en Meco, lo que supone un aumento de la actividad laboral que lleva consigo un aumento de la movilidad en la zona de estudio.

2.4.4. ESTUDIO DE TRÁFICO. SITUACIÓN ACTUAL

El objetivo del estudio de tráfico es obtener la categoría de tráfico pesado en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio (2022), así como el nivel de servicio en la hora de proyecto de los años horizonte (2032 y 2042).

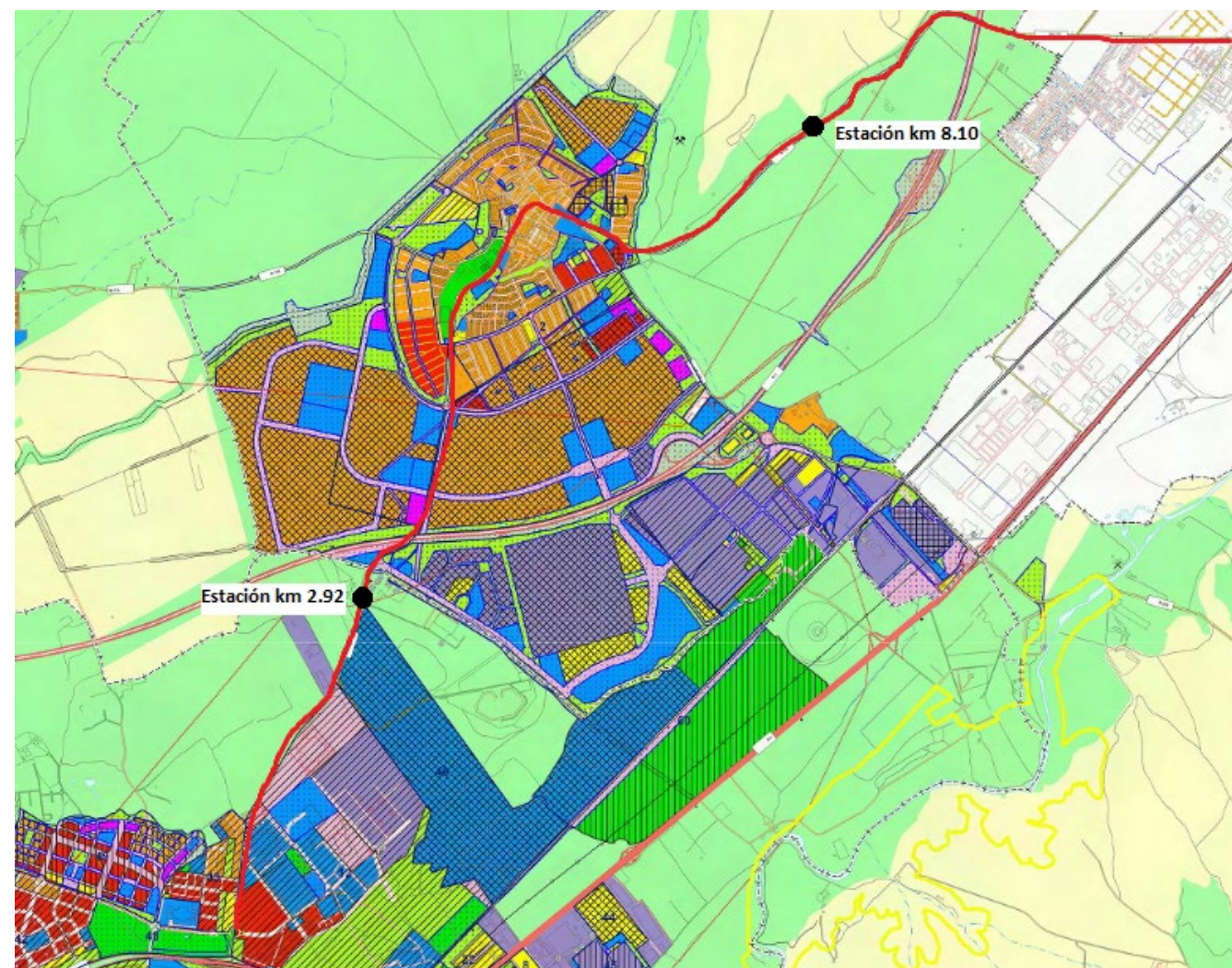
En el p.k. 2+920 del tramo estudiado se encuentra la estación primaria de aforo número 112 de la Comunidad de Madrid. Al comparar los datos de esta estación (con una IMD de 13.948 vehículos en 2016) con la situada en el p.k. 8+100 (cuya IMD es de 2.996 vehículos en 2016) puede concluirse que el tramo presta servicio casi exclusivamente en la relación entre las poblaciones de Alcalá de Henares y Meco con origen o destino en uno de los dos municipios.

Del análisis de la distribución horaria del tráfico se deduce que el volumen en hora punta en sentido ascendente se da de 8:00h a 9:00h y corresponde con un valor aproximado del 7,5% de la IMD. En sentido descendente la hora punta se da de 14:00h a 15:00h, siendo menos marcada y suponiendo un 5,5% de la IMD. Los fines de semana se produce un pequeño aumento del tráfico en ambos sentidos de circulación entre las 12:00h y las 14:00h. Por este motivo, la hora punta de diseño se toma la de 8:00h a 9:00h.

El reparto aproximado del tráfico es del 55% en sentido ascendente y 45% en sentido descendente.

El porcentaje de vehículos pesados no es elevado (3,79% en el año 2016, siendo la cifra más elevada el 5,80% alcanzado en 2010) pero en una carretera como la actual M-121, con un alto porcentaje del tramo con prohibición de adelantar, podría condicionar en el futuro el nivel de servicio de la misma.

En la hora punta, el 2,75% de los vehículos pesados son autobuses, que son vehículos que, por su longitud, son especialmente difíciles de adelantar en el tramo. Debido a la duplicación de la carretera M-121, será necesario retranscurrir cuatro paradas de autobús existentes. El diseño de la solución definitiva deberá tener en cuenta los accesos a estas paradas, previendo el cruce en sus cercanías para permitir el acceso y dispersión de los usuarios con una correcta conectividad entre las paradas y los usos presentes en el ámbito.



Mapa de situación de la carretera M-121 y de las estaciones de aforo existentes en ella

La V85 es superior a la velocidad máxima permitida en todo el tramo (70 km/h), más aún si se compara con la velocidad permitida en la curva en que se encuentra la estación de aforo (60 km/h) y si se tiene en cuenta que la carretera actual no está dotada de arcenes. Esto puede ser debido a un exceso de confianza de los usuarios de la carretera, pues la distribución horaria anima a pensar que se trata de una carretera que sirve en gran medida a los desplazamientos por motivo de trabajo. Esto supone que los usuarios transitan la vía habitualmente y con prisa, lo que explica esas velocidades, pero supone un problema de seguridad vial que se agravaría con total seguridad en un escenario de aumento de tráfico.

Además del empleo de los datos de tráfico de la estación de aforo situada en el p.k. 2+920, se han realizado diferentes trabajos de toma de datos in situ cuyos resultados se presentan en el Anejo 04 de Tráfico que confirman algunas de las suposiciones realizadas al analizar los datos de la estación y han permitido caracterizar los accesos al campus universitario y a los centros penitenciarios presentes a lo largo de la traza de la M-121. Asimismo, han permitido comprobar el porcentaje de tráfico en el sentido más cargado y que, efectivamente, la V85 es superior a la velocidad máxima permitida en el tramo.

2.4.5. SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

➤ Infraestructuras viarias

En el área de estudio, sin tener en cuenta la carretera M-121, objeto del estudio, se encuentran las siguientes vías de comunicación por carretera:

- Autopista R-2: Autopista de peaje entre Guadalajara y Madrid. Forma parte del sistema de accesos de peaje que conectan con la M-40.

Según la legislación vigente, Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid a efectos de construcción de la carretera y protección del dominio público viario, se establecen las siguientes zonas: de dominio público y de protección.

- Zona de dominio público: terrenos ocupados por las carreteras de la Comunidad de Madrid y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas y autovías, y de tres metros en el resto de las carreteras, ramales de enlace, vías de giro de intersecciones y calzadas de servicio, a cada lado de la vía que se considere, medidos horizontal y perpendicularmente a su eje, desde la arista exterior de la explanación.
- Zona de protección: terrenos a ambos márgenes de la carretera, delimitada por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación de una anchura de 50 metros en autopistas y autovías, 25 m en carreteras integradas en la red principal y 15 metros en el resto de las redes de la Comunidad de Madrid, medidos desde la arista exterior de la explanación. Esta zona de servidumbre garantiza la seguridad vial, asegura la disponibilidad de los terrenos necesarios para la realización de obras de mantenimiento de las carreteras e instalación de sus servicios complementarios, así como para protección de los terrenos colindantes del impacto de las vías.

➤ Servicios afectados

○ REDES DE COMUNICACIÓN

Se identificaron líneas aéreas de telefonía propiedad de Telefónica, así como de Fibra óptica.

- TELEFÓNICA: Tras contactar esta compañía, no se ha recibido contestación alguna a la información solicitada. A fecha del presente estudio informativo no se ha recibido respuesta.
- IBERDROLA: Tras contactar con el área de Desarrollo de Red Smart Grid Operativo, con fecha 1 de diciembre de 2017, se recibió contestación a la solicitud de información por correo electrónico en el que se adjunta plano con los servicios de telecomunicaciones, fibra óptica, afectadas por la actuación.

○ LÍNEAS ELÉCTRICAS:

- IBERDROLA: Con fecha 5 de enero de 2018 se recibe plano de la zona de estudio por la que discurren varias líneas eléctricas aéreas y enterradas sobre las que se deberá tener en cuenta las limitaciones y servidumbres recogidas en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucción Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 y por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y su desarrollo, Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.
- UNIÓN FENOSA: Tras el envío de solicitud de información, con fecha dos de enero de 2018 se recibió contestación por correo electrónico en relación a la información solicitada de los servicios de su titularidad afectados por el estudio en redacción. En dicho mail se informaba que la zona es titularidad de Iberdrola pero que junto a la A-2 está la línea de 45 kV Alcalá de Henares – Mahou.

○ REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS

Se identificaron redes de suministro de gas, se contactó tanto con los propietarios de las redes identificadas, así como con otros suministradores habituales.

- ENAGÁS: En las visitas realizadas al campo se observó al norte de la R-2, en su intersección con la carretera M-121 la existencia de una conducción de gas de su propiedad.
- Tras contactar con la Compañía, con fecha 16 de enero de 2018, se confirma la existencia de dicho gasoducto, tratándose del gasoducto Algete-Yela de 26" de diámetro, localizado en el Término Municipal de Meco.
- MADRILEÑA RED DE GAS: En las visitas realizadas a la zona de proyecto se observó se la existencia de conducciones de gas de su propiedad que pudieran verse afectadas por el futuro desarrollo de las obras.
- Habiendo contactado con la Directora del Estudio, han comunicado por correo electrónico que su red sólo llega hasta la calle Josep Pla de Alcalá incluyendo un plano que permita constatar la existencia o no de afecciones
- GAS NAUTURAL MADRID SDG: De acuerdo con la información recibida de Nedgia Madrid, S.A. y Gas Natural Redes GLP, S.A., a lo largo de la traza estudiada no se producirá afección alguna a las conducciones de gas pertenecientes a dichas compañías.
- GAS NAUTURAL FENOSA: Remitida solicitud de información en relación a infraestructuras de su propiedad existentes a lo largo de la zona de estudio, con fecha 26 de enero de 2018 se recibió respuesta en la que se incluía plano de la zona de actuación y condiciones a cumplir en caso de afección a sus infraestructuras

○ RED DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Se contactó con los organismos habituales de abastecimiento de agua en la zona de proyecto, así como con los ayuntamientos con el objeto de poder corroborar la información proporcionada por ellos con la ubicación de los diferentes pozos y arquetas identificadas sobre el terreno

- **CANAL DE ISABEL II** Se ha enviado solicitud de información sobre las infraestructuras de su propiedad que se encuentren en la zona de estudio. En su respuesta no indican que el Canal de Isabel II no gestiona la red de Alcalá de Henares ya que no existe convenio con el Ayuntamiento. En el tramo de la carretera que discurre por el término municipal de Meco, no hay red.
- **AGUAS DE ALCALA:** Con la intermediación de la Directora del presente Estudio Informativo, se recibió, enviado por el Área Técnica de Aguas de Alcalá contestación de la solicitud de información con fecha del 4 de enero de 2018 de la red de Abastecimiento y red de Saneamiento del término municipal de Alcalá de Henares.
- **AGUAS DEL SORBE:** Se solicitó información y se recibió respuesta indicando en plano las infraestructuras de su propiedad que se encuentran en la zona de estudio.
- **AYUNTAMIENTO DE MECO:** Se envió solicitud de información sobre las infraestructuras de su propiedad que se encuentren en la zona de estudio. Hasta la fecha, no se ha recibido respuesta.

○ RED DE ALUMBRADO PÚBLICO:

Se contacto con los ayuntamientos con el objeto de poder corroborar la información proporcionada por ellos con la ubicación de los diferentes báculos y luminarias identificadas sobre el terreno.

- **AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES:** Con la intermediación de la Directora del presente Estudio Informativo, con fecha 6 de febrero de 20108 se recibió respuesta por parte del Ingeniero Técnico Industrial Municipal en la que se comunica que no existen instalaciones de alumbrado público de competencia municipal en el tramo de actuación.
- **AYUNTAMIENTO DE MECO:** Se envió solicitud de información sobre las infraestructuras de su propiedad que se encuentren en la zona de estudio. Hasta la fecha, no se ha recibido respuesta.

○ LÍNEAS Y PARADAS DE AUTOBÚS. CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES

La duplicación de la calzada de la carretera M-121 llevará consigo la reordenación y retranqueo de las paradas de autobús a las tres líneas de autobuses interurbano que circulan por la M-121, la 222, 232 y 250. Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, con fecha 6 de marzo de 2018, tras la reunión mantenida entre la dirección del Estudio Informativo y representantes del Consorcio Regional de Transportes, se recibe respuesta a dicha solicitud. En esta se adjuntan datos de viajeros, explotación, oferta de cada línea y planos con la ubicación actual de las paradas de autobús. Además, justifican la necesidad de instalar una nueva marquesina en la parada de la prisión militar sentido Meco – Alcalá de Henares.

En su escrito comunican la necesidad de crear dos nuevas paradas de autobús (una por sentido de circulación) en el tramo comprendido entre la glorieta de enlace con la A-2 y la glorieta de acceso al campus y la conveniencia de crear una nueva parada en dirección Meco – Alcalá de Henares frente a la Biblioteca Nacional siempre que queden resueltos los cruces peatonales en ambos casos. También se propone la conveniencia de unificar la parada existente en las naves del Ministerio de Educación y la de la prisión Alcalá Meco en sentido Alcalá de Henares – Meco siempre que quede resuelto con aceras el trayecto entre estas paradas.

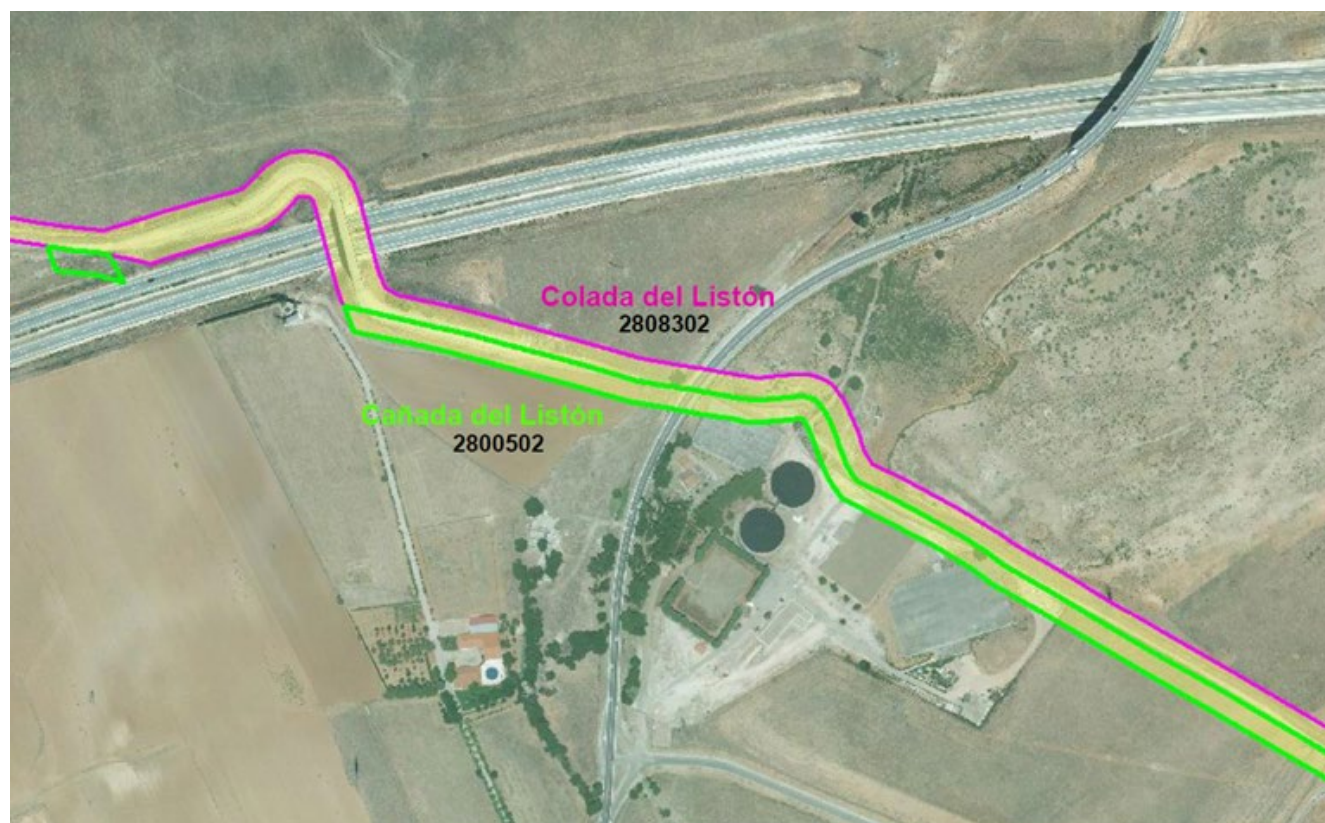
2.4.6. DATOS RELATIVOS AL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

2.4.6.1. Vías pecuarias

Las vías pecuarias de Alcalá de Henares están clasificadas por Orden Ministerial de 1 de octubre de 1924 y deslindadas por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1931, publicada en el B.O.P. de 14 de febrero de 1931. La vía pecuaria “Cañada del Listón” (código 2800502) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m.

Las vías pecuarias de Meco están clasificadas por Orden Ministerial de 24 de noviembre de 1956, publicada en el B.O.P. de 25 de diciembre de 1956, y deslindadas y amojonadas por Firmeza de Acuerdo de Concentración Parcelaria de 28 de julio de 1959. La vía pecuaria “Colada del Listón” (código 2808302) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m.

Por lo tanto, en el tramo afectado por el Estudio Informativo, la vía pecuaria “Cañada/Colada del Listón” tiene una anchura total de 33,43 m.



Los materiales que conforman el territorio por el que discurre la Cañada del Listón, provienen principalmente de los períodos Terciario (entre 70 y 7 m. a.) y Cuaternario (3 m. a.). Están representados fundamentalmente por formaciones detríticas constituidas por conglomerados, areniscas y molasas procedentes del terciario y formaciones aluviales cuaternarias. Los que ocupan mayor extensión superficial provienen del Pleistoceno (Cuaternario, 0,5 a 3 m. a.), estos sin embargo no alcanzan espesores de gran importancia. Se distribuyen fundamentalmente por el margen derecho del río Henares y los valles de los arroyos Camarmillas y Torote, constituyendo una amplia zona de terrazas situadas al pie de las serrezuelas divisorias de los valles.

En cuanto a vegetación, la Cañada del Listón, en el tramo que discurre por el margen izquierdo de la carretera M-121 que es por otro lado, el tramo que se encuentra más claramente definido forma parte de un enclave constituido por extensas zonas de cultivo cerealístico de secano (más del 80% de la superficie disponible está dedicada al cultivo de avena, cebada y trigo). El cultivo de cereal se hace generalmente con alternancia de año y vez con el barbecho, aunque tampoco resulta infrecuente la siguiente sucesión: cereal, cereal, barbecho e incluso cereal, cereal, cereal, barbecho.

El paisaje resulta uniforme a lo largo de su recorrido, apenas distorsionado por suaves cerros y montes de bajo relieve. Algunos tramos conservan estratos representativos de la primitiva vegetación de ribera que debió de ser más abundante.

Las aves esteparias constituyen el elemento faunístico por ser el mejor adaptado a las llanuras cultivadas. Su presencia justifica por sí solo la declaración de este espacio como zona de ZEPA y su consecuente protección, por tanto la Cañada del Listón, en el tramo que discurre por el margen izquierdo de la carretera M-121, pertenece al espacio declarado como ZEPA. De ahí la importancia de recuperarla, protegerla y darla continuidad, enmarcándola y dándole el valor que merece por encontrarse en un espacio de importancia en el contexto regional, nacional e incluso europeo.

No ocurre lo mismo con el tramo de la Cañada del Listón que discurre por el margen derecho de la carretera M-121. En este margen, la vía pecuaria queda completamente difuminada e interrumpida por una zona de escombrera en la parte de atrás de la parcela de los depósitos. Pasada la escombrera, la Cañada del Listón discurre por la fachada posterior de la Prisión Militar y la cárcel de Alcalá Meco pasando próxima a la laguna artificial de Meco, laguna que se formó durante la construcción de las naves de Inditex.

Las características técnicas de aplicación a los pasos realizados en los cruces con vías pecuarias para su preservación y recuperación se recogen en el anejo 07 "Vías Pecuarias". Fueron facilitados por el Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid como respuesta a la solicitud de información enviada por la Conserjería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

2.4.6.2. Patrimonio histórico-cultural

Con fecha 4 de diciembre de 2017, la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, entrega en la Dirección General de Patrimonio Cultural solicitud de Hoja Informativa relativa a la redacción de este estudio informativo.

En relación a esta consulta y analizando el lugar de ubicación, las bases de datos y la documentación que obra en la Dirección General de Patrimonio Cultural, se comprueba que el estudio no tiene, presumiblemente, afección sobre el Patrimonio Histórico por lo que se estima que no existe inconveniente, desde el punto de vista del Patrimonio Histórico, para la realización de la actuación proyectada.

En cualquier caso, en aplicación del artículo 31 de la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, si durante el transcurso de las obras aparecieran restos de valor histórico y arqueológico, deberá comunicarse en el plazo de tres días naturales a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

2.4.7. **CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y AFIRMADO**

La actual carretera M-121 pertenece a la Red Local de Carreteras de la Comunidad de Madrid. Tiene su inicio a la altura del P.K. 30+000 de la A-2, al norte de Alcalá de Henares, dirigiéndose al noreste en dirección a Meco, donde gira algo hacia el este, finalizando en el límite de provincia, buscando la localidad de Azuqueca de Henares.

El tramo objeto de este Estudio Informativo abarca desde el inicio de la M-121 hasta la glorieta de acceso a Meco pasando el cruce de la Radial 2.

Actualmente dicho tramo está formado por una plataforma única para los dos sentidos de circulación, con carriles de 3,50 metros de anchura.

El trazado sigue dirección norte, girando algo al noreste a la altura del P.K. 3+000.

En cuanto al perfil longitudinal, la carretera sube, siguiendo el sentido creciente del kilometraje, con una pendiente media de algo menos del 1%, saliendo de la cota 605 en la glorieta situada junto a la A-2 y alcanzando la cota 625 a la altura del depósito situado al sur de la Radial 2.

La carretera comienza en una glorieta situada a unos 250 metros al norte de la A-2. Siguiendo el sentido norte, la carretera pasa junto a terrenos del Campus de la Universidad de Alcalá de Henares, antes de llegar a una segunda glorieta situada a unos 825 metros de la citada en el párrafo anterior, pasada la Escuela Politécnica.

Dicha glorieta, además de los dos ramales de acceso de la carretera M-121, situados aproximadamente al suroeste y noreste, cuenta con otros dos ramales de acceso a los terrenos de la Universidad, con orientación sureste y este.

Unos 550 metros al norte de esta segunda glorieta, se encuentra el acceso al depósito de la Biblioteca Nacional. Ese acceso está constituido por una intersección en T, por lo que todos los movimientos se realizan mediante incorporación directa.

Siguiendo en sentido norte, a unos 325 metros nos encontramos con el acceso al Almacén del Ministerio de Educación y Ciencia. La intersección está resuelta de modo similar al acceso de la Biblioteca, mediante una T.

Doscientos cincuenta metros más al norte, continuando con el recorrido, se encuentra el acceso a los centros penitenciarios Madrid I (mujeres) y Madrid II (Meco). Dicho acceso se realiza mediante una intersección en T con vías especiales para los movimientos de giro a la derecha, en este caso la salida de la M-121 sentido norte hacia los centros penitenciarios, y la incorporación desde éstos al sentido norte de la M-121.

Continuando con el recorrido norte, a 600 metros del acceso a los centros penitenciarios, se encuentra otra intersección. En este caso de acceso a la Prisión Militar y los depósitos de agua de Alcalá de Henares.

Pasados los depósitos, se encuentra una remodelación reciente del trazado de la M-121, debido al cruce con la autopista de peaje R-2. El nuevo trazado está constituido por curva a derechas y contra curva, con unos radios aproximados de unos 200 y 325 metros, respectivamente, cruzando la R-2 con un ángulo de unos 45°.

Tras el cruce, la M-121 se integra en el planeamiento previsto para el término municipal de Meco.

Realizando el mismo recorrido en sentido sur, apenas encontramos accesos de importancia a lo largo del tramo norte. Exceptuando el acceso a alguna finca particular, únicamente se produce la incorporación desde la planta de la empresa Precón, a la altura de los accesos a los centros penitenciarios Madrid I y II, en el punto kilométrico 2+500. Los movimientos están regulados mediante una incorporación en T con isleta de separación.

En la glorieta situada en el kilómetro tres, en el ramal sur, existe una conexión en T con isleta. A través de ella se accede a las zonas urbanizadas situadas al oeste de la M-121.

Unos 550 metros más al sur, se permite de nuevo el acceso a esa zona. La configuración en este caso es similar a una rotonda partida, únicamente con su mitad oeste. La salida y entrada de la M-121 se hace a través de los respectivos carriles de deceleración y aceleración.

Ciento cincuenta metros al sur del final de la cuña de aceleración, citada en el párrafo anterior, la M-121 conecta con la glorieta situada junto a la A-2.

3. EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DEL INTERÉS GENERAL DE LA CARRETERA

Por todos los motivos expuestos en el punto anterior, se considera conveniente plantear soluciones que resuelvan esta situación.

Se hace necesaria la duplicación de calzada de la M-121 dados los problemas de capacidad que presenta en la actualidad. Con la duplicación de calzada de la M-121 se producirá una mejora de las condiciones de seguridad vial y se disminuirá la congestión en las vías urbanas. Se complementa así una serie de actuaciones que vienen a mejorar la red viaria básica del noroeste de la región, resolviendo acusados problemas de saturación.

A todo lo anterior hay que añadir la previsión de crecimiento del polígono industrial de Meco recogido en la *“Modificación puntual del PG de Meco N°2 y de la ordenación pormenorizada del sector AUS-AE1 dividido en dos sectores Esto-Oeste”* que ya recoge este desdoblamiento como apoyo del desarrollo industrial de la zona.

Así pues, parece suficientemente justificada la declaración de interés general de la duplicación de calzada de la carretera M-121 en el tramo entre la A 2 (Alcalá de Henares) y el acceso a Meco.

4. ESTUDIO DE TRÁFICO

Analizados los datos básicos expuestos en epígrafes anteriores de la presente memoria, se procede a continuación a hacer una valoración de la situación existente.

En los años de la burbuja inmobiliaria, esta zona de la región sufrió un elevado desarrollo urbanístico y más concretamente en los márgenes de la carretera M-121, generando un aumento de los accesos a las fincas colindantes y por tanto un incremento no deseado de los giros a izquierda y de incorporaciones de vehículos.

Esta situación, unida al aumento de los tráficos y a la inadecuada geometría del trazado, ha motivado un deterioro de las condiciones de seguridad vial en este tramo de la carretera.

Con la duplicación de calzada de la M-121 se resolverán los problemas de capacidad que presenta la vía en la actualidad y se mejorará la conectividad en condiciones de seguridad vial adecuada.

4.1. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

4.1.1. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN EL TRONCO

Siguiendo las directrices de la Nota de Servicio 5/2014 “Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras”, para la obtención del nivel de servicio para el año de mayor tráfico (segundo año horizonte) se han utilizado las tablas de intensidades de servicio generalizadas (“Generalized Service Volume Tables”). Para la consulta de estas tablas, es necesario fijar algunas hipótesis acerca de las características de la vía y del volumen de tráfico, tomándose las mismas para todas las alternativas dado que, a nivel de tráfico, los diferentes trazados resultan equivalentes:

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA	VOLUMEN DE TRÁFICO
Velocidad libre en tronco 80 km/h	Vehículos/hora. para la hora de proyecto 7,5% de la IMD
Velocidad libre en ramales y vías de servicio 40 km/h	Factor de hora punta FHP=1
Calzadas separadas con mediana	2 carriles por sentido
Anchura de carriles 3.5 m. 4 m (en ramales)	Porcentaje de vehículos pesados 4.29% (de los cuales un 2.75% son autobuses. un 1.54% son camiones y no se tienen en cuenta vehículos de recreo)
Arcenes 2.5 m y 1.0 m	
Mediana 2 m	
Terreno ondulado	

Características de la vía y volumen de tráfico para el cálculo del nivel de servicio

De la consulta de la tabla que corresponde a las características de la vía que se recogen en la tabla anterior, se obtiene que el nivel de servicio de la carretera, una vez realizada la obra, sería B a partir de una IMD de 42.000 vehículos. Dado que la IMD en el segundo año horizonte es de 16.280 vehículos, muy inferior a los 42.000 vehículos que marcan el nivel de servicio del primer nivel tabulado (B), podemos considerar que existe un nivel de servicio A en todo el tramo. Es decir, el diseño es holgado respecto a las condiciones de intensidad del tráfico. Este resultado se ha comprobado con los ábacos del Manual de Capacidad y, al ser la intensidad por hora y carril inferior a 7 veq/km/c, se confirma este resultado.

4.1.2. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LAS GLORIETAS

Se han realizado asimismo los cálculos para establecer las capacidades y los niveles de servicio de las glorietas presentes en la futura M-121, teniendo en cuenta el trazado previsto en la alternativa 4.

Las glorietas previstas son una preexistente en el campus, si bien se ha modificado para cumplir con las nuevas necesidades derivadas de la duplicación de la carretera M-121, y una segunda glorieta que distribuirá los tráficos de acceso y salida a las prisiones y que dará acceso a las naves existentes en la margen izquierda y al futuro desarrollo de Mecó que quedará situado entre la M-121 y la R-2.

Para calcular la capacidad de las mismas y su nivel de servicio a nivel de Estudio Informativo se han empleado métodos no geométricos, dado que la geometría de las soluciones variará en las fases de Anteproyecto y Proyecto Constructivo. Por este motivo, se ha empleado la fórmula probabilística del Manual de Capacidad.

Sumando en cada acceso los valores del aforo (pasados de 15 minutos a 1 hora) multiplicados por un coeficiente obtenido de dividir la IMD corregir en el año 2042 entre la IMD corregida en el año de medida, 2017, se obtienen para cada glorieta las demoras que marcan los niveles de servicio. Para todos los accesos de ambas glorietas, los niveles de servicio obtenidos son A.

4.1.3. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LOS TRAMOS DE TRENZADO

En el tramo entre las dos glorietas se producen movimientos de trenzado por la existencia de ramales de acceso y salida. Por este motivo es necesario estudiar el efecto de estos tramos de trenzado en el nivel de servicio de la vía. Por simplicidad, se considerarán iguales los de ambas calzadas.

Los niveles de servicio de los tramos de trenzado se determinan por la densidad en el tramo, habiéndose seguido para el presente estudio de tráfico la metodología del Manual de Capacidad.

Se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones: longitud del tramo: 1.070 m, que ambos trenzados (en ambas calzadas) son iguales y de tipo A (esto es, uno en el cual los vehículos que realizan el trenzado en ambas direcciones deben cambiar una vez de carril para completar la maniobra), un número equivalente de 1,4 carriles para trenzar y una intensidad horaria en el tramo de trenzado equivalente a 1/16 de la IMD corregida en 2042. Con estos supuestos, se obtiene una densidad de 10,66 vl/km/c, que equivale a un nivel de servicio B.

4.2. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRÁFICO

Para la determinación de la categoría de tráfico se emplea la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC - Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras. En su apartado 4 de categoría de tráfico, se considera un periodo de servicio de 20 años donde la estructura del firme será función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Con los valores de IMD para el año de prognosis 2019, el porcentaje de vehículos pesados (4,29%) obtenido anteriormente. y suponiendo un reparto por sentidos aproximadamente igual al existente en la actualidad (55% en el sentido más cargado). determinamos la IMDp en el 2019 de 337 vehículos pesados en el carril con más tráfico.

A la vista de los resultados obtenidos la categoría de tráfico resultante en función de los valores de IMD de pesados, la categoría de tráfico que debería asignarse es una T2. No obstante, al tratarse de una carretera desdoblada de nueva construcción, se recomienda que la categoría de tráfico pesado a considerar en el dimensionamiento del firme no sea inferior a la definida como T1, por lo que será ésta la recomendada para el cálculo del paquete de firmes.

4.3. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD VIAL DE LA VÍA CICLISTA ADOSADA A LA M-121

El apartado de consideraciones de seguridad vial de la vía ciclista adosada estudia las condiciones de seguridad vial presentes en el proyecto desde el punto de vista de la movilidad ciclista. Al tratarse de un ámbito interurbano se escoge una tipología de pista bici, segregada del tráfico motorizado. Las condiciones de trazado en planta permiten desarrollar velocidades de hasta 50 km/h en condiciones adecuadas de seguridad y visibilidad. Las intersecciones con vías secundarias se resuelven al mismo nivel, debido a la baja intensidad de tráfico prevista en la prognosis.

5. PLANEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS

5.1. DUPLICACIÓN DE CALZADA M-121

Actualmente la carretera M-121 discurre desde la A-2 en Alcalá de Henares hasta el acceso de entrada a Meco, y dispone de una calzada única con un carril por sentido, de 3,5 metros cada uno, con arcenes de anchura variable (entre 0,5 y 1,5 m) y en muchos casos inexistente. Este factor, junto con el hecho de que la carretera tiene problemas importantes de visibilidad debido a cambios de rasantes, supone que la mayoría del adelantamiento se realicen con bajas condiciones de seguridad.

También, hay que señalar que hay accesos, tanto a las fincas colindantes como las intersecciones de las carreteras que dan acceso a la prisión de Alcalá Meco y Prisión Militar que son al mismo nivel, provocando un incremento considerable de giros a la izquierda invadiendo el carril contrario.

Resumiendo, la carretera actual es una carretera de antiguo trazado, que en el momento de su construcción se intentó adaptar a la topografía del terreno existente, lo que determinó los parámetros que hoy la definen y caracterizan.

La vigente normativa de trazado "Norma 3.1 IC. Trazado (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016) es más restrictiva tanto en lo que se refiere a los parámetros de diseño de la propia vía como en lo que se refiere a accesos, conexiones y enlaces a la misma por lo que es preciso adaptar el trazado de la carretera M-121 a la normativa actual.

Para dar solución a los problemas de capacidad y seguridad de la vía se plantea una Duplicación de calzada, procurando el máximo aprovechamiento de la plataforma actual, para ello se analizarán cuatro posibles soluciones al tramo de 4,2 km de longitud, desde su enlace con la A-2 hasta la entrada al centro urbano de Meco, incluyendo la posibilidad de disponer de un carril bici en cada una de las alternativas propuestas.

En las distintas alternativas, se plantean modificaciones del trazado actual tanto en planta como en alzado, así como una reordenación de los accesos existentes en la misma, implantando enlaces y estructuras para la ello. En los enlaces se efectúan movimientos de giro, que dependen del número de movimientos a los que sirven: hay ramales que solamente sirven a un movimiento y ramales que sirven a varios movimientos, ya sea en toda o en parte de su longitud. Siendo un ramal: una vía que une las carreteras que confluyen en un nudo para permitir los distintos movimientos de los vehículos.

La sección prevista del tronco de la carretera consistirá en una única plataforma compuesta por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, formada cada una de ellas por dos carriles. Además, dispondrá de vías de servicio para los accesos a las propiedades colindantes, según los tramos y/o necesidades.

Todas las alternativas planteadas se iniciarán en la glorieta con la A-2 y finalizarán en la glorieta de entrada al centro urbano del municipio de Meco. Se han estructurado en tres tramos, atendiendo a sus condicionantes geométricas y ambientales:

- **Tramo 1:** Desde enlace de la A-2 hasta pasado el enlace nº 1, de acceso a la Universidad y Hospital (Término Municipal de Alcalá de Henares).
- **Tramo 2:** Desde el enlace nº 1 hasta enlace nº 2 (Término Municipal de Alcalá de Henares). En este tramo se define como se resuelve dicho enlace.
- **Tramo 3:** Desde el enlace nº 2 hasta unirse con la glorieta de acceso a Meco (Término Municipal de Alcalá de Henares y Meco).

Es importante remarcar además que este tramo de carretera discurre en su parte central y última por el linde de LIC "Cuenca de los Ríos Jarama y Henares (ES 3110001) y la ZEPA "Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares (ES 0000139), por lo que se prioriza que la afección a este espacio sea nula o en todo caso, mínima.

Esta actuación permitirá una ampliación de la capacidad de la carretera M-121 que posibilitará una mejora en la seguridad vial de la zona. Se plantean en este Estudio Informativo cuatro alternativas que cumplen los objetivos de funcionalidad y equilibrio ambiental perseguidos.

5.1.1. CONDICIONANTES DE TRAZADO

El trazado es el resultado del estudio y análisis de las distintas alternativas estudiadas, a la luz de los condicionantes de tipo urbanístico, funcional, medioambiental, geológico y geotécnico, de propiedades y servicios existentes, y en general del conjunto de variables que definen la realidad del entorno en el que se asienta la carretera y el resto de sus elementos funcionales.

Los condicionantes se estudian los siguientes grupos:

- Condicionantes geológicos.
- Condicionantes hidrológicos.
- Condicionantes medioambientales y de conservación del patrimonio.
- Condicionantes derivados del planeamiento urbanístico.
- Condicionantes derivados de los servicios existentes.
- Condicionantes de afección a las infraestructuras existentes.
- Condicionante especial debido a la influencia de la sección tipo para los pasos a distinto nivel.
- Condicionante derivados de la proximidad de la Prisión Civil y la Prisión Militar con la carretera M-121 respecto al perímetro de seguridad a respetar con ambos centros.
- Condicionante relativos al cumplimiento de la actual Normativa de Trazado 3.1 – IC.

En lo que se refiere a trazado los principales condicionantes vienen dados por:

- “Velocidad de Proyecto: 80 Km/h”

Características geométricas genéricas del tramo:

- “Calzada: 2 x 7,00 m
- Arcenes exteriores: 2,50 m
- Arcenes interiores: 1,00 m
- Mediana: 2 m

Se justificará la sección definitiva mediante un estudio técnico-económico, en el que se tendrán en cuenta el radio en planta, la visibilidad de parada, así como cualquier otra consideración que pueda intervenir en dicho estudio (apoyo de estructuras y de señalización, excavaciones y rellenos, drenaje, iluminación, coste de expropiaciones, etc.).”

Por tanto, la sección transversal definitiva como el resto de las características mínimas de diseño recogidas en el proyecto son fruto de posteriores ajustes y decisiones que se desarrollan en cada uno de los apartados específicos de este estudio.

De acuerdo con lo establecido en la vigente Ley de Carreteras, las propiedades colindantes no tendrán acceso directo a la carretera:

A este respecto será imprescindible la coordinación entre el estudio de reposición de los distintos viales interceptados por el trazado de la futura duplicación, que garantice una permeabilidad transversal adecuada de la zona afectada, con el diseño óptimo y la ubicación definitiva para cada uno de los enlaces previstos en el tramo, de forma que los accesos de las propiedades colindantes se lleven a cabo a través de caminos y vías de servicios que accederán a los enlaces proyectados.

Se estudiará el diseño óptimo y la ubicación definitiva para cada uno de los enlaces previstos en el tramo, a la vista de los estudios de tráfico previsible en cada uno de ellos.

El tramo objeto de proyecto tiene su inicio en la conexión con la A-2, aunque dicho enlace se engloba dentro del término Municipal de Alcalá de Henares, por lo que no es objeto del presente Proyecto.

El primer enlace a proyectar coincide con una zona de muchos accesos que limitan considerablemente el espacio destinado a la implantación de los ramales necesarios para resolver los distintos movimientos proyectados. Por ello se optó por la depresión del tronco de la carretera y dejando el enlace en forma de glorieta elevada, coincidiendo con una ya existente, de forma que todos los viales auxiliares pudieran tener acceso a ella y servir de acceso a los diferentes servicios.

Según avanza el trazado es necesario disponer unas vías de servicio paralelas al tronco pues cruzamos una zona con varias instalaciones y algunas construcciones de tipo industrial. Por motivos de concionantes de trazado fue necesario disponer un tramo de trenzado que facilitase la perfecta coordinación tronco y vías de servicio sin afectar a la seguridad ni al tráfico.

Más adelante es necesaria la disposición del segundo enlace, que en la primera alternativa se define con un tipo trompeta y en las alternativas 2, 3 y 4 como un enlace anular tipo glorieta. Servirá para facilitar el acceso a la Prisión militar, así como a los Depósitos. Este enlace ha tenido condicionada su altura de rasante debido a condicionantes impuestos por dicha Prisión Militar ya que en su perímetro de seguridad nos limitaban la altura de paso del trazado.

Es importante remarcar que se ha llevado a cabo la adecuada coordinación con los tramos adyacentes de cara a proyectar soluciones homogéneas o compatibles unos casos, acordar restituciones de servicios en otros, compatibilizar recursos y soluciones al tráfico, provisionales durante las obras en cada tramo o definitivas hasta la finalización de todos los tramos.

5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para facilitar la comprensión de la descripción de las alternativas se considera el sentido de avance de la carretera siempre discurriendo en dirección Alcalá de Henares hacia Meco, coincidiendo de esta forma con el sentido creciente de PP.KK del Tronco de nuestras alternativas. De esta forma nuestra carretera queda dividida por el Tronco en margen derecha y margen izquierda, a las que haremos referencia a la hora de hacer la descripción de los ramales y vías de servicio.

5.1.2.1. Alternativa 1

Esta alternativa presenta una longitud de 4.120,036 metros. La primera mitad discurre paralelamente a la traza de la carretera actual separándose de la misma en dirección noreste, volviendo a retomar la traza actual a partir de aproximadamente el p.k. 3+300 hasta su p.k. final donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Su descripción se hace por tramos:

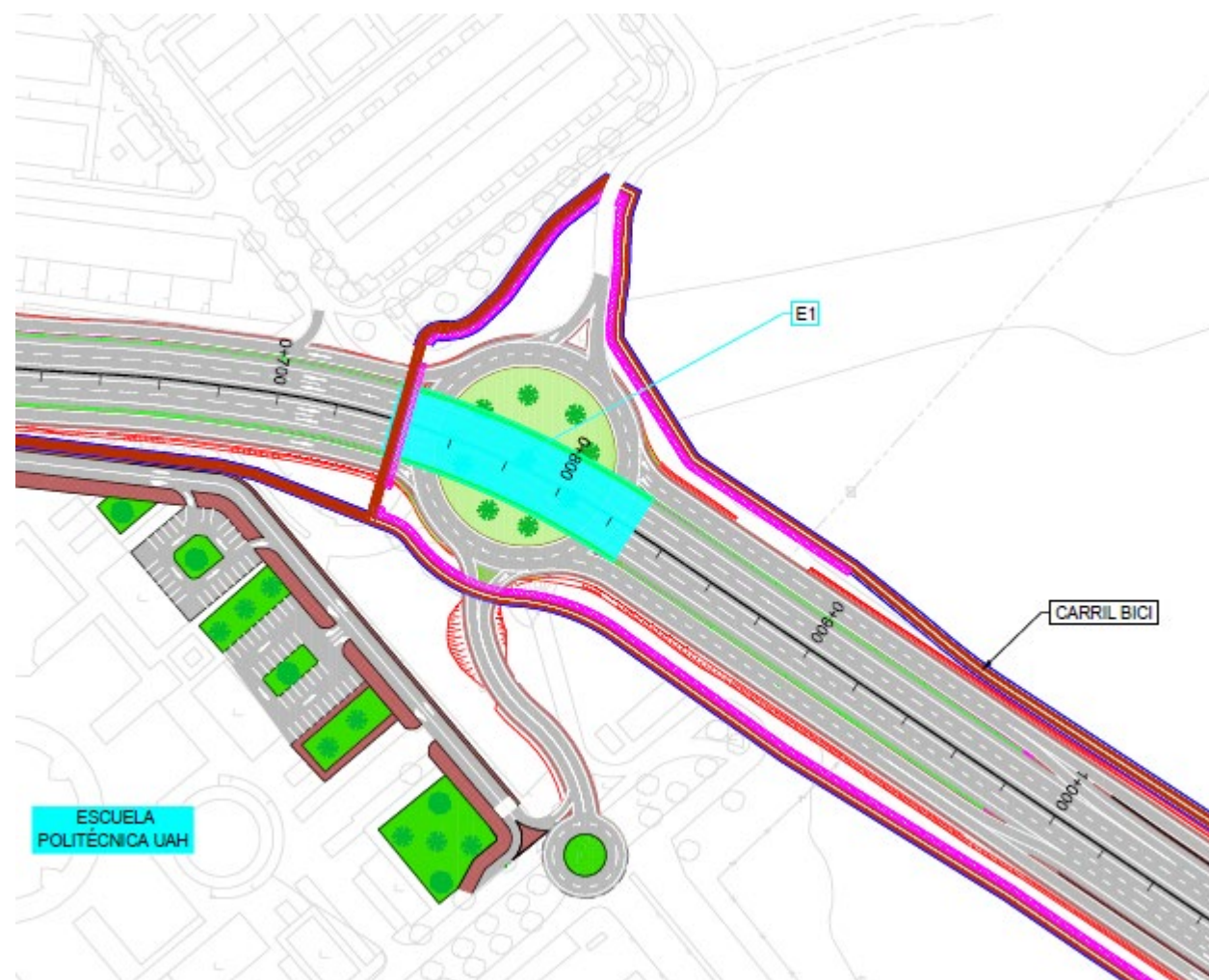
➤ **Tramo 1**

Este tramo es común para las tres primeras alternativas. Se describe en esta alternativa y en la descripción de las otras alternativas se hará referencia a esto.

Se inicia en el enlace de la A-2. Todo este primer tramo discurre sobre el eje actual produciéndose la duplicación hacia el Este de la carretera actual. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta actual, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona.

El tronco discurre sobre la carretera actual tanto en planta como en rasante con vías de servicio tanto en el margen derecho como en el izquierdo de forma que en el p.k. 0+569 dan comienzo las rampas de entrada/salida con una longitud de 171 m, aproximadamente, quedando la superficie cubierta del paso inferior es de 90 m, aproximadamente. Las vías de servicio no se deprimen junto al tronco, sino que van a confluir al final del tramo en la glorieta superior, que dará acceso a la Universidad y el Hospital.

De esta forma queda definido el enlace nº1, formado por una glorieta adaptada a la existente en la actualidad y el tronco de la carretera que discurre bajo la misma mediante la ejecución de un nuevo paso inferior.



Enlace nº1 Alternativa 1

Como se ha descrito anteriormente, en este primer tramo además del tronco se han definido una vía de servicio a cada lado del tronco que también tienen acceso directo al enlace con la actual A-2.

La vía de servicio del margen derecho sirve como conexión del tronco con la glorieta, discuriendo totalmente sobre una nueva plataforma y la vía de servicio del margen izquierdo, utiliza parte de la plataforma de la actual carretera y además de conectar tronco y glorieta sirve además para dar 3 accesos directos a las propiedades y calles colindantes, que se describen a continuación:

- Acceso directo tipo T, que conecta la vía de servicio con la calle Juan Ramón Jiménez.
- Acceso en forma de media glorieta, que da acceso a la calle Ortega y Gasset.
- Acceso a la calle de las Brigadas Internacionales.

➤ Tramo 2

Este tramo discurre desde el enlace nº 1, localizado en el p.k. 0+800, hasta el enlace nº 2, situado aproximadamente en el p.k. 2+300. El trazado propuesto es paralelo a la actual traza de la carretera hasta el p.k. 2+100. A partir de dicho punto se separa de la misma, en dirección noreste. Al igual que en el tramo anterior la duplicación se genera hacia el Este de la carretera actual hasta dicho p.k.

Del enlace nº1 salen ramales de acceso que van a servir tanto para dar acceso desde la glorieta del enlace hasta el tronco, mediante tramos de trenzado o para continuar como vías de servicio a ambos lados del tronco de la carretera.

Respecto a las vías de servicio:

Vía de servicio del margen derecho: discurre en paralelo al tronco y a la vía de trenzado, separada mediante elementos de seguridad, y da acceso a todas las propiedades colindantes, mediante un total de tres accesos tipo T, terminando la misma en el enlace nº 2, a la altura del p.k. 2+350. Dichos accesos son:

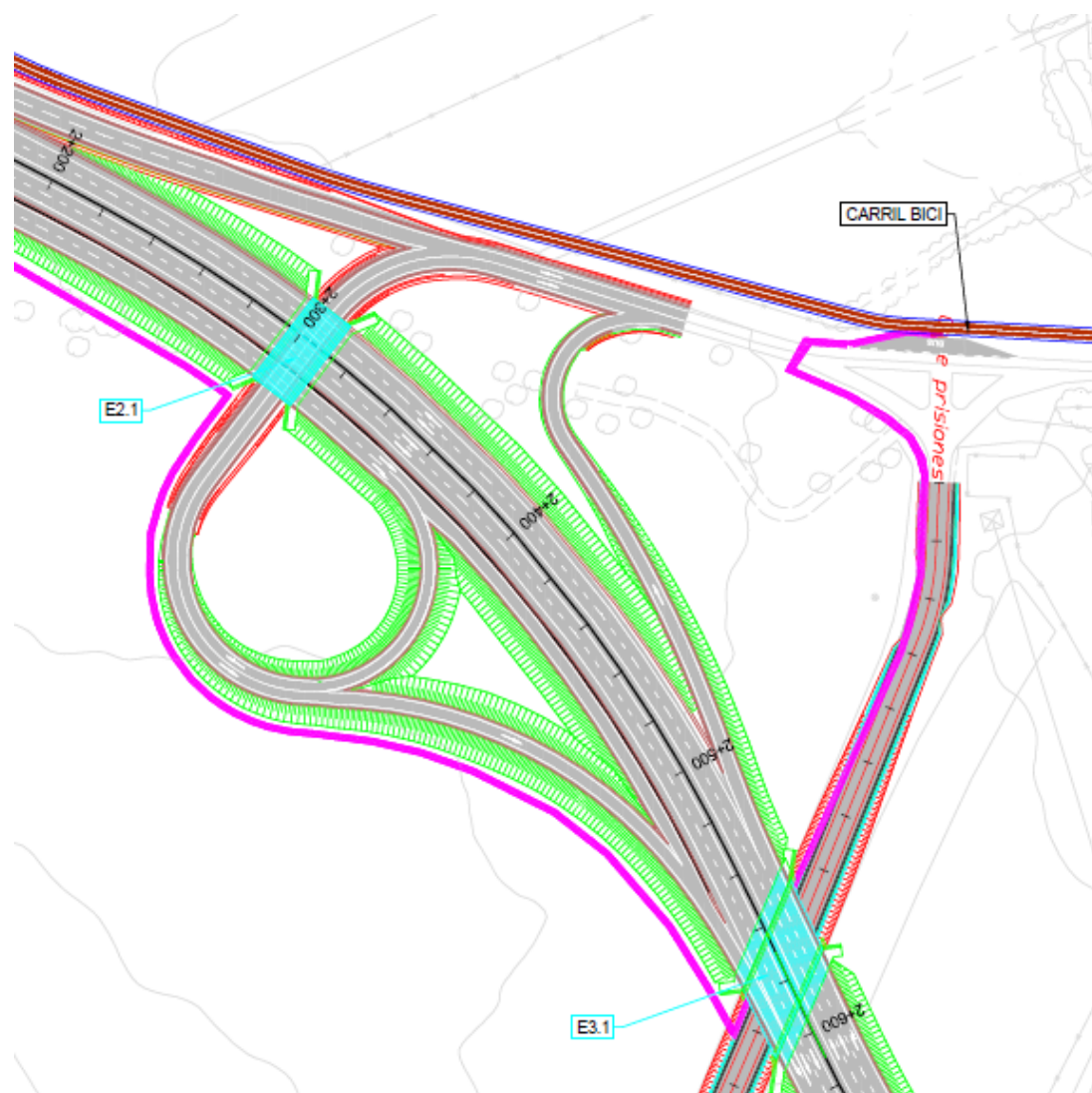
- Acceso a la altura del p.k. 1+330 del tronco de la carretera M-121, que conecta la vía de servicio con la avenida Punto Proporcional acceso a la Biblioteca Nacional.
- Acceso a la altura del p.k. 1+670 del tronco de la carretera M-121, conectando con los Almacenes del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
- Acceso a la altura del p.k. 1+910, que conecta la vía de servicio con el Centro Penitenciario Madrid I Mujeres, Centro Penitenciario Madrid II Alcalá de Henares y el Centro de Inserción Social Melchor Rodríguez García, así como a fincas colindantes.

Vía de servicio del margen izquierdo: discurre por la plataforma de la antigua carretera M-121, dando acceso, al almacén de ferretería Imarfe, S.A. y a una zona de vertido, mediante un acceso directo tipo T, a la altura del p.k. 1+890 del tronco de la carretera M-121. Esta vía de servicio se separa del tronco a la altura del p.k. 2+130 continuando por la plataforma de la antigua carretera hasta su conexión con el enlace nº2.

Los tramos de trenzado, que maximizan la conexión tronco – vías de servicio de forma totalmente segura y cumpliendo estrictamente todas las normas exigidas de trazado, desaparecen aproximadamente a la altura del p.k. 2+000, conectando nuevamente tronco con las vías de servicio.

Este tramo finaliza en el enlace nº 2. Dicho enlace sirve para conectar los actuales centros penitenciarios y el planeamiento futuro previsto de forma que tengan total conectividad con el tronco, así como permite la conexión del tronco de la carretera M-121 con la vía de servicio que discurre en su margen izquierda, sobre la plataforma de la antigua carretera.

El enlace nº 2, se propone un enlace tipo trompeta con polo de atracción Norte, que resuelve dos giros a la izquierda mediante un ramal semidirecto y un lazo, que posibilita la conexión de la vía de servicio del margen derecho con la vía de servicio del margen izquierdo, proporcionando accesibilidad del tronco con la plataforma de la carretera convencional actual. El lazo se resuelve con un ramal directo con giro a la derecha.



Enlace nº2 Alternativa 1

Para poder efectuar los movimientos en este tipo de enlace con total seguridad es necesaria una disminución de la velocidad.

El enlace en trompeta se resuelve mediante una sola obra de paso, siendo en este caso un paso superior. Proponiéndose el cruce de ejes que sea ortogonalmente para de esta forma disminuir las dimensiones de la estructura.

➤ Tramo 3

Este tramo discurre desde el enlace nº 2 hasta el p.k. final del tramo de carretera a duplicar, p.k. 4+120,036, finalizando en la glorieta existente a la entrada del municipio de Meco.

Este tramo se separa de la carretera actual en dirección noreste, discuriendo entre los depósitos de agua y la prisión militar, quedando la actual carretera como vía de servicio de acceso a los depósitos de agua, a la prisión militar, al futuro sector industrial de Meco, así como a otras fincas cercanas.

Al principio del tramo, el trazado discurre con el tronco y vías de servicio a cada lado que van a servir para conectar el tronco con el enlace nº2 así como para dar salida hacia la carretera actual. Para ello se proyectan carriles de cambio de velocidad, de aceleración y deceleración, son carriles de tipo paralelo de cambio de velocidad adosados a la calzada principal, a la cual se incorpora una transición de anchura variable linealmente:

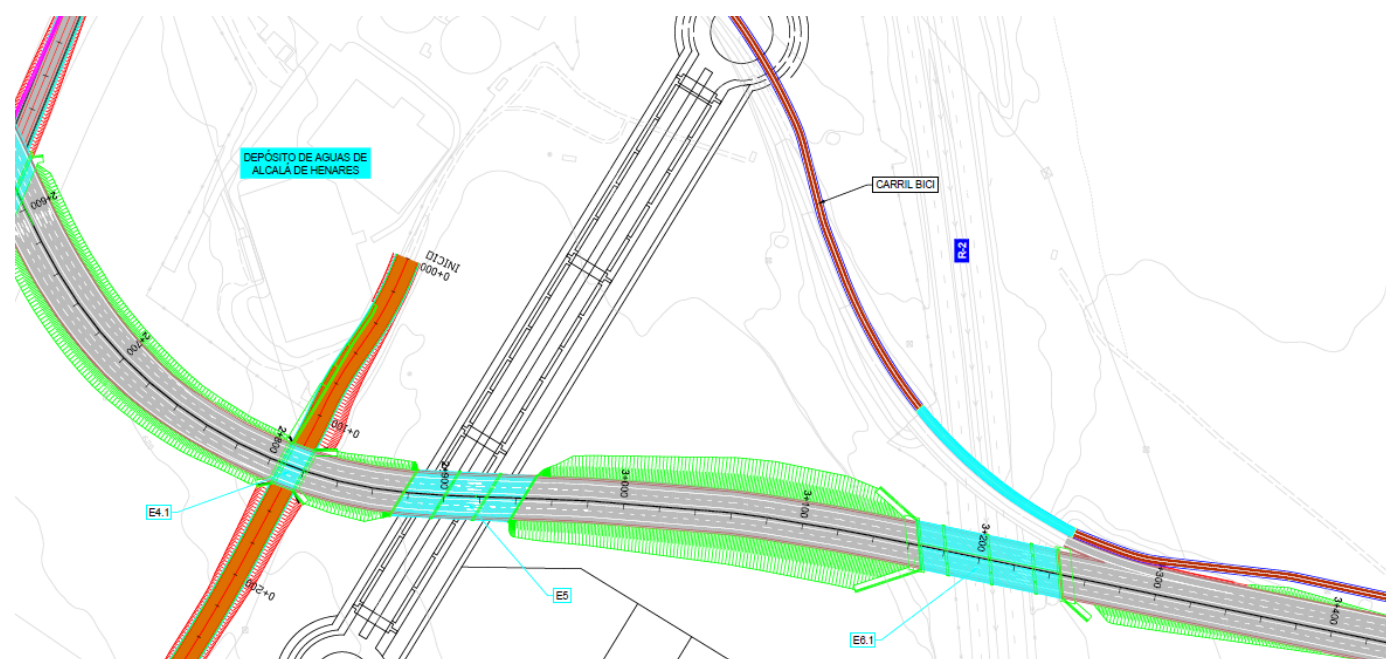
Los carriles de tipo paralelo tendrán una anchura de tres metros y medio mientras no se separen de la calzada principal. En su extremo contiguo a la calzada principal deberán tener una transición de anchura en forma de cuña triangular, cuya longitud se ha diseñado siguiendo la Norma 3.1- IC.

A la altura del p.k. 3+300 también se da acceso desde el tronco hacia la actual carretera, mediante un ramal de salida de deceleración tipo paralelo.

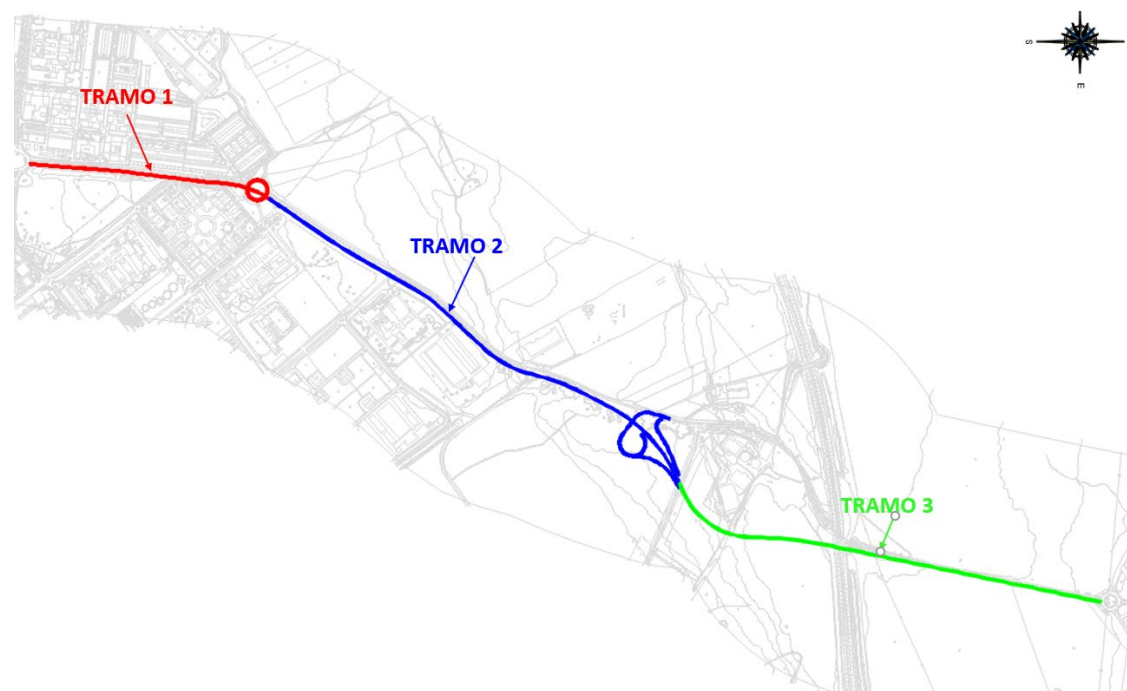
Este tramo discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel el acceso a la prisión militar, la colada del Listón, el planeamiento futuro de Meco y la propia R-2, hasta llegar a la glorieta de acceso al centro urbano de Meco. Dichos cruces se resuelven mediante la ejecución de cuatro pasos superiores.

El carril-bici, que tiene un recorrido paralelo a la calzada actual, cruzará sobre la R-2 mediante una pasarela.

Tras el paso sobre la R-2 el trazado discurre sobre el trazado de la actual carretera produciéndose la duplicación hacia el Este.



Tramo3. Alternativa 1



Trazado de Alternativa 1

5.1.2.2. Alternativa 2

Esta alternativa presenta una longitud de 4.146,913 metros. En sus primeros 2 kilómetros discurre paralela a la traza de la carretera actual y a partir del p.k. 2+350, coincidiendo con el enlace nº2, se desdobra el tronco, separándose en dirección noreste el sentido Alcalá de Henares hacia Meco, mientras que el sentido contrario, de Meco hacia Alcalá de Henares discurre sobre el trazado de la carretera actual, volviéndose a unir en el p.k. 3+400 donde confluyen con la traza actual, discuriendo de nuevo paralela a la misma hasta su p.k. final donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Su descripción se hace por tramos:

➤ Tramo 1

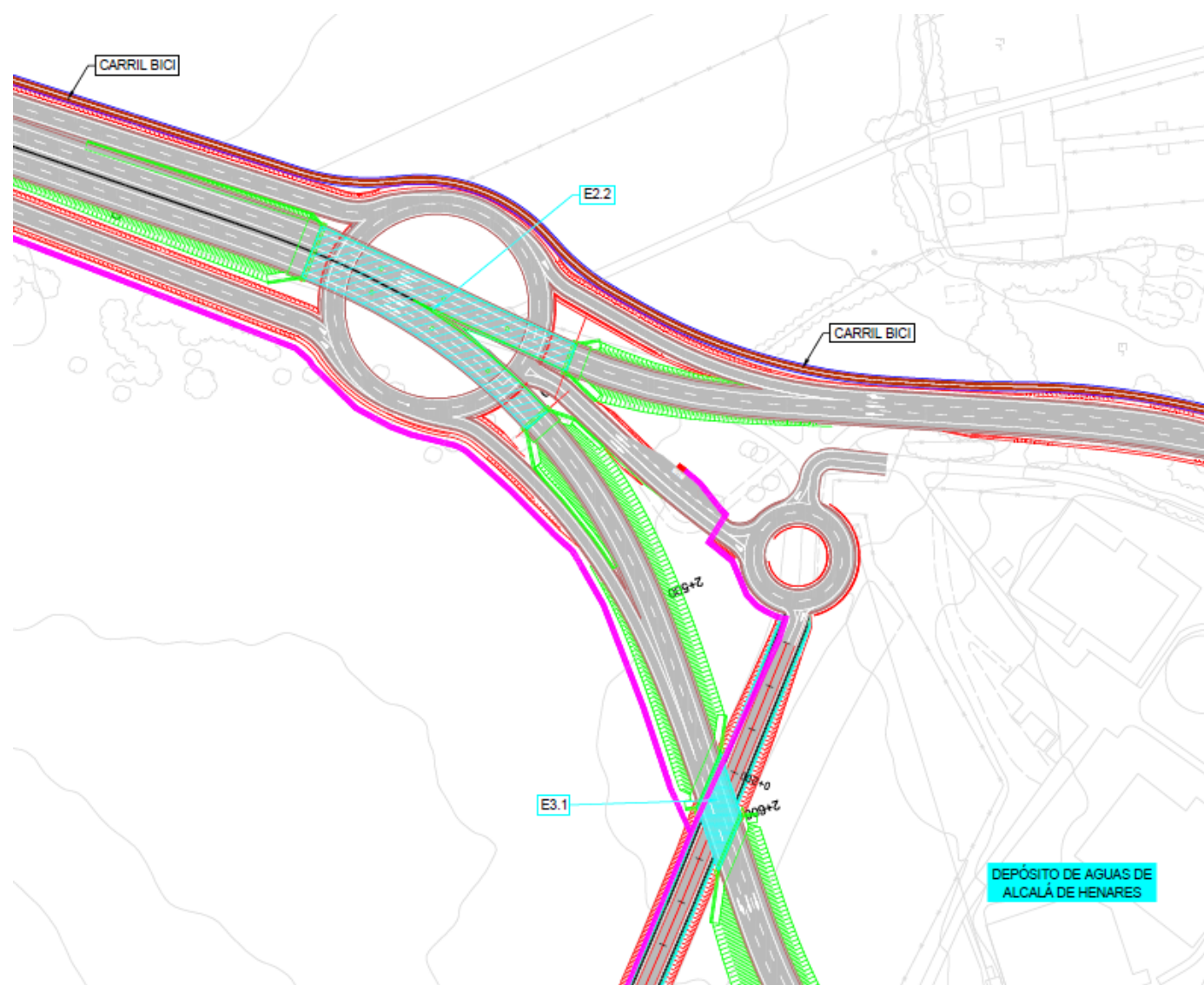
Se inicia en el enlace de la A-2. Todo este primer tramo discurre sobre el eje actual produciéndose la duplicación hacia el Este de la carretera actual. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta actual, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona. Coincide con la descripción del tramo 1 alternativa 1 anteriormente descrita.

➤ Tramo 2

Este tramo discurre desde el enlace nº 1 hasta el enlace nº 2, localizado a la altura del p.k. 2+350. La primera parte de este tramo discurre el tronco paralelo a la carretera actual y con vías de servicio a ambos márgenes sirviéndose de carriles de trenzado para la conexión entre tronco y las vías de servicio que dan acceso a las propiedades colindantes. Su funcionamiento es exactamente igual a lo descrito en el tramo 2 de la alternativa 1.

A partir del enlace nº 2 la carretera se bifurca en dos plataformas compuestas cada una de ellas por una única calzada de dos carriles con el mismo sentido de circulación. La plataforma de la margen oeste irá sobre el trazado de la carretera actual, separándose la calzada de la margen este en dirección noreste.

Este tramo finaliza en el enlace nº 2. Dicho enlace se propone tipo simétrico rotatorio, estando compuesto por una glorieta a distinto nivel que discurre bajo el tronco de la nueva carretera y a la que conectan los ramales de entrada/salida de esta, que a su vez sirven como vías de aceleración/deceleración. Así mismo, dicha glorieta daría acceso a los depósitos de agua, así como a la prisión militar. Este acceso supone también la ejecución de una nueva glorieta al sur de los depósitos, que conectaría con las distintas vías de acceso a los lugares indicados. El acceso a dicha glorieta, así como la propia glorieta se localizan entre las dos plataformas propuestas en esta alternativa.



Enlace nº2 Alternativa 2

➤ Tramo 3

Este tramo discurre desde el enlace nº 2 hasta el p.k. final del tramo de carretera a duplicar, p.k. 4+146,913, finalizando en la glorieta existente a la entrada del municipio de Meco.

Desde el p.k. 2+350, coincidente con el enlace nº2 y el p.k. 3+400, el trazado propuesto consta de dos plataformas separadas formadas cada una de ellas por una única calzada de dos carriles con el mismo sentido de circulación. Entre ambas plataformas se localizan los depósitos de agua.

La plataforma que se separa dirección noreste discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel el acceso a la prisión militar, la colada del Listón, el futuro planeamiento urbanístico de Meco y la propia R-2. Dichos cruces se resuelven mediante la ejecución de tres estructuras consistentes pasos superiores sobre dichas vías.

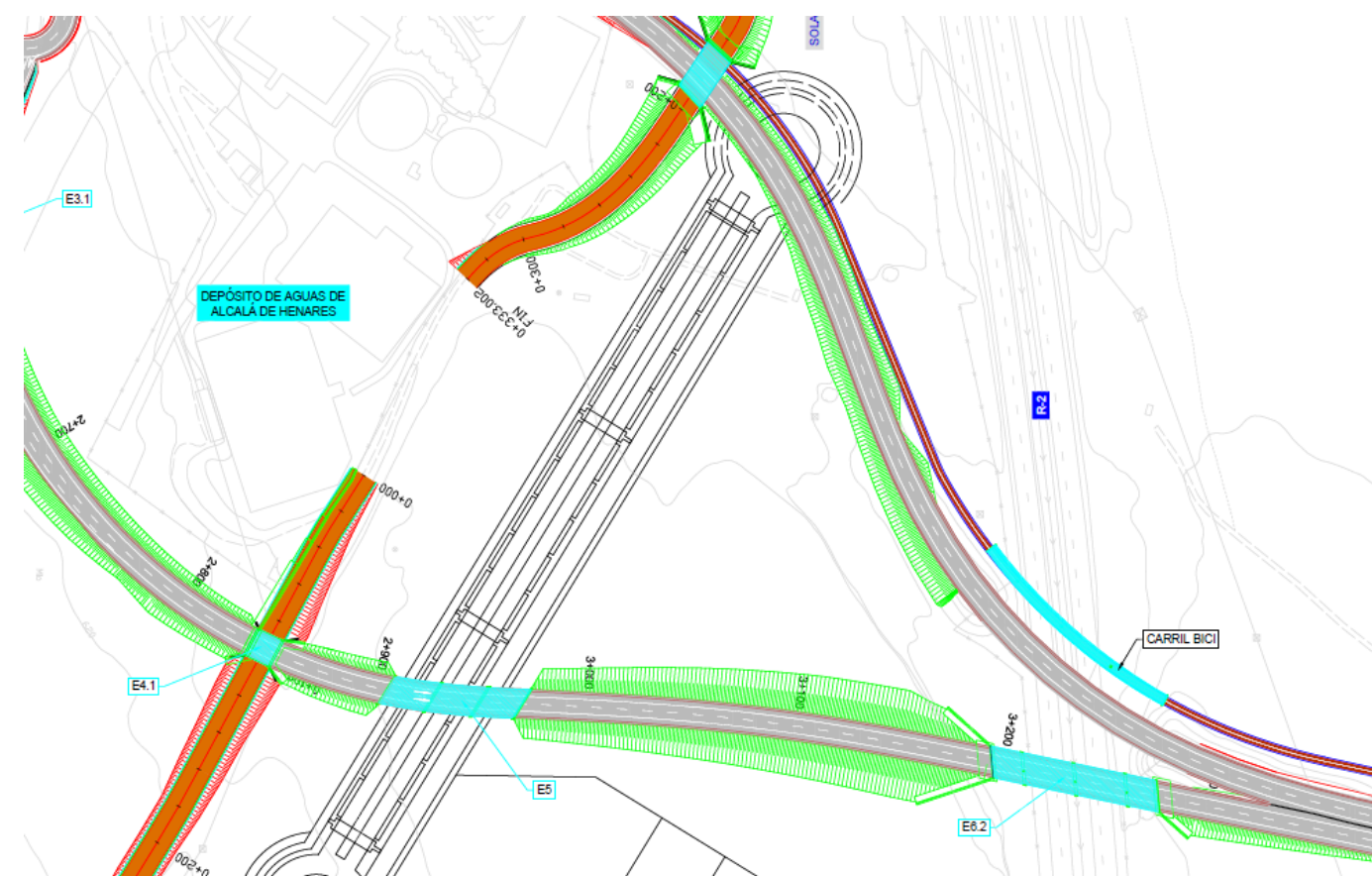
La plataforma de la margen oeste discurre sobre la plataforma de la actual carretera M-121 resolviéndose el cruce con la vía pecuaria mediante una estructura de paso a distinto nivel. Cruza sobre la R-2 aprovechando la estructura existente y tras ella se une a la otra plataforma en el p.k. 3+400.

El carril-bici, que tiene un recorrido paralelo a la calzada actual, cruzará sobre la R-2 mediante una pasarela.

La conexión con el futuro desarrollo de Meco, desarrollado como Modificación puntual del PG de Meco nº 2 y de la ordenación pormenorizada del sector SUS-AE-1 dividido en dos sectores Este-Oeste, si fuera ésta la alternativa seleccionada para la duplicación de la M-121, deberá consensuarse con la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, para dar solución a la misma, no siendo objeto de este estudio informativo

A partir del p.k. 3+400 se unen ambas plataformas propone una única plataforma formada por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, con dos carriles cada una de ellas. del tronco para continuar discurren sobre la plataforma de la actual carretera produciéndose la duplicación hacia el Este hasta finalmente conectar con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

En este tramo no se prevé ninguna vía de servicio.



Tramo3. Alternativa 2



Trazado de Alternativa 2

5.1.2.3. Alternativa 3

Esta alternativa presenta una longitud de 4.132,586 metros. El trazado propuesto discurre paralelo a la traza de la carretera actual en todo su recorrido, aprovechando parte de la plataforma de la carretera actual en la mayor parte de este. De forma que en el tramo 1 y 2 se produce la duplicación hacia el Este mientras que en el tramo 3 se produce la duplicación parte por el Oeste, para disminuir la afección a propiedades colindantes para tras el paso sobre la R-2 pasar a realizar la duplicación por el margen Este de nuevo.

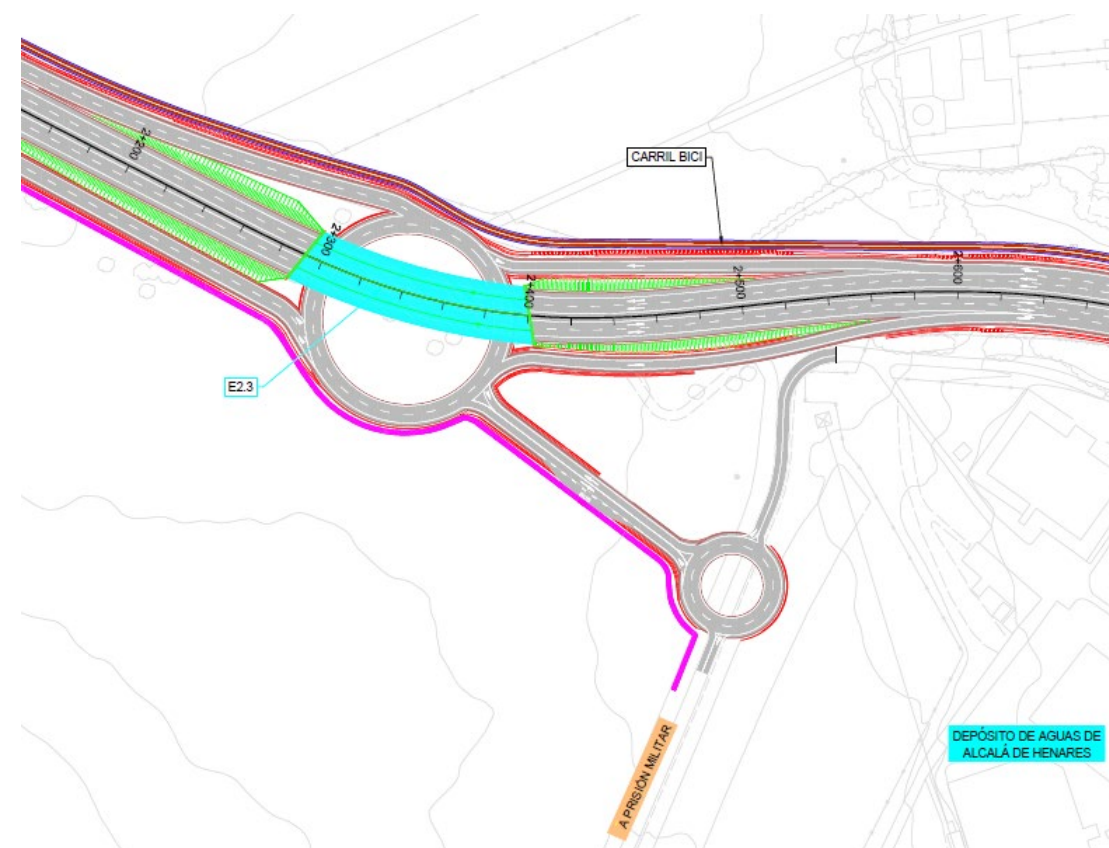
Su descripción se hace por tramos:

➤ Tramo 1

Coincide con el trazado y características al tramo 1 de las alternativas 1 y 2. Se inicia en el enlace de la A-2. Todo este primer tramo discurre sobre el eje actual produciéndose la duplicación hacia el Este de la carretera actual. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta actual, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona.

➤ Tramo 2

Este tramo es similar al de la Alternativa 1 y 2, en cuanto a tronco que discurre paralelo a la carretera actual, a las vías de servicio, así como en la existencia de carriles de trenzado, excepto en el enlace nº 2, que aun siendo de la misma tipología, el acceso a los depósitos y la prisión militar se localiza en su margen este, ya que en esta alternativa no se propone separar la plataforma de la carretera. Para la ejecución de dicho acceso se propone también una nueva glorieta, que se localizará al sureste de los depósitos y al este de la nueva plataforma.



Enlace nº2 Alternativa 3

➤ Tramo 3

Este tramo comprende desde el enlace nº2 hasta la glorieta existente que da acceso a la entrada del municipio de Meco, siendo este punto el p.k. 4+132,586 y final de nuestra duplicación.

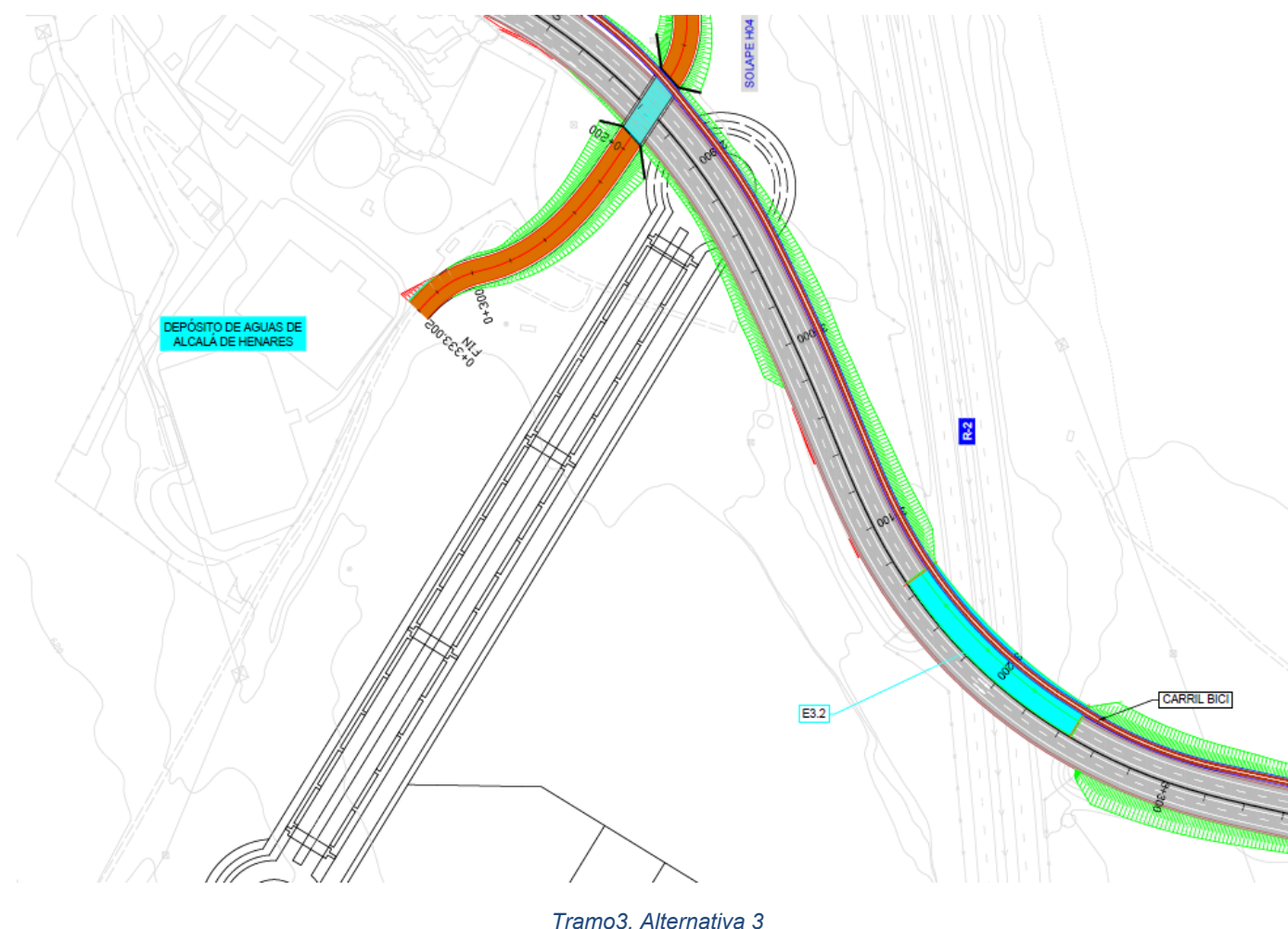
Todo el tramo se compone de una única plataforma formada por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, de dos carriles cada una. La plataforma propuesta discurre paralela a la plataforma actual, formando parte de esta de una de las calzadas propuestas. Entre el enlace nº 2 y el p.k. 3+300, la calzada de la margen Este discurre sobre la actual plataforma, generándose la duplicación al oeste de la misma. A partir del p.k. 3+300 la duplicación se realiza en la margen este de la actual plataforma, discuriendo la calzada de la margen oeste sobre la plataforma de la carretera actual.

Este tramo discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel la colada del Listón y la R-2. El cruce de la Colada del Listón se resuelve mediante la ejecución de un paso inferior.

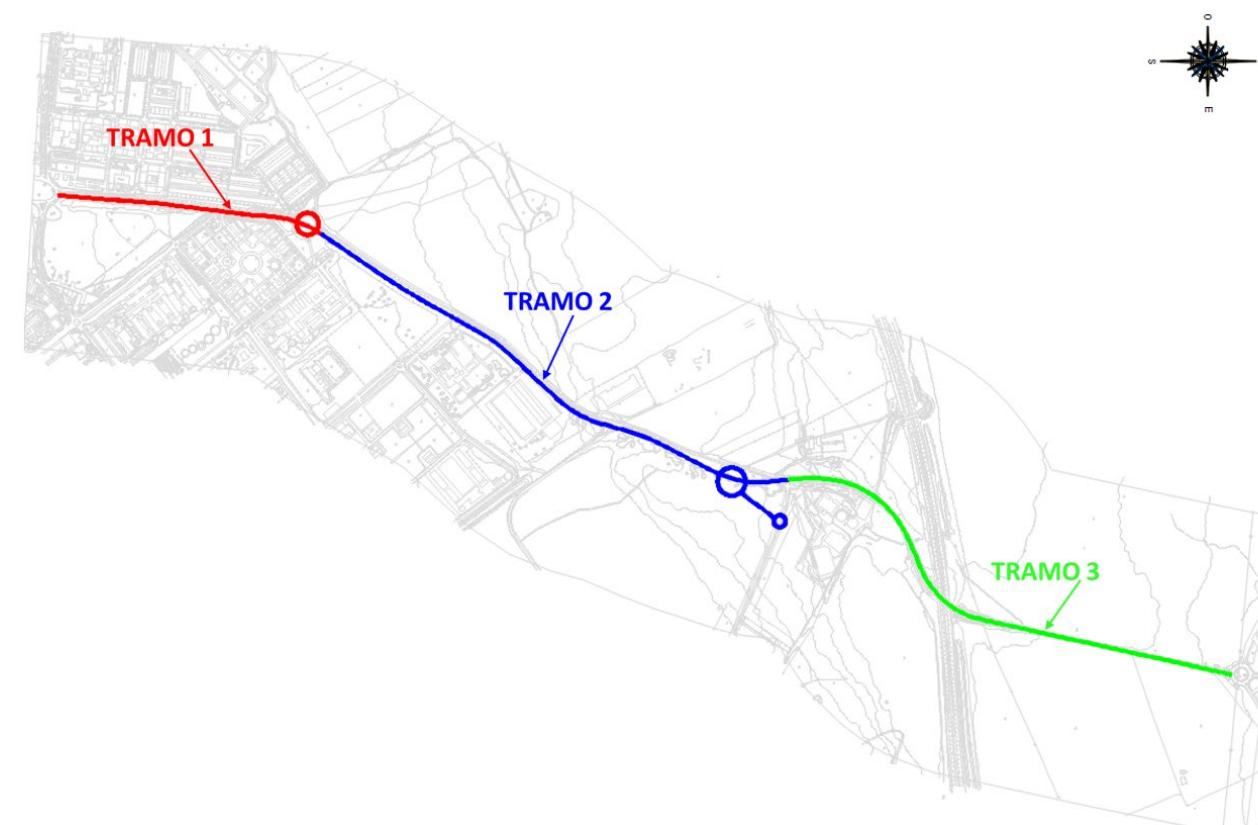
La conexión con el futuro desarrollo de Meco, desarrollado como Modificación puntual del PG de Meco nº 2 y de la ordenación pormenorizada del sector SUS-AE-1 dividido en dos sectores Este-Oeste, si fuera ésta la alternativa seleccionada para la duplicación de la M-121, deberá consensuarse con la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, para dar solución a la misma, no siendo objeto de este estudio informativo.

Para el cruce de la R-2 se aprovecha parte del paso superior existente proponiéndose la ejecución de un paso superior para la calzada de la margen oeste de la nueva plataforma y el carril bici

En este tramo no se prevé ninguna vía de servicio. El tramo termina en el p.k. 4+132,586, en la glorieta de acceso al municipio de Meco.



Tramo3. Alternativa 3



Trazado de alternativa 3

5.1.2.4. Alternativa 4

Esta alternativa presenta una longitud de 4.099,96 metros. En sus primeros 2 kilómetros discurre paralela a la traza de la carretera actual y a partir del p.k. 2+100. se separa de la misma en dirección noreste, hasta el p.k. 3+300 donde vuelve a unirse a la traza actual, discuriendo de nuevo paralela a la misma hasta su p.k. final (4+099,96) donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Su descripción se hace por tramos:

➤ Tramo 1

Este tramo se inicia en el enlace de la A-2, desde éste hasta la glorieta del campus universitario la ampliación de la plataforma se realiza hacia el este de la carretera actual pasando a ocupar la actual M-121 la vía de servicio de la nueva plataforma por su margen oeste. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta existente, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona.

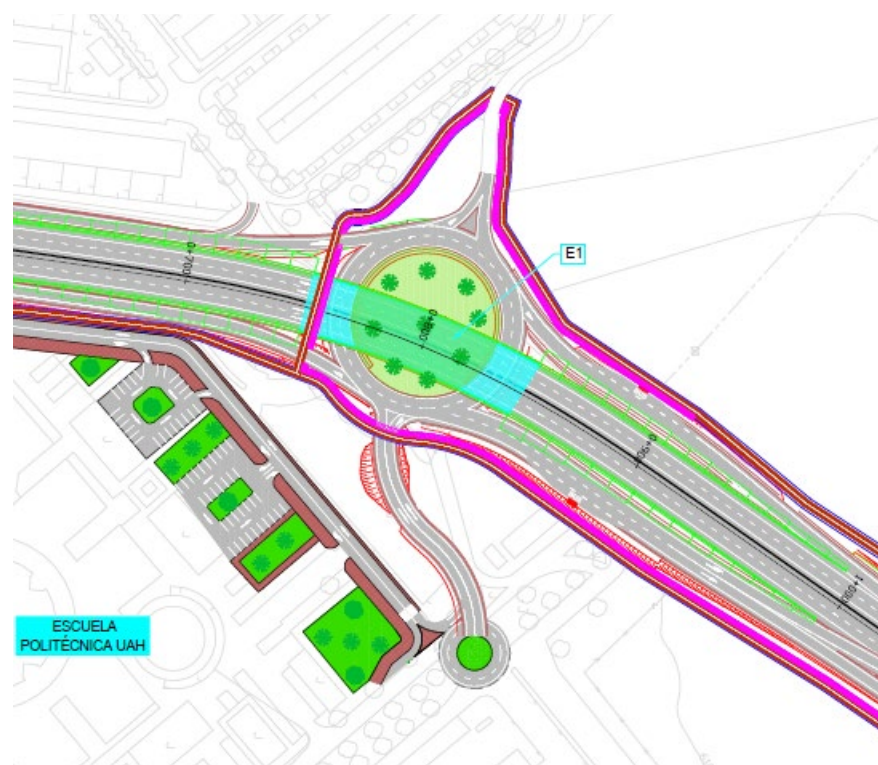
Tanto el nuevo tronco de la carretera como la vía de servicio que se genera en su margen oeste y que tiene las mismas características que la incluida en el resto de las alternativas vistas anteriormente, tienen acceso directo en la glorieta del enlace con la actual A-2.

Desde la vía de servicio generada en el margen oeste de la carretera, se da acceso directo a las siguientes calles:

- Acceso directo tipo T, a la altura del p.k. 0+025, que conecta la vía colectora con la calle Juan Ramón Jiménez.
- Acceso en forma de media glorieta, situado a la altura del p.k. 0+500 de la vía colectora, que da acceso a la calle Ortega y Gasset.
- Acceso a la altura del p.k. 0+600, en forma de T, que da acceso a la calle de las Brigadas Internacionales.

Como consecuencia del desdoblamiento de la carretera M-121 y teniendo en cuenta la información ofrecida y recibida por parte de la Universidad (plano de reordenación interna del área del aparcamiento del campus en previsión de la duplicación de la M-121) resulta necesario eliminar el primer acceso al campus universitario cerrado en la actualidad por su elevada peligrosidad y dejar un único ramal de entrada y salida al campus que enlazaría con una glorieta interna ubicada en la calle avenida de León, entre la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá y el Instituto de Medicina Molecular Príncipe de Asturias (IMMPA).

Este primer tramo finaliza en el enlace nº 1, formado por una glorieta. El tronco de la carretera discurre bajo la misma mediante la ejecución de un nuevo paso inferior. Se ha optado por este tipo de enlace, aprovechando la glorieta existente en dicho punto.



Enlace nº1 y reordenación de Campus universitario en Alternativa 4

➤ Tramo 2

Este tramo discurre desde el enlace nº 1, localizado en el p.k. 0+800, hasta el enlace nº 2, situado a la altura del p.k. 2+360. El trazado propuesto es paralelo a la actual traza de la carretera hasta el p.k. 1+910 a partir del cual se separa de la misma en dirección noreste.

La ampliación de la plataforma de la nueva carretera se realizará por el margen este de la carretera actual hasta el p.k. 1+910 a partir del cual, la nueva plataforma se despega de la M-121 para, siguiendo dirección noreste, quedar el tronco de la misma ubicado al este de la parcela de los depósitos de Alcalá de Henares, entre estos y la prisión militar.

A lo largo de todo el trazado, desde la glorieta del campus hasta el enlace nº 2, discurre una vía de servicio en su margen este. Esta vía de servicio tendrá un primer tramo con un único carril y sentido de circulación hasta el p.k. 1+900, coincidiendo con el acceso a la prisión civil. Este primer tramo dará acceso a todas las propiedades colindantes, como son la Biblioteca Nacional, Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento de Cultura, a la prisión civil, así como al resto del entramado urbano de dicha zona.

Se han propuesto en dicha vía de servicio un total de tres accesos directos tipo T, terminando la misma en el enlace nº 2, a la altura del p.k. 2+350. Estos accesos son los siguientes:

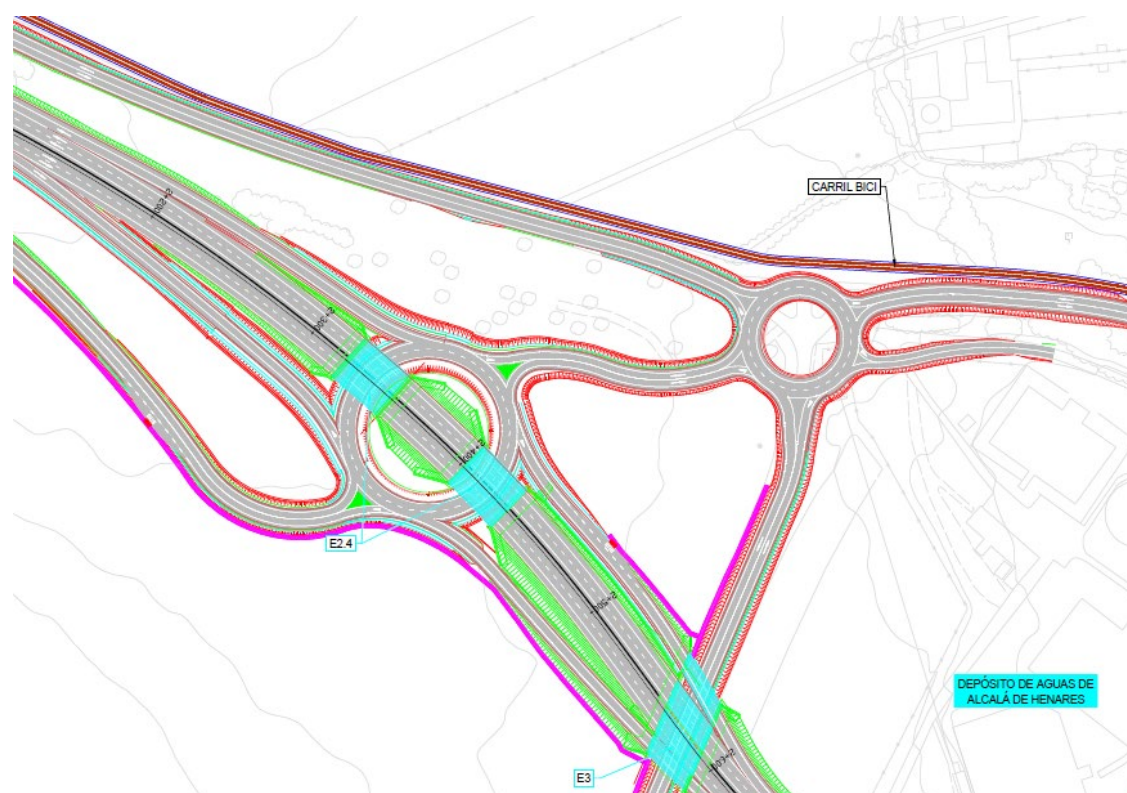
- Acceso a la altura del p.k. 1+330 del tronco de la carretera M-121, que conecta la vía de servicio con la avenida Punto Es.
- Acceso a la altura del p.k. 1+740 del tronco de la carretera M-121, que conecta la vía de servicio con los almacenes del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
- Acceso a la altura del p.k. 1+910, que conecta la vía de servicio con el Centro Penitenciario Madrid I Mujeres, Centro Penitenciario Madrid II Alcalá de Henares y el Centro de Inserción Social Melchor Rodríguez García, así como a fincas colindantes.

El segundo tramo de la vía de servicio discurre entre el acceso a la prisión civil hasta el enlace nº 2 con el que conecta directamente. Este tramo consiste en una vía de servicio con dos carriles, uno para cada sentido de circulación.

Los accesos al almacén de ferretería Imarfe, S.A., a una zona de vertido situada a una altura p.k. 1+890 del tronco, a los depósitos y a la prisión militar se realizarán desde la carretera M-121 actual, que pasa a convertirse en la vía de servicio del margen oeste del nuevo trazado. Los accesos se resolverán mediante accesos directos tipo "T" en el caso del almacén de ferretería y la zona de vertido y mediante la ejecución de una glorieta secundaria situada en el actual acceso a la prisión militar que dará acceso a los depósitos y la prisión militar.

La vía de servicio del margen oeste se prolonga, en este tramo, desde el p.k. 1+885, acceso a Imarfe, hasta la glorieta secundaria contando con dos carriles y dos sentidos de circulación.

Este tramo finaliza en el enlace nº 2. Dicho enlace se propone tipo simétrico rotatorio estando compuesto por una glorieta que discurre bajo el tronco de la nueva carretera. En este enlace conecta directamente la vía de servicio que discurre por el margen este de la carretera. La conexión entre la vía de servicio que discurre por el margen oeste y el enlace nº 2 se resuelve mediante la ejecución de un ramal de dos carriles, uno por sentido de circulación que conecta la glorieta secundaria situada en el acceso a prisión militar y el enlace nº 2.



Enlace nº2 y viales de acceso a Prisión Civil y polígono industrial en Alternativa 4

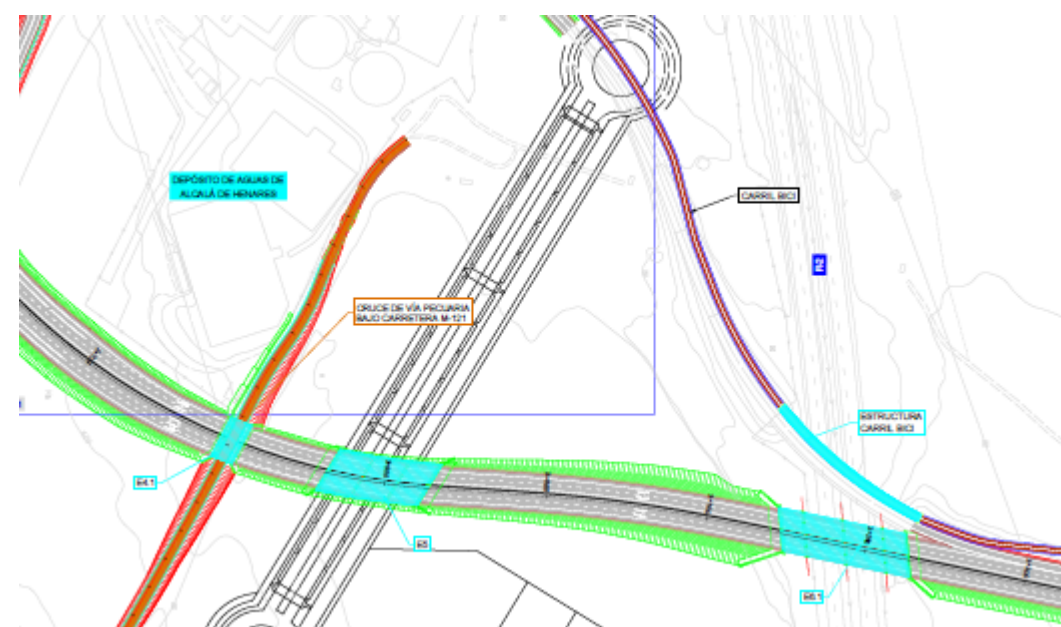
➤ Tramo 3

Este tramo discurre desde el enlace nº 2 hasta el p.k. final del tramo de carretera a duplicar, p.k. 4+099,96, finalizando en la glorieta existente a la entrada del municipio de Meco.

El trazado propuesto es paralelo a la actual traza de la carretera excepto entre el enlace nº 2 y el p.k. 3+300, donde se separa de la misma, en dirección noreste, discuriendo al este del depósito de agua, entre el mismo y la prisión militar. Desde el p.k. 3+300, la nueva plataforma discurre paralela a la carretera actual hasta su conexión con la glorieta de Meco, discuriendo una de las calzadas sobre la plataforma existente, generando la duplicación de la calzada en su margen este.

En este tramo, desde la glorieta secundaria de acceso a los depósitos y a la prisión militar hasta la glorieta prevista para el futuro desarrollo industrial de Meco, incluyendo en este recorrido el acceso a la vía pecuaria, la actual carretera M-121 se convierte en vía de servicio del margen oeste del nuevo trazado con dos carriles y doble sentido de circulación. A partir de la glorieta donde se prevé se sitúe el futuro desarrollo industrial hasta la glorieta de acceso al municipio de Meco, la vía de servicio dispondrá de único carril y sentido de circulación sentido Meco – Alcalá de Henares para dar acceso al futuro desarrollo.

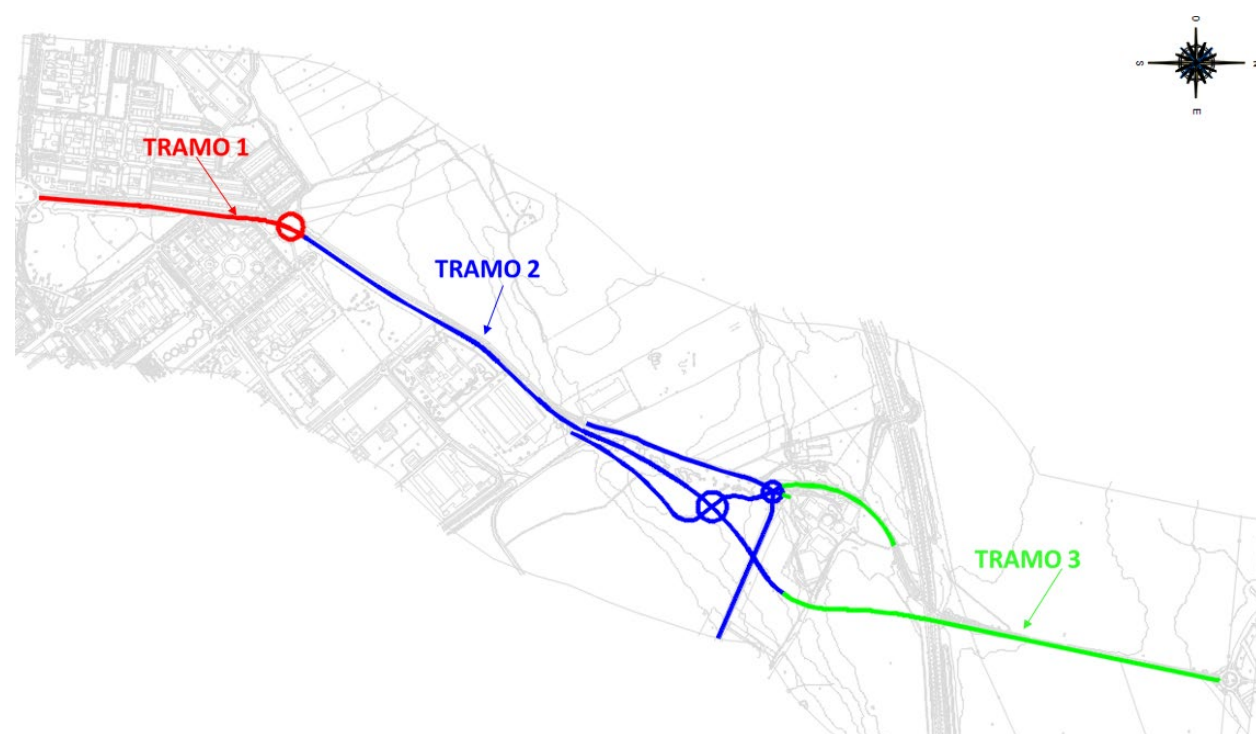
En esta alternativa se ha previsto la ubicación aproximada de la futura ordenación del sector SUS-AE1 al quedar la actual carretera M-121 como vía de servicio oeste del nuevo trazado propuesto. Desde ésta si se podrá dar acceso directo al futuro desarrollo tal y como se consideró en la Modificación puntual del P.G. de Meco nº 2.



Desarrollo de Meco SUS-AE1 y su interferencia con Alternativa 4

Este tramo discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel el ramal de acceso a la prisión militar, la colada del Listón, la propia R-2 y el futuro desarrollo industrial de Meco, hasta llegar a la glorieta de acceso al centro urbano de Meco. Dichos cruces se resuelven mediante la ejecución de cuatro pasos superiores.

El carril-bici, que tiene un recorrido paralelo a la calzada actual, cruzará sobre la R-2 mediante una pasarela.



Trazado de alternativa 4

6. DEFINICIÓN, COMPARACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS

En el presente apartado se realiza un análisis de las diferentes alternativas presentando especial importancia al comparativo en cuanto a mediciones y presupuesto de las propuestas.

En el apartado anterior se ha realizado una descripción pormenorizada de las diferentes alternativas por lo que a continuación y a modo de resumen únicamente se definirán las principales características de cada una de ellas.

6.1. DEFINICIÓN DE LAS SOLUCIONES

Alternativa 1

Esta alternativa presenta una longitud de 4.120,036 metros. La primera mitad discurre paralelamente a la traza de la carretera actual separándose de la misma en dirección noreste, volviendo a retomar la traza actual a partir de aproximadamente el p.k. 3+300 hasta su p.k. final donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Alternativa 2

Esta alternativa presenta una longitud de 4.146,913 metros. En sus primeros 2 kilómetros discurre paralela a la traza de la carretera actual y a partir del p.k. 2+350, coincidiendo con el enlace nº2, se desdobra el tronco, separándose en dirección noreste el sentido Alcalá de Henares hacia Meco, mientras que el sentido contrario, de Meco hacia Alcalá de Henares discurre sobre el trazado de la carretera actual, volviéndose a unir en el p.k. 3+400 donde confluyen con la traza actual, discuriendo de nuevo paralela a la misma hasta su p.k. final donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Alternativa 3

Esta alternativa presenta una longitud de 4.132,586 metros. El trazado propuesto discurre paralelo a la traza de la carretera actual en todo su recorrido, aprovechando parte de la plataforma de la carretera actual en la mayor parte de este. De forma que en el tramo 1 y 2 se produce la duplicación hacia el Este mientras que en el tramo 3 se produce la duplicación parte por el Oeste, para disminuir la afección a propiedades colindantes para tras el paso sobre la R-2 pasar a realizar la duplicación por el margen Este de nuevo.

Alternativa 4

Esta alternativa presenta una longitud de 4.099,96 metros. En sus primeros 2 kilómetros discurre paralela a la traza de la carretera actual y a partir del p.k. 2+100. se separa de la misma en dirección noreste, hasta el p.k. 3+300 donde vuelve a unirse a la traza actual, discuriendo de nuevo paralela a la misma hasta su p.k. final (4+119,356) donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

6.2. COMPARATIVA DE LAS PRINCIPALES MEDICIONES

En la siguiente tabla resumen se realiza una comparativa entre las cuatro alternativas con las principales mediciones. Estos conceptos se han centrado en movimiento de tierras y paquete de firme al ser aquellos que pueden diferir más de una solución a otra.

CONCEPTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	UNIDADES
LONGITUD DEL TRONCO	4.120,04	4.146,91	4.132,59	4.099,96	m
SUPERFICIE DEL TRONCO	109.000,41	79.288,07	85.640,56	101.141,67	m ²
SUPERFICIE DE RAMALES, GLORIETAS Y ENLACES	75.883,01	66.436,42	51.270,37	54.355,40	m ²
SUPERFICIE CARRIL BICI	21.730,00	21.690,00	21.730,00	21.740,00	m ²
DESBROCE	41.322,68	33.482,90	31.748,19	35.447,41	m ³
SUELO SELECCIONADO	105.391,57	99.948,74	99.041,97	119.706,83	m ³
ZAHORRA	59.546,36	52.010,94	57.097,83	56.354,99	m ³
AC-32	21.576,38	20.528,83	20.395,58	20.343,94	t
AC-22	42.810,95	40.658,43	39.096,20	38.677,50	t
AC-16	19.507,83	18.282,93	17.201,01	17.911,68	t
BBTM11A	8.126,87	8.009,05	6.817,86	6.491,30	t
RIEGO ADHERENCIA	504.597,52	473.366,22	486.824,33	483.580,30	m ²
RIEGO DE IMPRIMACIÓN	178.007,00	166.576,70	172.912,50	200.686,50	m ²

7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

7.1.1. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para conocer la incidencia de cada una de las alternativas analizadas sobre el territorio atravesado, en el apartado 4 del estudio de impacto ambiental se describen, aquellos elementos que, pueden verse afectados por cada una de ellas y que, como principales condicionantes ambientales, pueden aportar elementos de juicio válidos para evaluar y seleccionar la alternativa considerada más idónea desde el punto de vista ambiental.

El paso previo a la caracterización y valoración de impactos lo constituye la identificación de éstos en el ámbito de las alternativas estudiadas, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.

Esta identificación se lleva a cabo considerando, en primer lugar, los impactos genéricos asociados a todos los proyectos de infraestructuras de carreteras, para a continuación, centrarse en los aspectos concretos asociados a los trazados que se plantean en este estudio informativo.

Así, los impactos concretos dependen, por un lado, de las características de trazado de las alternativas analizadas (pasos superiores/inferiores, viaductos, altura de desmontes y terraplenes, superficies de ocupación, movimientos de tierras, etc.), y por otro, de las particularidades del medio por el que se desarrollan dichos trazados (presencia de espacios protegidos, de especies singulares de fauna o flora, de cauces, de zonas de alta permeabilidad, de elementos patrimoniales, etc.).

La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación de duplicación de la carretera M-121 se refleja en la correspondiente "matriz de identificación de impactos", en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

FASE DE CONSTRUCCIÓN DE ALTERNATIVAS:

FACTOR AMBIENTAL		FASE DE CONSTRUCCIÓN	Ocupación de suelo	Delimitación de la zona de actuación	Despeje y desbroce de vegetación	Movimiento de tierras	Movimiento de maquinaria	Prestamos y vertederos previstos	Desvíos y reposiciones de SSAA	Trabajos de afirmado	Obras de drenaje transversal y longitudinal	Instalaciones auxiliares (parque de maquinaria, materiales)	Construcción de pasos inferior	Construcción de pasos superiores
MÉDIO FÍSICO	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE	Afección al modelado del terreno por ocupación del espacio y movimientos de tierras												
		Préstamos y vertederos												
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración calidad agua superficiales por vertidos accidentales y movimientos de tierra												
	HIDROGEOLOGÍA	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales												
	EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo												
		Contaminación del suelo												
	RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales												
AGENTES CONTAMINANTES	CALIDAD DEL AIRE	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión												
	CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de los niveles sonoros												
MEDIO BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como consecuencia del despeje y desbroce												
		Afección a especies de flora												
	FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierra												
		Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno												
	PAISAJE	Intrusión visual durante las obras												
MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Afección a espacios de Red Natura 2000												
		Incremento de la necesidad de mano de obra local												
		Alteraciones al tráfico												
	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Afección al confort ambiental												
		SECTOR PRIMARIO: Disminución de la productividad primaria												
		SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad												
		SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales												
		SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios												
	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)												
		Alteraciones en la disponibilidad de servicios												
PATRIMONIO CULTURAL	PATRIMONIO CULTURAL	Afecciones a elementos de patrimonio cultural												
	VÍAS PECUARIAS	Afección a vía pecuaria												
GENERACIÓN DE RESIDUOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos												

FASE DE EXPLOTACIÓN DE ALTERNATIVAS

FACTOR AMBIENTAL		FASE DE EXPLOTACIÓN	Ocupación de suelo	Prestamos y vertederos previstos	Trabajos de afirmado	Obras de drenaje transversal y longitudinal
MÉDIO FÍSICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura				
		Afección al modelado del terreno por la presencia del préstamos y vertederos				
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Efecto barrera, riesgo de inundación por alteración permanente del drenaje superficial				
	HIDROGEOLOGÍA	Efecto barrera de los flujos de aguas subterráneas				
	EDAFOLOGÍA	Generación de procesos de erosión				
	RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales				
AGENTES CONTAMINANTES	CALIDAD DEL AIRE	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión				
	CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de los niveles sonoros				
MEDIO BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva del trazado de la carretera				
		Afección a especies de flora				
	FAUNA	Efecto barrera creado por la presencia de una infraestructura de mayor sección transversal				
		Incremento de los niveles sonoros y molestias a la fauna				
		Riesgo de muerte por colisión				
	PAISAJE	Intrusión visual				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Afección a espacios de Red Natura				
		Disminución de la mano de obra				
		Economía en los tiempos de transporte				
		Incremento de la seguridad vial				
		Gravamen en la economía mensual				
	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Perjuicio para la salud				
		SECTOR PRIMARIO: Variación de la productividad primaria				
		SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad				
		SECTOR SECUNDARIO: Modificación de la demanda de materiales				
		SECTOR TERCIARIO: Modificación de la demanda de servicios				
PATRIMONIO CULTURAL	ORGANIZACIÓN SECTORIAL	Efecto barrera sobre la población				
		Alteraciones en la disponibilidad de servicios				
	PLANEAMIENTO	Interferencia de las alternativas en las figuras de planeamiento urbano en vigor				
PATRIMONIO CULTURAL	PATRIMONIO CULTURAL	Afecciones a elementos de patrimonio cultural				
	VÍAS PECUARIAS	Afección a vía pecuaria				
GENERACIÓN DE RESIDUOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos				

Para cada uno de los impactos identificados, se procede caracterizarlos distinguiendo los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos...

ATRIBUTO	CARÁCTER	
SIGNO Hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor	POSITIVO	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación indicada
	NEGATIVO	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada
INTENSIDAD Hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	ALTA	Destrucción del factor o de su valor ambiental
	MEDIA	Afección sensible al factor o a su valor ambiental
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental
EXTENSIÓN Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada
	GENERAL	El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto
	PARCIAL	Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores
INTERACCIÓN Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos	SIMPLE	Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia
	ACUMULATIVO	Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño
	SINÉRGICO	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

ATRIBUTO	CARÁCTER	
DURACIÓN El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	PERMANENTE	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
	TEMPORAL	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse
REVERSIBILIDAD Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio.	REVERSIBLE	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio
	IRREVERSIBLE	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema» de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce
RECUPERABILIDAD Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación mediante la aplicación de medidas correctoras	RECUPERABLE	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable
	IRRECUPERABLE	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana
PERIODICIDAD Se refiere a cómo se manifiesta el impacto en el tiempo	PERIÓDICO	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo
	DE APARICIÓN IRREGULAR	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional
	CONTINUO	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no
	DISCONTINUO	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia

La valoración de los impactos significativos previamente identificados y caracterizados se lleva a cabo, siempre que es posible, a partir de la cuantificación, para cada aspecto del medio afectado.

MAGNITUD DE IMPACTO	DEFINICIÓN
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado
CRÍTICO	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
NULO	No existe impacto sobre el elemento del medio en cuestión, por no estar presente en el ámbito de afección directa o indirecta de las alternativas analizadas
FAVORABLE	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año), medio (5 años), o largo plazo (más de 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: Favorable y Muy Favorable

7.1.2. ÁLISIS GLOBAL DE LOS IMPACTOS

En el apartado 4 se realiza un análisis pormenorizado de cada uno de los impactos para cada alternativa, definiendo su caracterización, y estimando su magnitud.

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a evaluar el impacto global de cada una de ellas sobre el territorio atravesado. Esto permitirá comparar los trazados analizados, y seleccionar las alternativas óptimas desde el punto de vista ambiental

Se procederá a calcular el Valor del Impacto (VI) considerando todo lo anterior.

Valor del impacto (VI) = Importancia (I) x Magnitud (M)

$$VI = I \times M = +/- (Sg + Ef + In + Ex + Pr + Rc + Rv+Pr) \times M$$

Los valores utilizados para cada factor considerado son los siguientes:

VALORES DE IMPORTANCIA Y MAGNITUD	
IMPORTANCIA	MAGNITUD
Signo (Sg): Positivo (+), Negativo (-)	<p>Crítico 1,00</p> <p>Severo 0,75</p> <p>Moderado 0,50</p> <p>Compatible 0,25</p> <p>Nulo 0,00</p> <p>Favorable 1,00</p>
Efecto (Ef): Simple (1), Acumulativo (3), Sinérgico (5)	
Intensidad (In): Baja (1), Media (4), Alta (8)	
Extensión (Ex): Puntual (1), Parcial (2), Extensa (3)	
Persistencia (Pr): Temporal (1), Permanente (3)	
Reversibilidad (Rv): Reversible (1), Irreversible (3)	
Recuperabilidad (Rc): Recuperable (1), Irrecuperable (3)	
Periodicidad (Pr): De aparición irregular (1), discontinuo (2), periódico (2), discontinuo (2)	

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a evaluar el impacto global de cada una de ellas sobre el territorio atravesado. Esto permitirá comparar los trazados analizados, y seleccionar las alternativas óptimas desde el punto de vista ambiental

Cálculo del valor global del impacto

El valor global de la afección de cada alternativa sobre el territorio se obtiene del sumatorio de las afecciones sobre todos los factores ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación. Para llevar a cabo este sumatorio es preciso considerar la jerarquización de los impactos, ya que unos tienen una mayor importancia relativa que otros. Por tanto, de forma previa a la suma de afecciones, se multiplica el valor de importancia asignado a cada elemento del medio, por el valor de la magnitud del impacto que se ha obtenido en el proceso de valoración previo.

La valoración obtenida para cada una de las alternativas y recogida en estudio de impacto ambiental es la siguiente:

VALOR FINAL DEL IMPACTO			
RESULTADOS GLOBALES POR TRAMOS Y FASES			
ALTERNATIVAS	FASES DEL PROYECTO		TOTALES
	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	
ALTERNATIVA 1	-7702,50	-797,50	-8.500,00
ALTERNATIVA 2	-8310,00	-1420,0	--9.730,00
ALTERNATIVA 3	-8.670,00	-1270,0	-9.940,00
ALTERNATIVA 4	-6.992.50	-797.50	-7.790,00

8. COMPARACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS Y SELECCIÓN

8.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente apartado, una vez realizado el estudio individual de las alternativas planteadas en esta fase de estudio, es el realizar la comparación entre cada una de ellas, de manera que pueda determinarse finalmente la mejor opción, definida ésta como aquella que mejor se adapta a los objetivos de cumplimiento establecidos. Se trata, por tanto, no sólo de seleccionar la mejor alternativa posible, sino también de aportar los argumentos objetivos que fundamenten tal conclusión, resaltando la importancia relativa de cada uno de los criterios adoptados para basar tal decisión, mediante la generación de diferentes pesos.

En el Estudio Informativo se han seleccionado distintas alternativas, que además de ser en mayor o menor medida compatibles con el medio ambiente, son susceptibles de captar los tráficos a los que se pretende atender, y plantean un trazado con un presupuesto de inversión ajustado, siguiendo los criterios de racionalidad económica propios de una Administración con recursos limitados.

8.1.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Como herramienta de ayuda a la toma de decisión sobre la alternativa que mejor se adapte a las necesidades planteadas, se ha confeccionado un análisis multicriterio entre las alternativas posibles.

Los factores que se han analizado son:

- Medioambientales
- Económicos
- Seguridad Vial
- Planeamiento Urbano

8.1.1.1. Factores Medio Ambientales

Desde el punto de vista medioambiental, el Estudio de Impacto Ambiental realiza un extenso y detallado análisis de todas las posibles acciones de las soluciones proyectadas, estableciendo una valoración ponderada que permita ordenarlas según su mayor o menor impacto.

De este análisis se han podido extraer las siguientes conclusiones:

- El movimiento de tierras a realizar en las alternativas 1 y 4 es sensiblemente mayor que el obtenido para las alternativas 2 y 3.
- En el volumen total de residuos generados como consecuencia del movimiento de tierras, la alternativa es la que presenta una mayor cantidad.
- El impacto sobre la hidrología es prácticamente nulo, debido a la inexistencia de cauces naturales interceptados por el área de proyecto
- La ejecución de cualquiera de las alternativas implicará mejoras sobre la calidad del aire y una disminución de los niveles sonoros debido a una mayor fluidez del tráfico
- El área de la zona LIC/ZEPA afectada por las alternativas 2 y 3 supera al área afectado por las alternativas 1 y 4 siendo esta la que presenta una menor afección.
- El impacto de las alternativas 2 y 3 sobre la Vía Pecuaria es mayor que el producido por las alternativas 1 y 4
- Por último, se puede comprobar que las cuatro alternativas, implicarán inminentes beneficios socioeconómicos que conllevan las alternativas propuestas, tanto por los tiempos empleados, el incremento de la seguridad de la población, la considerable mejora en la accesibilidad, e incluso la mejora de aspectos económicos si se tiene en cuenta el futuro desarrollo de Meco que tendrá su apoyo en la duplicación de la M-121.

Considerando las conclusiones expuestas anteriormente, la valoración obtenida para cada una de las alternativas y recogida en estudio de impacto ambiental es la siguiente:

VALOR FINAL DEL IMPACTO			
RESULTADOS GLOBALES POR TRAMOS Y FASES			
ALTERNATIVAS	FASES DEL PROYECTO		TOTALES
	CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	
ALTERNATIVA 1	-7702,50	-797,50	-8.500,00
ALTERNATIVA 2	-8310,00	-1420,0	--9.730,00
ALTERNATIVA 3	-8.670,00	-1270,0	-9.940,00
ALTERNATIVA 4	-6.992.50	-797.50	-7.790,00

VALOR FINAL DEL IMPACTO		
ORDEN		
ALTERNATIVA	VALOR FINAL DEL IMPACTO	Nº DE ORDEN
ALTERNATIVA 1	-8.500,00	2
ALTERNATIVA 2	--9.730,00	3
ALTERNATIVA 3	-9.940,00	4
ALTERNATIVA 4	-7.790,00	1

8.1.1.2. Factores económicos

Cada una de las soluciones estudiadas se valora de manera estimativa atendiendo a los siguientes elementos de la fase de construcción:

- Trabajos previos
- Movimiento de Tierras
- Firmes y Pavimentos
- Drenaje
- Estructuras
- Alumbrado público
- Señalización y medidas de contención
- Restauración y ordenación paisajística
- Reposición de Servicios Afectados

- Soluciones provisionales al tráfico
- Programa de Vigilancia Ambiental
- Gestión de Residuos
- Seguridad y Salud

Esta valoración se ha realizado en el *Anejo nº14. Presupuesto de Ejecución Material estimado por alternativas* del presente Estudio Informativo y, atendiendo a los costes estimados, se ha establecido un orden de preferencia entre las distintas alternativas analizadas.

Asimismo, en el *Anejo nº15* del presente Estudio Informativo, se ha realizado un *Estudio de Rentabilidad Económica* que justifica el desarrollo de la actuación estudiada en términos económicos, a la vez que permite una comparación global de las distintas soluciones analizadas.

En este estudio se obtienen los costes y los beneficios, así como unos indicadores de rentabilidad económica que relacionan los costes producidos por la realización y conservación de la actuación (y afectan por tanto a la sociedad a través de la administración que interviene), y los beneficios derivados de la misma (obtenidos como disminución de los costes generales de transporte y de seguridad vial que afectan a los usuarios) a lo largo de su vida útil)

Al final del presente apartado se muestran las conclusiones a las que se ha llegado en el citado Estudio.

ALTERNATIVA 1	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.905,77
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.332.778,75
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.847.185,67
DRENAJE	771.659,93
ESTRUCTURAS	7.483.628,97
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	545.185,14
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	715.240,13
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.074.854,01
DESVIOS PROVISIONALES	69.535,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.410.926,86
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	23.745.573,76

ALTERNATIVA 2	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.885,95
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.933.447,28
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.403.538,13
DRENAJE	808.866,91
ESTRUCTURAS	8.204.508,03
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	548.439,07
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	745.104,71
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.236.905,54
DESVIOS PROVISIONALES	72.545,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.169.942,23
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	23.617.856,38 €

ALTERNATIVA 3	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.885,95
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.870.607,37
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.374.855,49
DRENAJE	684.499,36
ESTRUCTURAS	7.222.129,02
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	546.735,94
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	709.842,77
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.322.832,80
DESVIOS PROVISIONALES	67.955,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.158.995,59
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	22.453.012,82

ALTERNATIVA 4	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.310,23
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.267.130,99
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.362.095,83
DRENAJE	728.939,74
ESTRUCTURAS	8.801.347,63
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	542.720,46
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	715.240,13
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.582.292,18
DESVIOS PROVISIONALES	68.455,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.574.356,84
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	25.136.562,56

El orden de preferencia atendiendo a la valoración económica de las distintas alternativas es el que sigue:

FACTORES ECONÓMICOS		
RESULTADOS GLOBALES POR ALTERNATIVAS		
ALTERNATIVA	VALOR FINAL DEL IMPACTO	Nº DE ORDEN
ALTERNATIVA 1	23.745.573,76 €	3
ALTERNATIVA 2	23.617.856,38 €	2
ALTERNATIVA 3	22.453.012,82 €	1
ALTERNATIVA 4	25.136.562,56 €	4

Tal y como se ha comentado al inicio de este apartado, se ha llevado a cabo, en el *Anejo 15 "Estudio de Rentabilidad Económica"*, cuyas conclusiones se exponen a continuación:

Los indicadores de rentabilidad económica utilizados son los siguientes:

- VAN = Valor actualizado neto. Es la diferencia entre el beneficio actualizado neto y el coste actualizado neto. Se expresa en millones de euros del año en que se realiza el análisis (2018) y actualizado en el año de puesta en servicio (2025)
- B/C = Relación Coste-Beneficio. Es la relación entre el beneficio actualizado neto y el coste actualizado neto. Es una cantidad adimensional que expresa el rendimiento obtenido por cada euro invertido
- TIR = (Tasa interna de retorno)..

En la siguiente tabla se muestran los distintos índices de rentabilidad económica asociada a cada una de las distintas alternativas analizadas para el periodo analizado.

INDICADORES DE RENTABILIDAD			
ALTERNATIVAS	VAN (€)	B/C	TIR
ALTERNATIVA 1	2.418.385,79	1,08	4,88%
ALTERNATIVA 2	2.149.103,15	1,07	4,79%
ALTERNATIVA 3	3.827.268,71	1,13	5,45%
ALTERNATIVA 4	998.448,32	1,03	4,34%

8.1.1.3. Seguridad vial

Tal como se indicó al inicio del presente documento, uno de los principales problemas que tiene en la actualidad el tramo de la carretera M-121 objeto de este estudio está relacionado con la seguridad vial. Como resultado del incremento desmesurado de las zonas urbanizadas en el ámbito de actuación, se generó un aumento en los accesos a las fincas colindantes y, por tanto, un incremento no deseado de los giros a izquierda y de incorporaciones de vehículos. Esta situación, unida al aumento del tráfico y a la inadecuada geometría del trazado ha motivado un deterioro de las condiciones de seguridad vial en este tramo de la carretera.

En base a estos datos hay que indicar que la totalidad de las alterativas analizadas suponen un importantísimo avance con respecto a la situación actual, pues en todos los casos, se proyecta la duplicación de calzada de la carretera M-121 y vías de servicio, que mejorarán la capacidad de la actual carretera y aumentará la seguridad vial de la vía

No obstante, y aunque las diferencias existentes entre las distintas soluciones, en lo que a seguridad vial se refiere, sean mínimas, es posible establecer cierta jerarquización entre ellas. Para ello se ha valorado favorablemente el mayor valor de los distintos parámetros característicos del trazado de las distintas alternativas tanto en planta como en alzado, fundamentalmente respecto a los mínimos que establece la Instrucción de Carreteras 3.1-IC de Trazado.

En base a esto, el orden de preferencia establecido en relación a la mejora de la seguridad vial que suponen todas las soluciones es el siguiente.

SEGURIDAD VIAL RESULTADOS GLOBALES POR ALTERNATIVAS	
ALTERNATIVA	Nº DE ORDEN
ALTERNATIVA 1	2
ALTERNATIVA 2	3
ALTERNATIVA 3	4
ALTERNATIVA 4	1

8.1.1.4. Planeamiento

Cada alternativa se ha dividido en tres tramos:

- Tramo 1: Común a todas las alternativas, por lo que su afección urbanística es idéntica para todas ellas ocupando suelos urbanos consolidados
- Tramo 2: Todas las alternativas invaden en mayor o menor medida suelo declarado como LIC y ZEPA, espacio natural protegido de la Red Natura 2000 en el margen izquierdo de la carretera, sentido de circulación Alcalá de Henares – Meco, siendo la alternativa 1 y 3 las que más superficie ocupan de suelo no urbanizable con protección. Por el margen izquierdo, las alternativas que discurren por suelo declarado como urbanizable programado y no programado son las alternativas 1, 2, y 4.
- Tramo 3: La alternativa 1, 2 y 4 discurren principalmente por terrenos declarados como urbanizables sectorizados o destinados a infraestructuras mientras que la alternativa 3 discurre por terreno protegido declarado como LIC y ZEPA.

Las longitudes de afección al planeamiento por cada alternativa proyectada, según la clasificación de suelos aportada por el visor de la Comunidad de Madrid, son las que se especifican a continuación:

	ALTERNATIVA 1 (m)	ALTERNATIVA 2 (m)	ALTERNATIVA 3 (m)	ALTERNATIVA 4 (m)
Suelo Urbanizable Programado	1.940,00	1940,00	1.940,00	1.490,00
Suelo Urbanizable no Programado	520,00	560,00	600,00	510,00
Suelo Urbanizable Sectorizado Aplazado	0,00	340,00	340,00	0,00
Suelo No Urbanizable Protegido	375,00	1.245,00	280,00	350,00
Suelo Urbanizable Sectorizado	1.285,04	1.311,91	972,00	1.299,96

Según la tabla anterior, la alternativa 2 sería la que en mayor longitud afectaría al suelo clasificado como Suelo No Urbanizable Protegido según el visor de planeamiento de la Comunidad de Madrid. Todas las alternativas discurren principalmente por suelo clasificado como Suelo Urbanizable Programado y Suelo Urbanizable Sectorizado.



Ilustración 9: Visor de Planeamiento de la Comunidad de Madrid

PLANEAMIENTO RESULTADOS GLOBALES POR ALTERNATIVAS	
ALTERNATIVA	Nº DE ORDEN
ALTERNATIVA 1	3
ALTERNATIVA 2	4
ALTERNATIVA 3	1
ALTERNATIVA 4	2

8.1.1.5. Justificación de la solución adoptada

A continuación, se recogen los resultados del análisis realizado de forma conjunta, con el fin de tener visión global de las características de las alternativas planteadas:

ANÁLISIS MULTICRITERIO				
FACTOR	ALTERNATIVA			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
MEDIOAMBIENTAL	2	3	4	1
ECONÓMICO	3	2	1	4
SEGURIDAD VIAL	2	3	4	1
PLANEAMIENTO	3	4	1	2
GLOBAL	10	12	10	8

9. CONCEPCIÓN GLOBAL DE LA OPCIÓN SELECCIONADA

9.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el presente apartado se pretende establecer cuál es el balance entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado de nuevo en la obra en forma de terraplén y rellenos para establecer la necesidad de buscar material para préstamos, o bien tener que recolocar los excedentes en vertedero.

Para el cálculo del movimiento de tierras (cubicaciones, perfiles transversales) y firmes se ha utilizado el programa ISPOL. Este programa aplica el teorema de Papus-Guldin para el cálculo de cubicaciones con dos algoritmos, uno calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos, y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje, y el segundo calcula los baricentros de los distintos perfiles y la distancia entre ellos, utilizando esta distancia para el cálculo.

$$V_d = \left(\frac{S_{d_1} + S_{d_2}}{2} \right) \times d \quad V_t = \left(\frac{S_{t_1} + S_{t_2}}{2} \right) \times d$$

El primer algoritmo está indicado para ejes con radios amplios (tronco), mientras que el segundo para ejes con radios pequeños (ramales, gloriets, etc.).

Para la obtención de estas mediciones se han utilizado perfiles transversales obtenidos mediante la restitución de la cartografía.

9.1.1. Datos de partida

Descripción geológica de los materiales

De los trabajos de campo y de laboratorio realizados por la empresa Adamas, Control y Geotecnia se determina que, estratigráficamente, los materiales encontrados a lo largo de la traza son los siguientes:

NIVEL	PROFUNDIDAD	TIPO DE MATERIAL	CLASIFICACIÓN
NIVEL 1	0,00 – (0,20 – 0,80) m	Suelo vegetal de consistencia blanda: Arenas arcillosas-arcillas arenosas poco densas, con raíces y gravas cuarcíticas	Tierra vegetal
NIVEL 2: Subnivel 2-A	0,20 – (0,80 – 1,20) m	Cuaternario: Terrazas de la campiña del río Henares. Arcillas arenosas o arenolimosas carbonatadas y blandas	Suelo TOLERABLE
NIVEL 2: Subnivel 2-B	(0,20 – 1,20) – 4,50 m	Cuaternario: Terrazas del río Henares. Gravas cuarcíticas subredondeadas a angulosas, clastosoportadas, de excavación difícil	Suelo ADECUADO: Todas las gravas del este nivel cumplen como suelo Adecuado siempre que el tamaño no exceda los 10 cm
NIVEL 3	4,50 m	Facies de Alcalá: Limos-arcilla, arcillas arenosas de consistencia blanda a media.	

9.1.2. Estudio de procedencia de materiales

El objeto de este apartado consiste en garantizar la aportación de los materiales necesarios para ejecutar con garantías las obras contempladas en el Proyecto. Se estudian los materiales susceptibles de ser reutilizados y utilizados para las distintas unidades de obra a considerar, procedentes tanto de la propia excavación como de aportes externos, debido a las características de la obra.

Se ha realizado, un estudio detallado de la aptitud de los materiales procedentes del movimiento de tierras, con el fin de verificar el aprovechamiento óptimo de los mismos en las distintas unidades de obra.

Posteriormente se define el tipo de explanada en función del tráfico pesado esperado, su categoría, y la formación de la misma, en función de los factores anteriormente nombrados.

El tercer lugar, con los volúmenes de materiales obtenidos y el cálculo de los Coeficientes de Paso, se obtienen los volúmenes totales de materiales necesarios para esta actuación, así como el volumen de material sobrante que será destinado a vertedero.

Por último, se ha procedido a realizar un inventario de canteras y yacimientos próximos al trazado, cuyo objetivo ha sido localizar aquellos materiales que no se pueden obtener directamente del movimiento de tierras, bien porque el proyecto es deficitario en tierras, o bien porque los materiales procedentes de la traza no cumplen los requisitos mínimos exigibles para su aprovechamiento.

En cuanto al estudio de materiales se distinguen dos apartados:

- Materiales para rellenos, que cumplan las especificaciones para cimiento, núcleo y coronación, los cuales precisan grandes volúmenes y unas características fáciles de cumplir por la mayoría de los terrenos naturales.
- Materiales para capas granulares y áridos para hormigones y mezclas bituminosas, con unas exigencias de calidad muy elevadas, que obligarán a recurrir a yacimientos específicos, y a veces alejados del trazado.

Sobre la base de la normativa vigente se han elaborado una serie de cuadros, que se muestran a continuación, donde se recogen las exigencias que deben cumplir los diferentes materiales a emplear en los rellenos de la obra y las características deseadas para ellos son los siguientes:

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

TERRAPLENES Y PEDRAPLENES

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES PG-3 Art. 330									
TIPO DE SUELO	GRANULOMETRÍA TAMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES DE ATERRRBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	SALES SOLUBLES (%) (NLT-114)	YESO (%) (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (%) (NLT-254)	HINCHAMIENTO LIBRE (%) (UNE-103.161)	UTILIZACIÓN
		L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)						
SELECCIONADO	100% ≤ 100 mmØ y # 0.40 ≤ 15%	-	-	MO<0.2	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
	(si # 0.40 ≥ 15%, entonces debe darse: # 2 < 80%, # 0.40 < 75%, y # 0.080 < 25%	LL<30	IP<10						
ADECUADO	100% ≤ 100 mmØ # 2 < 80%, # 0.080 < 35%	LL < 40		MO<1	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 30	IP>4						
TOLERABLE	-	LL < 65		MO<2	Distintos al yeso < 1%	YESO < 5%	< 1 %	< 3 %	CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 40	IP > 0.73 (LL-20)						
MARGINAL		si LL > 90	IP < 0.73 (LL-20)	MO<5				< 5 %	NÚCLEO: CBR>3

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

FORMACIÓN DE EXPLANADAS

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS PG-3 ART. 512 Y 6.1-IC SECCIONES DE FIRME											
SUELOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2			PLASTICIDAD		M.O.% UNE-103.204	SULF. % UNE -EN 1744-1	C.B.R. UNE 103.502		C.B.R. MEZCLA A 7 DIAS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DIAS Mpa
	T. MÁX. (80 UNE)	% pasa (2 UNE)	% pasa (0,063 UNE)	LL UNE 103.103	IP UNE 103.103 UNE 103.104			ÍNDICE	HINCH. %		
SELECCIONADO PARA E-3	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 20	0	-	-
SELECCIONADO PARA E-2	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 10	0	-	-
ADECUADO PARA E-1	100	-	< 35	<40	LL>30 IP>4	MO < 1		> 5	< 2	-	-
TOLERABLE	150 (< 20%)	-	-	<40	-	< 2	-	> 3	-	-	-
				<65	> (0,6 LL-9)						

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

RELLENOS LOCALIZADOS Y TODO-UNO

MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS PG-3 ART. 332			
RELLENOS LOCALIZADOS	TIPOS DE SUELO A EMPLEAR (según PG-3 art. 330)	Valor del CBR (UNE 103502)	
		Caso general	En trasdós obras de fábrica
	ADECUADOS Y SELECCIONADOS	>10	>20

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

MATERIALES PARA FIRMES Y MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS

MATERIALES PARA FIRMES PG-3 ART. 510, 513 Y 542										
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	PLASTICIDAD UNE 103.103 UNE 103.104	SULFATOS (%) UNE –EN 1744-1	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	ÍNDICE DE LAJAS UNE-EN 933-3	TERRONES DE ARCILLA UNE 7133	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	M. O. (%) UNE- 103.204	PARTICULAS TRITURADAS UNE-EN 933-5
SUELO-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos SC40 y SC20	LL<30, IP<12	Total azufre ≤ 1.0 % SO ₃ ≤ 0.8%	T00 a T2<30, T3 y T4 <35 Arcenes<40	-	T00 a T2<30, T3 y T4 <35, arcenes<40	<0.25 % árido grueso <1.0 % árido fino	GC20>40 GC32>35	< 1.0	T00-T1 ≥ 70; T2 ≥ 50; T3 y T4 ≥ 30 Arcenes T00-T1 ≥ 50 Arcenes T2-T3-T4 ≥ 30
GRAVA-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos GC32 y GC20	T00 a T2 NP Resto LL<25, IP<6								
ZAHORRA NATURAL PG-3 Art. 510	Husos ZN 40, ZN 25 o ZN 20	N.P. LL<25, IP<6 para T4	< 0,5 % capas con cemento < 1% resto	Superior en 5 a los exigidos ZA		-	0	T00 a T1 EA>40; T2 a T4 y arcenes de T00 a T2 EA>35; Arcenes de T3 y T4 EA>30	0	-
ZAHORRA ARTIFICIAL PG-3 Art. 510	Husos ZA 32, ZA 20 o ZAD 20	N.P.		T00 a T2 <30 T3, T4 y arcenes <35		<35				T00 y T0=100% T1 y T2 ≥ 70 % T3 a T4 ≥ 50
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO GRUESO PG-3 Art. 542	>2 mm.		-	de ≤ 30 a ≤ 20	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32, T4 y arc. ≥ 44	T00 ≤ 20 T0 a T31 ≤ 25 T32, T4 y arc. ≤ 30	<0,5	0	0	T00-T0-T1=100 T2=90-100 T3, T4 y arcenes ≥ 70
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO FINO PG-3 Art. 542	<2 mm y >0,063 mm.	NP	-	< 25 rodadura e intermedia, < 30 base			0	> 50 la mezcla		≥ 75 a 100

MATERIALES PARA MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPAS DE RODADURA PG3 Art. 543							
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	PARTICULAS TRITURADAS UNE-EN 933-5	ÍNDICE DE LAJAS UNE- EN 933-3	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	LIMPIEZA UNE 146130
ARIDO GRUESO	> 2 mm	T00 y T0 ≤ 15 T1 y T2 ≤20 T3 T4 y Arc. ≤ 25	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32-T4 y arc. ≥ 44	T00 y T31 = 100 T32 y Arc. ≥ 90 T4≥70	T00 y T31 ≤20 T32, T4 y Arc.≤25	> 50 la mezcla	< 0.5 %
ARIDO FINO	< 2 mm > 0.063 mm.	-	-	-	-		0
POLVO MINERAL	< 0.063	T00 y T2 = 100% de proporción de polvo mineral de aportación. T3, T4 y arcenes ≥ 50% La densidad aparente del filler según NLT 176 deberá estar comprendida entre 0.5 y 0.8 gr/cm³					

9.1.3. Excavabilidad y reutilización de materiales

Del estudio geotécnico realizado se destaca que los materiales pertenecientes al subnivel 2-A, clasificado como suelo tolerable, se excavarán fácilmente, son relativamente estables, en plazos de tiempo cortos debido a su cohesión aparente y permiten taludes casi verticales. Las gravas del subnivel 2-B se excavarán con moderada dificultad admitiendo taludes casi verticales.

En la siguiente tabla se presentan los resúmenes de los movimientos de tierras previstos para la ejecución de las alternativas seleccionadas.

VOLÚMENES ESTIMADOS (m3)		ALTERNATIVA 1 (m3)	ALTERNATIVA 2 (m3)	ALTERNATIVA 3 (m3)	ALTERNATIVA 4 (m3)
EXCAVACIÓN	Tierra vegetal + desbroce	162.371,88	147.218,10	137.591,89	151.213,21
	Material desmonte excavado	161.305,96	176.265,14	144.967,36	238.203,87
	"Aprovechable (s/perfil)"	153.240,67	167.451,88	137.719,00	226.293,68
	"Aprovechable (c. paso)"	154.773,07	169.126,40	139.096,19	228.556,61
	No aprovechable	8.065,30	8.813,26	7.248,37	11.910,19
	"A vertedero (c esponjosidad)"	11.049,46	12.074,16	9.930,26	16.316,97
TERRAPLÉN	Necesidad (Terraplén suelo adecuado)	247.469,73	157.731,16	157.743,17	190.463,14
	Déficit	92.696,66	0,00	18.646,99	0,00

9.1.4. Préstamos y vertederos previstos

Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a espacios de gestión de residuos mientras que la construcción de terraplenes implica la extracción de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se requieren los materiales.

En el caso de las cuatro alternativas estudiadas, el suelo obtenido de los desmontes es suelo clasificado como Tolerable hasta el 1,20 m de profundidad y Adecuado a partir de ésta una vez retirados los 20 cm de desbroce y los 80 cm considerados como de tierra vegetal. Se estima que, salvo el 5% del material excavado que se lleva a vertedero, el resto del suelo extraído de la excavación se utilizará para la formación del terraplén.

A vertedero irá el 5% de material desestimado de la excavación a lo que hay que añadir el volumen de desbroce, tierra vegetal y aproximadamente el 20% del suelo seleccionado y la zorra necesarios para la formación de la explanada tipo E2 y el paquete de firme. Se propone la restitución de una capa de 20cm de tierra vegetal en los taludes de desmontes y terraplenes.

El material de préstamo necesario será, el correspondiente a la formación de los terraplenes para cada una de las alternativas (se considera que para la ejecución de los terraplenes el material de préstamo será adecuado), el material necesario para la formación de la explanada E2 (para la formación de la explanada E2 será necesaria de 75 cm de suelo seleccionado sobre el suelo tolerable que es el existente a lo largo de toda la traza) y la zorra necesaria para la formación del paquete de firme.

A continuación, se aporta tabla en donde se recogen los m³ de material que van a gestión de residuos y los m3 de suelo adecuado, suelo seleccionado y zorra que es necesario traer de préstamos:

VOLÚMENES ESTIMADOS (m3)		ALTERNATIVA 1 (m3)	ALTERNATIVA2 (m3)	ALTERNATIVA 3 (m3)	ALTERNATIVA 4 (m3)
EXCAVACIÓN	Tierra vegetal + desbroce	162.371,88	147.218,10	137.591,89	151.213,21
	Material desmonte excavado	161.305,96	176.265,14	144.967,36	238.203,87
	No aprovechable	8.065,30	8.813,26	7.248,37	11.910,19
	"A vertedero (c esponjosidad)"	11.049,46	12.074,16	9.930,26	16.316,97
	"Aprovechable (s/perfil)"	153.240,67	167.451,88	137.719,00	226.293,68
	"Aprovechable (c. paso)"	154.773,07	169.126,40	139.096,19	228.556,61
	Necesidad (Terraplén)	247.469,73	157.731,16	157.743,17	190.463,14
TERRAPLÉN	Suelo Adecuado excavación	154.773,07	157.731,16	139.096,19	190.463,14
	Excedente aprovechable	0,00	11.395,24	0,00	38.093,47
	Excedente aprovechable a vertedero (c. esponjosidad)	0,00	15.456,91	0,00	51.671,34
	Suelo Adecuado prestamos	92.696,66	0,00	18.646,99	0,00
	Suelo Seleccionado (75 cm)	105.391,57	99.948,74	99.041,97	119.706,83
Zorra ZA-40		59.546,36	52.010,94	57.097,83	56.354,99
20% Suelo Adecuado desestimado		18.539,33	0,00	3.729,40	0,00
20% Suelo Seleccionado desestimado		21.078,31	19.989,75	19.808,39	23.941,37
20% Zorras desestimado		11.909,27	9.333,10	10.348,50	10.195,44
TOTAL DE PRESTAMOS		257.634,59	151.959,68	174.786,79	176.061,82
VOLUMEN A GESTIÓN DE RESIDUOS		224.948,26	204.072,02	181.408,44	253.338,33

Se considera que el material sobrante será destinado a espacios de gestión de residuos ya existentes y como zona de extracción del material necesario para la construcción de los terraplenes, se utilizarán alguna de las zonas propuestas en el estudio geotécnico, próximas a la traza. En ambos casos y siempre que sea posible, se utilizarán espacios específicos que ya estén en explotación pues la aparición de nuevas zonas de préstamos da lugar a la aparición de nuevas formas en el relieve incrementándose el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

En el caso del suelo seleccionado necesario para la formación de la explanada y la zanja necesaria para apoyar el paquete de firme será necesario traerlas de fuera de la traza pues los materiales que hay a lo largo de esta no son los apropiados para desempeñar esta función.

A continuación, se incluyen las zonas de vertedero y préstamo de materiales propuestos en el estudio geológico-geotécnico realizado por la empresa ADAMAS, Control y Geotecnia:

Préstamos

A lo largo de la traza de la M121, a ambos lados, aparecen las gravas cuaternarias; la explotación de estos áridos, aparte de los condicionantes económicos de su extracción, ambientales, permisos, etc, dependerá del volumen y calidad estimada de material utilizable, de la calificación/uso de las parcelas implicadas, y tratamiento requerido para su puesta en obra.

Desde la A2 hasta la radial R2, se estima que en una banda de anchura considerable (la traza es prácticamente perpendicular a la disposición de los cuaternarios paralelamente al río Henares), el espesor de las gravas puede variar al menos entre 2,0-2,5 m, con techo y fondo subhorizontales. Hay un pequeño escarpe de 1-2 m que conforma el paso de la terraza media a la superior; los materiales son semejantes en ambas terrazas.

Desde la radial R2 hasta Meco, se estima que en una banda de anchura considerable (la traza es prácticamente perpendicular a la disposición de los cuaternarios paralelamente al río Henares), el espesor de las gravas puede variar al menos entre 1.0-2.0 m, con techo subhorizontal y fondo con cota ascendente hacia el norte, el espesor disminuye según disminuye la distancia a Meco, donde afloran los depósitos terciarios.

Sin embargo, algunas de estas superficies han sido descartadas por el presente EIA por encontrarse en zona declarada como ZEPA.

Debido a esto, solo se podrán emplear como zonas de préstamo aquellas que se encuentren fuera de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.

Seguidamente se adjunta el detalle de cada una de estas zonas propuestas: y se indica cuáles de ellas son aprovechables o no.



Esta zona **no es aprovechable como préstamo** por encontrarse dentro de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.



De esas dos zonas únicamente es aprovechable como préstamo la zona ya explotada situada al este de la carretera existente.

El área situada al oeste de la carretera existente **no es aprovechable como préstamo** por encontrarse dentro de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.



De esas tres zonas es aprovechable como préstamo la zona situada al este de la carretera existente y el área de menor tamaño situado al oeste de la carretera existente.

De las dos áreas situadas al oeste de la carretera existente, el de mayor tamaño **no es aprovechable como préstamo** por encontrarse dentro de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.

Vertederos:

Se han identificado dos zonas de gestión de residuos con vistas a su posible utilización como material sobrante del movimiento de tierras de proyecto. Se trata de dos zonas de préstamos empleadas en proyectos anteriores realizados en la zona; la más próxima a la traza de la M-121, está situada en el lado sur del cruce de esta con la Radial R2; la segunda, está situada adyacente a esta, por el suroeste, detrás de la parcela de los depósitos.



9.2. OCUPACIÓN DEL SUELO

En el presente apartado se realiza un análisis de la ocupación del suelo de la alternativa seleccionada. Para ello y partiendo de la normativa vigente se definirán las diferentes superficies de protección y se procederá a cuantificar dicha superficie analizando de manera particular, puntos críticos o sensibles que se pudiesen ver afectados.

En primer lugar, se definirán las zonas de protección de la carretera y sus usos compatibles.

Se ha analizado tanto la normativa estatal como la regional para determinar los diferentes usos y defensas de la nueva M-121, tomando como base la Ley 37/2015 del 29 de septiembre, de carreteras publicada en el BOE y complementándola con el Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid tomando como criterio establecer los valores más restrictivos a la hora de definir las distancias de uso y defensa.

Según el Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid en su título IV:

Artículo 72.

1. A los efectos de construcción de la carretera y protección del dominio público viario, se establecen las siguientes zonas: de dominio público y de protección (artículo 29.1 de la LC).
2. El régimen jurídico de protección del dominio público viario y las limitaciones a la propiedad privada de los terrenos colindantes con este dominio público se aplicará a las carreteras de la Comunidad de Madrid definidas en este Reglamento, y a los ramales de enlace, vías de giro de intersecciones y calzadas de servicio.
3. Cuando las zonas de dominio público y protección se superpongan, en función de que su medición se realice desde la carretera principal o desde los ramales de enlace, vías de giro de intersecciones o calzadas de servicio, prevalecerá en todo caso la configuración de la zona de dominio público sobre la de protección, cualquiera que sea la carretera o elemento determinante.

De esta manera se ha realizado la definición de las dos zonas de dominio público establecidas en el mencionado artículo 72 manteniendo los criterios establecidos. A continuación, se establecen los criterios de definición:

9.2.1. Zona de dominio público

Artículo 73.

1. Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras de la Comunidad de Madrid y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de **ocho metros** de anchura en autopistas y autovías, y de **tres metros** en el resto de las carreteras, ramales de enlace, vías de giro de intersecciones y calzadas de servicio, a cada lado de la vía que se considere, medidos en horizontal y perpendicularmente a su eje, desde la arista exterior de la explanación, definida de conformidad con lo establecido en el artículo 30.1 de la Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid.
2. Donde el terreno natural adyacente esté al mismo nivel que la carretera, la arista exterior de la explanación será el borde exterior de la cuneta.
3. En los túneles, la determinación de la zona de dominio público podrá extenderse a la superficie de los terrenos necesarios para asegurar la conservación y mantenimiento de la obra, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno, su altura sobre el túnel, y la disposición de sus elementos como ventilación, accesos u otros necesarios.

De esta manera y atendiendo a la naturaleza de la carretera proyectada, el dominio público tanto del tronco principal como de los ramales y vías de servicio se considera de tres metros.

Según indica la normativa en la zona de dominio público no podrán realizarse ninguna obra salvo las de acceso a la propia vía, aquellas que formen parte de su estructura, señalización y medidas de seguridad, y las necesarias para la prestación de servicios públicos de interés general, previa autorización de la Consejería de Transportes (artículo 30.2 de la LC).

Además, no podrá autorizarse la ejecución de obras o construcción de instalaciones que puedan afectar a la seguridad de la circulación vial, perjudiquen a la estructura de la carretera y sus elementos funcionales, o impidan su adecuada explotación.

9.2.2. Zona de protección

Artículo 82

1. Con el fin de garantizar la seguridad vial, asegurar la disponibilidad de los terrenos necesarios para la realización de obras de mantenimiento de las carreteras e instalaciones de sus servicios complementarios, así como para proteger los usos de los terrenos colindantes del impacto de las vías, se establece una zona de protección a ambos márgenes de cada carretera, delimitada por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación de una anchura de 50 metros en autopistas y autovías, 25 metros en las carreteras integradas en la red principal, y 15 metros en el resto de las redes de la Comunidad de Madrid, medidos desde la arista exterior de la explanación (artículo 31.1 de la LC).
 2. En esta zona de protección no se podrán realizar obras de construcción de nueva planta, reconstrucción, ampliación, sustitución, reedificación o rehabilitación de las existentes, ni instalaciones fijas, ni ejecutar obras que supongan una edificación por debajo del nivel del terreno, ni instalar líneas de alta tensión, carteles o cualquier otro medio de publicidad (artículo 31.2 de la LC).
- Excepcionalmente y previa autorización de la Consejería de Transportes, se permitirá la ejecución de obras que resulten imprescindibles para la conservación y mantenimiento en condiciones de seguridad de las construcciones existentes. Asimismo, se podrán efectuar, previa autorización de la Consejería de Transportes, las pequeñas reparaciones que exigieren la higiene y el ornato del inmueble, que no supongan en ningún caso incremento de su valor, así como levantar instalaciones fácilmente desmontables y aquellas otras destinadas al servicio de la carretera (artículo 31.3 de la LC).
3. Las limitaciones establecidas no confieren a los propietarios o titulares de derechos reales sobre las fincas incluidas en la zona de protección ningún derecho a obtener indemnización por constituir meras limitaciones y deberes que definen el contenido normal del derecho de propiedad (artículo 31.6, párrafo 1.1 de la LC).

4. No obstante, la ocupación de los terrenos para el emplazamiento de instalaciones o la realización de actividades públicas directamente vinculadas con la construcción o mantenimiento de la carretera, y los daños y perjuicios que se causen por su utilización serán indemnizables de conformidad con lo establecido en la legislación de Expropiación Forzosa (artículo 31.6, párrafo 2.º de la LC).

De esta manera y atendiendo a la naturaleza de la carretera proyectada, la zona de protección se ha considerado de quince metros.

Según indica la normativa en la zona de protección los propietarios de los terrenos incluidos en ella podrán libremente sembrar, plantar y realizar cultivos sin más restricciones que las referentes a los cerramientos de sus fincas (artículo 31.3, párrafo 2.1 de la LC).

Además, las plantaciones de arbolado en esta zona estarán sujetas a autorización por incidir en la seguridad vial y afectar al servicio que presta la carretera, de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 87 del Reglamento.

Cuando resulte necesario el retranqueo de los cerramientos de fincas por exigencias derivadas de la construcción de nuevas vías, duplicaciones de calzadas, ensanche de la plataforma u otros motivos de interés público, se podrá ejecutar en las mismas condiciones existentes antes de la formulación del proyecto de la obra, en lo que se refiere a su estructura y distancia de la arista exterior de la explanación, siempre que se garantice que el cerramiento se sitúa fuera de la zona de dominio público (artículo 31.5 de la LC).

Los propietarios de los terrenos situados en la zona de protección están obligados a conservarlos en condiciones de seguridad y ornato públicos, debiendo ejecutar a su costa las obras necesarias para mantenerlos en aquellas condiciones, cuando así se ordene por los órganos competentes (artículo 31.7 de la LC).

Los terrenos comprendidos en los primeros 10 metros de la zona de protección podrán ser utilizados y ocupados por los Servicios de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

9.2.3. Superficies de ocupación

Tras la definición de las diferentes zonas de protección definidas en los apartados anteriores se han realizado los planos de ocupación donde se refleja de manera gráfica estas superficies y quedan delimitada de manera clara.

A continuación, se muestra un cuadro resumen de las mencionadas superficies para la solución propuesta. Se ha diferenciado entre la nueva zona de dominio público y la zona ya existente por el trazado de la carretera actual.



Ocupación, alternativa 3

	DOMINIO PÚBLICO EXISTENTE (M2)	ZONA DOMINIO PUBLICO NUEVO	ZONA PROTECCIÓN
ALTERNATIVA 1	68.246	283.468	126.530
ALTERNATIVA 2	68.246	276.701	125.830
ALTERNATIVA 3	68.246	249.999	113.323
ALTERNATIVA 4	68.246	327.448	124.711

Ocupación, alternativa 1

9.3. TRAZADO GEOMÉTRICO

Se desarrolla en el presente apartado el Estudio del Trazado Geométrico de la alternativa seleccionada en el Estudio Informativo de la Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco.

Para ello se tendrá en cuenta los condicionantes de tipo urbanístico, funcional, medioambiental, geológico y geotécnico, de propiedades y servicios existentes, y en general del conjunto de variables que definen la realidad del entorno en el que se asienta la carretera y el resto de sus elementos funcionales.

Estas actuaciones están concebidas para mejorar la red viaria básica del Noreste de la región, resolviendo problemas de saturación y de seguridad vial que se presenta en la actualidad. Para ello es necesaria la Duplicación de calzada debido, fundamentalmente, al creciente desarrollo que se ha puesto de manifiesto en el constante crecimiento de los flujos de tráfico de los últimos años.

Para dar solución a los problemas de capacidad y seguridad de la vía se plantea una Duplicación de calzada, procurando el máximo aprovechamiento de la plataforma actual, para ello se propone como solución un tramo de 4,2 km de longitud, desde su enlace con la A-2 hasta la entrada al centro urbano de Meco, incluyendo un carril bici.

La sección prevista del tronco de la carretera consistirá en una única plataforma compuesta por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, formada cada una de ellas por dos carriles. Además, dispondrá de vías de servicio para los accesos a las propiedades colindantes, según los tramos y/o necesidades.

La alternativa seleccionada se iniciará en la glorieta con la A-2 y finalizarán en la glorieta de entrada al centro urbano del municipio de Meco. Se han estructurado en tres tramos, atendiendo a sus condicionantes geométricas y ambientales:

- **Tramo 1:** Desde enlace de la A-2 hasta pasado el enlace nº 1, de acceso a la Universidad y Hospital (Término Municipal de Alcalá de Henares).
- **Tramo 2:** Desde el enlace nº 1 hasta enlace nº 2 (Término Municipal de Alcalá de Henares). En este tramo se define como se resuelve dicho enlace.
- **Tramo 3:** Desde el enlace nº 2 hasta unirse con la glorieta de acceso a Meco (Término Municipal de Alcalá de Henares y Meco).

A continuación, se detallan las características de la mencionada solución:

9.3.1. *Parámetros geométricos.*

Las principales características adoptadas, son las siguientes,

Tronco:

- Velocidad de proyecto: $V_p=80$ km/h.
- Ancho de calzada: 2 carriles 3,5 m.
- Arcén derecho: 2,5 m.
- Arcén izquierdo: 1,0 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 100 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

Ramales de enlace.

- Velocidad de proyecto: $V_p=40$ km/h.
- Ancho de calzada: 1 carril 4,0 m.
- Arcén derecho: 1,5 m.
- Arcén izquierdo: 1,0 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 50 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

Vías de servicio. 1 carril.

- Velocidad de proyecto: $V_p=40$ km/h.
- Ancho de calzada: 1 carril 4,0 m.
- Arcén derecho: 1,0 m.
- Arcén izquierdo: 0,5 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 50 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

Vías de servicio. 2 carriles.

- Velocidad de proyecto: $V_p=40$ km/h.
- Ancho de calzada: 2 carriles 3,5 m.
- Arcén derecho: 1,0 m.
- Arcén izquierdo: 0,5 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 50 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

9.3.2. Resumen de ejes.

A continuación, se adjunta un listado con los distintos ejes utilizados para el presente estudio informativo.

***** * * * RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO * * * *****				
GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD NOMBRE
1				Grupo 1
	1	0.000	4099.962	4099.962 4. TRONCO PRINCIPAL
	2	0.000	245.044	245.044 4. Enlace1. Glorieta Universidad
	3	0.000	383.148	383.148 4. Enlace1. Eje1
	4	0.000	260.730	260.730 4. Enlace1. Eje2
	5	0.000	275.435	275.435 4. Enlace 1. Eje3
	6	0.000	778.992	778.992 4. Enlace 1. Eje4
	7	0.000	282.743	282.743 4. Enlace2. Glorieta Acceso prisiones
	8	0.000	304.028	304.028 4. Enlace2. Eje1
	9	0.000	288.935	288.935 4. Enlace2. Eje2
	10	0.000	293.438	293.438 4. Enlace2. Eje3
	11	0.000	309.978	309.978 4. Enlace2. Eje4
	12	0.000	156.578	156.578 4. Enlace2. VS Meco
	13	0.000	457.605	457.605 VÍA PECUARIA
	14	0.000	635.549	635.549 4. Vial bidireccional acceso a PI44
	15	0.000	188.496	188.496 4. Glorieta acceso a prisión militar
	16	0.000	209.129	209.129 4. Acceso a glorieta Prisión militar
	17	0.000	136.940	136.940 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO
	18	0.000	491.192	491.192 Acceso a prisión militar
	19	0.000	130.934	130.934 Acceso a depositos
	20	0.000	522.053	522.053 Conexión almacenes Ministerio enlace prisión
	21	0.000	456.043	456.043 Variante carretera actual
	22	0.000	1091.088	1091.088 Via acceso a almacenes Ministerior Educación
	23	0.000	77.784	77.784 Acceso a Eje 6. 1
	24	0.000	90.381	90.381 Acceso a eje 6. 2

9.3.3. Parámetros en planta.

Eje 1.

- Radio máximo: $R_{max} = 5.000$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 404$ m.

Eje 2.

- Radio máximo: $R_{max} = 39$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 39$ m.

Eje 3.

- Radio máximo: $R_{max} = 5.000$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 150$ m.

Eje 4.

- Radio máximo: $R_{max} = 800$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 100$ m.

Eje 5.

- Radio máximo: $R_{max} = 600$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 100$ m.

Eje 6.

- Radio máximo: $R_{max} = 5.000$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 250$ m.

Eje 7.

- Radio máximo: $R_{max} = 45$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 45$ m.

Eje 8.

- Radio máximo: $R_{max} = 2.500$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 90$ m.

Eje 9.

- Radio máximo: $R_{max} = 1.500$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 85$ m.

Eje 10.

- Radio máximo: $R_{max} = 400$ m.
- Radio mínimo: $R_{min} 100$ m.

Eje 11.

- Radio máximo: $R_{\max} = 800$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 100$ m.

Eje 13.

- Radio máximo: $R_{\max} = 3.500$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 100$ m.

Eje 14.

- Radio máximo: $R_{\max} = 2.500$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 300$ m.

Eje 15.

- Radio máximo: $R_{\max} = 30$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 30$ m.

Eje 16.

- Radio máximo: $R_{\max} = 80$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 80$ m.

Eje 17.

- Radio máximo: $R_{\max} = 50$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 50$ m.

Eje 18.

- Radio máximo: $R_{\max} = 90$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 90$ m.

Eje 19.

- Radio máximo: $R_{\max} = 150$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 85$ m.

Eje 20.

- Radio máximo: $R_{\max} = 1.000$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 60$ m.

Eje 21.

- Radio máximo: $R_{\max} = 300$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 150$ m.

Eje 22.

- Radio máximo: $R_{\max} = 1.500$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 500$ m.

Eje 23.

- Radio máximo: $R_{\max} = 35$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 20$ m.

Eje 24.

- Radio máximo: $R_{\max} = 50$ m.
- Radio mínimo: $R_{\min} 20$ m.

9.3.4. *Parámetros en alzado.*

Eje 1.

- Pendiente máxima. 4 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 10.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 3.000$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 4.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 2.300$ m.

Eje 2.

- Pendiente máxima. 1 %.
- Pendiente mínima. 1 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 2.500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 2.500$ m.

Eje 3.

- Pendiente máxima. 1,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 2.500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.581$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 2.581$ m.

Eje 4.

- Pendiente máxima. 5 %.
- Pendiente mínima. 0,91 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 5.

- Pendiente máxima. 1,0 %.
- Pendiente mínima. 0,07 % (sobre ramal).
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 2.500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 6.

- Pendiente máxima. 1,47 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 4.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 4.000$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 5.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 3.367$ m.

Eje 7.

- Pendiente máxima. 1,0 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 3.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 3.000$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 3.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 3.000$ m.

Eje 8.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 5.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 9.

- Pendiente máxima. 5,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 5.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.000$ m.

Eje 10.

- Pendiente máxima. 6,0 %.
- Pendiente mínima. 1,4 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 9.300$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 11.

- Pendiente máxima. 4,0 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 13.

- Pendiente máxima. 5,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 14.

- Pendiente máxima. 1,91 %.
- Pendiente mínima. 0,55 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.500$ m.

Eje 15.

- Pendiente máxima. 1,50 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 1.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 1.000$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.000$ m.

Eje 16.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = -$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = -$ m.

Eje 17.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,67 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.750$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.750$ m.

Eje 18.

- Pendiente máxima. 3,03 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 2.500$ m.

Eje 19.

- Pendiente máxima. 8,0 %.
- Pendiente mínima. 1,69 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 20.

- Pendiente máxima. 3,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 1.650$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 1.250$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.650$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.650$ m.

Eje 21.

- Pendiente máxima. 4,0 %.
- Pendiente mínima. 2,11 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.250$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.250$ m.

Eje 22.

- Pendiente máxima. 3,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 1.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 23.

- Pendiente máxima. 3,0 %.
- Pendiente mínima. 1,8 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 250$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 250$ m.

Eje 24.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,24 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

9.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

El firme propuesto responde a las previsiones de tráfico realizadas en el anejo 4 “Estudio de tráfico” donde se indica lo siguiente:

Se han realizado a partir de estos datos dos estimaciones: una situación inmediata correspondiente al año de puesta en servicio (año 2022) y otras dos para las situaciones a medio y largo plazo correspondientes a los años horizonte (décimo aniversario de la puesta en servicio, año 2032 y vigésimo aniversario, 2042).

Se estiman unos tráficos de 14.312 vehículos (13.698 vehículos ligeros y 614 vehículos pesados) para el año de puesta en servicio, 15.431 vehículos (14.759 vehículos ligeros y 662 vehículos pesados) para el primer año horizonte y de 16.605 vehículos (15.893 vehículos ligeros y 712 vehículos pesados) para el segundo año horizonte, de acuerdo a lo calculado en la Tabla 9 del Anejo 04 de Tráfico.

A la vista de los resultados obtenidos la categoría de tráfico resultante en función de los valores de IMD de pesados, la categoría de tráfico que debería asignarse es una T2. No obstante, al tratarse de una carretera desdoblada de nueva construcción, se recomienda que la categoría de tráfico pesado a considerar en el dimensionamiento del firme no sea inferior a la definida como T1, por lo que será ésta la recomendada para el cálculo del paquete de firmes.

9.4.1. Formación de la explanada

Según se indica en el estudio geotécnico puede suponerse que el material de formación de rellenos estará formado por suelo tolerable, por lo que para alcanzar la categoría de explanada tipo E2 existirán varias posibilidades, siendo la seleccionada por el presente estudio informativo la de disponer de un suelo seleccionado con un espesor de 75cm. Estos rellenos se realizarán tras el desbroce y la retirada de la tierra vegetal.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{v0} \geq 60\text{MPa}$	<p>1 100 IN</p> <p>S-EST1 30 1 50 IN</p> <p>2 35 1 50 IN</p> <p>S-EST1 30 S-EST1 30 0 60 IN</p> <p>S-EST1 30 2 35 0 70 IN</p>	<p>1 60 0 S-EST1 25 0</p> <p>2 45 0</p>	<p>min 100 1</p>		
	E2 $E_{v0} \geq 120\text{MPa}$	<p>2 100 IN</p> <p>S-EST2 30 1 60 IN</p> <p>3 40 1 60 IN</p> <p>S-EST2 30 S-EST1 50 0 70 IN</p> <p>S-EST2 30 2 35 0 80 IN</p>	<p>2 75 0 S-EST2 25 S-EST1 25 0</p> <p>3 25 S-EST1 25 0</p> <p>1 50 0</p>	<p>2 55 1 S-EST2 25 1 35</p> <p>3 25 1 35</p> <p>1 25 1 35</p>	<p>min 100 2 min 100 3</p>	
	E3 $E_{v0} \geq 300\text{MPa}$	<p>S-EST3 30 S-EST1 50 0 75 IN</p> <p>S-EST3 30 2 50 IN</p> <p>S-EST3 30 1 75 IN</p>	<p>S-EST3 30 2 30 0</p> <p>S-EST3 30 1 50 0</p>	<p>S-EST3 30 1</p>	<p>S-EST3 30 2 S-EST3 25 3</p>	<p>HM-20 R</p>

9.4.2. Secciones de firme

Tronco

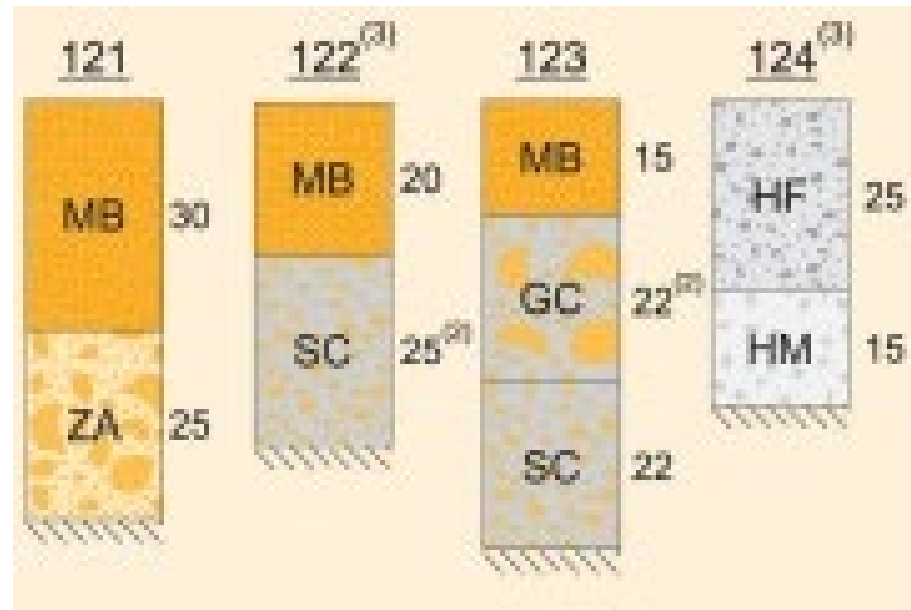
Conforme a la Norma 6.1-IC, las posibles secciones de firme según la categoría de tráfico definido anteriormente para el tronco (T1) y para una explanada tipo E2 se resumen en la siguiente tabla las distintas posibilidades de paquete de firme a utilizar en la carretera:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00	T0	T1	T2
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1				
	E2				
	E3				

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme HM Hormigón magro vibrado GC Gravacemento SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

Espesores mínimos en cm

De las cuatro posibilidades existentes se ha optado por disponer de un paquete conformado por 25 cm de Zahorra y 30 cm de mezclas bituminosas, cuya denominación según la mencionada norma 6.1_IC es tipo 121:



Arcenes

Según la Norma 6.1-IC para la categoría de tráfico pesado T1 los arcenes podrán pavimentarse con hormigón en masa o con mezcla bituminosa. Si se pavimenta con hormigón en masa se podrá utilizar una solución igual a la indicada en los párrafos anteriores para las categorías de tráfico pesado T00 y T0. Alternativamente, se podrá pavimentar el arcén con hormigón magro vibrado (artículo 551 del PG-3) de espesor uniforme, igual al del pavimento de la calzada, con juntas transversales de contracción y atado a éste mediante barras de unión; hasta alcanzar la explanada se dispondrá una zahorra artificial drenante o un suelocemento.

Si para la categoría de tráfico pesado T1 se dispone un pavimento de mezcla bituminosa en caliente, ésta será de 15 cm de espesor total, construida en dos capas; bajo ella, y hasta alcanzar la explanada, se dispondrá una zahorra artificial drenante. Alternativamente, la mezcla bituminosa en caliente podrá tener 10 cm de espesor total, disponiendo bajo ella, hasta alcanzar la explanada, un suelocemento (que deberá pre-fisurarse con espaciamientos comprendidos entre 3 y 4m).

Vías de servicio, glorieta y enlaces

Conforme a la Norma 6.1-IC, las posibles secciones de firme según la categoría de tráfico definido anteriormente para estos viales (T1) y para una explanada tipo E2 se resumen en la siguiente tabla las distintas posibilidades de paquete de firme a utilizar en la carretera:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	<div>3111</div> <div><div>MB</div><div>20</div></div> <div><div>ZA</div><div>40</div></div>	<div>3112</div> <div><div>MB</div><div>15</div></div> <div><div>SC</div><div>30</div></div>	<div>3114</div> <div><div>HF</div><div>21</div></div> <div><div>ZA</div><div>30</div></div>	<div>3211</div> <div><div>MB</div><div>18</div></div> <div><div>ZA</div><div>40</div></div>	<div>3212</div> <div><div>MB</div><div>12</div></div> <div><div>SC</div><div>30</div></div>	<div>3214</div> <div><div>HF</div><div>21</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>	<div>4111</div> <div><div>MB</div><div>10⁽¹⁾</div></div> <div><div>ZA</div><div>40</div></div>	<div>4112</div> <div><div>MB</div><div>8</div></div> <div><div>SC</div><div>30</div></div>	<div>4114</div> <div><div>HF</div><div>20</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>	<div>4211</div> <div><div>MB</div><div>5⁽¹⁾</div></div> <div><div>ZA</div><div>35</div></div>	<div>4212</div> <div><div>MB</div><div>5</div></div> <div><div>SC</div><div>25</div></div>	<div>4214</div> <div><div>HF</div><div>18</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>
	E2	<div>3121</div> <div><div>MB</div><div>18</div></div> <div><div>ZA</div><div>40</div></div>	<div>3122</div> <div><div>MB</div><div>12</div></div> <div><div>SC</div><div>30</div></div>	<div>3124</div> <div><div>HF</div><div>21</div></div> <div><div>ZA</div><div>25</div></div>	<div>3221</div> <div><div>MB</div><div>15</div></div> <div><div>ZA</div><div>35</div></div>	<div>3222</div> <div><div>MB</div><div>10</div></div> <div><div>SC</div><div>30</div></div>	<div>3224</div> <div><div>HF</div><div>21</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>	<div>4121</div> <div><div>MB</div><div>10⁽¹⁾</div></div> <div><div>ZA</div><div>30</div></div>	<div>4122</div> <div><div>MB</div><div>8</div></div> <div><div>SC</div><div>25</div></div>	<div>4124</div> <div><div>HF</div><div>20</div></div>	<div>4221</div> <div><div>MB</div><div>5⁽¹⁾</div></div> <div><div>ZA</div><div>25</div></div>	<div>4222</div> <div><div>MB</div><div>5</div></div> <div><div>SC</div><div>22</div></div>	<div>4224</div> <div><div>HF</div><div>18</div></div>
	E3	<div>3131</div> <div><div>MB</div><div>16</div></div> <div><div>ZA</div><div>25</div></div>	<div>3132</div> <div><div>MB</div><div>12</div></div> <div><div>SC</div><div>22</div></div>	<div>3134</div> <div><div>HF</div><div>21</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>	<div>3231</div> <div><div>MB</div><div>15</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>	<div>3232</div> <div><div>MB</div><div>10</div></div> <div><div>SC</div><div>22</div></div>	<div>3234</div> <div><div>HF</div><div>21</div></div>	<div>4131</div> <div><div>MB</div><div>10⁽¹⁾</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>	<div>4132</div> <div><div>MB</div><div>8</div></div> <div><div>SC</div><div>20</div></div>	<div>4134</div> <div><div>HF</div><div>20</div></div>	<div>4231</div> <div><div>MB</div><div>5⁽¹⁾</div></div> <div><div>ZA</div><div>20</div></div>	<div>4232</div> <div><div>MB</div><div>5</div></div> <div><div>SC</div><div>20</div></div>	<div>4234</div> <div><div>HF</div><div>18</div></div>

MB

 Mezclas bituminosas

HF

 Hormigón de firme

SC

 Suelocemento

ZA

 Zahorra artificial

Esposores mínimos en cm

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

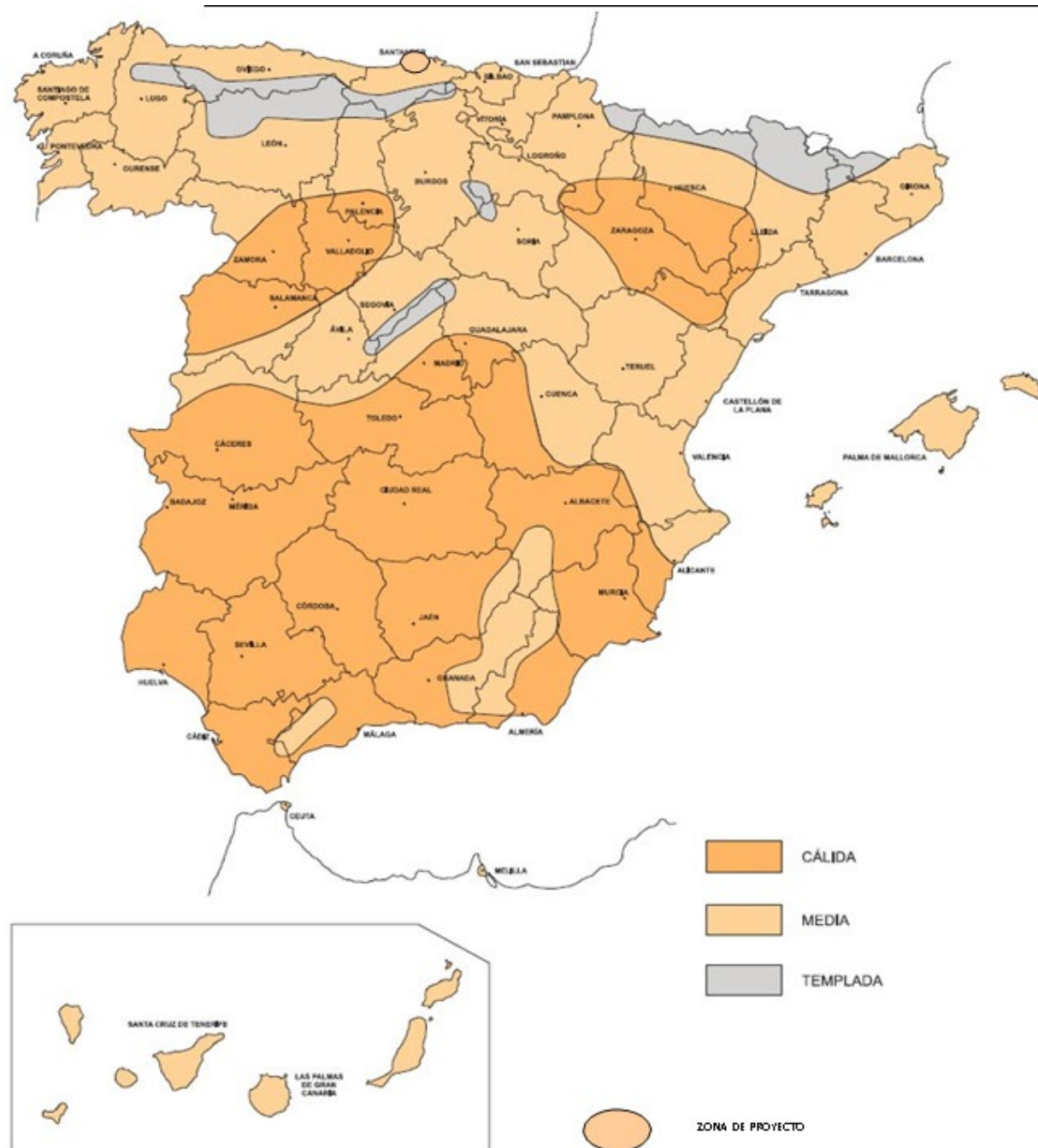
De las tres posibilidades existentes se ha optado por disponer de un paquete conformado por 35 cm de Zahorra y 15 cm de mezclas bituminosas, su denominación según la Norma 6.1_IC es tipo 3221.

Carril bici

Para el carril bici se ha optado por una sección formada por 35 cm de zahorra y 15 cm de mezcla bituminosa.

9.4.3. Clima

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como la relación entre su dosificación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, la Norma 6.1-IC señala en la Figura 3 “Zonas térmicas estivales”, el mapa de las zonas climáticas de España.



El área de estudio de la carretera M-121 pertenece a la zona térmica estival cálida, por lo que conforme a la "Orden FOM/2523/2014, modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542 - Mezclas bituminosas en caliente tipo Hormigón Bituminoso y 543 - Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas" y la norma 6.1 IC "Secciones de firme", se obtiene:

La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso a emplear en función del tipo de capa y espesor de la capa del firme será conforme a la tabla 542.9 del PG-3.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente discontinua o drenante a emplear en capa de rodadura en función de la categoría del tráfico y espesor de la capa de firme será conforme a la norma 6.1 IC "Secciones de firme

Tipo de capa	Tipo de Mezcla	Categoría de tráfico pesado		
		T00 a T1	T2 y T31	T32, T41 y T42
Rodadura	PA	4 cm		
	M	3 cm	2 – 3 cm	
	F	---		
	D y S		6-5	5

9.4.4. Definición del paquete de firmes

Tronco

A partir de las tablas anteriores se determinará los espesores y naturaleza del paquete de firme, se ha optado por la siguiente estructura:

- 3 cm BBTM 11
- 5 cm AC16
- 10 cm AC22
- 12 cm AC 32
- 25 cm de Zahorra

De esta manera el paquete de mezcla bituminosa alcanza los 30 cm establecidos en la sección 121 de la norma.

Arcenes

A partir de las tablas anteriores se determinará los espesores y naturaleza del paquete de firme, se ha optado por la siguiente estructura:

- 3 cm BBTM 11
- 5 cm AC16
- 10 cm AC22
- 37 cm de Zahorra

Se cumple los requisitos establecidos en la norma de dar continuidad a las capas del tronco, disponer de capa de rodadura e intermedia y alcanzar los 15 cm de espesor alcanzando con la capa de zahorra la cota de explanación.

Vías de servicio, glorietas y enlaces

A partir de las tablas anteriores se determinará los espesores y naturaleza del paquete de firme, se ha optado por la siguiente estructura:

- 5 cm AC16
- 10 cm AC22
- 35 cm de Zahorra

De esta manera el paquete de mezcla bituminosa alcanza los 15 cm establecidos en la sección 3221 de la norma.

Carril bici

Se define el siguiente paquete de firme para el carril bici:

- 2 cm microaglomerado
- 3 cm BBTM11
- 30 cm de Zahorra

9.4.5. Riegos

Riego de adherencia

El apartado 6.2.1.5 de la Norma 6.1-IC, establece que entre dos capas sucesivas de mezcla bituminosa se ejecute un riego de adherencia acorde con lo indicado en el artículo 531 del PG-3, con una dotación mínima de betún de 0,250 kg/m² cuando la capa superior sea una mezcla discontinua en caliente.

Riego de imprimación

La norma 6.1-IC especifica que sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial debemos efectuar previamente la extensión de un riego de imprimación.

9.5. ESTRUCTURAS

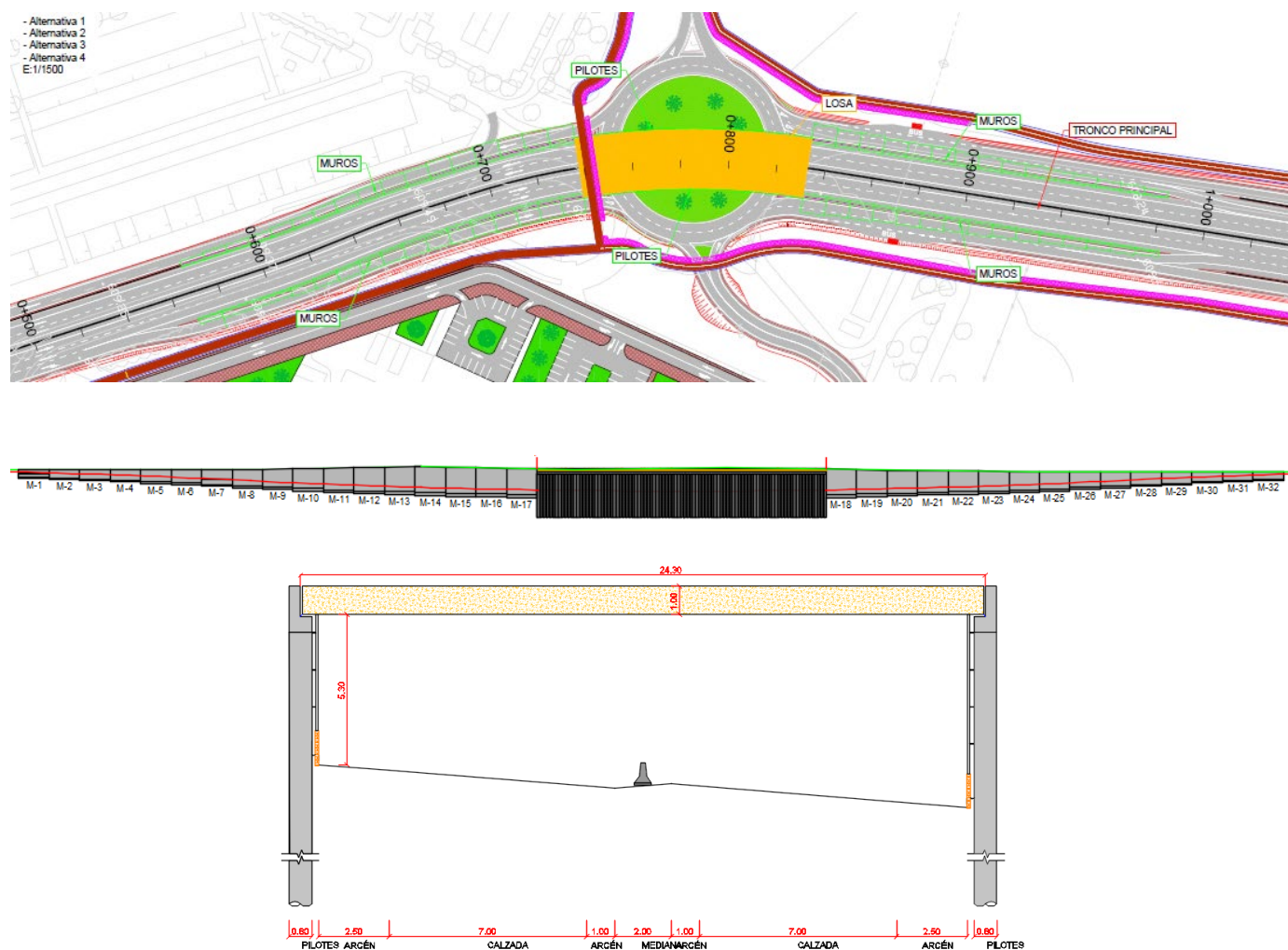
9.5.1. PASO INFERIOR EN GLORIETA UNIVERSIDAD

El paso de la calzada duplicada bajo la glorieta universidad, a la altura del PK 0+800 aproximadamente se resuelve mediante un paso inferior.

El acceso al paso inferior se llevará a cabo mediante rampas con muros de contención dispuestos a ambos lados.

Se desglosan las estructuras a ejecutar de la siguiente forma:

- Rampa de entrada de 170 m de longitud: PK 0+568 a PK 0+738. Ejecutada mediante muros de contención de hormigón armado a ambos lados del tronco principal.
- Paso inferior cubierto PK 0+740 a PK 0+830. Se resolverá con una losa armada biapoyada de 1,20 m de espesor cubriendo una luz de 23,00 m. La losa descansará en sendos estribos formados por una pantalla de pilotes sobre los que se ejecutará una viga capitel. Los pilotes serán de 0,80 m de diámetro, con una separación entre centros de pilote de 1,00 m.
- Rampa de salida de 160 m de longitud: PK 0+830 a PK 0+990: Ejecutada mediante muros de contención de hormigón armado a ambos lados del tronco principal.

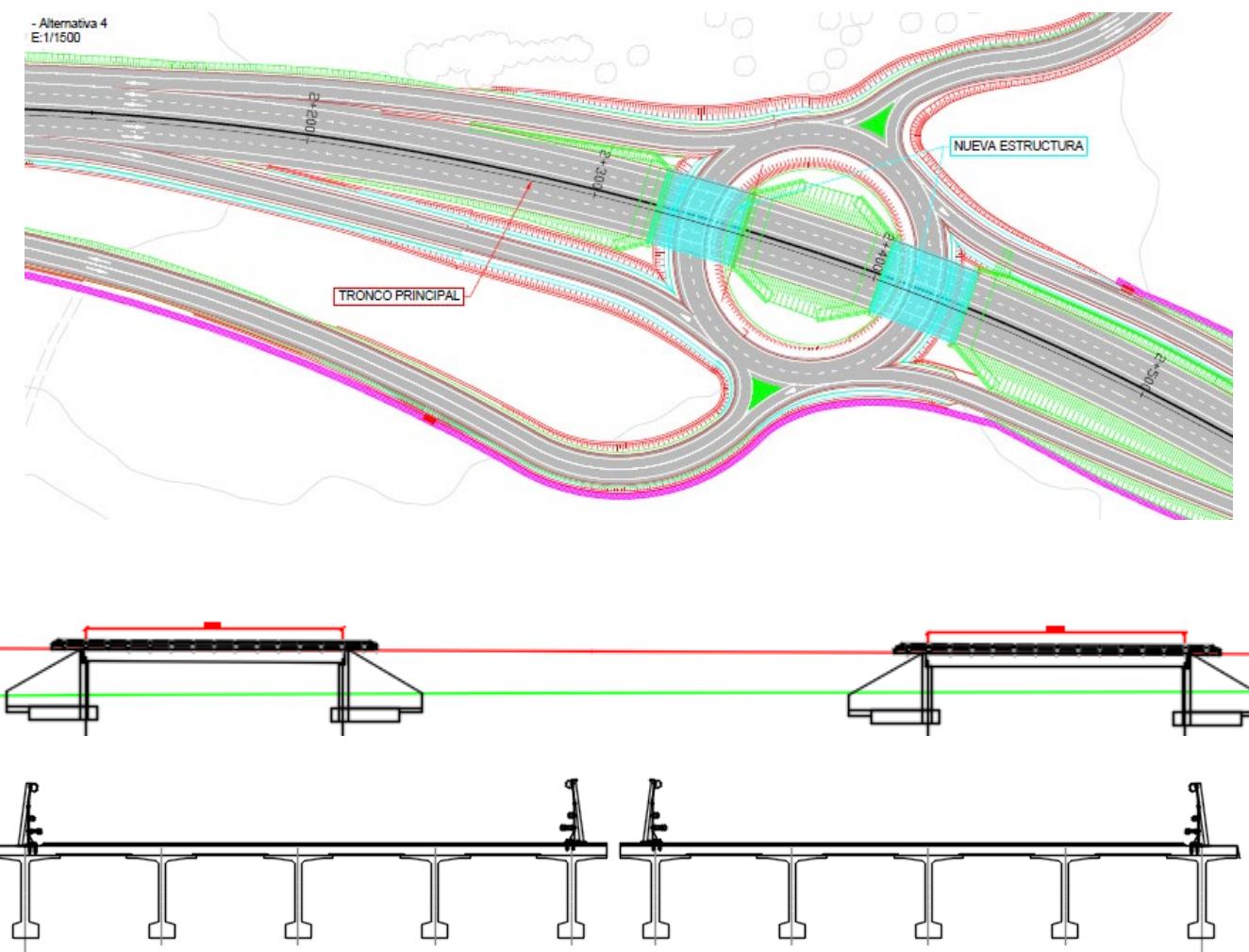


9.5.2. ESTRUCTURA EN ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR

En la alternativa 4, sobre la glorieta situada en el PK 2+380 aproximadamente, se han diseñado dos estructuras para cada una de las calzadas. Cada una de ellas estará formada por un único vano de 30 m de luz. El tablero será de vigas doble T prefabricadas sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.

Será necesario disponer muros entre el tronco principal y los viales que contengan el talud, de forma que este no invada los viales laterales



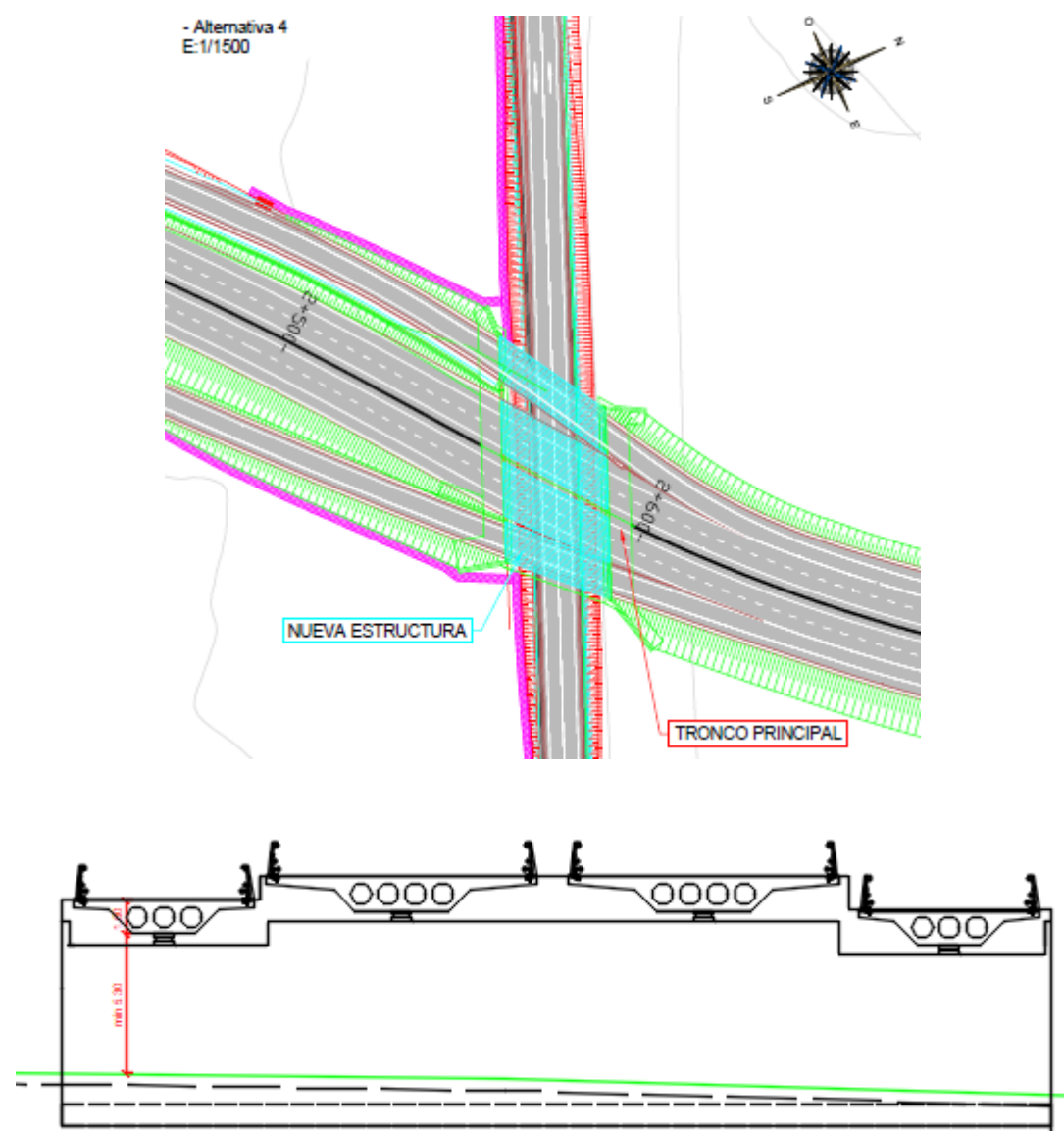
Entre las ventajas que presenta los tableros de vigas prefabricadas están la rapidez de ejecución frente a otras soluciones permitiendo una construcción mecanizada, un mejor control de costes y calidad.

9.5.3. ESTRUCTURA SOBRE VIAL DE ACCESO A PRISIONES

El trazado propuesto a la altura del PK 2+580 aproximadamente, cruza sobre el vial que da acceso a la prisión militar. Se propone una solución consistente en 4 tableros tipo losa aligerada, dos de mayor anchura, uno para cada una de las calzadas del tronco, y otros dos, uno para cada uno de los viales laterales.

Descasarán sobre estribos cerrados que dispondrán de aletas para contener el talud.

El empleo del postesado para la construcción de este tipo de estructuras realizadas in situ cuenta, entre otras, con las siguientes ventajas: permite reducir los cantos de tablero para una misma longitud de luz, se reduce el número de juntas a emplear, se evita la disposición de vigas cargadero para apoyo de pilas, se adapta mejor a trazados curvos que un tablero de vigas.

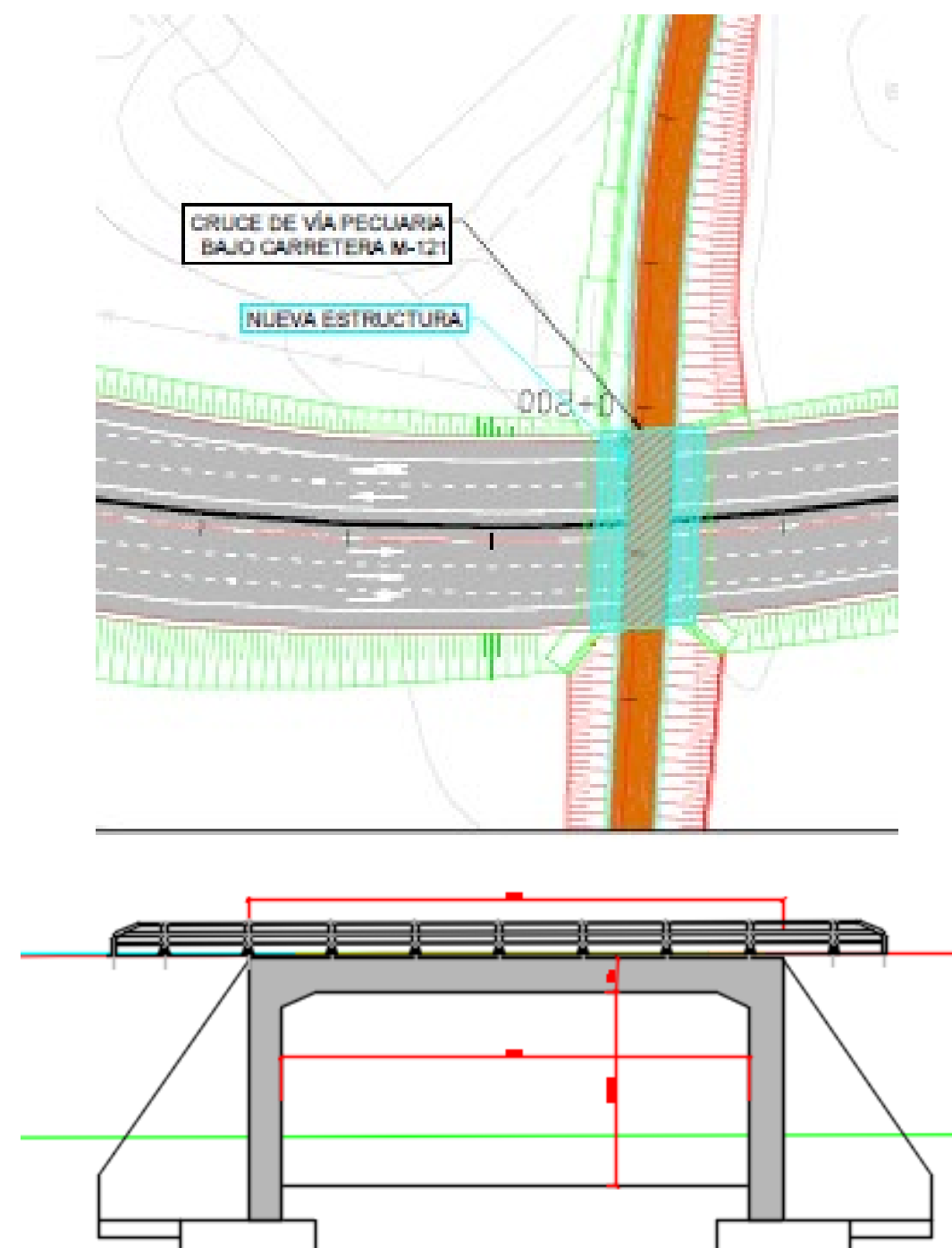


9.5.4. PASO INFERIOR VIA PECUARIA

A la altura del PK 2+800 aproximadamente, la vía pecuaria Colada del Listón o Cañada del Listón, cruza bajo la doble calzada.

La estructura consiste en un pórtico de hormigón armado de 14,00 m de luz interior con hastiales y dintel de 1,00 m de espesor. Se dispondrán aletas para la contención del talud.

Se dispondrá un muro de contención entre la parcela del depósito regulador de Aguas de Alcalá de Henares y la vía pecuaria



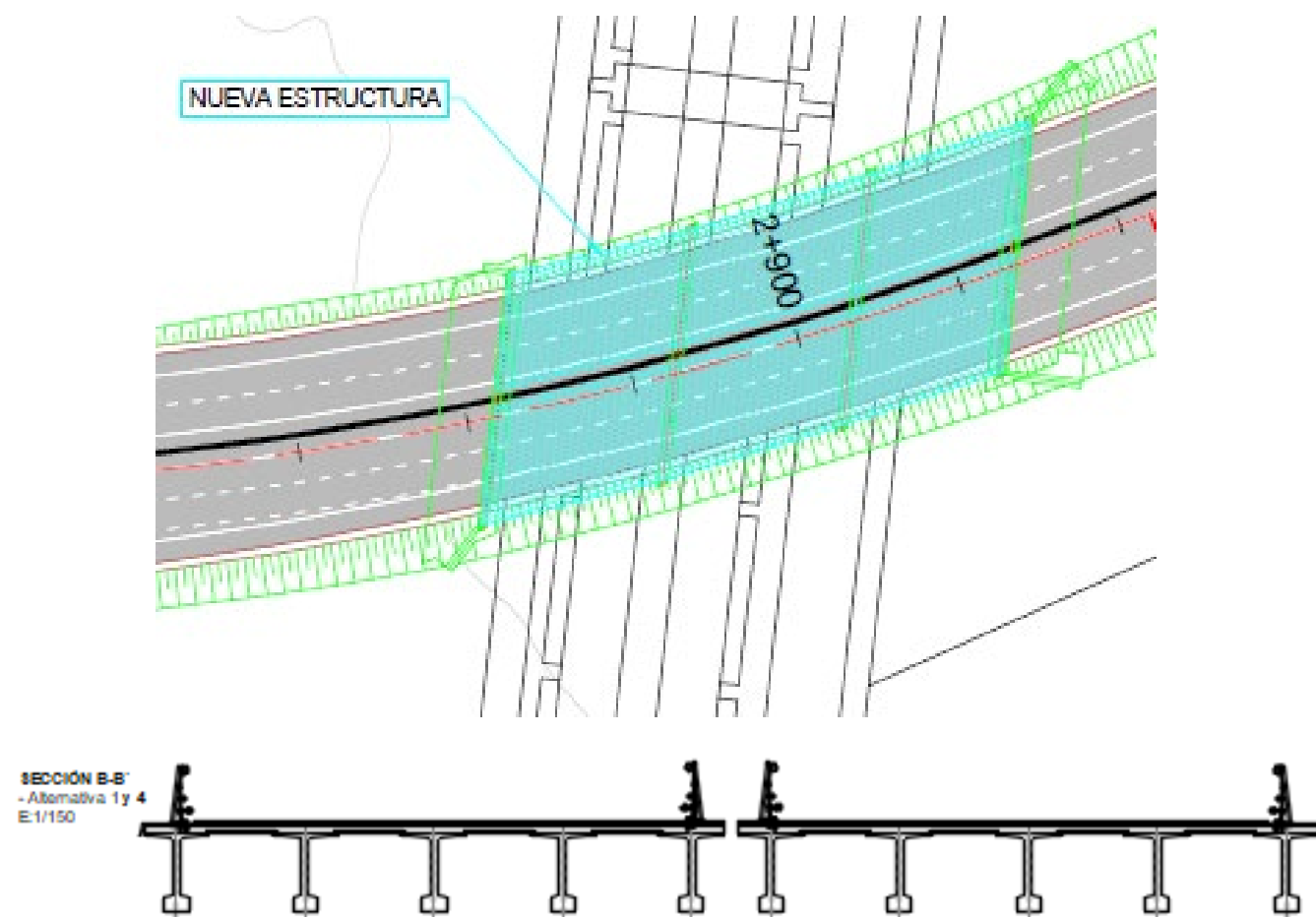
Se ha optado por esta tipología por poder realizarse mediante elementos prefabricados, las ventajas que presenta una estructura prefabricada frente a una in situ, son la rapidez de fabricación y puesta en obra, así como el acabado estético, control de costes y de calidad.

9.5.5. ESTRUCTURA SOBRE FUTURO DESARROLLO URBANO DE MECO

En la Modificación puntual del Plan General de Meco Nº2 y de la ordenación pormenorizada del sector SUS-AE1, dividido en dos sectores Este-Oeste, se plantea el desarrollo urbano del municipio. La doble calzada cruza sobre el futuro desarrollo planteado a la altura del PK 2+900 aproximadamente.

Se propone una estructura de 3 vanos con tablero de vigas prefabricadas doble T sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado. Se dispondrá un tablero por calzada.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.

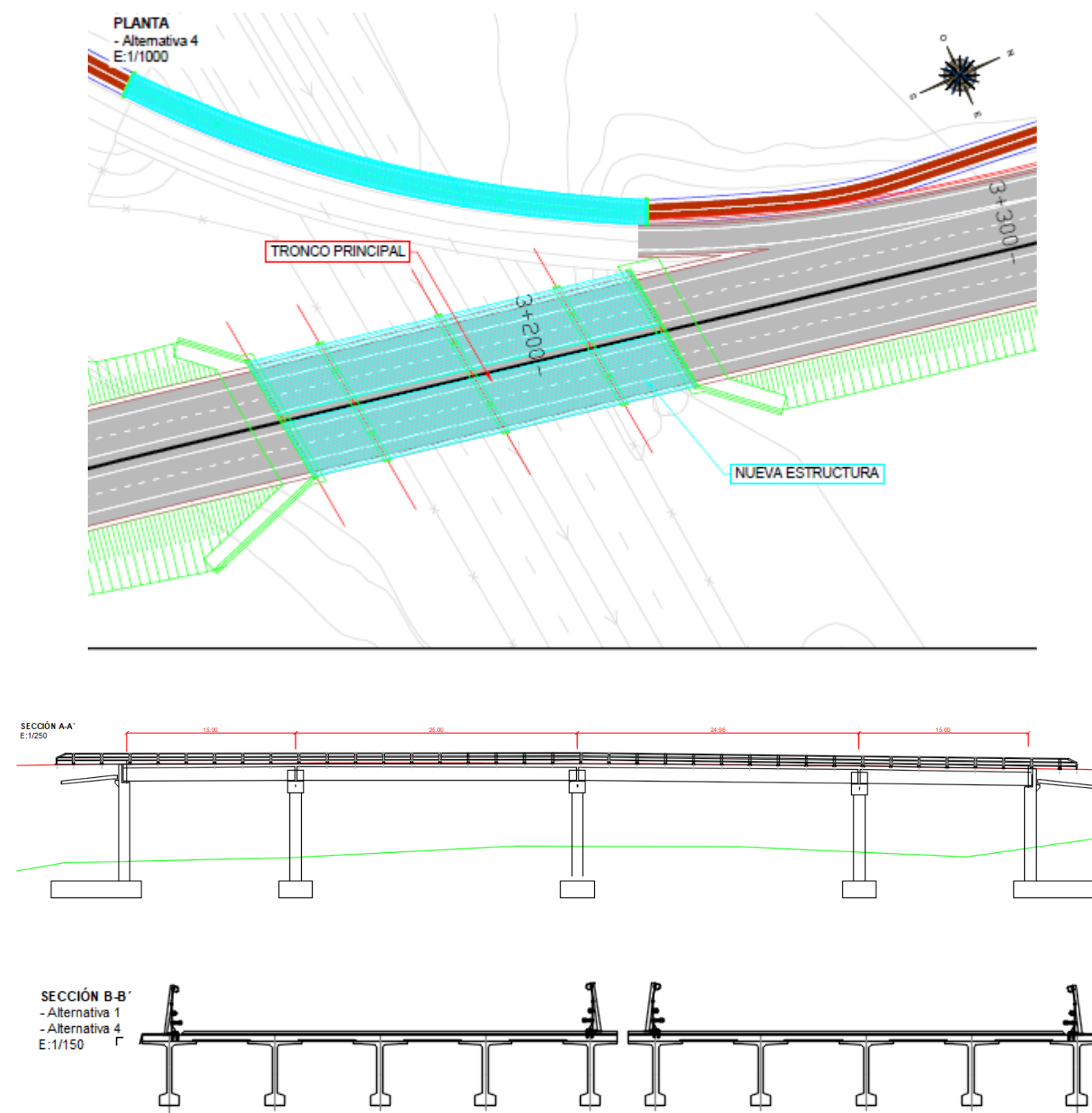


9.5.6. ESTRUCTURA SOBRE AUTOVÍA R-2

El trazado cruza sobre la R-2 a la altura del PK 3+200 aproximadamente. La estructura propuesta tendrá una luz total de 80 m distribuida en dos vanos centrales de 25 m cada uno y dos vanos laterales de 15 m cada uno.

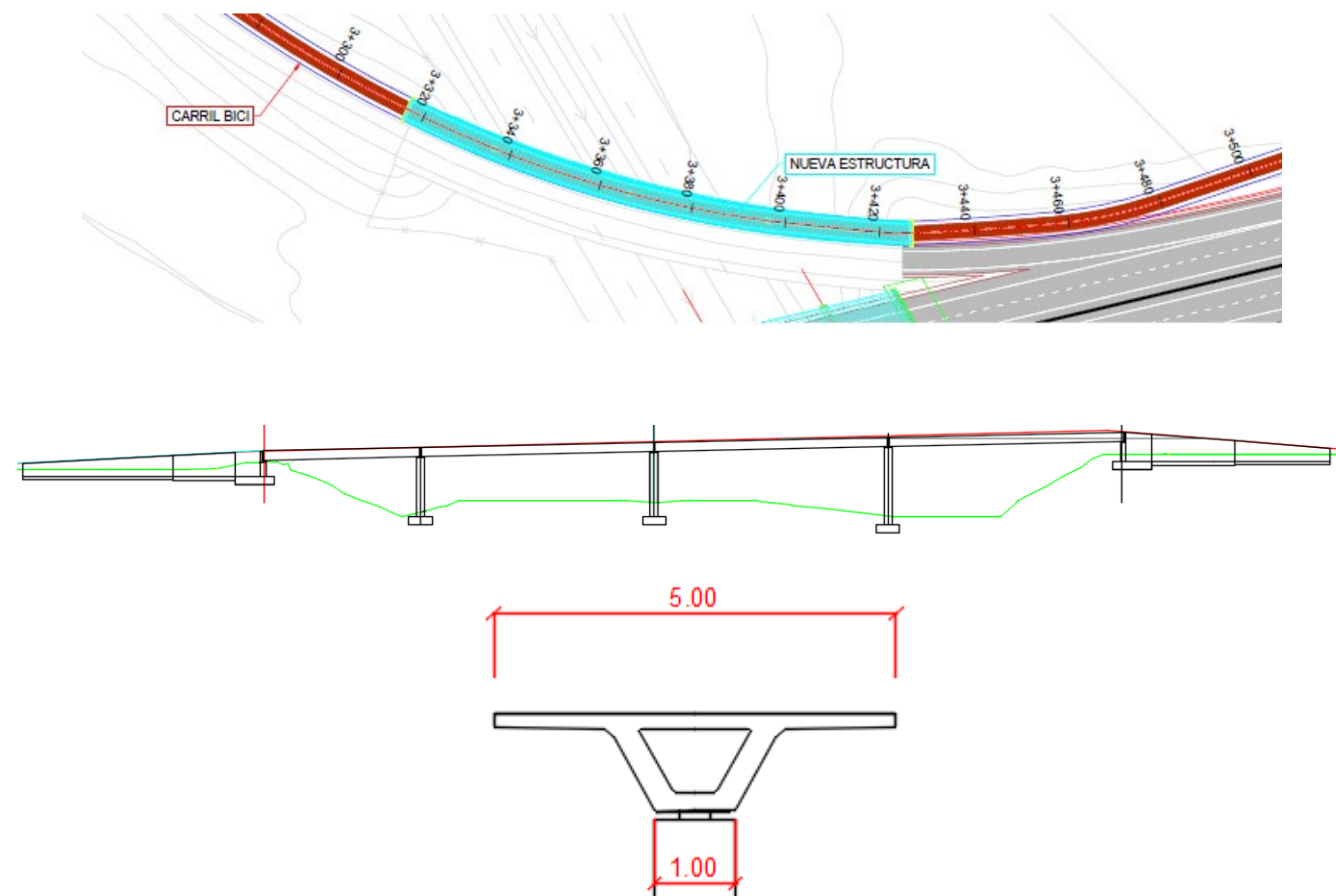
Tendrá dos tableros (uno por calzada) de vigas prefabricadas doble T sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.



9.5.7. PASARELA CARRIL BICI

El carril bici cruza sobre la R-2, para ello se ha propuesto una pasarela de 110 m de luz distribuidos en 4 vanos de 20 m + 30 m +30 m +30 m el tablero constará de una viga de hormigón prefabricado de 1,20 m de canto y una anchura de 5 m



9.6. PARADAS BUS

Tras la reunión mantenida entre la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid y el Consorcio Regional de Transportes se recibió, con fecha 6 de marzo de 2018, un informe detallado sobre las líneas que circulan por la actual M-121 (222: Madrid (Avenida de América) – Meco y la 250: Alcalá de Henares – Meco), la oferta de cada una de las líneas y los planos de ubicación actual de las paradas de autobús.

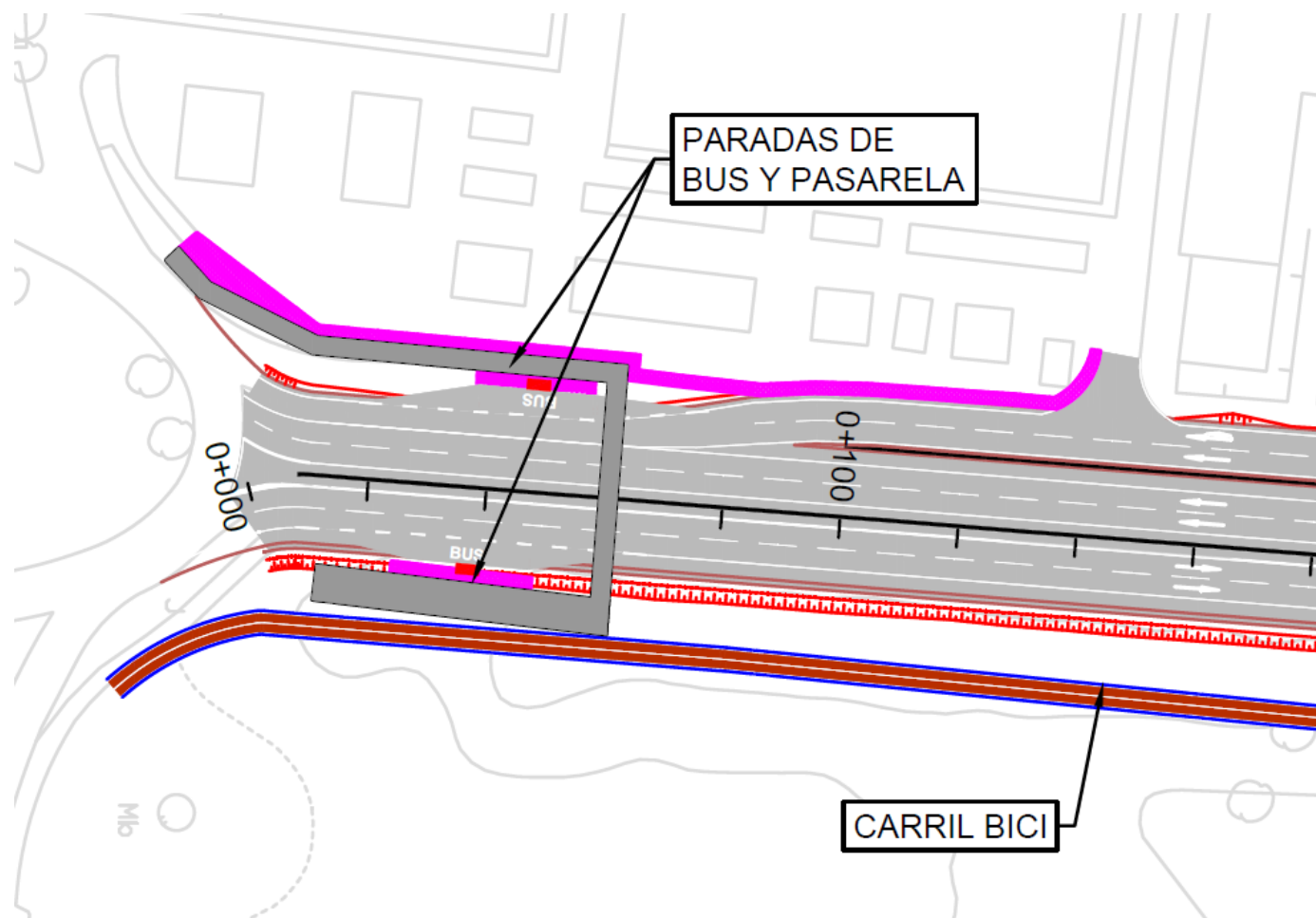
En este informe se expresa la conveniencia de crear nuevas paradas de autobús (en el tramo de vía comprendido entre la glorieta inicio del proyecto (glorieta del Hospital) y la glorieta de la Universidad, siempre que quedara resuelto el cruce peatonal de la nueva carretera duplicada y la conveniencia de crear una nueva parada de autobús en dirección Alcalá de Henares frente a la parada existente en la Biblioteca Nacional.

Además, se considera la conveniencia de acondicionar todas las paradas con plataforma para la instalación de marquesinas pues, en la actualidad, solo la parada de la Prisión Militar sentido Alcalá de Henares, dispone de marquesina.

En respuesta a estas peticiones, se han incluido en el presente estudio informativo, nuevas paradas de autobús (una por cada sentido de circulación) ubicadas, lo más equidistantes posibles a lo largo del nuevo trazado resolviendo, en todos los casos, los cruces peatonales en la carretera duplicada.

1. El primer par de paradas de autobús está ubicado en las proximidades de la glorieta de conexión con la A-2 (inicio del estudio informativo). El cruce peatonal entre ambas paradas se resuelve con una pasarela peatonal que cruza la duplicación de la carretera M-121.

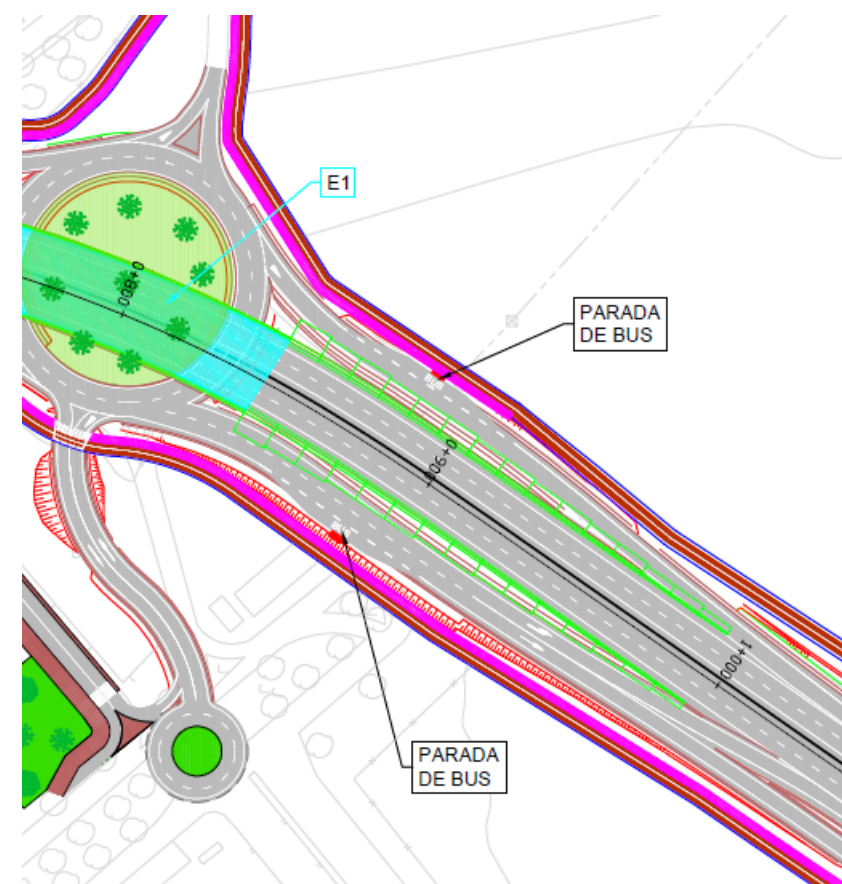
Esta solución es común para las cuatro alternativas propuestas



2. El segundo par de paradas está localizado inmediatamente después de la glorieta de acceso al campus con el fin de prestar servicio a las necesidades de transporte público que pudieran derivarse de la Universidad, del IMMPA (Instituto de Investigaciones Médicas) y la Biblioteca Nacional.

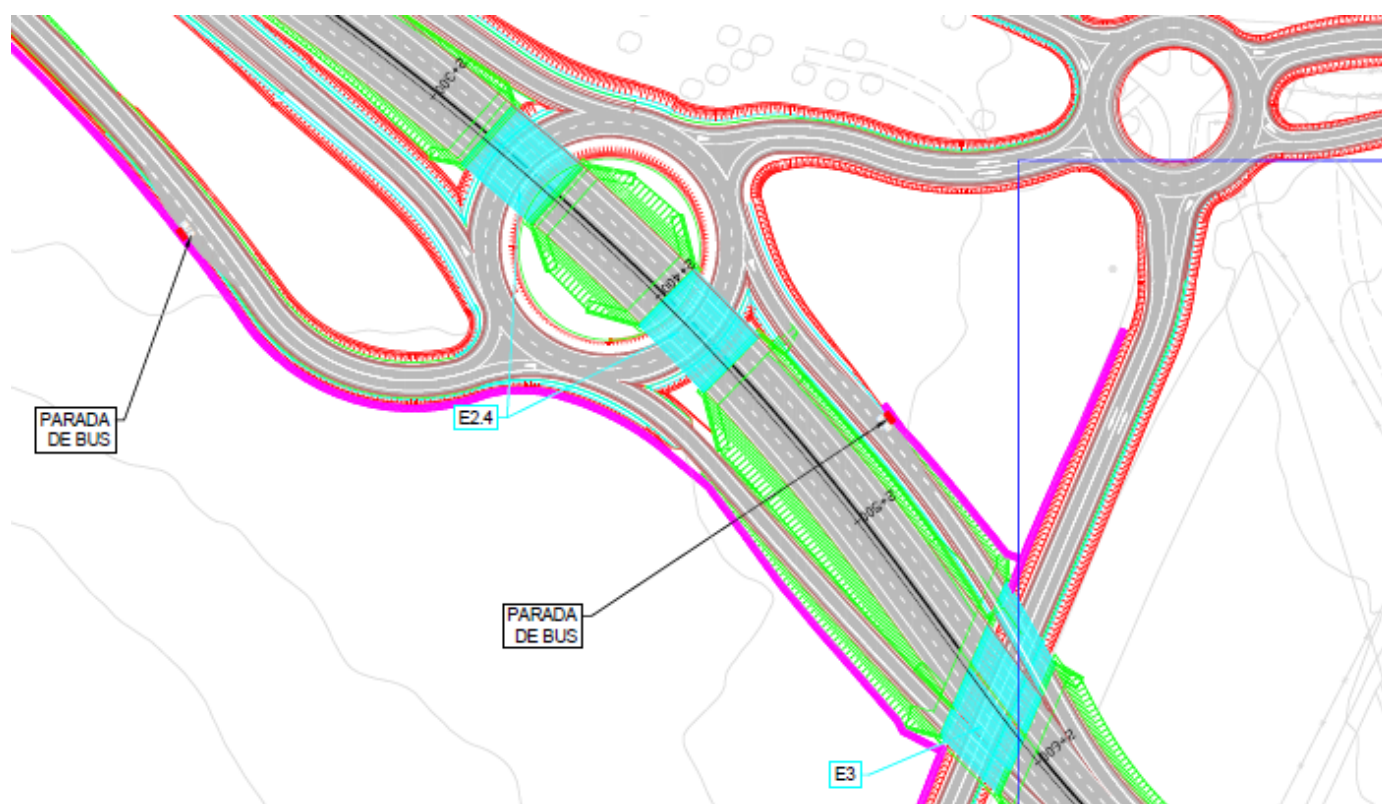
El acceso peatonal entre ambas paradas y los edificios anteriormente enumerados, queda resuelto mediante un acerado que cruza al mismo nivel las vías de servicio que parten de la glorieta, el ramal de acceso a la Universidad y el ramal de conexión con el camino del Prado Carnicero, prolongándose hasta el acceso a la Biblioteca Nacional.

Esta solución también es común a las 4 alternativas



3. Para dar acceso, tanto al centro Prisión Civil Madrid II, la Prisión Militar, principalmente se han propuesto diferentes soluciones según cada alternativa se propone un par de paradas se ha ubicado en los ramales de enlace nº 2 con el fin de prestar servicio de transporte público a los viajeros que precisen desplazarse hasta la Prisión Civil Madrid II, la Prisión Militar, principalmente. La parada de sentido Alcalá de Henares – Meco, está ubicada en la vía de servicio este, que discurre desde la glorieta del campus universitario hasta el enlace nº 2, antes de llegar al mismo. La parada de sentido Meco – Alcalá de Henares se sitúa en el ramal de enlace del tronco de la M-121 con el enlace nº 2 antes de llegar a esta. El acceso peatonal entre ambas paradas y los centros a los que presta servicio (Prisión Civil y Prisión Militar), se resuelve mediante un acerado que discurre de la siguiente

forma: Desde la parada ubicada en sentido Alcalá de Henares – Meco hasta prisión civil: el acerado discurre paralelo a la vía de servicio este hasta la carretera que da acceso a la prisión civil para continuar por la misma como hacen en la actualidad. Desde la parada ubicada en sentido Alcalá de Henares – Meco, hasta la prisión militar: el acerado bordea la vía de servicio que discurre desde la glorieta del campus universitario hasta el enlace nº2 en el lado este y se prolonga paralela al ramal de enlace de la glorieta con el tronco de la M-121 hasta llegar a la carretera de acceso a la Prisión Militar, a partir de aquí continúan esta carretera hasta la prisión. Desde la parada ubicada, en sentido Meco – Alcalá de Henares hasta prisión civil y prisión militar: el acerado discurre paralelo al ramal de enlace de la M-121 con el enlace nº 2 hasta llegar a la estructura existente entre el tronco de la M-121 y la carretera que accede a la prisión militar, a la que cruza por debajo para continuar o bien, hacia la prisión civil o bien hacia la prisión militar.



Todos los apartaderos se han diseñado teniendo en cuenta las consideraciones incluidas en el informe remitido por el Consorcio Regional de Transportes de la Comunidad de Madrid, en cuanto a dimensiones y tipo de apartadero requerido. Para más información, estas secciones pueden consultarse en el punto 07-04- Secciones tipo del Documento II. Planos del presente estudio informativo.

9.7. REORDENACIÓN DE VIALES EN CAMPUS UNIVERSITARIO

En la reunión mantenida el 28 de febrero de 2018 con el representante de la Universidad en dependencias de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, se concretó la solución que se iba a dar al ramal de acceso a la Universidad.

Al inicio de la redacción del presente estudio informativo, en visitas realizadas a la zona de actuación, se comprobó que, uno de los ramales que daban acceso a la Universidad estaba cerrado al tráfico.

Se consultó esta cuestión al representante de la Universidad quien manifestó la necesidad, por parte del campus, de cerrar este acceso por los problemas de seguridad vial que había presentado.

Con esta información y dado que el ramal de enlace que requería la duplicación de la M-121 en este punto no cumplía con los parámetros establecidos en la actual Norma de Trazado, se determinó anular este ramal y hacer un único ramal de acceso a la Universidad que sustituyera a los dos ramales existentes en la actualidad y que además cumpliera con la Normativa.

Por otro lado, en previsión de la futura duplicación de la M-121, la Universidad Politécnica de Alcalá de Henares, había desarrollado un plan de reordenación de los aparcamientos del campus y se planteaba, en este desarrollo, la posible conexión de la duplicación de la M-121 con el campus. Para ello se había incluido una glorieta en la Avenida de León en la que entroncaría el ramal de acceso.

Este plano, con el desarrollo de los aparcamientos y la glorieta de conexión, fue enviado por parte del representante de la Universidad a la Consejería de Transportes y se ha tenido en cuenta a la hora de desarrollar el trazado de las cuatro alternativas con las que cuenta este estudio.

Es necesario mencionar que el entronque con la glorieta no ha podido encajarse perfectamente dado que se ha implantado la solución propuesta por la Universidad a la hora de desarrollar el trazado. Sea cual sea la solución elegida, la conexión con la Universidad deberá consensuarse con la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, para dar solución a la misma, no siendo objeto de este estudio informativo



9.8. RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA

La ejecución de las obras para la adecuación de la nueva carretera M-121 conlleva la necesidad de acometer una serie de actuaciones de restauración y ordenación paisajística para restituir o minimizar las afecciones que dichos trabajos tienen sobre el entorno.

A continuación, se analizarán las principales actuaciones que se llevarán a cabo en la alternativa seleccionada:

9.8.1. Protecciones acústicas

Se ha realizado un análisis acústico de la situación futura mediante una simulación, para la que se ha empleado el software CADNA-A versión 4.6.155 de la firma alemana Datakustik GmbH. Este programa es un referente en la modelización acústica y ha sido validado a nivel europeo.

Para ello inicialmente se ha realizado la **zonificación acústica** de la zona de estudio

El Ayuntamiento de Alcalá de Henares, dentro de su mapa estratégico de ruido, elaborado conforme a las determinaciones estatales y comunitarias derivadas de la directiva 2002/48/CE, ley 37/2003 del ruido y real decreto 1513/2005 incluye en su Anexo IV el plano de zonificación acústica del término municipal.

El municipio de Meco por el que también discurren las distintas alternativas objeto de estudio no tiene aprobada zonificación del territorio en áreas acústicas por lo que, de acuerdo con el *Artículo 5.5 del Real Decreto 1367/2007* “Hasta tanto no se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas de estudio vendrán delimitadas pro el uso característico de la zona”

Una vez llevada a cabo esta zonificación se ha analizado si la situación proyectada cumple o no con los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 modificado por el Real Decreto 1038/2012

Se han identificado tres zonas especialmente conflictivas en las que los valores alcanzados son superiores a los establecidos en el Real Decreto 1367/2007 modificado por el Real Decreto 1038/2012. Estas zonas son:

- En el margen izquierdo del trazado propuesto, entre los PPKK 0+240 y 0+700 el nivel sonoro sobre las fachadas de los edificios supera los 65 dBA durante el periodo diurno y los 55 dBA durante el periodo nocturno
- En el margen derecho del trazado propuesto, entre los PPKK 0+500 y 0+740 el nivel sonoro sobre la fachada de la Escuela politécnica de Alcalá de Henares supera los 60 dBA durante el periodo diurno y los 50 dBA durante el periodo nocturno
- En el margen derecho del trazado propuesto, entre los PPKK 1+340 y 1+800 el nivel sonoro sobre la fachada de la Biblioteca Nacional y las naves aledañas supera los 60 dBA durante el periodo diurno y los 50 dBA durante el periodo nocturno

En estas zonas se ha planteado la colocación de pantallas acústicas de manera que los niveles sonoros que se alcancen no superen los establecidos por la legislación vigente.

9.8.2. Revegetación

Para la revegetación de las zonas afectadas por la traza se han seguido los siguientes criterios:

- En el talud de la mayoría de los desmontes únicamente se realizará hidrosiembra.
- En la mayoría de los taludes debido al reducido espesor de la capa no se podrán plantar árboles y se optará por arbustos
- Se utilizará para la plantación en taludes de desmontes y terraplenes muy tendidos una maya de 4 x 4.
- Se tratará de manera independiente la zona de urbanización de la universidad y las glorietas planteando la adecuación paisajística necesaria.
- La hidrosiembra se compondrá de las siguientes especies por cada 100 gr:
 - o Agropyrum cristatum 30 gr
 - o Lolium rigidum 20 gr
 - o Medicago sativa 10 gr
 - o Melilotus officinalis 20 gr
 - o Retama sphaerocarpa 10 gr
 - o Rhamnus alaternus 10 gr


9.8.3. Reforestación

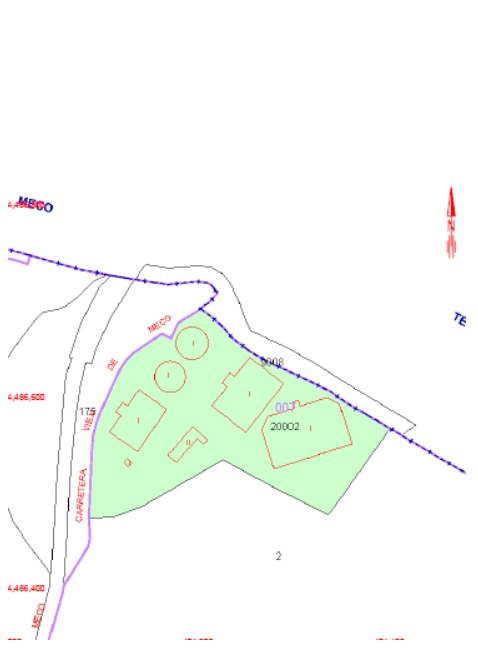
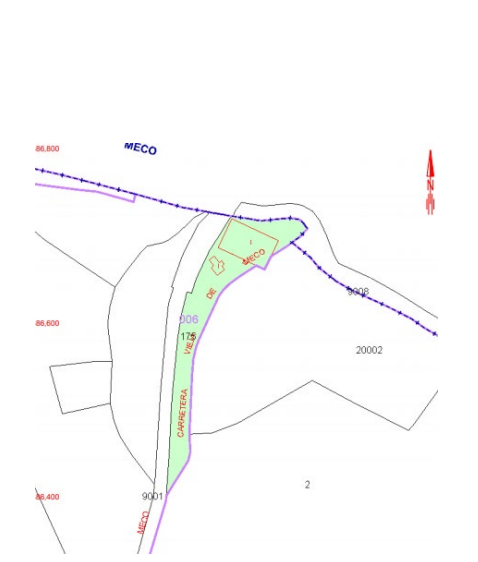
Atendiendo a lo indicado en el Artículo 43: Compensaciones de la Ley 16/1995, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, en el que se indica: "Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación urbanística y sectorial, toda disminución de suelo forestal por actuaciones urbanísticas y sectoriales deberá ser compensada a cargo de su promotor mediante la reforestación de una superficie no inferior al doble de la ocupada" se propone la reforestación de una superficie igual al doble de la superficie ocupada por la disminución de suelo forestal ocasionado por la actuación en las siguientes parcelas de la traza, todas ellas pertenecientes al municipio de Alcalá de Henares:

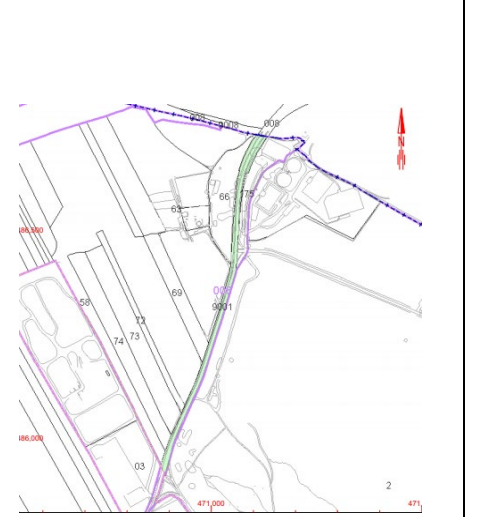
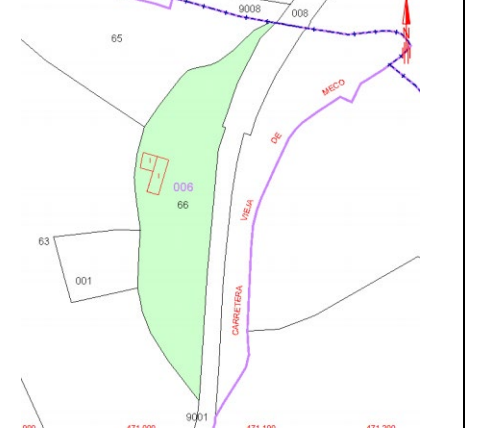
- o Polígono 7, Parcela 2
- o Polígono 7, Parcela 20002
- o Polígono 6, Parcela 175
- o Polígono 6, Parcela 9001
- o Polígono 6, Parcela 66.

Consideradas como terrenos forestales donde vegetan especies arbóreas, arbustivas, herbáceas o de nivel biológico inferior.

La superficie ocupada por las nuevas plataformas de rodadura y demás elementos auxiliares de la carretera M-121 (Alternativa 4 + carril bici) es la siguiente.

Polígono/Parcela	Descripción	Croquis de la parcela	Superficie (m2)
Polígono 7, Parcela 2	Aeródromo. Con Referencia catastral 28005A007000020000XI, y una superficie gráfica de 924.575 m2, es de clase Rústico y de uso principal Agrario. Tiene una superficie total construida de 15.717 m2 entre almacenes, aparcamientos, construcciones públicas y deportivas y que corresponde a la Prisión Militar. En cuanto a Cultivo/Aprovechamiento, cuenta con una superficie dedicada a pastos de 862.364 m2, sin intensidad productiva y 49204 m2 de terreno improductivo. Calificado como Suelo Urbanizable No Programado		

Polígono 7, Parcela 20002	Aeródromo. Con Referencia catastral 28005A007200020000XO y una superficie gráfica de 39.761 m2, es de clase Rústico y de uso principal Agrario. La superficie construida es de 12.321 m2 y son construcciones de tipo agrario, almacenes y aparcamiento. En cuanto a Cultivo/Aprovechamiento se indica que es para pastos sin intensidad productiva. Se trata de una parcela ocupada por el depósito de agua de Alcalá de Henares, calificada como Suelo No Urbanizable de equipamiento		
Polígono 6, Parcela 175	Gallocanta. Con Referencia catastral 28005A006001750000XT, y una superficie gráfica de 11.159 m2, es de clase Rústico y de uso principal Agrario. Tiene una superficie total construida de 2.361 m2 entre vivienda y construcción de tipo agrario. En cuanto a Cultivo/Aprovechamiento, cuenta con una superficie de 8.798 m2 de RI Árboles de ribera. Calificado como Suelo No Urbanizable Protegido		

Polígono 6, Parcela 9001	Ctra Meco. Con Referencia catastral 28005A006090010000XY, y una superficie gráfica de 12.915 m2, es de clase Rústico y de uso principal Agrario. En esta parcela no existe ninguna construcción. En cuanto a Cultivo/Aprovechamiento, aparece como VT Vía de comunicación de dominio público. Calificado como Suelo No Urbanizable con Protección		
Polígono 6, Parcela 66	Gallocanta. Con Referencia catastral 28005A006000660000XH y una superficie gráfica de 14.713 m2, es de clase Rústico y de uso principal Agrario. Tiene una superficie total construida de 441 m2 de uso agrario. En cuanto a Cultivo/Aprovechamiento, la superficie de esta parcela de 14.271 m2 está destinada a pastos sin intensidad productiva. Calificado como Suelo No Urbanizable con Protección		

El cultivo/aprovechamiento registrado, de cuatro de las cinco parcelas, es de pastos y solo la parcela 175 del Polígono 6 está registrada en cultivo/aprovechamiento como RI Árboles de ribera.

Según la información de Planeamiento vigente, dos de las parcelas, que corresponden con la parcela 9001 y parcela 66 están calificadas como Suelo No Urbanizable con Protección y la parcela 175 está calificada como Suelo No Urbanizable Protegido. Estas tres parcelas pertenecen al Polígono 6.

El total de la superficie afectada por la nueva plataforma de rodadura y demás elementos auxiliares es de 81.975,00 m2 por lo que, la superficie a reforestar será de 163.950,00 m2.

Se propone como superficie de reforestación, la correspondiente al Polígono 7, Parcela 2, donde se encuentra ubicada la prisión militar.

Se propone como especies a introducir, una variedad de pinus halepensis, populus nigra, populus y quercus ilex, variedades arbóreas características de la zona, según se recoge en el estudio de arbolado realizado para la redacción del presente Estudio Informativo.

Previamente a la reforestación se realizarán las labores necesarias para preparar el terreno y crear las condiciones idóneas para que los árboles instalados tengan mayor facilidad de arraigo y mejor desarrollo posterior.

Los métodos que emplearán para la preparación del terreno podrán ser alguno de los que se citan a continuación:

- Ahoyado manual, extrayendo una porción de tierra de dimensiones no inferiores a 40 cm x 40 cm.
- Ahoyado mecanizado, más recomendable por su mayor rendimiento y efectividad, utilizando para el ahoyado el cazo de un retroexcavadora o de una retro – araña. La elección de una u otra máquina será en función de la pendiente y pedregosidad del terreno. En este caso, se trata de un terreno bastante llano, pero también bastante pedregoso.

La densidad de plantación inicial de la reforestación será de aproximadamente 800 y 1.000 árboles/hectárea. Teniendo en cuenta que tenemos una superficie total de reforestación de 163.950,00 m2, el número de árboles será de entre 205 y 164 ejemplares

Se considera que la mejor época para la plantación coincidirá con el periodo de reposo vegetativo, es decir, entre mediados de otoño y mediados de primavera, cuando el suelo tenga tempero, y en época libre de heladas, nieve o vientos fuertes.

En general, es preferible que la reforestación se lleve a cabo en otoño pues así se favorecerá un cierto desarrollo de la planta previo a su primera época estival en el campo.

Es fundamental, para su buen desarrollo futuro, realizar un buen mantenimiento de las plantaciones realizadas. Entre las actividades de conservación y labores de mantenimiento a realizar se destaca:

- Escardas, consiste en eliminar la competencia que las hierbas o pequeños matorrales pueden suponer para la nueva plantación. Se realizará de manera manual o mecanizada.
- Aplicación suplementaria de agua para ayudar al arraigo de los nuevos árboles introducidos y facilitar que puedan superar el estrés hídrico estival.
- Control fitosanitario y su tratamiento, realizando un seguimiento del estado fitosanitario de la reforestación con el objeto de detectar la presencia de plagas o enfermedades que hagan preciso su tratamiento.

En la estimación de presupuesto de ejecución material por alternativas (cuyo detalle se incorpora en el *Anejo nº14. Presupuesto de Ejecución Material estimado por alternativas* del presente estudio informativo) se ha contemplado dentro del capítulo de restauración y ordenación paisajística la valoración económica de los trabajos de reforestación planteados.

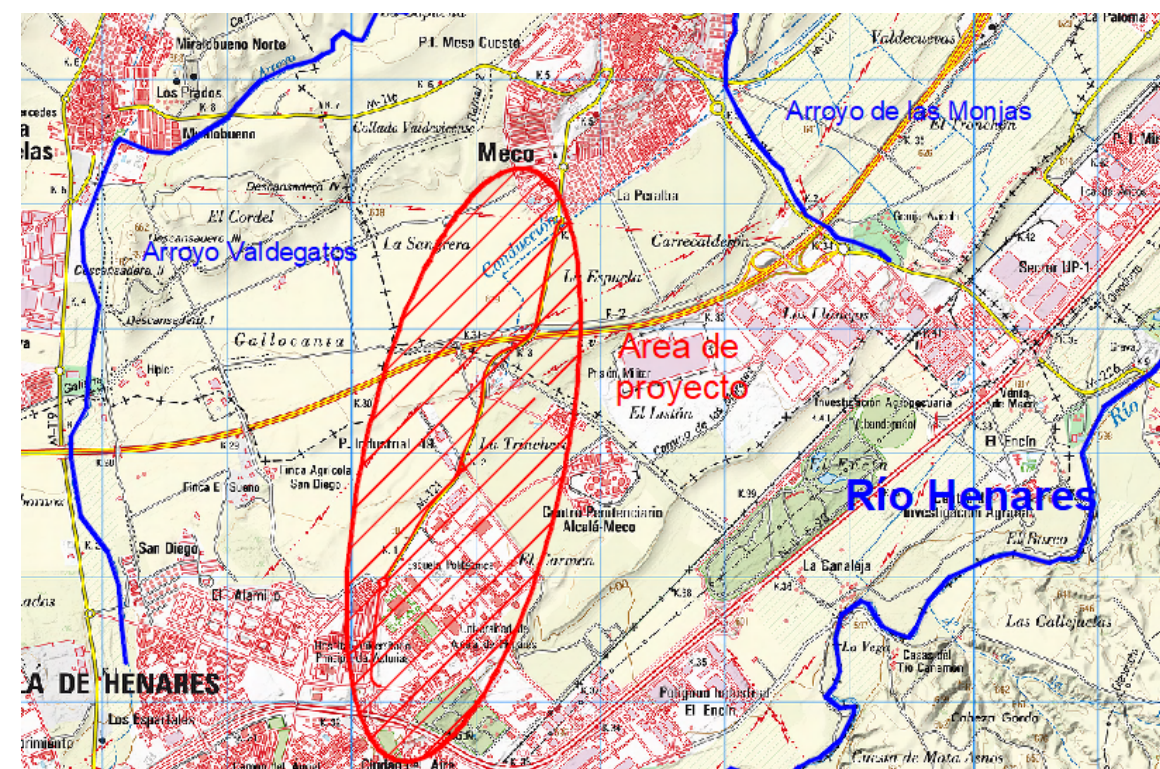
Por otro lado, en la fase de redacción del proyecto constructivo, se incluirán en el presupuesto, las partidas presupuestarias necesarias para llevar a cabo las actuaciones realizadas como medidas compensatorias según los términos anteriormente expuestos.

9.9. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

9.9.1. HIDROLOGÍA, CALCULO DE CAUDALES

En el caso de la duplicación de calzada de la carretera M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares) -Meco, en base a la cartografía que se posee de la zona y a las visitas realizadas al área de estudio, se determina la inexistencia cauces naturales interceptados ni de cuencas definidas, siendo el flujo que discurre por el terreno, difuso.

La calzada proyectada se encuentra entre el Arroyo Valdegatos (al oeste del tramo de carretera) y el Arroyo de las Monjas (al este), ambos pertenecientes a la cuenca del río Henares.



Hidrografía de la zona de estudio

Así pues, no existe ninguna cuenca topográfica o natural preexistente interceptada por el área de proyecto.

Se han identificado las cuencas secundarias siendo estas las generadas por la construcción de la carretera, cuya escorrentía se vierte a sus elementos de drenaje de plataforma y márgenes. Puede comprender terrenos tanto de la propia explanación como otros exteriores que viertan su escorrentía hacia ella.

Estas cuencas se describen a continuación:

- Cuenca 1; Drena la escorrentía superficial de la plataforma y margen derecho de la calzada entre la glorieta de inicio y el acceso a la universidad. El suelo de esta corresponde con tejido urbano.
- Cuenca 2: Drena la escorrentía superficial de la plataforma y margen izquierdo de la calzada entre la glorieta de inicio y el acceso a la universidad. El suelo de esta corresponde con tejido urbano.
- Cuenca 3: Drena la escorrentía superficial de la plataforma que se dirige hacia el paso inferior bajo la glorieta universidad. El uso del suelo de la mis se corresponde con superficie pavimentada.
- Cuenca 4 Drena la escorrentía superficial de los terrenos situados entre la biblioteca nacional y la glorieta universidad a la derecha de la calzada. Es un terreno llano en el que se ha estimado el área en el que la escorrentía se dirigirá hacia la calzada.
- Cuenca 5: Drena la escorrentía superficial de las parcelas que contienen la biblioteca nacional y las naves propiedad del Ministerio de Fomento. Se ha considerado, desde un punto de vista conservador como terreno urbano.
- Cuenca 6: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde el enlace que da acceso al centro penitenciario Alcalá-Meco hasta el enlace de acceso a la universidad.
- Cuenca 7: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde el enlace que da acceso a la prisión militar, hasta el enlace que da acceso al centro penitenciario Alcalá-Meco, en la que la escorrentía superficial se dirige hacia la calzada proyectada.
- Cuencas 8, 9 y 10: Área comprendida entre la calzada actual y los ramales de enlace o la separación de calzada que se han proyectado. Se ha obtenido el caudal generado por la escorrentía superficial que surgirá como consecuencia de su ejecución con el fin de dimensionar los elementos de drenaje que permitan captar el agua, dirigirá y evacuarla fuera de la plataforma. El uso del suelo de las mismas se ha considerado como superficie pavimentada.
- Cuenca 11: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde la carretera R-2 hasta el enlace que da acceso a la prisión militar. en la que la escorrentía superficial se dirige hacia la calzada proyectada.
- Cuenca 12: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde el enlace de Meco (final de trazado) hasta la carretera R-2 en la que la escorrentía superficial se dirige hacia la calzada proyectada.
- Cuenca 13: Área situada en el margen derecho de la calzada desde el enlace de Meco (final de trazado) hasta la carretera R-2. Es un pastizal muy horizontal en el que si bien la escorrentía normalmente se aleja de la calzada, debido a su planicie y a modo de precaución se han

considerado una franja de 300 m de terreno en el que la escorrentía superficial pudiera dirigirse hacia la plataforma

El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno Q_T , se ha determinar a través de la metodología que se establece en el Capítulo 2 de la norma 5.2 – *IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras* publicada en el B.O.E Núm 60 el jueves 10 de marzo de 2016.

El caudal de proyecto Q_p , es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los períodos de retorno que se indican a continuación:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25 \text{ años}$), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ($T = 50 \text{ años}$).
- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T = 100 \text{ años}$).

Se recogen a continuación los caudales de proyecto obtenidos para el dimensionamiento de las obras de drenaje

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,014	1,003	0,255
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,294	0,064	1,003	0,349
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,154	1,003	2,805
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,243	1,003	1,525
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,108	1,003	0,678
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,041	1,003	0,747
C-9	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,111	1,003	2,022
C-10	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,038	1,003	0,692
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,099	1,003	0,621
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,242	1,003	1,519
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,068	0,266	1,003	0,338

Caudales periodo de retorno T = 25años

Cuenca	Tipo de cuenca	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
		P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213
C-2	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,014	1,003	0,199
C-3	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213
C-4	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,201	0,064	1,003	0,189
C-5	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,154	1,003	2,188
C-6	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,243	1,003	0,858
C-7	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,108	1,003	0,381
C-8	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,041	1,003	0,583
C-9	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,111	1,003	1,577
C-10	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,038	1,003	0,540
C-11	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,099	1,003	0,350
C-12	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,242	1,003	0,854
C-13	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,010	0,266	1,003	0,038

9.9.2. DRENAJE

Drenaje transversal

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.) una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto a su través, cumpliendo los requisitos que se especifican en el capítulo capítulo 4 de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

Como ya se ha indicado en la descripción de las cuencas de la zona de estudio, en el caso de la duplicación de calzada de la carretera M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares) -Meco, en base a la cartografía que se posee de la zona y a las visitas realizadas al área de estudio, se determina la inexistencia cauces naturales interceptados ni de cuencas definidas, siendo el flujo que discurre por el terreno, difuso, **no existiendo ninguna cuenca topográfica o natural preexistente interceptada por el área de proyecto.**

Por ello en principio no sería necesario ejecutara obras de drenaje transversal, sin embargo, aproximadamente a la altura del PK 2+240 de la carretera actual existe una obra de drenaje que cuya disposición se ha querido mantener, de forma que no se alteren los puntos de desagüe actuales.



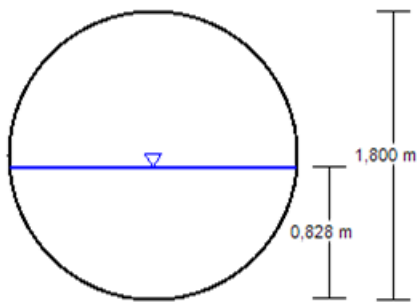
Imágenes de la ODT existente

Se ha realizado la comprobación hidráulica de la obra proyectada

Las ODT se ha proyectado para cumplir las siguientes condiciones relativas al caudal de proyecto Q_P :

- Funcionan con control de entrada.
- La sobreelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia de la ODT será el menor valor de entre los dos siguientes:
 - Cincuenta centímetros (50 cm)
 - La correspondiente a una altura de lámina de agua a la entrada del Conducto inferior a uno coma dos veces la altura libre del conducto ($HE < 1,2 H$).
- El resguardo libre existente hasta la plataforma es superior a cero coma cinco metros ($r_{ODT} \geq 0,5 m$).
- Si a la entrada o a la salida de una ODT la lámina de agua entre en contacto con el relleno se ha tenido en cuenta la velocidad de la corriente y las características del material que lo constituye para disponer las protecciones necesarias.
- La velocidad es inferior a la máxima admisible en función del material de la ODT. En el caso de obras de hormigón esta velocidad es de 6 m/s.
- A la salida se debe producir la continuidad o expansión del flujo al incorporarse al cauce natural sin generar erosiones ni aterramientos, proyectando las medidas necesarias en su caso.

Cross Section for Alt 4. D=1800			
Project Description			
Friction Method		Manning Formula	
Solve For		Normal Depth	
Input Data			
Roughness Coefficient		0,016	
Channel Slope		0,50 %	
Normal Depth		0,828 m	
Diameter		1,800 m	
Discharge		2,860 m³/s	
Cross Section Image			



Drenaje de la plataforma y márgenes

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera comprende la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía procedentes de las cuencas secundarias.

Se han estimado los diferentes elementos de drenaje que se consideran necesarios:

- Cunetas laterales
- Cunetas de pie de terraplén
- Bajantes escalonadas
- Bordillos y caz de coronación de talud
- Caces
- Colectores
- Arqueta y pozos.

Drenaje del paso inferior

El drenaje de la plataforma y márgenes de la calzada que discurre por el interior del paso se ha proyectado de acuerdo con los siguientes criterios:

En el interior del paso:

- Las superficies pavimentadas se han proyectado con una disposición de las pendientes adecuada para dirigir a los bordes de la plataforma la escorrentía que llegue directamente o que entre al paso por flujo difuso, así como los posibles vertidos accidentales.
- Se dispondrán elementos de drenaje que den continuidad a las redes de drenaje del exterior y recojan la escorrentía.
- Se definirán con detalle suficiente las conexiones de los elementos de drenaje interiores y exteriores al paso inferior para asegurar que tengan un funcionamiento hidráulico correcto.

El perfil longitudinal del paso inferior se corresponde con el caso de cambio de sentido de pendiente con acuerdo cóncavo (punto bajo) en el interior del paso inferior: El desagüe se ha proyectado por gravedad a un colector que parte de una arqueta que recoja todos los caudales del paso.

9.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

A lo largo de la alternativa seleccionada se ha detectado la existencia de varios servicios afectados. Se ha incluido en el anejo 4 del presente documento la documentación enviada y recibida de las distintas empresas y organismos relacionados con las afecciones a servicios, además de una descripción detallada de los servicios existentes en las proximidades la zona de proyecto que puedan verse afectados por los futuros trabajos de construcción.

Los organismos o compañías que disponen de algún tipo de línea o de infraestructura que resulten afectados y a los que se ha solicitado información son los siguientes:

- IBERDROLA
- UNIÓN FENOSA
- TELEFÓNICA S.A.
- ENAGÁS
- GAS NATURAL MADRID SDG
- GAS NATURAL FENOSA
- MADRILEÑA RED DE GAS
- CANAL DE ISABEL II
- AGUAS DE ALCALA
- MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE
- AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES
- AYUNTAMIENTO DE MECO

Como se ha indicado anteriormente consultando el *anejo nº4 Servicios Afectados* del presente documento puede encontrarse toda la información disponible en cuanto a las diferentes campañas de campo la identificación de los distintos servicios, fichas de afección de cada uno de ellos y localización de los mismos.

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se enumeran dichos servicios, el tipo de afección y las propuestas de reposición.

FICHA	DESCRIPCIÓN SAA	SOLUCIÓN	MEDICION	UNIDADES
SSAA_IE01	Línea eléctrica soterrada	Protección o desvío	270,8	M
SSAA_IE02	Línea eléctrica soterrada	Protección o desvío	138,65	M
SSAA_IE03	Línea eléctrica soterrada	Protección o desvío	52	M
SSAA_IE04	Línea eléctrica aérea de alta tensión	Desplazar Torre	1	M
SSAA_IE05	Línea eléctrica aérea de alta tensión	Desplazar Torre	1	Ud
SSAA_IE06	Línea eléctrica aérea de alta tensión	Desplazar Torre	1	Ud
SSAA_IE07	Línea eléctrica aérea de alta tensión	Desplazar Torre	1	Ud
SSAA_IE08	Línea eléctrica aérea de alta tensión	Desplazar Torre	1	Ud
SSAA_IE12	Línea eléctrica aérea de alta tensión	Desplazar Torre	2	Ud

El mapa muestra la zona de estudio con las siguientes redes y ubicaciones:

- SSAA_IAB01 (RED DE ABASTECIMIENTO)
- SSAA_IJ01 (RED DE ELECTRICIDAD ENTERRADA)
- SSAA_IJ02 (RED DE ELECTRICIDAD ENTERRADA)
- SSAA_IJ01 (RED DE ALUMBRADO)
- SSAA_IJ01 (RED DE GAS)
- SSAA_IJ01 (RED DE TELEFONIA AÉREA)
- SSAA_IJ01 (RED DE SANEAMIENTO)
- SSAA_IAB03 (RED DE ABASTECIMIENTO)
- SSAA_IJ02 (RED DE ALUMBRADO)
- SSAA_IJ02 (RED DE SANEAMIENTO)
- POLIGONO INDUSTRIAL 115-B

Reposición de servicios afectados en arranque del tramo 1

10. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO INFORMATIVO

El presente Estudio consta de los documentos reglamentarios, desarrollados según se indica en el índice que a continuación se incluye.

DOCUMENTO Nº 1 .- MEMORIA Y ANEJOS

1.- MEMORIA

2.- ANEJOS

- ANEJO Nº1. Cartografía
- ANEJO Nº2. Estudio geológico y geotécnico
- ANEJO Nº3. Climatología, hidrología y drenaje
- ANEJO Nº4. Estudio de Tráfico
- ANEJO Nº5. Planeamiento
- ANEJO Nº6. Catastro
- ANEJO Nº7. Vías pecuarias
- ANEJO Nº8. Patrimonio Arqueológico
- ANEJO Nº9. Reposición de Servicios Afectados
- ANEJO Nº10. Estudio de Accesos existentes
- ANEJO Nº11. Definición geométrica de Estructuras
- ANEJO Nº12. Trazado geométrico de la opción seleccionada
- ANEJO Nº13. Coordinación con otros Organismos y Servicios
- ANEJO Nº14. Presupuesto de Ejecución Material estimado por alternativas
- ANEJO Nº15. Estudio de Rentabilidad Económica

DOCUMENTO Nº 2 .- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3 .- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

10.1. CONCLUSIONES

Estimando que el proyecto está redactado correctamente y que cumple las disposiciones vigentes, se somete a la superioridad para dar su aprobación si procede.

Madrid, junio de 2023

Por **Ingemed, S.L.P.**

LA INGENIERA DIRECTORA DEL ESTUDIO

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO

D^a. María López Ureña

D. Jaime Alonso Heras
Colegiado nº 11.410

ANEJO N°01. CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO 1

2. CARTOGRAFÍA..... 1

2.1. FOTOGRAMETRÍA AÉREA..... 1

2.2. APOYO TOPOGRÁFICO DEL VUELO Y AEROTRIANGULACIÓN 1

2.3. RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA 3

2.3.1. PLANIMETRÍA 3

2.3.2. ALTIMETRÍA 3

2.3.3. EDICIÓN 3

2.3.4. PARTES DE ORIENTACIÓN..... 4

2.3.4.1. Orientación absoluta 4

2.3.5. LIBRERÍA DE CÓDIGOS 5

APÉNDICE 01. APOYO FOTOGRAMÉTRICO..... 6

APÉNDICE 02. ORTOFOTOMAPA 9

APÉNDICE 03. PLANOS DE CARTOGRAFÍA..... 10

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El objeto del presente anejo es detallar el proceso realizado para la generación de la Cartografía, así como los trabajos de topografía realizados necesarios para la redacción del ESTUDIO INFORMATIVO, DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO.

Para obtener la cartografía a escala 1:2000 con equidistancia de curvas de nivel cada 2 m, se ha utilizado la restitución fotogramétrica mediante el apoyo en campo de tres modelos correspondientes a un vuelo realizado, que cubre la zona de actuación.

2. CARTOGRAFÍA

2.1. FOTOGRAMETRÍA AÉREA

La fotogrametría aérea se ha convertido en una de las principales formas de incorporar información a un mapa o a un sistema SIG (Sistema de Información Geográfica).

Para ello se utilizan fotogramas aéreos de eje vertical tomados desde un avión sobrevolando la zona de estudio recubriendo el territorio con fotogramas que se solapen tanto longitudinal como transversalmente.

Como norma general, estos solapes suelen ser del 60% en el eje longitudinal y del 20% en el eje transversal, aunque dependiendo de la utilidad del vuelo estos porcentajes pueden variar notablemente. Las fotografías consecutivas tienen que tener zonas comunes entre sí.

Las fotografías resultantes deben tener una desviación en su centro muy reducida con respecto a la vertical del avión, para que puedan ser útiles.

Las cámaras que se utilizan para este tipo de trabajos, denominadas cámaras métricas, son unas cámaras especiales de funcionamiento similar a las convencionales, pero con una calibración muy exacta de sus parámetros ópticos, de los cuales el más importante es la distancia focal, definida como la distancia desde el centro del objetivo hasta el plano focal donde se ubica la película.

Las fotografías aéreas resultantes de un vuelo fotogramétrico no tienen una escala exacta, al ser el resultado de una perspectiva cónica y por el efecto ondulante del terreno. Así, cada punto dentro de una foto tiene su propia escala, dependiendo del lugar con respecto al centro de la foto y de la altura del terreno, sin embargo, sí puede hablarse de una escala media de los fotogramas, que aunque no exacta es aproximada.

Lo que se consigue con un vuelo fotogramétrico es sustituir el trabajo de los ojos por el de una cámara métrica que va instalada en el avión, y sustituir la distancia interpupilar por la distancia entre disparos consecutivos. Después, aparatos denominados estereoscopios permiten ver las imágenes en 3D.

Para obtener la cartografía empleada en la redacción del presente estudio informativo se ha empleado un vuelo realizado en el año 2017 que cubre la zona de actuación y cuyo ortofotomapa está incluido en el apéndice 2.

2.2. APOYO TOPOGRÁFICO DEL VUELO Y AEROTRIANGULACIÓN

La finalidad del trabajo topográfico es la observación en campo, usando diversos métodos e instrumental topográfico, de las coordenadas X, Y, Z de una serie de puntos denominados puntos de apoyo, que permitan posteriormente en gabinete la obtención de sus coordenadas para hacer una representación gráfica de la zona, conocer su geometría, su altimetría, calcular su superficie, longitud, desnivel...

El número de puntos de apoyo es variable en función del tipo y precisión del trabajo, así como del uso de técnicas de asistencia al apoyo con al aerotriangulación.

El marco de referencia en coordenadas se ha establecido con la red de bases GNSS perteneciente al IGN (Instituto Geográfico Nacional).

Estos servicios se proporcionan de manera conjunta entre la Red Geodésica Nacional de Referencia de Estaciones Permanentes GNSS (ERGNSS) y las redes de estaciones permanentes de las Comunidades Autónomas con las que existe un acuerdo de colaboración. Algunas de las estaciones de la ERGNSS son compartidas entre el IGN y otras instituciones como Puertos Del Estado y Comunidades Autónomas.

En estos modelos de correcciones se anula la antena (ADNULLANTENNA). Al anular la antena no es necesario que el equipo del usuario conozca el modelo de corrección de la antena de la estación de referencia

Los servicios, con el conjunto de red del tipo FKP, MAC y VRS permiten un posicionamiento automatizado con comunicación bidireccional y su precisión es homogénea en todo el territorio, por lo que no es necesario hacer ningún tipo de transformación local como se hacía anteriormente.

Las características del sistema de coordenadas utilizado es el siguiente:

- Proyección UTM Huso 30 Norte.
- Datum: ETRS89.
- Elipsoide características:
- Semieje Mayor: 6378137.000
- Achatamiento: 298.2572215381

Mediante REAL DECRETO 1071/2007, de 27 de julio,1 por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España, se adopta el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como nuevo sistema de referencia geodésico oficial en España.

En cuanto a la altimetría, para obtener las Alturas ortométricas sobre el nivel del mar en Alicante, se ha utilizado el modelo de Geoide EGM08-REDNAP también del IGN, que interpola para cada punto medido una ondulación del Geoide obteniendo así Alturas ortométricas mediante técnicas GPS.

La medición de los puntos se ha realizado mediante un GPS de doble frecuencia modelo Trimble 5800 observando a la citada red descrita anteriormente en tiempo real (RTK) mediante una radiación.

Para la obtención de los puntos de apoyo se han definido previamente sobre la foto aérea las zonas donde era necesario tener un punto de apoyo al vuelo, midiéndose un total de 5 puntos de repartidos a lo largo de la traza en los extremos y zona central de la misma.

PUNTO	X	Y	Z	DESCRIPCION
1	471.798,869	4.488.322,441	636,261	Paso de Cebra
2	471.067,109	4.486.468,336	620,095	Ceda el paso
3	472.898,531	4.486.668,087	614,875	Muro exterior Nave Zara
4	470.586,947	4.485.388,052	609,379	Esquina Arqueta
5	470.126,865	4.483.778,884	597,334	Cebreado Glorieta

La medición de los puntos se ha realizado mediante un GPS de doble frecuencia modelo Trimble 5800, con 24 canales:



Sus especificaciones técnicas son:

- Levantamientos cinemáticos con posprocesamiento y en tiempo real.
- Horizontal: $\pm(10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$ (\times longitud de la línea base) RMS
- Vertical: $\pm(20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$ RMS
- Tiempo de inicialización: Base única/múltiple de 10 seg + 0,5 veces la longitud de la línea base en Km, hasta 30 km
- Tiempo de inicialización para infraestructura GPS ampliable: < 30" típicos en cualquier lugar dentro del área de cobertura.
- Fiabilidad de inicialización3: Típico>99,9%

Durante las observaciones se tuvieron en consideración las siguientes precauciones:

- Que los valores de los "PDOP" fueran inferiores a 5 y número de satélites nunca inferior a cuatro.
- Se implantó una máscara de elevación de 15° o mayor en la recepción de las señales para prevenir posibles zonas de sombras y efectos de "rebote" de la señal.

El método de trabajo utilizado es el relativo cinemático (RTK), en tiempo real, mediante conexión GPRS a bases de referencia del IGN por medio de Internet.

Las fotografías del apoyo fotogramétrico están recogidas en el apéndice 1.

Finalizados los trabajos de campo, se lleva a cabo una aerotriangulación digital, usando el programa **Match-AT de Info**, teniendo en cuenta los inerciales del GPS de las fotografías aéreas y los PA tomados en campo, en restitución se emplearon equipos digitales para la obtención de la información.

2.3. RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

Última etapa dentro de la secuencia de trabajo en fotogrametría. En ella se junta el trabajo de anterior (vuelo y apoyo) para trazar los mapas propiamente dichos.

El proceso de captura de datos ha consistido en el registro, en soporte informático, de las coordenadas que definen la geometría de aquellos elementos topográficos a representar, asociados con códigos alfanuméricos que permitan establecer unívocamente la naturaleza del elemento.

La restitución se ha realizado de forma numérica, registrando de forma digital las coordenadas tanto planimétricas como altimétricas de los elementos a restituir, asociados mediante códigos establecidos para permitir identificar de manera única la naturaleza de la información registrada.

Se ha tomado de cada elemento a restituir las coordenadas suficientes para permitir su representación de acuerdo con las precisiones generales exigidas para la cartografía a realizar, en este caso a escala 1/2.000.

Las coordenadas de todos los puntos se obtuvieron directamente del modelo estereoscópico durante el proceso de restitución, no utilizando procedimiento de interpolación o modelización alguno.

2.3.1. PLANIMETRÍA

Incluye los métodos de levantamiento de campo donde sólo interesa la proyección ortogonal de la superficie terrestre. Una proyección ortogonal es una proyección horizontal donde las direcciones verticales determinadas por la dirección de la gravedad de todos los puntos de interés del terreno son puestos sobre un plano horizontal.

La restitución planimétrica refleja todos los detalles identificables, en su exacta posición y verdadera forma con dimensión mínima de 1 mm a la escala de salida gráfica, siendo objeto de representación mediante un símbolo convencional normalizado los restantes elementos que por su tamaño no son susceptibles de representar en verdadera magnitud.

La definición de detalles se ha llevado a cabo a nivel de suelo, exceptuando las edificaciones, cuya cota ha sido la de cumbre.

2.3.2. ALTIMETRÍA

Parte de la topografía que estudia el conjunto de métodos y procedimientos para determinar y representar la altura o "cota" de cada uno de los puntos, respecto de un plano de referencia. Con la altimetría se consigue representar el relieve del terreno.

El relieve se representa por curvas de nivel ya citadas. Cuando el terreno tenía un relieve poco acusado se aumentó el número de puntos acotados.

Se incluyen las líneas de cambios de pendiente (pies y/o coronación de taludes, desmontes, etc.).

Se han reflejado las cotas de los vértices geodésicos y topográficos, señales de nivelación, puntos de apoyo (en el ámbito de la restitución), cumbres, collados, pasos a diferente nivel (arriba y abajo), cambios de pendiente en carreteras, caminos y calles, todos los cruces entre o con vías de comunicación y otros detalles planimétricos que por su significación sea importante reflejar.

2.3.3. EDICIÓN

La información recogida en la anterior fase, se revisó mediante edición, modificando o añadiendo aquellos elementos que no estuvieran correctamente representados.

Por último, la información ya tomada como definitiva se dividió en hojas de formato normalizado según el modelo y normas facilitados por la Dirección Técnica materializándose la información en soporte papel y traspasada a soporte digital.

2.3.4. PARTES DE ORIENTACIÓN

2.3.4.1. Orientación absoluta

```

0.000      0.000      0.000
1.0000000000000000
1.0000000000000000      0.0000000000000000      0.0000000000000000      Omega:      0.0000
0.0000000000000000      1.0000000000000000      0.0000000000000000      Phi:      0.0000
0.0000000000000000      0.0000000000000000      1.0000000000000000      Kappa:      0.0000

```

POINT -XT- -YT- -ZT- -xi- -yi- -zi- -Ex- -Ey- -Ez-
Nombre del modelo: D:\M121\h50_0535_fot_19-1800-h50_0535_fot_19-1801.abs2
Fecha: 26/12/2017 18:02

```

0.000      0.000      0.000
1.0000000000000000
1.0000000000000000      0.0000000000000000      0.0000000000000000      Omega:      0.0000
0.0000000000000000      1.0000000000000000      0.0000000000000000      Phi:      0.0000
0.0000000000000000      0.0000000000000000      1.0000000000000000      Kappa:      0.0000

```

POINT -XT- -YT- -ZT- -xi- -yi- -zi- -Ex- -Ey- -Ez-
Nombre del modelo: D:\M121\h50_0535_fot_20-2073-h50_0535_fot_20-2074.abs2
Fecha: 2/1/2018 17:25

```

0.000      0.000      0.000
1.0000000000000000
1.0000000000000000      0.0000000000000000      0.0000000000000000      Omega:      0.0000
0.0000000000000000      1.0000000000000000      0.0000000000000000      Phi:      0.0000
0.0000000000000000      0.0000000000000000      1.0000000000000000      Kappa:      0.0000

```

POINT -XT- -YT- -ZT- -xi- -yi- -zi- -Ex- -Ey- -Ez-
Nombre del modelo: D:\M121\h50_0535_fot_20-2074-h50_0535_fot_20-2075.abs2
Fecha: 28/12/2017 11:15

```

0.000      0.000      0.000
1.0000000000000000
1.0000000000000000      0.0000000000000000      0.0000000000000000      Omega:      0.0000
0.0000000000000000      1.0000000000000000      0.0000000000000000      Phi:      0.0000
0.0000000000000000      0.0000000000000000      1.0000000000000000      Kappa:      0.0000

```

POINT -XT- -YT- -ZT- -xi- -yi- -zi- -Ex- -Ey- -Ez-
Nombre del modelo: D:\M121\h50_0535_fot_20-2075-h50_0535_fot_20-2076.abs2
Fecha: 26/12/2017 17:56

```

92.000      92.000
0.000      0.000      0.000      0.000

```

```

471182.555 4489162.156      6378.526
-0.999999361921661 -0.001090196304413 -0.000296020758358
0.001090157177927 -0.999999397026307 0.000132304005206
-0.000296164817202 0.000131981211631 0.999999947433679

```

```

470518.075 4489156.237      6378.150
-0.999999564670293 -0.000883498378730 -0.000300149693376
0.000883539097123 -0.999999600491702 -0.000135554785605
-0.000300029811030 -0.000135819920583 0.999999945767529

```

```

471182.555 4489162.156      700.000

```

N	-xFizq-	-yFizq-	-xFder-	-yFder-	-xMod-	-yMod-	-zMod-
1	0.000	0.000	0.000	0.000	471182.555	4489162.156	700.000

N	-vXizq-	-vVizq-	-vXder-	-vYder--	-py- (micras)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Puntos medidos: 1
Puntos rechazados: 0
Desviación típica: 0.0 micras
Número de iteraciones: 0

Giros de la cámara izquierda:
Omega: -0.0084 gon Phi: -0.0189 gon Kappa: -199.9306 gon

Giros de la cámara derecha:
Omega: 0.0086 gon Phi: -0.0191 gon Kappa: -199.9438 gon

Nombre del modelo: h50_0535_fot_19-1800
Fecha: 26/12/2017 18:02

```

92.000      92.000
0.000      0.000      0.000      0.000

```

```

470396.906 4485116.378      6355.232
0.999999091006542 0.001328312894919 -0.000231453975647
-0.001328195134471 0.999998988815395 0.000508198654805
0.000232128788431 -0.000507890776811 0.999999844081580

```

```

471058.156 4485116.275      6355.831
0.999998901389884 0.001461002496708 -0.000250381169847
-0.001460840018196 0.999998723095848 0.000647883565395
0.000251327409641 -0.000647517086791 0.999999758778049

```

```

470396.906 4485116.378      600.000

```

N	-xFizq-	-yFizq-	-xFder-	-yFder-	-xMod-	-yMod-	-zMod-
1	0.000	0.000	0.000	0.000	470396.906	4485116.378	600.000

N	-vXizq-	-vVizq-	-vXder-	-vYder--	-py- (micras)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Puntos medidos: 1
Puntos rechazados: 0
Desviación típica: 0.0 micras
Número de iteraciones: 0

Giros de la cámara izquierda:
Omega: 0.0323 gon Phi: 0.0148 gon Kappa: 0.0846 gon

Giros de la cámara derecha:
Omega: 0.0412 gon Phi: 0.0160 gon Kappa: 0.0930 gon

Nombre del modelo: h50_0535_fot_20-2073
Fecha: 2/1/2018 17:25

92.000 92.000
0.000 0.000 0.000 0.000

471058.156 4485116.275 6355.831
0.999998901389884 0.001461002496708 -0.000250381169847
-0.001460840018196 0.999998723095848 0.000647883565395
0.000251327409641 -0.000647517086791 0.999999758778049

471718.317 4485117.777 6355.774
0.999998745923876 0.001565692583645 -0.000238238134136
-0.001565559654759 0.999998619311572 0.000557133661405
0.000239110105245 -0.000556759986706 0.999999816422321

471058.156 4485116.275 650.000

N	-xFizq-	-yFizq-	-xFder-	-yFder-	-xMod-	-yMod-	-zMod-
1	0.000	0.000	0.000	0.000	471058.156	4485116.275	650.000

N	-vXizq-	-vVizq-	-vXder-	-vYder--	-py- (micras)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Puntos medidos: 1
Puntos rechazados: 0
Desviación típica: 0.0 micras
Número de iteraciones: 0

Giros de la cámara izquierda:
Omega: 0.0412 gon Phi: 0.0160 gon Kappa: 0.0930 gon

Giros de la cámara derecha:
Omega: 0.0354 gon Phi: 0.0152 gon Kappa: 0.0997 gon

Nombre del modelo: h50_0535_fot_20-2074
Fecha: 28/12/2017 11:15

92.000 92.000
0.000 0.000 0.000 0.000

471720.501 4485117.207 6356.166
0.999998784007974 0.001424917803505 -0.000633712732211
-0.001424545972991 0.999998813158258 0.000586814149995
0.000634548142024 -0.000585910683513 0.999999627028594

472383.450 4485119.638 6355.484
0.999998870398913 0.001422222878499 -0.000486295159271
-0.001422095304698 0.999998954346897 0.000262583427729
0.000486668102934 -0.000261891573052 0.999999847283469

471720.501 4485117.207 0.000

N	-xFizq-	-yFizq-	-xFder-	-yFder-	-xMod-	-yMod-	-zMod-
1	0.000	0.000	0.000	0.000	471720.501	4485117.207	0.000

N	-vXizq-	-vVizq-	-vXder-	-vYder--	-py- (micras)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Puntos medidos: 1
Puntos rechazados: 0
Desviación típica: 0.0 micras
Número de iteraciones: 0

Giros de la cámara izquierda:
Omega: 0.0373 gon Phi: 0.0404 gon Kappa: 0.0907 gon

Giros de la cámara derecha:
Omega: 0.0167 gon Phi: 0.0310 gon Kappa: 0.0905 gon

Nombre del modelo: h50_0535_fot_20-2075
Fecha: 26/12/2017 17:56

2.3.5. LIBRERÍA DE CÓDIGOS

Todos los elementos capturados, tienen su nemotécnico

Apéndice 01. Apoyo fotogramétrico

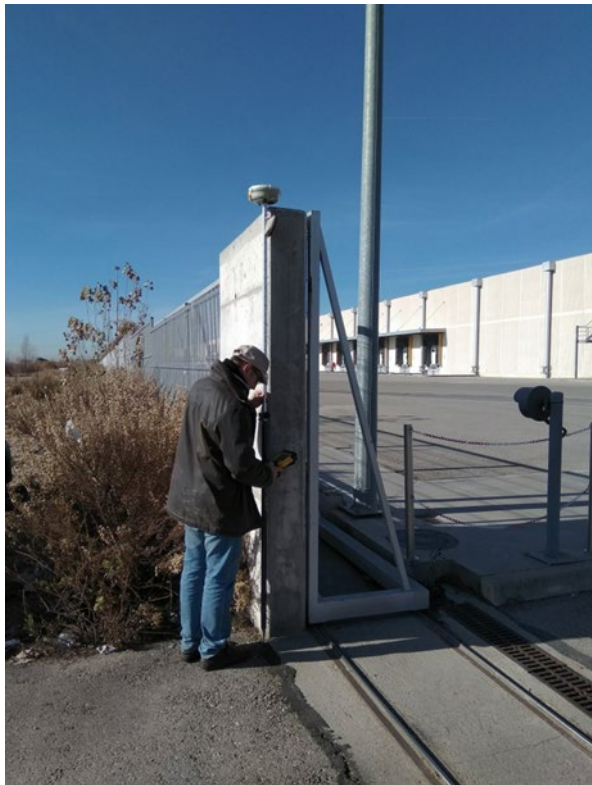
PUNTO	X	Y	Z	DESCRIPCION
1	471.798,869	4.488.322,441	636,261	Paso de Cebra
2	471.067,109	4.486.468,336	620,095	Ceda el paso
3	472.898,531	4.486.668,087	614,875	Muro exterior Nave Zara
4	470.586,947	4.485.388,052	609,379	Esquina Arqueta
5	470.126,865	4.483.778,884	597,334	Cebreado Glorieta



PUNTO 1



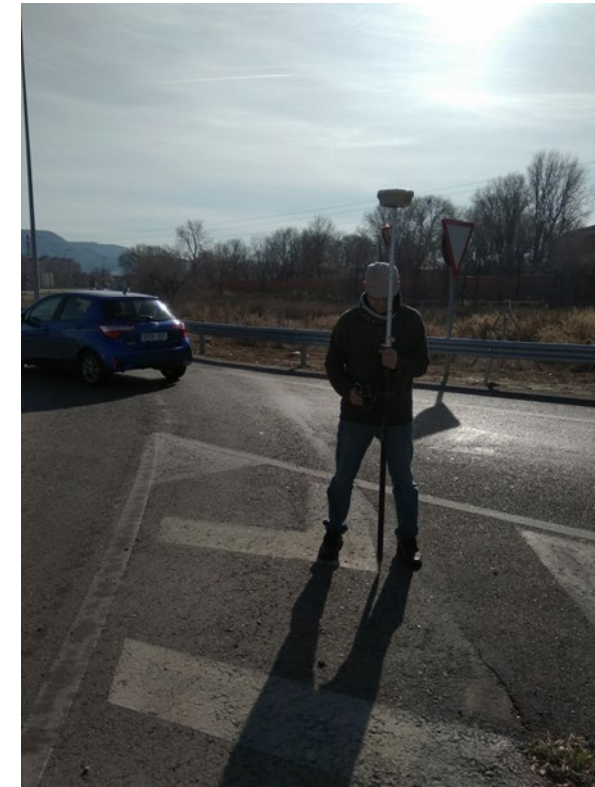
PUNTO 2



PUNTO 3

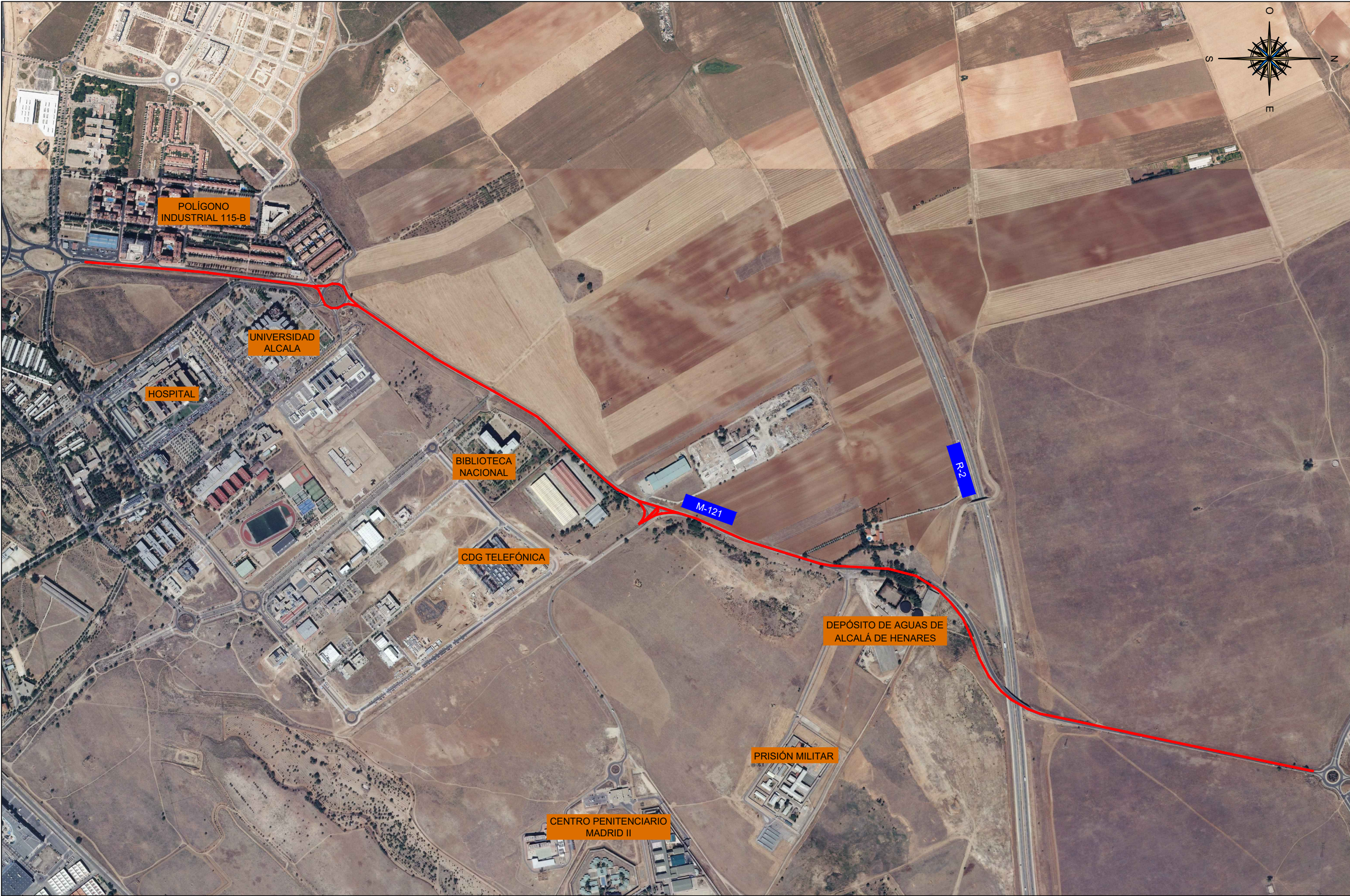




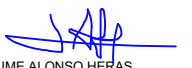
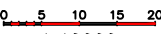
PUNTO 4



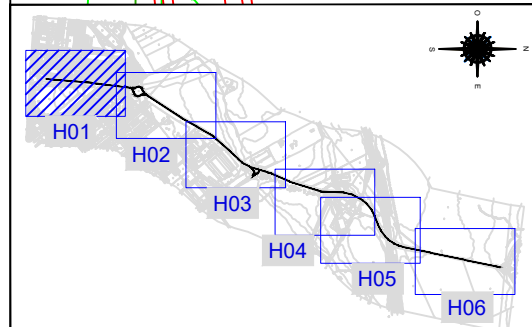
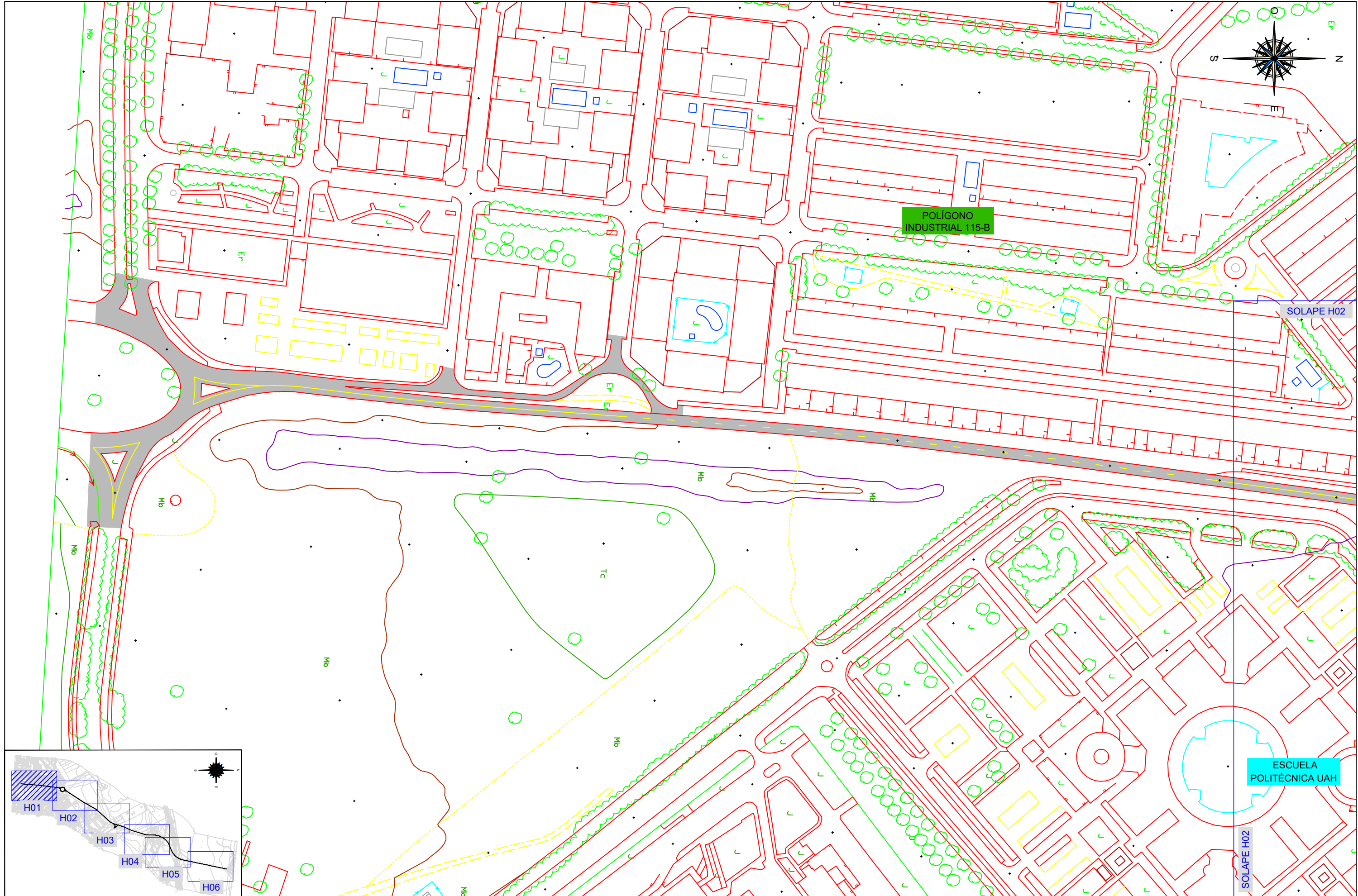
PUNTO 5



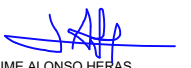
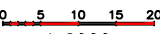
Apéndice 02. Ortofotomapa

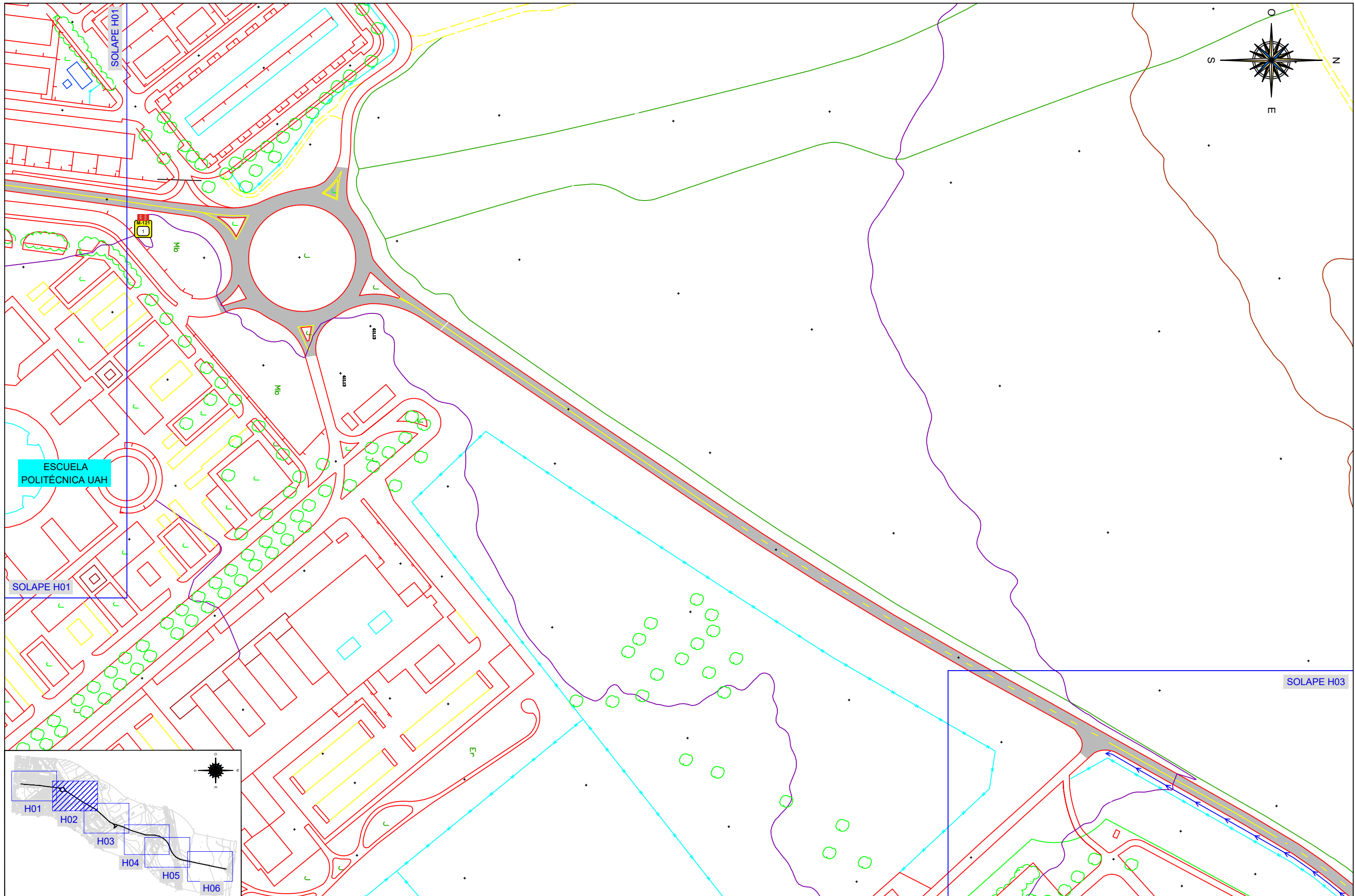


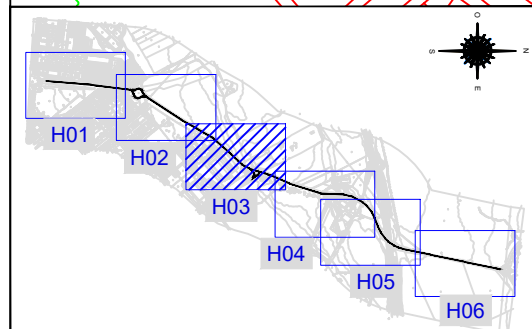
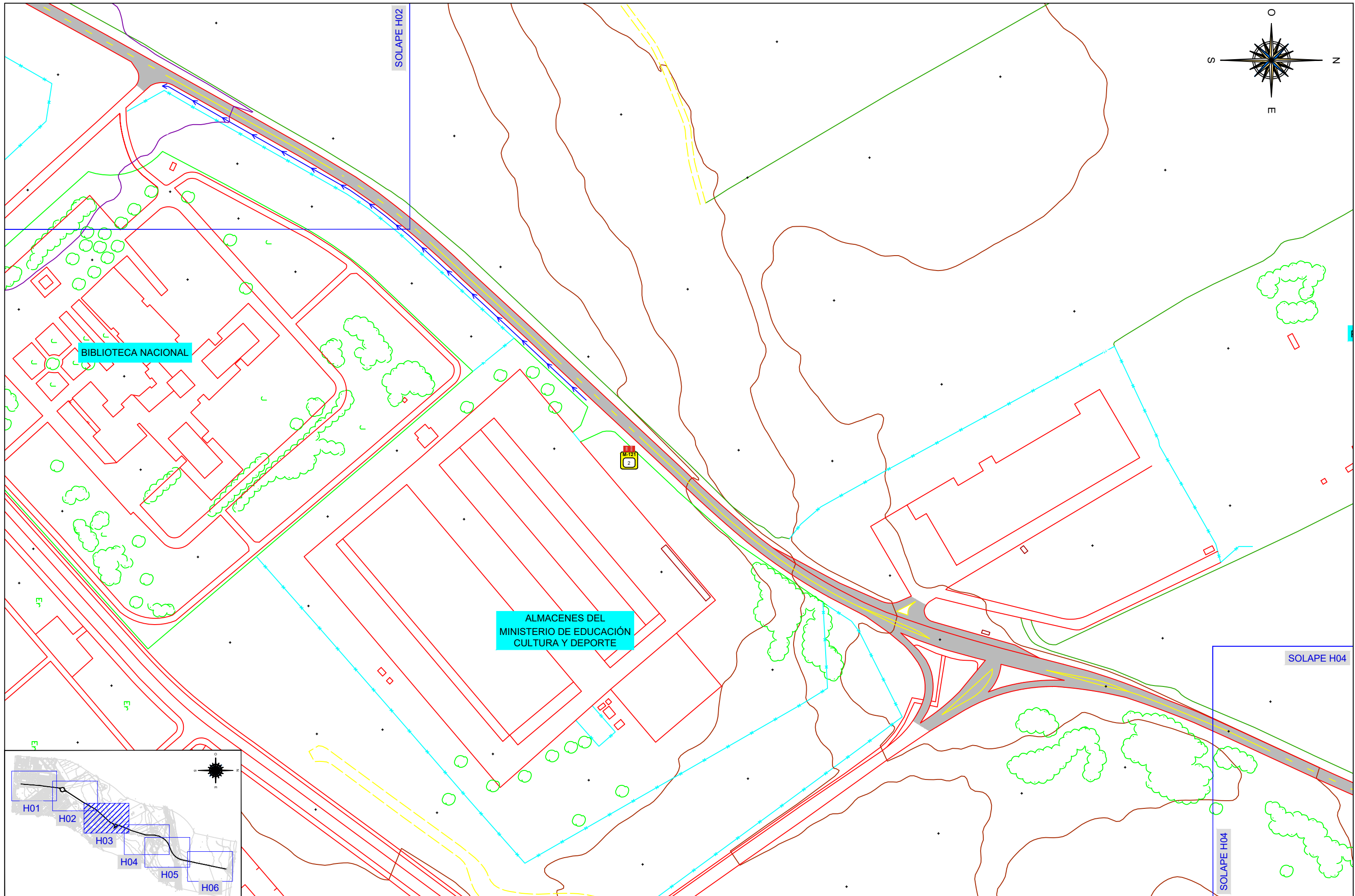
<div>ORGANISMO</div> <div><div>CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS</div><div>Comunidad de Madrid</div></div>	<div>CONSULTOR</div> <div><div>INGEMED</div><div>INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRANEO, S.L.U.</div></div>	<div>AUTOR DEL ESTUDIO</div> <div><div>JAIME ALONSO HERAS</div><div>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</div></div>	<div>ESCALAS</div> <div><div>0 5 10 15 20</div><div>1:10000</div></div>	<div>TÍTULO DE PROYECTO</div> <div>NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO"</div>	<div>FECHA</div> <div>JUNIO 2023</div> <div>FICHERO</div> <div>an01_02.dwg</div>	<div>DESIGNACIÓN</div> <div>ORTOFOTOMAPA PLANTA GENERAL</div>	<div>Nº PLANO</div> <div>AN01_02</div> <div>HOJA 1 DE 1</div>
--	--	--	--	---	--	---	---

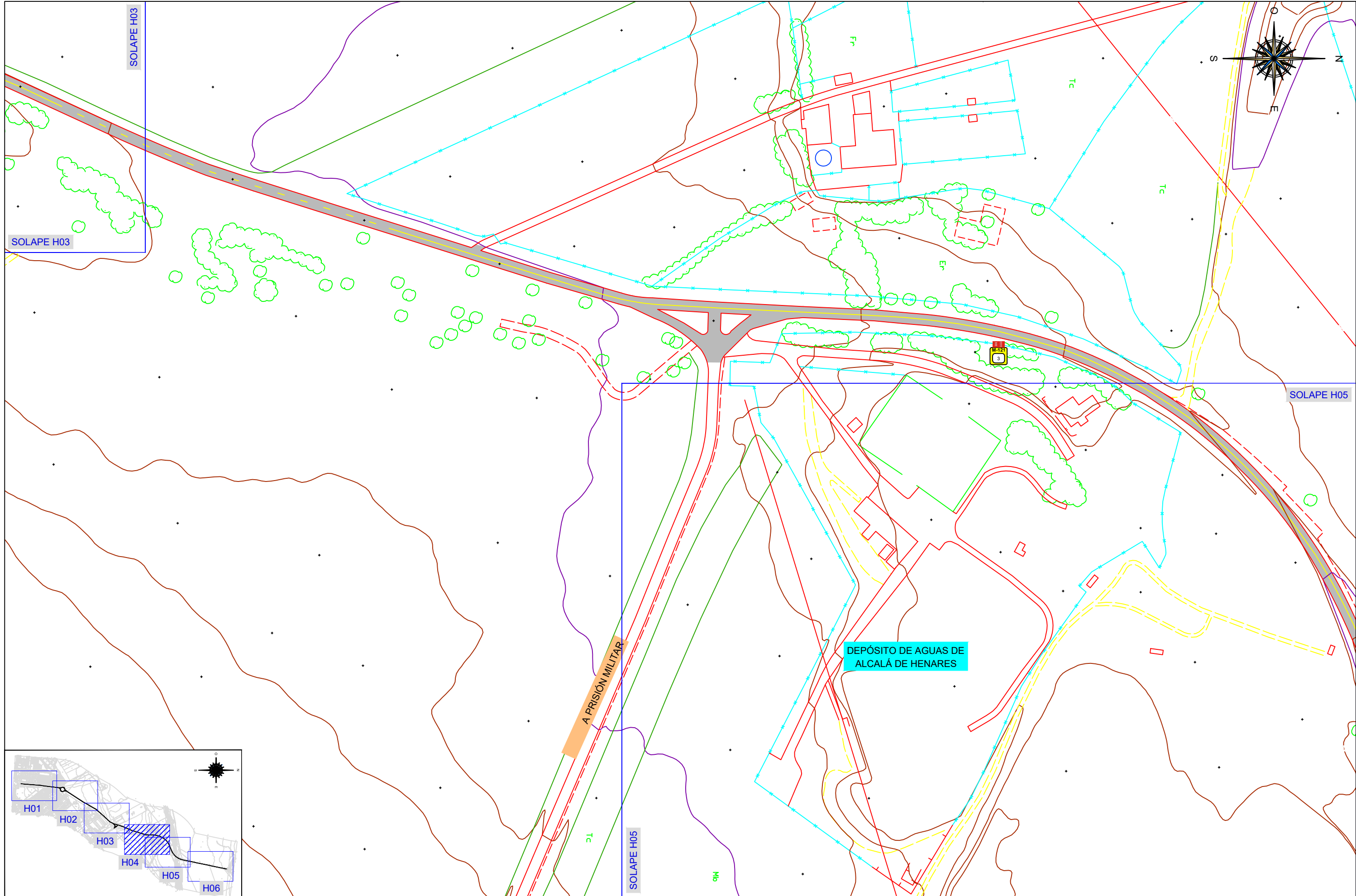
Apéndice 03. Planos de Cartografía

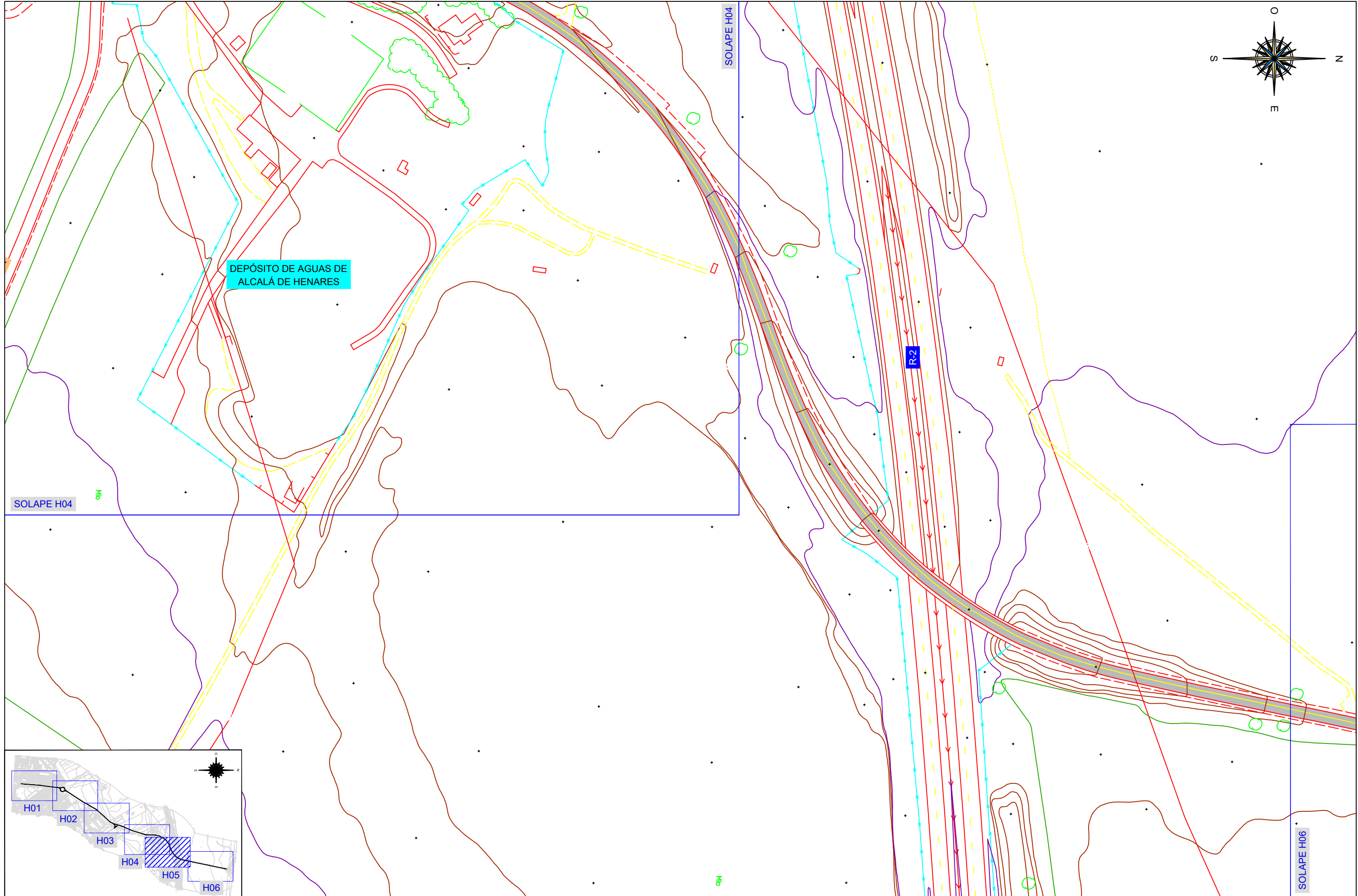


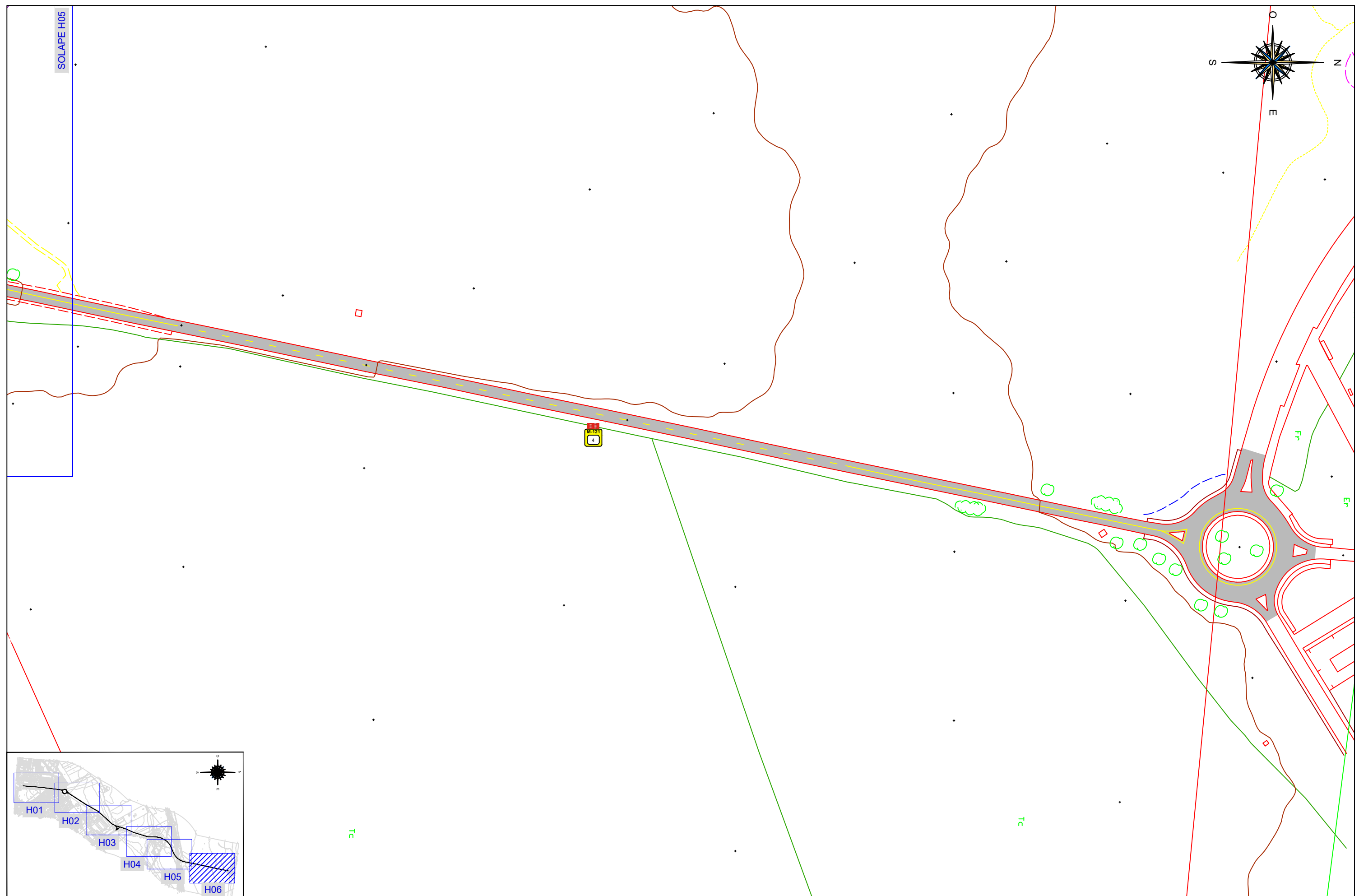
ORGANISMO  Comunidad de Madrid	CONSULTOR  INGEMED INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRÁNEO, S.L.U.	AUTOR DEL ESTUDIO  JAIME ALONSO HERAS INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALAS  1: 2000	TÍTULO DE PROYECTO NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO"	FECHA JUNIO 2023 FICHERO an01_01.dwg	DESIGNACIÓN CARTOGRAFÍA PLANTA GENERAL	Nº PLANO AN01_01 HOJA 1 DE 6
---	---	---	--	---	---	---	--











ANEJO Nº02. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	1
2. MARCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.....	1
3. TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS	2
4. RESULTADOS OBTENIDOS	3
4.1. MATERIALES ENCONTRADOS A LO LARGO DE LA TRAZA DE LA M-121	3
4.2. ESTRATIGRAFÍA DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS A LO LARGO DE LA TRAZA	5
4.3. RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO	6
4.3.1. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES.....	6
4.3.1.1. Nivel 2, Subnivel 2-A	6
4.3.1.2. Nivel 2, Subnivel 2-B	6
4.3.2. CIMENTACIÓN.	6
4.3.3. NIVEL FREÁTICO.....	6
4.3.4. PERMEABILIDAD	7
4.3.5. EXCAVACIÓN.....	7
4.3.6. PRÉSTAMOS.....	7
4.3.7. VERTEDEROS.....	8
4.3.8. SISMICIDAD	9
APÉNDICE 01. PLANOS.....	10
APÉNDICE 02. ESTUDIO GEOTÉCNICO COMPLETO REALIZADO POR LABORATORIO ACREDITADO ADAMAS (DICIEMBRE 2017).....	11
APÉNDICE 03. ESTUDIO GEOTÉCNICO COMPLETO REALIZADO POR LA EMPRESA ASOCIVIL (2009)	12

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El objeto del presente documento consiste en enmarcar la zona de actuación del Estudio Informativo duplicación de la calzada de la carretera M-121. Tramo: A2 (Alcalá de Henares) – Meco dentro del ámbito geológico y geotécnico que le corresponde, así como obtener los parámetros geotécnicos básicos necesarios para la redacción del presente Estudio Informativo.

Con este objeto, se ha contado con la siguiente información:

- Estudio geológico-geotécnico realizado por la empresa ASOCIVIL, dentro de los trabajos de redacción del Estudio Informativo de la Duplicación de la carretera M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco, Madrid en año 2009.
- Estudio geológico-geotécnico específico para el “Estudio Informativo de la duplicación de calzada de la carretera M-121, Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco” encargado por VIARIUM INGENIERÍA al laboratorio geotécnico acreditado ADAMAS.

2. MARCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

La columna estratigráfica local en los 4,200 km de la traza, de acuerdo con las descripciones del mapa geológico de Algete, 535, y los resultados de los reconocimientos efectuados, compuesta de abajo a arriba por:

- Sustrato Mioceno, depósitos terciarios de la Cuenca de Madrid, “facies Alcalá”: arcillas limoarenosas, arenas arcillosas, arcillas
- Cuaternario. Depósitos aluviales del río Henares: arenas y limos (terrazas de campiña), y gravas gruesas en matriz arenosa (barras y canales, terrazas del Henares).

Estos materiales, identificados como formaciones superficiales, aparecen en toda la traza, y en la disposición descrita, excepto en el tramo urbano de la M121, donde aflora el sustrato terciario y ya no aparecen las gravas (límite norte de la terraza superior).

3. TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

Los trabajos de campo realizados por el laboratorio ADAMAS, CONTROL Y GEOTECNIA, para Viarium Ingeniería, tienen como objeto la caracterización geotécnica de la zona de actuación.

En el estudio geotécnico realizado y que se ha añadido íntegro en el apéndice 02, se incluye una descripción de los trabajos realizados, metodología empleada, las unidades geotécnicas y características litogeotécnicas del terreno, y se analizan las propiedades geotécnicas básicas de los materiales, así como sus características geológicas básicas.

A partir de los resultados obtenidos, se evalúan las condiciones del terreno y se determinan los parámetros geotécnicos necesarios para el diseño y cálculo de la actuación que sea necesaria, humedad, cimentación, plasticidad, agresividad, y sismicidad.

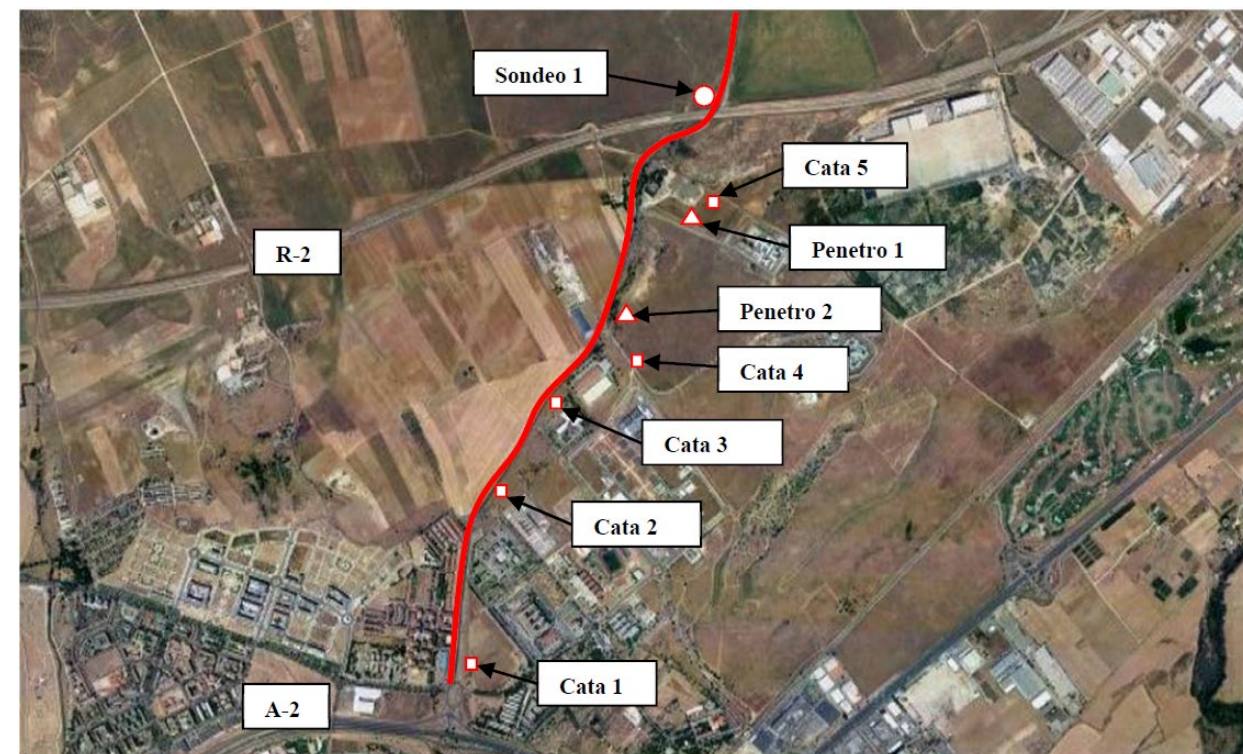
Concretamente, se han llevado a cabo los siguientes de trabajos:

➤ Trabajos de campo

TIPO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	LOCALIZACIÓN	LONGITUD DEL RECONOCIMIENTO (m)
Sondeo de reconocimiento geotécnico	S-1	Cruce R2	10,45 m
Ensayos de penetración dinámica	P1, P2, P2-bis	Enlace Ctra. Prisión Militar Enlace Centro Penitenciario Madrid II-Alcalá	8,90 – 8,96m
Catas de reconocimiento geotécnico	5	Av. León, Av Pinto Enlaces prisión militar y C.P. Madrid II	1,40 – 2,60m
Estaciones geomecánicas	4	Afloramientos en traza	---

➤ Trabajos de laboratorio

- Análisis granulométrico por tamizado. UNE 103-101-1995
- Determinación de los límites de Atterberg. UNE 103-103, UNE 103-104
- Humedad de un suelo mediante secado en estufa. UNE EN ISO 17892-1
- Densidad seca. UNE 103-301.
- Ensayo de compresión de muestras de suelo. UNE 103-400
- Ensayo de corte directo en suelos. UNE 103-401-1998
- Determinación del contenido de sulfatos solubles en suelo. UNE 83.963
- Determinación de la Acidez Baumann-Gully de un suelo. UNE EN 16502
- Determinación de las sales solubles (NLT 114)
- Determinación de la materia orgánica (UNE 103-204).
- Ensayo para la determinación del asiento en ensayo de colapso (NLT 254)
- Ensayo de hinchamiento libre en célula edométrica (UNE 103-601.
- Ensayo Próctor Modificado (UNE 103-501)



Localización de los trabajos de campo realizados, ADAMAS (diciembre de 2017)

Como complemento a los anteriores trabajos, también se han tomado como referencia los realizados por la empresa ASOCIVIL en el año 2009. La siguiente tabla resume los mismos:

TRABAJOS DE CAMPO		
Sondeo	S-1	9,00 m
Calicata	C-1, C-2, C-3, C-4 y C-5	2,00 a 4,60 m
Penetraciones dinámicas	P-1 a P-8	1,80 a 4,00 m
TRABAJOS DE LABORATORIO		
Ensayos de granulometría por tamizado		5
Ensayos de Límites de Atterberg		5
Determinaciones de sales solubles		5
Determinación del contenido en materia orgánica		5
Determinación del contenido en yeso		5
Ensayos Próctor Modificado		5
Determinación del índice CBR		5

Adjunto en el apéndice 03 del presente documento se incluye el informe geotécnico completo redactado por la empresa ASOCIVIL en el año 2009.

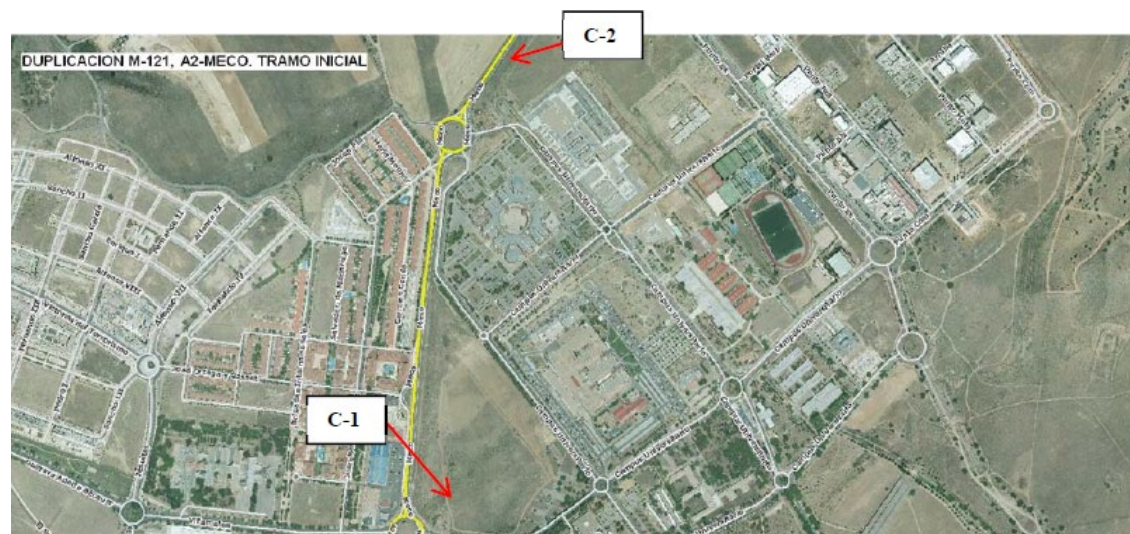
Adicionalmente, en el apéndice 01, se incluyen los planos que recogen tanto el mapa geológico de la zona de actuación, como la localización de todos los ensayos geotécnicos disponibles.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

De los trabajos realizados durante la campaña geotécnica, se detectan materiales aluviales, gravas cuarcíticas gruesas, distribuida prácticamente a lo largo de toda la traza investigada. Por debajo de estas terrazas del Henares, pero solo en el sondeo, se detectan las facies Alcalá miocenas.

4.1. MATERIALES ENCONTRADOS A LO LARGO DE LA TRAZA DE LA M-121

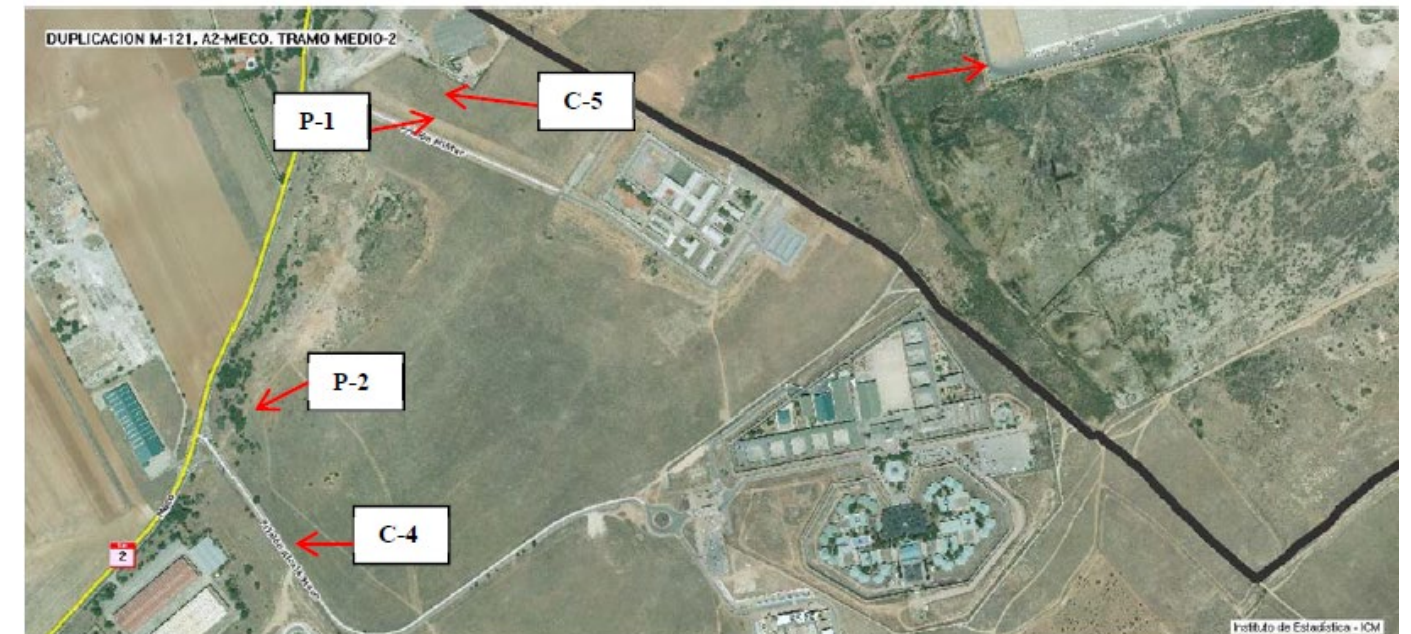
El tramo inicial de la carretera M-121, desde el enlace con la A-2, atraviesa una zona de terrenos muy urbanizada entre la A-2 y las instalaciones de la Universidad de Alcalá de Henares. En superficie, por debajo del suelo vegetal, aparecen las gravas cuaternarias del Henares.



Entre la Avenida Punto.es de la Biblioteca Nacional y la carretera de acceso al Centro Penitenciario Alcalá Meco, la actuación está limitada por los edificios de la Biblioteca y las naves del Ministerio de Educación y en el margen izquierdo por la zona declarada como LIC y ZEPA correspondiente a los cultivos cerealísticos de secano. En superficie, por debajo del suelo vegetal, con gravas dispersas, aparecen las gravas cuaternarias del Henares.

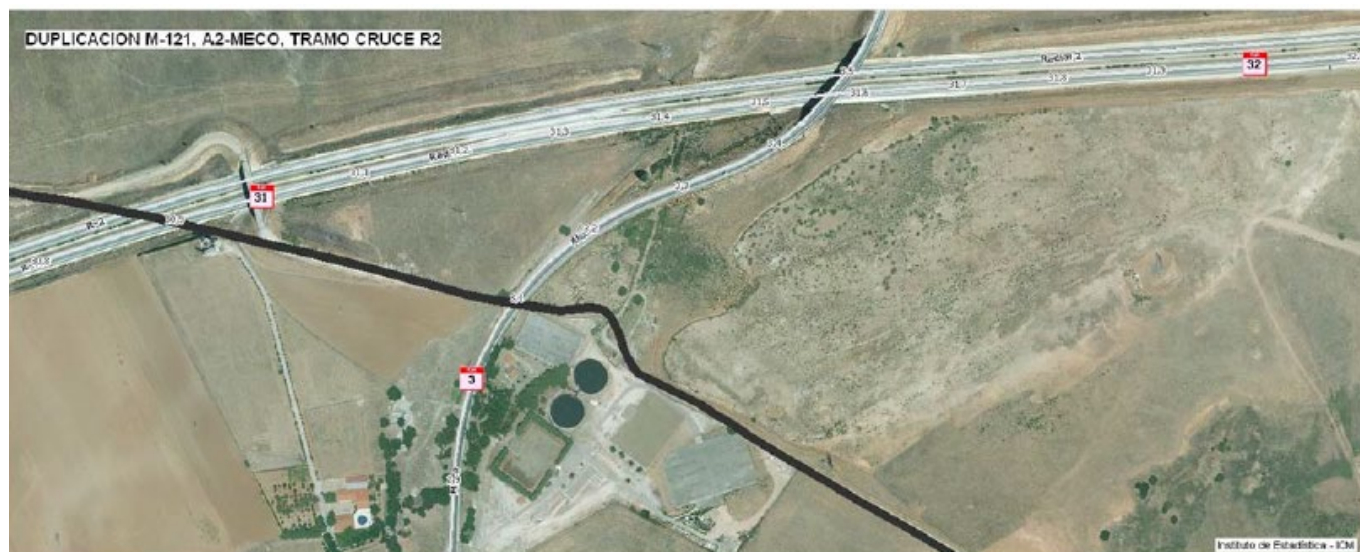


Entre los edificios anteriores y la carretera de acceso a prisión militar, la M-121 discurre por una zona donde las gravas cuaternarias han sido explotadas como graveras, como es el caso de terrenos que pertenecen a la prisión militar.



Terrenos situados entre P-1 y P-2, vista en sentido Alcalá. Se aprecia que la zona ha sido utilizada como préstamo. En la actualidad es propiedad del ministerio de defensa. En superficie, suelo vegetal areno-arcilloso, con cantos cuarcíticos.

Entre el acceso militar y la R2, en superficie, por debajo del suelo vegetal, aparecen las gravas arenosas de las terrazas del río Henares, las gravas cuaternarias han sido explotadas como gravera, esta zona está situada muy próxima a unos depósitos de agua e instalaciones de abastecimiento de Alcalá y una zona de vertedero de tierras, para cuyas obras se han podido efectuar movimientos de tierras importantes. Al norte de la R2, por debajo del suelo vegetal, aparecen las gravas cuaternarias del Henares (sondeo S-1).



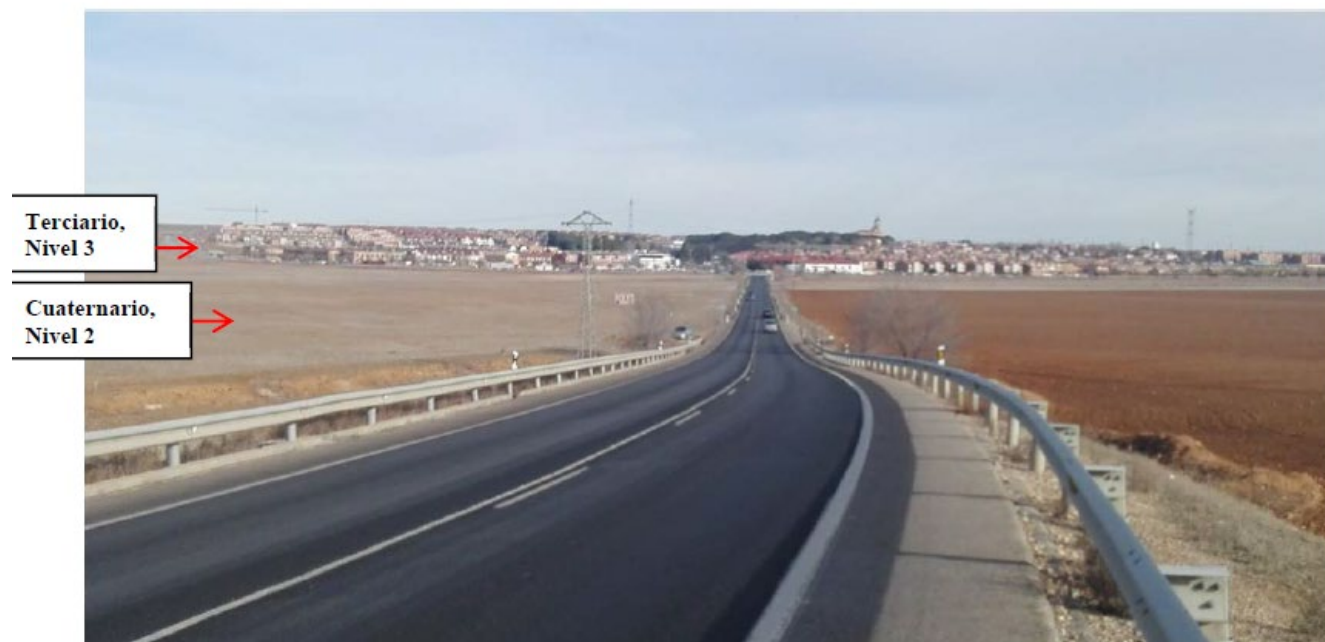
Extensión de terreno utilizada como préstamo detrás de los depósitos de agua de Alcalá

Finalmente, desde la R2 hasta Meco, aparecen en superficie, por debajo del suelo vegetal, las gravas cuaternarias del Henares; y muy cerca de las urbanizaciones al sur y oeste de Meco, los depósitos terciarios de la cuenca de Madrid.



Zona de realización de Penetrómetro P-1, junto a la carretera de acceso a la prisión militar y los depósitos de agua de Alcalá. Pueden haberse retirado parte de las gravas para nivelar una plataforma en estas instalaciones.





Vista de Meco desde el puente sobre la R2. A la izquierda del pueblo, depósitos terciarios de la Cuenca de Madrid. En primer término, desde la base del terraplén del puente, llanuras de las terrazas del Henares, (terraza alta en esta zona). La margen izquierda de la M121, es una ZEPA. En las dos márgenes, por debajo del suelo vegetal aparecen las gravas cuaternarias, se interpreta que su espesor es moderado, de 1-2 m, por la proximidad del sustrato terciario.

De todos los ensayos realizados solo se ha detectado presencia de agua en el sondeo nº1 a 5,65 m de profundidad. El nivel freático parece estar relacionado con el contacto gravas cuaternarias-arcillas arenosas miocenas. En las calicatas examinadas no se ha detectado presencia de agua.

No existen arroyos estacionales en la zona, aunque en la fecha de este estudio, las precipitaciones han sido muy bajas.

4.2. ESTRATIGRAFÍA DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS A LO LARGO DE LA TRAZA

➤ Nivel 1. De 0.00 m a 0.20-0.80 m

Arenas arcillosas – arcillas arenosas poco densas, de color marrón, con raíces, con gravas cuarcíticas, hasta 0.20-0.80 m de profundidad, suelo vegetal. De consistencia blanda.

➤ Nivel 2. Desde 0.20-0.80 m.

- Subnivel 2-A. Desde 0.20 m a 0.80-1.20 m

En las calicatas C-4 y C-5 arcillas arenosas o arenolimosas, con laminación difusa, carbonatados, blandas, color marrón.

Cuaternario: terrazas de campiña, del río Henares

- Subnivel 2-B. Desde 0.20-1.20 m a 4.50 m.

Gravas cuarcíticas subredondeadas a angulosas, heterométricas, de tamaño medio 4-5 cm, y tamaño máximo superior a 30 cm, clastosoportadas, de excavación difícil. Alcanzan toda la profundidad en las catas y 4.50 m en el S-1.

Cuaternario: terrazas del río Henares.

NSPT =100 golpes, NSPT <20 golpes en P-1 y P-2 (posibles gravas retiradas)

➤ Nivel 3. Desde 4.50 m.

Facies Alcalá. Limos-arcillas, arcillas arenosas, y algún nivel de limolitas, de consistencia blanda a media, escamosas o con laminación difusa, de color marrón. Con indicios micáceos, firmes, con nódulos carbonatados.

Mioceno NSPT =43-48 golpes

➤ Cuadro resumen de niveles

CUADRO RESUMEN DE NIVELES

Ensayo	Long.(m)	muestra	Situación	Nivel 1		Nivel 2 Cuaternario			Nivel 3		
						Subnivel 2A		Subnivel 2B	Mioceno		
				suelo vegetal		Arcilla arenosa		Gravas		facies Alcala	
S-1	10,45		MECO	0,00	0,60			0,60	4,50	4,50	10,45
P-1	8,90		PASO PRISON MILITAR	0,00	0,60			0,60	1,20	1,20	8,90
P-2	8,90		PASO PENITENCIARIO MADRID II	0,00	0,40	0,40	1,20	1,20	4,00	4,00	8,90
C-1	1,60	1,30-1,40		0,00	0,80			0,80	1,60		
C-2	1,40	0,80-0,90		0,00	0,60			0,60	1,40		
C-3	1,80	1,00-1,10		0,00	0,70			0,70	1,80		
C-4	2,00	1,70-1,80	PASO PENITENCIARIO MADRID II	0,00	0,20	0,20	0,80	0,80	2,00		
C-5	2,60	0,50-0,60	PASO PRISON MILITAR	0,00	0,20	0,20	1,20	1,20	2,60		

El Sustrato Mioceno local, compuesto por las secuencias de fangos arcóscicos de las facies Alcalá, del nivel 3, no aparece como formación superficial en la traza de la M121. Si se realizan excavaciones superiores a 4.50 m, (por ejemplo, pasos inferiores), aparecerían estos materiales miocenos. Toda la traza de la M121, discurre por formaciones superficiales cuaternarias, fundamentalmente gravas cuarcíticas. La excavación de cajeados, una vez efectuado el desbroce, se realizará en: subnivel 2-A, arenas arcillosas, arcillas arenosas (detectado en las catas C-4 y C-5, hasta 1.00 m), y gravas cuarcíticas limpias, (subnivel 2-B).

4.3. RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Se incluye a continuación el cuadro resumen de las características geotécnicas de los materiales analizados, pertenecen a las diferentes formaciones de materiales, deducidas a partir de los ensayos realizados.

PARÁMETROS		Nivel 2	Nivel 2	Nivel 3
		Subnivel 2-A Cuaternario, arenas limosas – limos arenosos	Subnivel 2-B. Cuaternario Gravas arenosas, Arenas con gravas.	Mioceno Arcillas arenosas- arenas arcillosas
Clasificación de Casagrande		CL	GC, GM-GP, GC-GP,	CL
% PASA 20 UNE		100	22.2-29.8	
% PASA 5 UNE		99.5	25.4-45.6	
% PASA 0,080 UNE		74.9	27.3-63.1	93.2-95.4
Límites de Atterberg	Límite líquido	34.1	NP α 27.1	46.2-47.3
	Índice de plasticidad	14.1	NP α 8.1	17.5-29.6
Humedad (%)		-	-	25.0-25.3
Densidad seca (g/cm³)		-	-	1.63
Res. compresión simple (kp/cm²)		-	-	2.39-2.44
Sulfatos suelos %		<0.010	<0.010	-
Materia orgánica %		0.20	0.20-0.59	-
Sales solubles %		0.17	0.18-0.20	-
Contenido en yeso %		No contiene	No contiene	-
Hinchamiento Libre %		0.0	0.1-1.5	-
Colapso %		1.5	0.10-0.20	-
Humedad próctor modificado %		11.6	7.5-8.2	-
Densidad próctor modificado g/cm³		1.88	2.16-2.21	-
N _{SPT}		-	100	44-48
N ₂₀		<10	10-20 (gravas blandas o relleno)	>30

4.3.1. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

De acuerdo con los ensayos realizados, en parte de las muestras obtenidas en las calicatas, y atendiendo a la clasificación de terraplenes del pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes, PG-3 (2002), los materiales objeto del presente estudio, se clasifican:

4.3.1.1. Nivel 2, Subnivel 2-A

Arcillas limosas, arcillas limoarenosas de color marrón, poco densas, cuaternarias, se clasifican como **SUELOS TOLERABLES**. Forman un nivel lateralmente discontinuo, de 0.50-1.00 m de espesor, recubriendo las gravas.

4.3.1.2. Nivel 2, Subnivel 2-B

Gravas cuarcíticas heterométricas. Se clasifican como **SUELOS ADECUADOS**. Forman un nivel continuo, en toda la superficie investigada, a ambos lados de la carretera M121. Es posible que hayan sido explotadas y por tanto retiradas, en el tramo propiedad del Ministerio de Defensa, entre las dos carreteras de acceso a la prisión militar y al centro penitenciario Madrid II; además de los dos grandes préstamos de los que se han extraído las gravas, en el entorno de la radial R2.

TODAS LAS GRAVAS de las catas, cumplen como suelo ADECUADO, subnivel 2-B (a excepción del tamaño máximo de cantos, que no debe superar los 10 cm, se observa en las catas que hay cantos mayores). Estos materiales superan, en las catas observadas, un espesor de 2 m.

4.3.2. CIMENTACIÓN.

En elementos de cimentación de las estructuras, se podrá adoptar una cimentación superficial mediante zapatas empotradas en los materiales cuaternarios del nivel 2, subnivel 2-B. La tensión admisible, es de 2.0 kp/cm².

4.3.3. NIVEL FREÁTICO

En el sondeo S-1, lado norte de la Radial R2, aparece agua a 5.65 m, nivel freático asociado posiblemente al contacto cuaternario terciario.

En los reconocimientos efectuados a lo largo de la traza actual, no se observan obras de fábrica para paso de agua.

Dada la profundidad a que aparece el nivel freático (5.65 m), y la baja profundidad estimada de excavación, pues es posible que las alternativas de proyecto se adapten a la rasante de la actual M121), se considera poco probable que en algún momento el nivel freático afecte a la obra o a situaciones posteriores. A este respecto, en los vaciados de los préstamos existentes junto a la Radial R2, no se aprecian encharcamientos o acumulaciones de agua por haber alcanzado el nivel de freático o piezométrico.

4.3.4. PERMEABILIDAD

Se adjunta a continuación un cuadro con los distintos materiales que componen el subsuelo de la parcela objeto de estudio, en las profundidades objeto de actuación, en el que se citan los valores de permeabilidades estimados para cada material, según las recomendaciones del C.T.E CTE, anejo D, tabla D.28, valores orientativos del coeficiente de permeabilidad. También se incluye el criterio del grado de permeabilidad relativa de Terzaghi-Peck, 1980.

Nivel	Descripción			Permeabilidad (K), (m/s)		
	% Pasa Tamiz 0.080	Límite líquido	Litología	CTE	CALCULO	Terzaghi Peck, 1980 (cm/seg)
Nivel 1	-	-	Relleno, suelo vegetal, terreno alterado	10^{-1}	10^{-1}	muy permeable
Nivel 2	<15	<40	Gravas cuaternarias (CTE: grava limpia)	$>10^{-2}$	10^{-2}	$>10^{-1}$, Muy permeable, Grava gruesa
Nivel 3	>50	Baja a media plasticidad	arcillas limosas, arcillas algo arenosas, densas (CTE: mezcla de arenas, limo, arcilla)	10^{-5} a 10^{-9}	10^{-8}	$<10^{-6}$, Muy poco permeable, limo y arenisca fina

4.3.5. EXCAVACIÓN

La carretera M-121 actual, discurre generalmente sobre un terraplén de altura inferior a 1 m, previsiblemente, la traza de la duplicación se adaptará a la rasante de la carretera existente, por lo que los movimientos de tierra, tipo desmonte se limitarán, en la mayor parte de los casos, al cajeado del desbroce, y poca profundidad más.

Descontados los distintos pavimentos de viales (carreteras de acceso a las cárceles, antigua traza de la M121 abandonada, junto al S-1), que requerirán el empleo de medios específicos (percusión puntualmente), los materiales pertenecientes al Nivel-1 (suelo vegetal hasta 0.20-0.80 m) y subnivel 2-A (arcillas arenosas), se excavarán fácilmente. Son relativamente estables, en plazos de tiempo cortos; debido a su cohesión aparente, permitiendo taludes casi verticales.

Las gravas del subnivel 2-B se han excavado con moderada dificultad, pero con medios de menor potencia que los necesarios para una obra de este tipo. En vaciados de materiales similares (incluso en los desmontes de los préstamos próximos a la radial R2), se pueden observar taludes casi verticales, que son fácilmente degradables a la intemperie por la erosión, lluvia, etc, con descalce de bloques por erosión diferencial, por lo que deberán garantizarse las medidas que aseguren la estabilidad, que impidan o minimicen el riesgo de deslizamientos o desprendimientos.

Los factores de seguridad de obra, para situaciones no permanentes, no deben ser inferiores a $F_s=1.1$. Estos fenómenos inestabilizadores pueden acentuarse por actuaciones intrínsecas de la obra (variaciones de humedad, sobrecargas superiores, descompresión y formación de grietas en cabecera, excavaciones en la base, vibraciones de maquinaria, etc).

El nivel freático aparece a los 5.6 m de profundidad en el sondeo N° 1, que previsiblemente no afectará a la obra. Los materiales del Nivel 2, son muy permeables, por lo que se estima que el agua fluya con facilidad a través de ellos. Se deberá disponer un sistema de drenaje y evacuación de aguas en los puntos en que se estime encauzamiento/acumulación de escorrentía.

4.3.6. PRÉSTAMOS

Por el movimiento de tierras implicado en una obra de este tipo, se prevé que pueda ser necesario identificar préstamos con vistas a su posible utilización en terraplenes. Especialmente interesantes para esta unidad de obra, serían las gravas cuaternarias identificada como nivel 2.

A lo largo de la traza de la M121, a ambos lados, aparecen las gravas cuaternarias; la explotación de estos áridos, aparte de los condicionantes económicos de su extracción, ambientales, permisos, etc, dependerá del volumen y calidad estimada de material utilizable, de la calificación/uso de las parcelas implicadas, y tratamiento requerido para su puesta en obra.

En ambas márgenes de la M121, desde la A2 hasta la radial R2, se estima que en una banda de anchura considerable (la traza es prácticamente perpendicular a la disposición de los cuaternarios paralelamente al río Henares), el espesor de las gravas puede variar al menos entre 2,0-2,5 m, con techo y fondo subhorizontales. Hay un pequeño escarpe de 1-2 m que conforma el paso de la terraza media a la superior; los materiales son semejantes en ambas terrazas.

En ambas márgenes de la M121, desde la radial R2 hasta Meco, se estima que en una banda de anchura considerable (la traza es prácticamente perpendicular a la disposición de los cuaternarios paralelamente al río Henares), el espesor de las gravas puede variar al menos entre 1.0-2.0 m, con techo subhorizontal y fondo con cota ascendente hacia el norte, el espesor disminuye según disminuye la distancia a Meco, donde afloran los depósitos terciarios.

En el *Apéndice 02. Estudio geotécnico completo realizado por laboratorio acreditado ADAMAS (diciembre 2017)* en su apartado 7.6.- *Préstamos* se incluye estudio preliminar de préstamos y vertederos donde se ha realizado una primera aproximación desde el punto de vista geológico geotécnico. Sin embargo, algunas superficies propuestas han sido descartadas por el presente EIA por encontrarse en zona declarada como ZEPA.

Debido a esto, solo se podrán emplear como zonas de préstamo aquellas que se encuentren fuera de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.

Seguidamente se adjunta el detalle de cada una de estas zonas propuestas: y se indica cuáles de ellas son aprovechables o no.

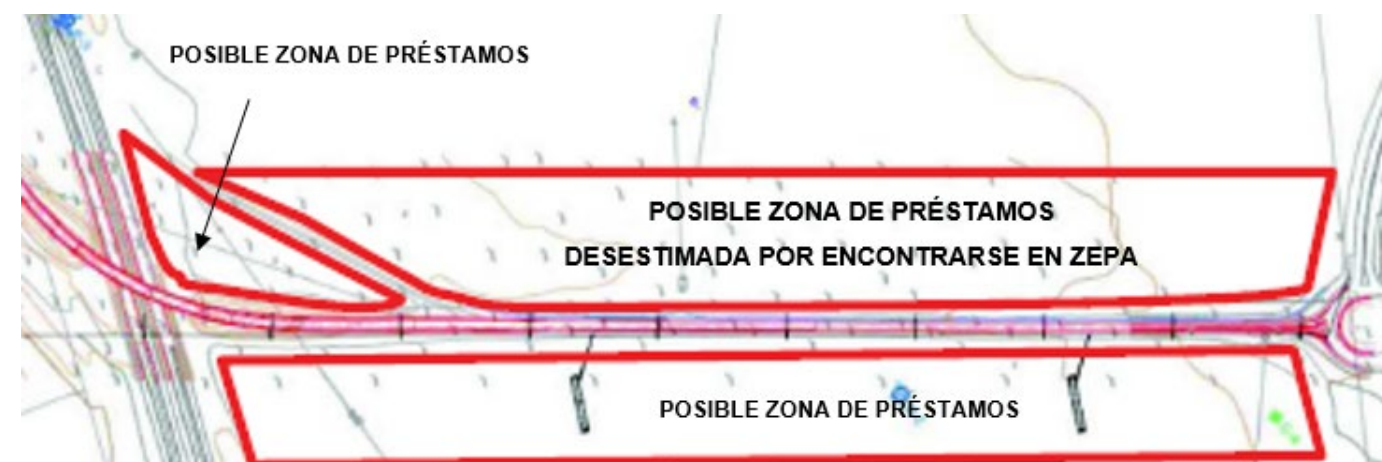


Esta zona **no es aprovechable como préstamo** por encontrarse dentro de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.



De esas dos zonas únicamente es aprovechable como préstamo la zona ya explotada situada al este de la carretera existente.

El área situada al oeste de la carretera existente **no es aprovechable como préstamo** por encontrarse dentro de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.



De esas tres zonas es aprovechable como préstamo la zona situada al este de la carretera existente y el área de menor tamaño situado al oeste de la carretera existente.

De las dos áreas situadas al oeste de la carretera existente, el de mayor tamaño **no es aprovechable como préstamo** por encontrarse dentro de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares.

4.3.7. VERTEDEROS

Se han identificado dos zonas de vertederos con vistas a su posible utilización con materiales sobrantes del movimiento de tierras de proyecto.


Constituyen los restos de dos préstamos empleados para otros proyectos en la zona con anterioridad. Estos terrenos en la actualidad presentan cota topográfica deprimida en relación con el resto, debido a la extracción de las gravas, y su no restitución.


La explotación de estas parcelas, aparte de los condicionantes económicos de su utilización, permisos, etc, dependerá del volumen estimado de material sobrante en obra, operatividad del transporte, elaboración de los informes correspondientes.

En el Apéndice 02. Estudio geotécnico completo realizado por laboratorio acreditado ADAMAS (diciembre 2017) en su apartado 7.7- Vertederos se incluyen estas áreas susceptibles de ser empleadas como vertederos

Estas zonas se encuentran fuera de las zonas de especial conservación ES0000139; Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares ES3110001; Cuencas de los ríos Jarama y Henares por lo que se consideran como vertederos con vistas a su posible utilización con materiales sobrantes del movimiento de tierras de proyecto.



 Zona de antiguo préstamo del que se han extraído las gravas y no se ha repuesto la topografía original. Puede utilizarse, si se obtienen los permisos correspondientes, como vertedero.

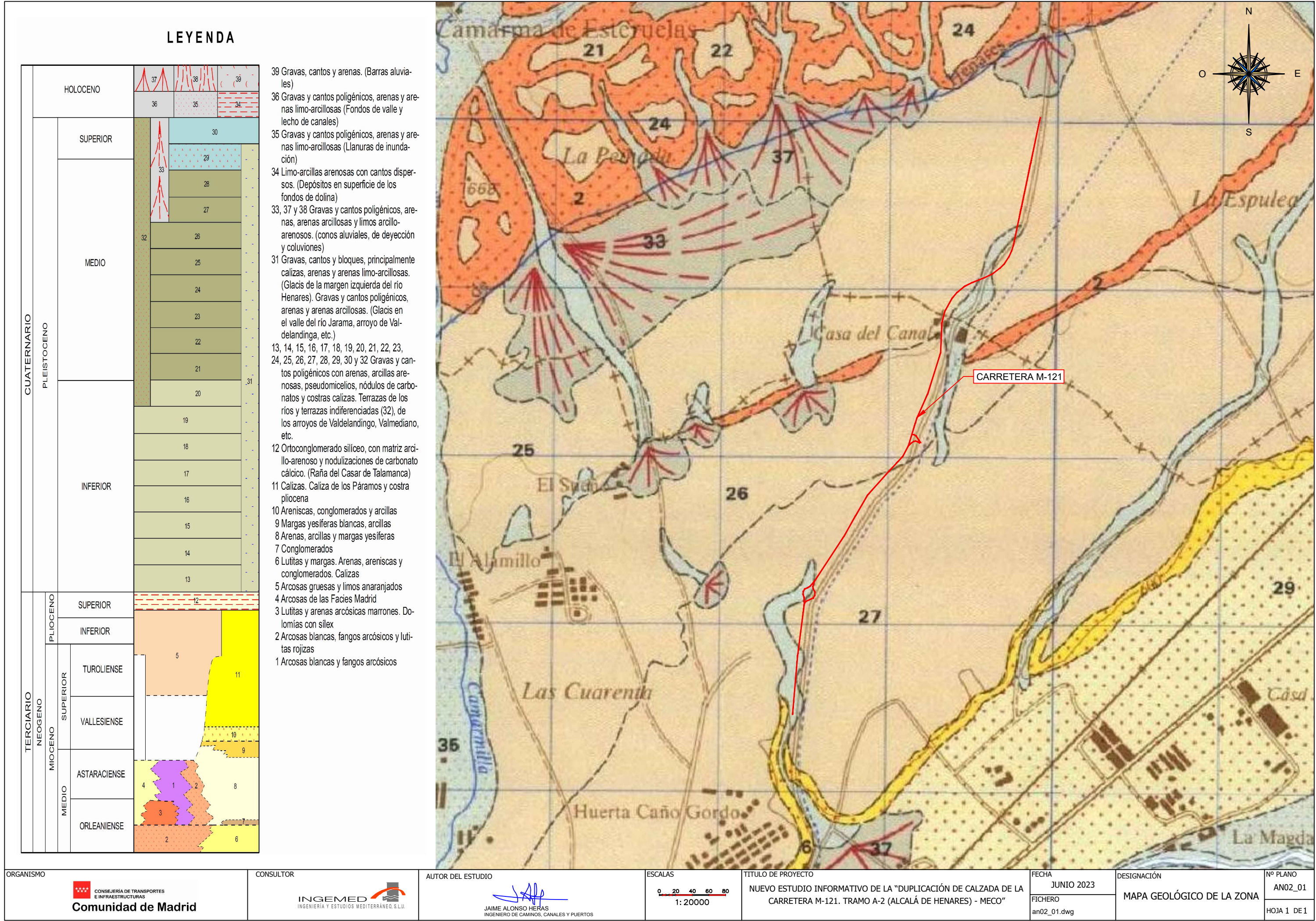
 Zona de antiguo préstamo del que se han extraído las gravas y no se ha repuesto la topografía original. Puede utilizarse, si se obtienen los permisos correspondientes, como vertedero. Sus límites sobrepasan los de este mapa.

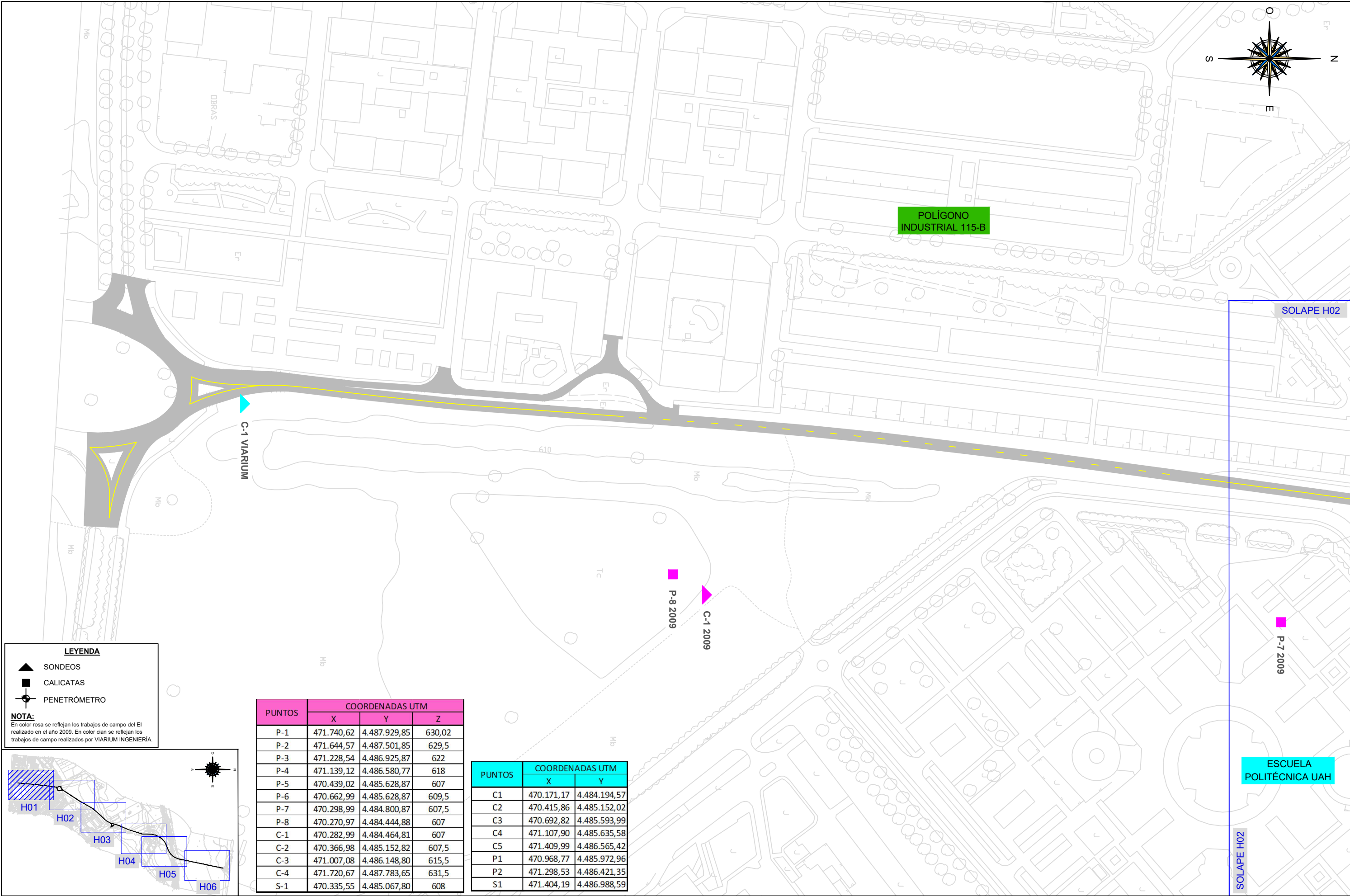
4.3.8. SISMICIDAD

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente, los municipios de Alcalá de Henares y Meco quedan situados en zona de aceleración sísmica básica (a_b) inferior a 0.04 g (siendo g la aceleración de la gravedad). La norma establece para cada punto del territorio unas aceleraciones sísmicas básicas a_b (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años y un coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica).

Dentro del artículo 1.2.3 de la Norma quedarían exentas de aplicación de la misma las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica sea inferior a 0.04 g, como es el presente caso.

Apéndice 01. Planos

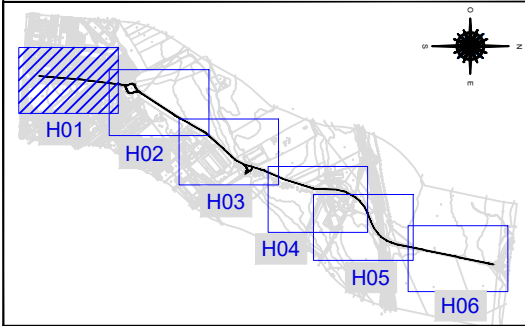




LEYENDA

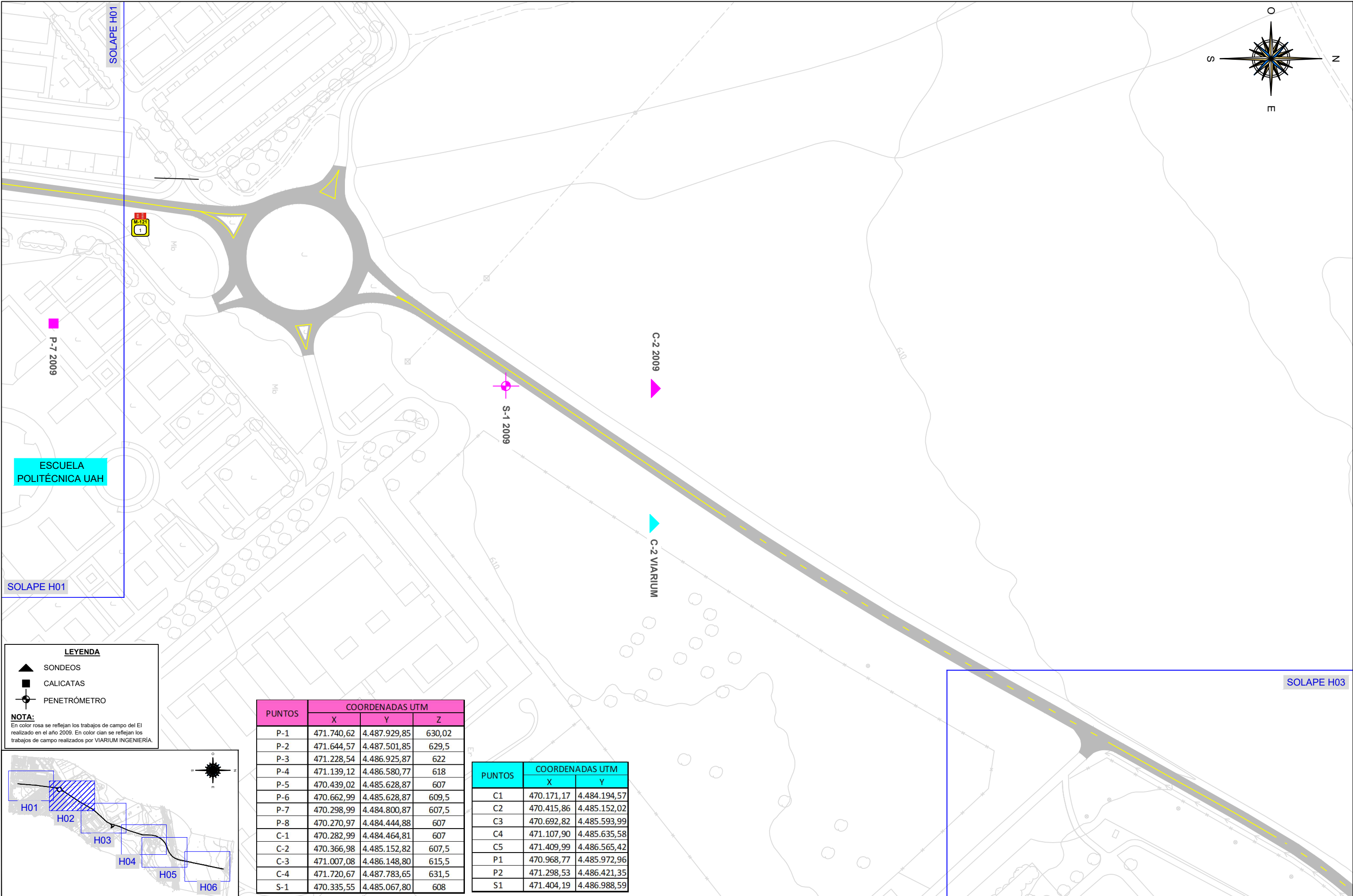
- ▲ SONDEOS
- CALICATAS
- ⊙ PENETRÓMETRO

NOTA:
En color rosa se reflejan los trabajos de campo del EI realizado en el año 2009. En color cian se reflejan los trabajos de campo realizados por VIARIUM INGENIERÍA.



PUNTOS	COORDENADAS UTM		
	X	Y	Z
P-1	471.740,62	4.487.929,85	630,02
P-2	471.644,57	4.487.501,85	629,5
P-3	471.228,54	4.486.925,87	622
P-4	471.139,12	4.486.580,77	618
P-5	470.439,02	4.485.628,87	607
P-6	470.662,99	4.485.628,87	609,5
P-7	470.298,99	4.484.800,87	607,5
P-8	470.270,97	4.484.444,88	607
C-1	470.282,99	4.484.464,81	607
C-2	470.366,98	4.485.152,82	607,5
C-3	471.007,08	4.486.148,80	615,5
C-4	471.720,67	4.487.783,65	631,5
S-1	470.335,55	4.485.067,80	608

PUNTOS	COORDENADAS UTM	
	X	Y
C1	470.171,17	4.484.194,57
C2	470.415,86	4.485.152,02
C3	470.692,82	4.485.593,99
C4	471.107,90	4.485.635,58
C5	471.409,99	4.486.565,42
P1	470.968,77	4.485.972,96
P2	471.298,53	4.486.421,35
S1	471.404,19	4.486.988,59



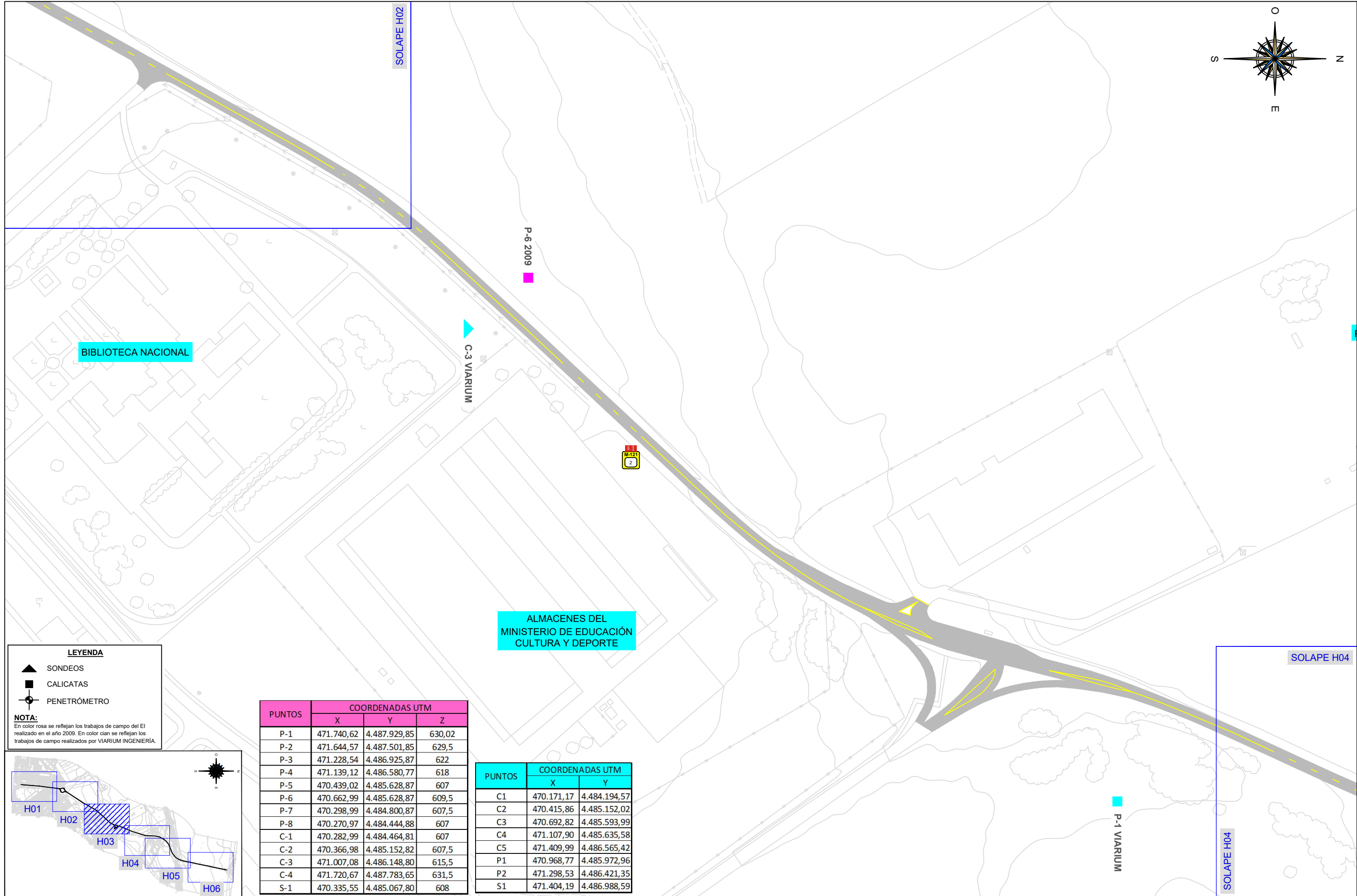
LEYENDA

- ▲ SONDEOS
- CALICATAS
- ⊙ PENETRÓMETRO

NOTA:
En color rosa se reflejan los trabajos de campo del EI realizado en el año 2009. En color cian se reflejan los trabajos de campo realizados por VIARIUM INGENIERÍA.

PUNTOS	COORDENADAS UTM		
	X	Y	Z
P-1	471.740,62	4.487.929,85	630,02
P-2	471.644,57	4.487.501,85	629,5
P-3	471.228,54	4.486.925,87	622
P-4	471.139,12	4.486.580,77	618
P-5	470.439,02	4.485.628,87	607
P-6	470.662,99	4.485.628,87	609,5
P-7	470.298,99	4.484.800,87	607,5
P-8	470.270,97	4.484.444,88	607
C-1	470.282,99	4.484.464,81	607
C-2	470.366,98	4.485.152,82	607,5
C-3	471.007,08	4.486.148,80	615,5
C-4	471.720,67	4.487.783,65	631,5
S-1	470.335,55	4.485.067,80	608

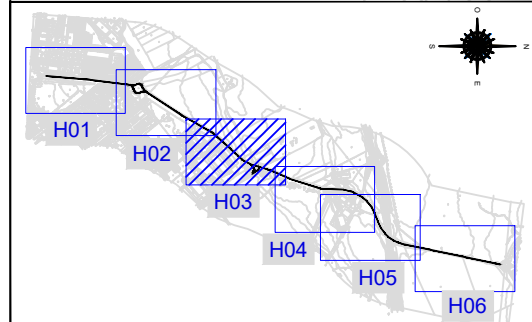
PUNTOS	COORDENADAS UTM	
	X	Y
C1	470.171,17	4.484.194,57
C2	470.415,86	4.485.152,02
C3	470.692,82	4.485.593,99
C4	471.107,90	4.485.635,58
C5	471.409,99	4.486.565,42
P1	470.968,77	4.485.972,96
P2	471.298,53	4.486.421,35
S1	471.404,19	4.486.988,59



LEYENDA

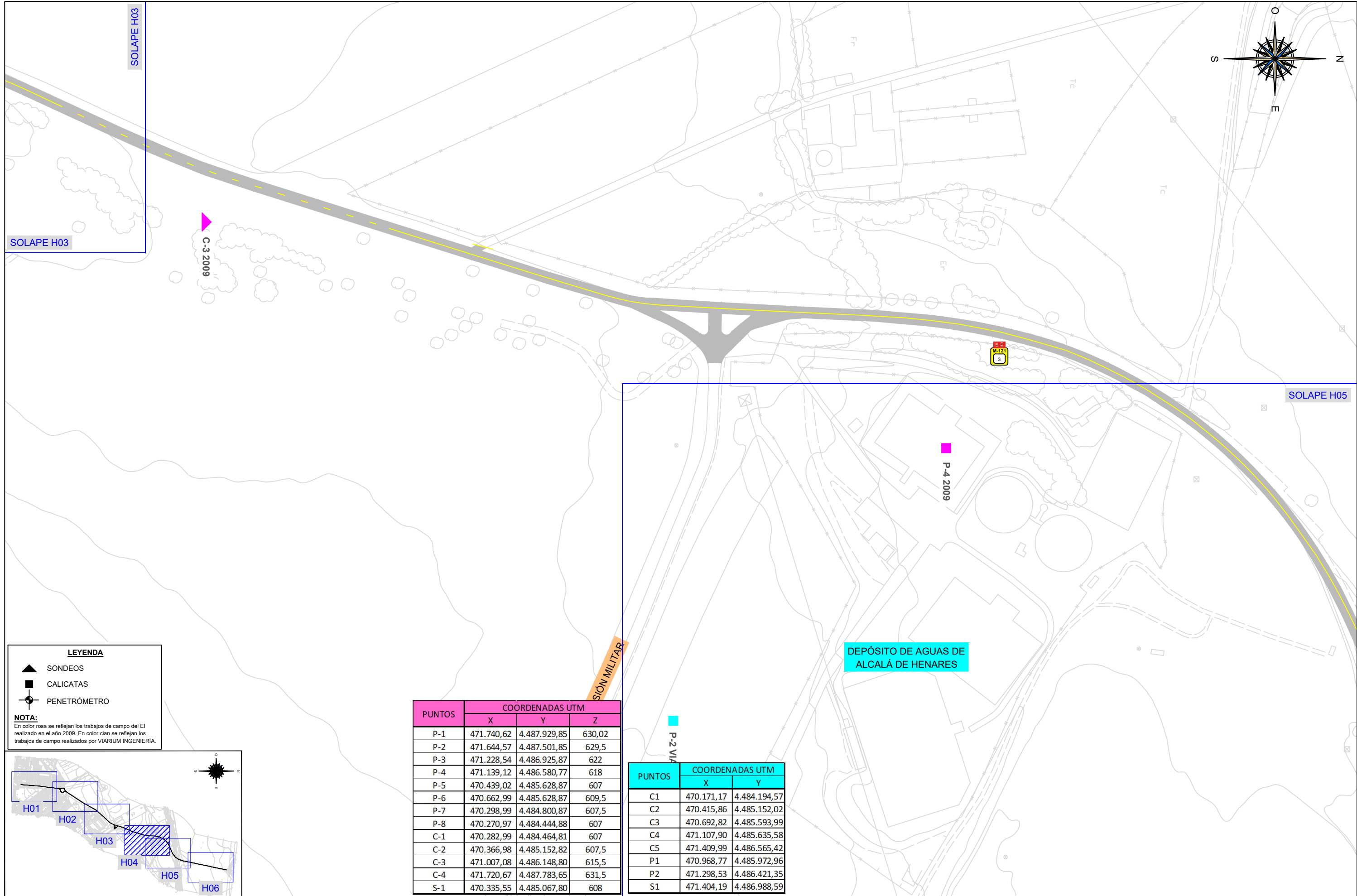
- SONDEOS
- CALICATAS
- PENETRÓMETRO

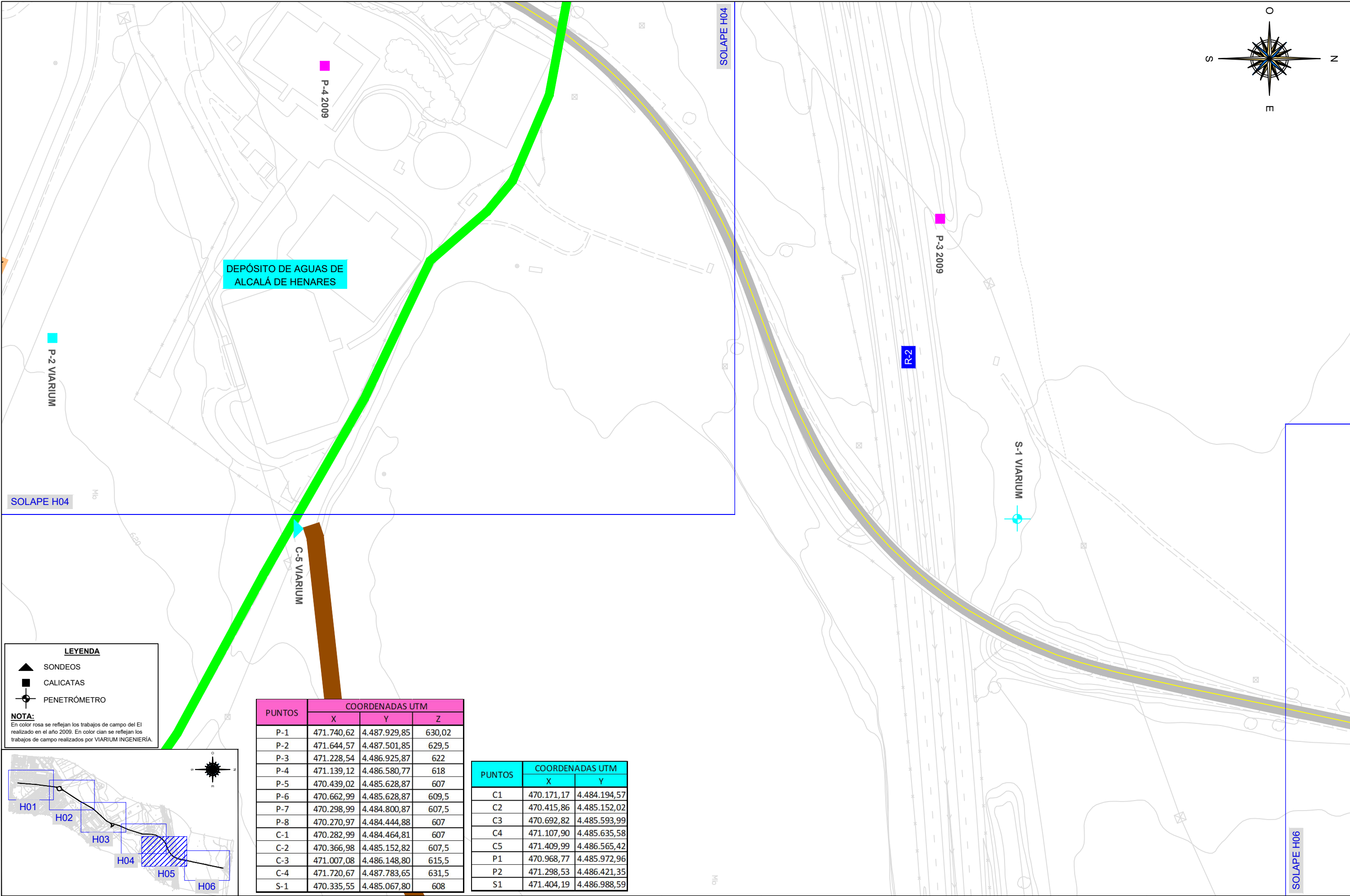
NOTA:
En color rosa se reflejan los trabajos de campo del EI realizado en el año 2009. En color cian se reflejan los trabajos de campo realizados por VIARIUM INGENIERÍA.



PUNTOS	COORDENADAS UTM		
	X	Y	Z
P-1	471.740,62	4.487.929,85	630,02
P-2	471.644,57	4.487.501,85	629,5
P-3	471.228,54	4.486.925,87	622
P-4	471.139,12	4.486.580,77	618
P-5	470.439,02	4.485.628,87	607
P-6	470.662,99	4.485.628,87	609,5
P-7	470.298,99	4.484.800,87	607,5
P-8	470.270,97	4.484.444,88	607
C-1	470.282,99	4.484.464,81	607
C-2	470.366,98	4.485.152,82	607,5
C-3	471.007,08	4.486.148,80	615,5
C-4	471.720,67	4.487.783,65	631,5
S-1	470.335,55	4.485.067,80	608

PUNTOS	COORDENADAS UTM	
	X	Y
C1	470.171,17	4.484.194,57
C2	470.415,86	4.485.152,02
C3	470.692,82	4.485.593,99
C4	471.107,90	4.485.635,58
C5	471.409,99	4.486.565,42
P1	470.968,77	4.485.972,96
P2	471.298,53	4.486.421,35
S1	471.404,19	4.486.988,59



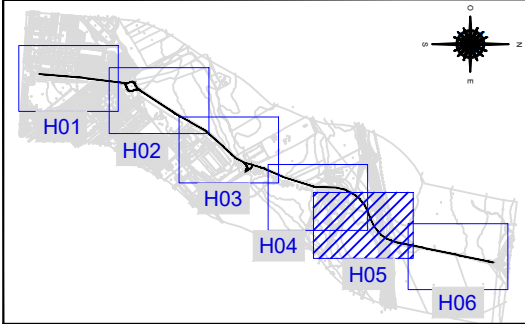


LEYENDA

SONDEOS

CALICATAS

PENETRÓMETRO

NOTA:
En color rosa se reflejan los trabajos de campo del EI realizado en el año 2009. En color cian se reflejan los trabajos de campo realizados por VIARIUM INGENIERÍA.

PUNTOS	COORDENADAS UTM		
	X	Y	Z
P-1	471.740,62	4.487.929,85	630,02
P-2	471.644,57	4.487.501,85	629,5
P-3	471.228,54	4.486.925,87	622
P-4	471.139,12	4.486.580,77	618
P-5	470.439,02	4.485.628,87	607
P-6	470.662,99	4.485.628,87	609,5
P-7	470.298,99	4.484.800,87	607,5
P-8	470.270,97	4.484.444,88	607
C-1	470.282,99	4.484.464,81	607
C-2	470.366,98	4.485.152,82	607,5
C-3	471.007,08	4.486.148,80	615,5
C-4	471.720,67	4.487.783,65	631,5
S-1	470.335,55	4.485.067,80	608

PUNTOS	COORDENADAS UTM	
	X	Y
C1	470.171,17	4.484.194,57
C2	470.415,86	4.485.152,02
C3	470.692,82	4.485.593,99
C4	471.107,90	4.485.635,58
C5	471.409,99	4.486.565,42
P1	470.968,77	4.485.972,96
P2	471.298,53	4.486.421,35
S1	471.404,19	4.486.988,59

***Apéndice 02. Estudio geotécnico completo realizado por
laboratorio acreditado ADAMAS (diciembre 2017)***

***Apéndice 03. Estudio geotécnico completo realizado por la
empresa ASOCIVIL (2009)***

ANEJO N°03 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. CLIMATOLOGÍA GENERAL	1
2.1. TEMPERATURAS	1
2.2. PRECIPITACIONES	2
2.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL. MÉTODO DE THORNTHWAITE	2
2.4. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA (ETP)	3
2.5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS	3
3. CONSIDERACIONES GENERALES Y CRITERIOS BÁSICOS	8
3.1. PERÍODO DE RETORNO Y CAUDAL DE PROYECTO	8
3.1.1. PERÍODO DE RETORNO	8
3.1.2. CAUDAL DE PROYECTO	8
3.2. TIPOS DE CUENCA RESPECTO A LA CARRETERA	8
3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CUENCAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	9
4. CÁLCULO DE CAUDALES	10
4.1. CONSIDERACIONES GENERALES	10
4.2. MÉTODO RACIONAL	10
4.2.1. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO	10
4.2.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN	11
4.2.3. CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS	13
4.2.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	18
4.2.5. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN	25
CÁLCULO DE CAUDALES ALTERNATIVA 1	26
CÁLCULO DE CAUDALES ALTERNATIVA 2	43
CÁLCULO DE CAUDALES ALTERNATIVA 3	60
CÁLCULO DE CAUDALES ALTERNATIVA 4	77
5. DRENAJE TRANSVERSAL	94
5.1. INTRODUCCIÓN	94
5.2. CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO	95
5.3. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL (ODT)	95
5.3.1. ENCAJE DE LAS ODT EN EL TERRENO	95
5.3.2. ENCAJE DE LAS ODT EN EL RELLENO	96
5.3.3. SECCIÓN TRANSVERSAL	96
5.3.4. MATERIALES	97

6. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	97
6.1. INTRODUCCIÓN	97
6.2. CRITERIOS DE DISEÑO	97
6.3. CÁLCULO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	99
6.3.1. DATOS BÁSICOS	99
6.3.2. PROCESO DE CÁLCULO	99
6.3.3. COEFICIENTES DE PÉRDIDAS A LA ENTRADA Y SALIDA DE LAS ODT	102
6.4. RÉGIMEN DE CÁLCULO CONSIDERADO	102
7. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES	116
7.1. INTRODUCCIÓN	116
7.2. CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO	116
7.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES	116
7.2.2. RESGUARDO DE LA CALZADA	116
7.2.3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO	116
7.2.4. PUNTO DE VERTIDO	117
7.3. CRITERIOS PARTICULARES DE PROYECTO	117
7.3.1. PLATAFORMA	117
7.3.2. MEDIANA	117
7.3.3. DESMONTES	117
7.3.4. RELLENOS	118
7.3.5. ESTRUCTURAS	119
7.4. ELEMENTOS DE DRENAJE SUPERFICIAL DE PLATAFORMA Y MÁRGENES	121
7.4.1. CACES	121
7.4.2. CUNETAS	122
7.4.3. BAJANTES	122
7.4.4. COLECTORES	123
7.4.5. ARQUETAS Y POZOS	123

APÉNDICE 01: DATOS DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS	125
DATOS PLUVIOMÉTRICOS	126
DATOS TERMOMÉTRICOS	136
DATOS DE VIENTO	147
APÉNDICE 02: PLANOS	158

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente anejo tiene por objeto los siguientes aspectos:

- Reflejar el tratamiento de los datos recopilados de las estaciones meteorológicas de la zona de estudio y realizar una clasificación climatológica en función de los mismos.
- Determinar las precipitaciones diarias de diseño asociadas a diferentes periodos de retorno, que permitirán en un futuro determinar los caudales de avenida asociados a las diferentes cuencas interceptadas por la traza de la carretera.
- Establecer reglas generales y definir prescripciones para proyectar, construir y conservar adecuadamente las obras, elementos y sistemas de drenaje superficial de la calzada proyectada
- Proyectar la captación o recogida de las aguas procedentes de la plataforma y sus márgenes, y de las estructuras, mediante elementos específicos.
- La conducción y evacuación de dichas aguas, a cauces naturales, sistemas de alcantarillado, zonas de escorrentía natural El drenaje superficial se ha proyectado teniendo en cuenta:
- Criterios hidráulicos y medioambientales:
 - Determinando el caudal de proyecto para cada tipo de obra, elemento o sistema de drenaje.
 - Se han diseñado las obras de forma la secuencia de captación o recogida de agua, y su conducción o restitución al cauce se lleva cabo de forma que:
 - Se eviten sobreelevaciones inadmisibles de la lámina de agua.
 - Se eviten velocidades que puedan producir erosiones.
 - Se pueda identificar y controlar los impactos de los vertidos de aguas recogidas por los elementos del drenaje superficial de la carretera.
 - Se minimice el impacto ambiental de la obra, incluyendo el posible efecto barrera sobre la fauna, especialmente la piscícola y sobre el tránsito de sedimentos.

2. CLIMATOLOGÍA GENERAL

La zona objeto del presente estudio, se encuentra situada al Noreste de la Comunidad de Madrid, comprendiendo parte de los términos municipales de Alcalá de Henares y Meco.

Se ha caracterizado el clima de la zona en base a los datos y los recopilados de las siguientes estaciones pluviométricas:

Las estaciones meteorológicas más próximas son las siguientes:

Estación	Indicativo	Tipo	Coordenadas geográficas			Coordenadas UTM		DATUM
			Latitud	Longitud	Altitud	X	Y	
ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	3170Y	TP	40°31'42" N	3°17'23" W	605	475461	4486440	ETRS89
MADRID/TORREJÓN	3175	TP	40°29'19" N	3°26'27" W	607	462405	4482085	ETRS89

Tabla: Ubicación de las estaciones meteorológicas más cercanas.

Estación	Indicativo	Tipo	Años precipitación			Años temperatura		
			Nº Años	Año inicio	Año fin	N.º Años	Año inicio	Año fin
ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	3170Y	TP	8	2009	2017	8	2009	2017
MADRID/TORREJÓN	3175	TP	22	1995	2017	22	1995	2017

Tabla: Periodo útil de las estaciones meteorológicas más cercanas.

Los datos recogidos de estas estaciones han sido facilitados por la **Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)**, estos se han contrastado con los reflejados en el Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (Siga) existente en la web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. <http://www.sig.mapa.es/siga>.

2.1. TEMPERATURAS

Observando las temperaturas se aprecia que presentan una fuerte oscilación anual, debido a los contrastes verano-invierno y a la situación interiorizada en la que se encuentra la zona de estudio.

	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	MADRID / TORREJÓN	MEDIA
Temperatura media de máximas del mes más cálido (°C)	32,7	32,4	32,55
Temperatura media de mínimas del mes más frío (°C)	-0,1	0,8	0,35

Entre el valor de la temperatura media de máximas del mes más cálido (32,55°) y la media de mínimas del mes más frío (0,35 °) la diferencia es de 32,20°, lo que da una idea de la amplitud térmica existente.

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA HENARES 'ENCIN'	5,30	6,90	9,40	11,10	15,10	20,00	23,60	23,00	19,20	14,00	8,70	5,90	13,50
MADRID / TORREJÓN	5,60	7,10	9,60	11,70	15,80	20,80	24,40	24,10	20,30	14,70	9,00	5,90	14,10

Tabla: Temperaturas (°C) medias mensuales en el área de estudio

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA HENARES 'ENCIN'	16,10	18,30	22,90	25,50	30,10	34,90	38,20	37,50	33,10	27,60	21,10	16,30	38,90
MADRID / TORREJÓN	15,90	18,20	22,50	25,00	30,00	35,30	37,60	37,20	33,30	27,40	20,40	16,30	38,30

Tabla: Temperatura media mensual de las máximas absolutas (°C)

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA HENARES 'ENCIN'	-6,00	-5,40	-4,00	-2,20	1,10	5,80	9,20	8,80	5,00	0,70	-4,00	-5,60	-7,70
MADRID / TORREJÓN	-4,30	-4,10	-2,10	0,10	2,80	6,90	11,20	11,60	7,20	2,40	-2,20	-4,80	-6,60

Tabla: Temperatura media mensual de las mínimas absolutas (°C)

La duración del periodo frío (aquel en que la temperatura media de las mínimas es inferior a 7°C) o de heladas es de entre 6 meses, mientras que la del periodo cálido (aquel en que las temperaturas medias de máximas alcanzan valores superiores a 30°C) es de 2 meses.

2.2. PRECIPITACIONES

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA HENARES 'ENCIN'	42,00	33,80	28,60	48,50	51,70	28,90	14,40	12,80	29,00	49,60	47,80	45,90	433,00
MADRID / TORREJÓN	40,10	39,20	30,10	44,00	39,90	21,80	12,30	10,20	27,80	43,30	56,50	42,50	407,70

Tabla: Pluviometría media mensual (mm)

Como se puede observar, las precipitaciones anuales son muy escasas (400mm – 440 mm). Las precipitaciones mensuales a lo largo del año rondan los 30-40 mm, excepto en los meses de sequía estival, mostrando un comportamiento irregular con años más lluviosos, y otros mucho más secos.

La marcada continentalidad del clima de la zona, acentuada por la notable escasez de precipitaciones y su irregularidad son los factores fundamentales que influyen en el desarrollo de la vegetación arbórea y en el desarrollo agrario de la zona.

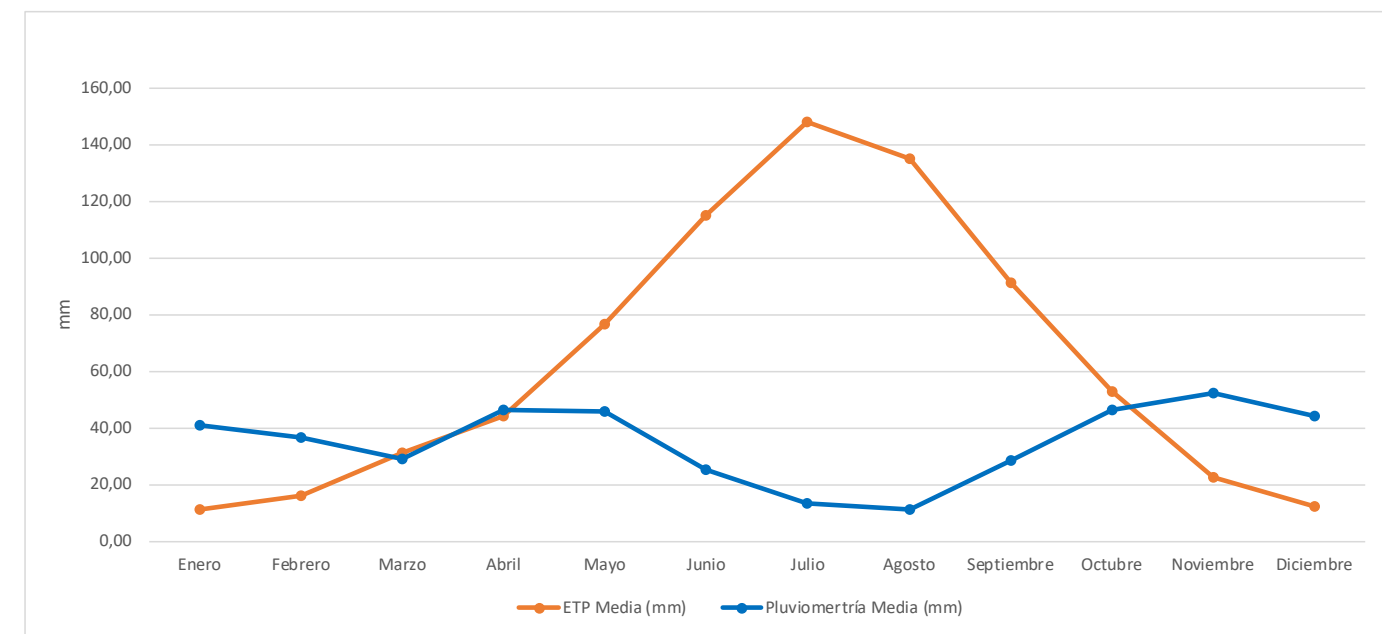
2.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL. MÉTODO DE THORNTHWAITE

La evapotranspiración potencia (ETP) es otro de los elementos que debe considerarse para caracterizar el régimen de humedad. La ETP corresponde al agua que vuelve a la atmósfera en estado de vapor a partir de un suelo cuya superficie está totalmente cubierta de vegetación, en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua para lograr un crecimiento vegetal óptimo. El método de cálculo de Thornthwaite tiene en cuenta las temperaturas medias mensuales y la latitud del lugar, resultando la ETP mensual expresada en mm/mes.

Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
ALCALA HENARES 'ENCIN'	11,30	16,40	32,00	43,60	75,70	112,70	145,30	130,90	88,60	52,30	23,10	12,80	744,70
MADRID / TORREJÓN	11,30	15,90	30,80	44,50	77,40	117,40	150,90	138,80	94,30	54,00	22,60	11,90	770,00

Tabla: Evapotranspiración potencial media mensual (mm/mes). Método de Thornthwaite

A fin de analizar mejor el régimen de humedad en el área de estudio se ha confeccionado un gráfico en el que se comparan los datos medios para las tres estaciones de las medias de las precipitaciones mensuales y la evapotranspiración potencial media.

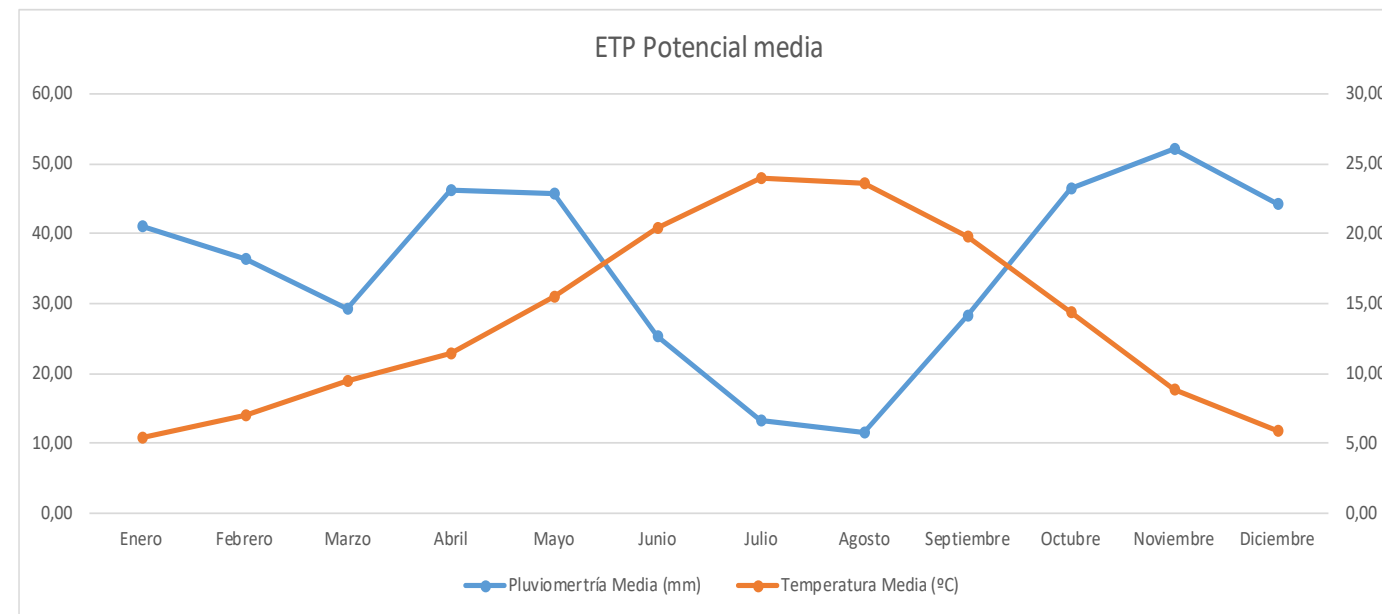


Del análisis de dicho gráfico se concluye que se produce un déficit hídrico entre mayo y octubre mientras que a partir de primeros de noviembre hay excedente de agua.

2.4. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA (ETP)

Este diagrama representa gráficamente el clima de la zona utilizando las medias mensuales de las precipitaciones y de las temperaturas. Para ello se elige una escala de precipitaciones (en mm), doble que la de temperaturas (en grados centígrados), según la hipótesis de GAUSSEN de equivalencia entre 2 mm de precipitación y 1°C de temperatura ($P=2T$).

En periodo de aridez viene señalado al situarse la curva de la precipitación, PMM/2, por debajo de la correspondiente a la temperatura, apareciendo un área tanto más extensa cuando mayor sea la aridez del clima representado. En este caso el déficit hídrico se produce entre los meses de junio y octubre.



2.5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS

Acudiendo al visor SIGA facilitado en la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente podemos realizar una clasificación climática del tipo de terreno en el que se encuentra enmarcado el estudio informativo de la duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco

A continuación, se realiza un análisis de la metodología utilizada por Papadakis para realizar la clasificación del suelo particularizando para el clima concreto en el que sitúa la parcela de estudio.

Papadakis en 1952 clasifica los climas en función de las zonas agrícolas. Tiene en cuenta factores de gran importancia para la viabilidad de los cultivos, como son la severidad de los inviernos y la duración y el calor de los veranos.

Para definir el clima de una zona es necesario conocer las medias de temperaturas máximas, medias, mínimas, mínimas absolutas, precipitación acumulada y evapotranspiración potencial. A partir de estos valores se delimitan el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico. Combinando estos tres factores se determina el tipo de clima de la región.

En cuanto a las temperaturas:

En el CUADRO 1 se establecen los tipos de invierno, según los cultivos posibles en esta estación. Se determinan en función de la severidad de los inviernos de la zona, que viene dada por la media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío.

Se clasifican según los cultivos de invierno posibles, en cuanto a la severidad de los inviernos se refiere. Se determinan en función de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío.

CUADRO N ° 1				
TIPOS DE INVIERNO Y SUS LIMITES EN TERMINOS DE TEMPERATURA				
TIPO		TEMP.MEDIA DE LAS MINIMAS ABSOLUTAS DEL MES MÁS FRÍO	TEMP.MEDIA DE LAS MINIMAS DEL MES MÁS FRÍO	TEMP.MEDIA DE LAS MAXIMAS DEL MES MÁS FRÍO
Ecuatorial	Ec	Mayor de 7 °	Mayor de 18 °	-
Tropical	Tp (cálido)	Mayor de 7 °	13 ° a 18 °	Mayor de 21 °
	tP (medio)	Mayor de 7 °	8 ° a 13 °	Mayor de 21 °
	tp (fresco)	Mayor de 7 °	-	Menor de 21 °
Citrus	Ct (tropical)	7 ° a -2,5°	Mayor de 8 °	Mayor de 21 °
	Ci	7 ° a -2,5°	-	10 ° a 21 °
Avena	Av (cálido)	-2,5 ° a -10 °	Mayor de -4 °	Mayor de 10 °
	av (fresco)	Mayor de -10 °	-	5 ° a 10 °
Triticum	Tv (trigo-avema)	-10 ° a -29 °	-	Mayor de 5 °
	Ti (cálido)	Mayor de -29 °	-	0 ° a 5 °
	Ti (fresco)	Mayor de -29 °	-	Menor de 0 °
Primavera	Pr (más cálido)	Menor de -29 °	-	Mayor de -17,8 °
	pr (más fresco)	id	-	Menor de -17,8 °

Si un invierno es demasiado frío para un tipo determinado y demasiado cálido para el tipo inferior, deberá incluirse este último.

Para la zona de estudio, de los datos de las estaciones meteorológicas seleccionadas se deduce que el **tipo de invierno es Av** (Avena cálido)

En el CUADRO 2 se determinan los tipos de verano, dependiendo de los cultivos posibles durante la estación cálida, que están condicionados por su duración y calidez.

Según el autor, la viabilidad de un cultivo viene dada por la posibilidad de efectuar plantaciones del mismo con fines comerciales. Hay que tener en cuenta que en la actualidad algunas variedades más resistentes sí se cultivan en zonas en las que según esta clasificación no serían viables.

Dependiendo de la duración y calidez del verano serán posibles unos u otros cultivos.

CUADRO N º 2						
TIPOS DE VERANO Y SUS LIMITES EN TERMINOS DE TEMPERATURA						
TIPO		DURACIÓN DE LA ESTACIÓN LIBRE DE HELADAS (MÍNIMA, DISPONIBLE O MEDIA), EN MESES	MEDIA DE LA MEDIA DE LAS MÁXIMAS DE LOS n MESES MÁS CÁLIDOS	MEDIA DE LAS MÁXIMAS DEL MES MÁS CÁLIDO	MEDIA DE LAS MÍNIMAS DEL MES MÁS CÁLIDO	MEDIA DE LAS MEDIAS DE LAS MÍNIMAS DE LOS DOS MESES MÁS CÁLIDOS
Gossypium (algodón)	G (más cálido)	Mínima < 4'5	> 25 º; n = 6	> 33,5 º	-	-
	g ¹ (menos cálido)	Mínima < 4'5	> 25 º; n = 6	< 33,5 º	>20º	-
Cafeto c		Mínima 12	< 21 º; n= 6	< 33,5º	< 20 º	
Oryza (arroz) O ¹		Mínima < 4	21 º a 25 º; n=6			
Maíz M ²		Disponible > 4'5	>21 º; n=6			
Triticum	T (más cálido)	Disponible > 4'5	<21 º; n=6 >17 º; n=4			
	t (menos cálido)	Disponible 2,5 a 4,5	>17 º; n=4			
Polar cálido (taiga) P		Disponible < 2,5	>10 º; n=4			>5º
Polar frío (tundra) p ³		Disponible < 2,5	>6 º; n=2			
Frígido	F (desértico subglacial)		<6 º; n=2	> 0 º		
	f (helada permanente)			< 0 º		
Andino - alpino	A ³ (alpino bajo)	Disponible < 2,5 Media >1	>10 º; n=4			
	a ³ (alpino alto)	Media < 1	>10 º; n=4			

1: No puede ser c; 2: No puede ser G, g, O, ó c; 3: No pude ser P

Para la zona de estudio, de los datos de las estaciones meteorológicas seleccionadas se deduce que el **tipo de verano es M** (Maíz) para la estación Alcalá de Henares ‘Encín’ y tipo **O** (Oryza: arroz) para la estación de Madrid - Torrejón

En el CUADRO 3, combinando los tipos de invierno con los tipos de verano, se determinan los distintos climas anuales térmicos.

CUADRO N º 3			
EQUIVALENCIA DE LO REGÍMENES DE TEMPERATURA CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO			
RÉGIMEN TÉRMICO		TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Ecuatorial	EQ (cálido)	Ec	G
	Eq (semicálido)	Ec	g
Tropical	TR (cálido)	Tp	G
	Tr (semicálido)	Tp	g
	tR (cálido con invierno fresco)	tP	G, g
	tr (fresco)	tp	O, g
Tierra templada	Tt (tierra templada)	Tp, tP, tp	c
	tt (tierra templada fresca)	tp	T
Tierra fría	TF (tierra fría baja) ¹	Ct o más frío	g
	Tf (tierra fría media) ¹	Ct o más frío	O, M
	tf (tierra fría alta) ¹	Ct o más frío	T, t
Andino	An (bajo) ¹	Ti o más suave	A
	an (alto) ¹	Ti o más suave	a
	aP (taiga andina) ¹	Ti o más suave	P
	ap (tundra andina) ¹	Ti o más suave	p
	aF (desierto subglacial andino) ¹	Ti o más suave	F
Subtropical	Ts (semitropical)	Ct	G, g
	SU (Subtropical cálido)	Ci, Av	G
	Su (Subtropical semicálido) ²	Ci	g
Marítimo	Mm (supermarítimo) ³	Ci	T
	MA (mar ´timo cálido) ³	Ci	O, M
	Ma (marítimo fresco) ³	av	T
	ma (marítimo frío) ^{3, 4}	av, Ti	P
	mp (tundra marítima) ³	Ti	p
	mF (desierto subglacial marítimo) 3	Ti	F
Templado	TE (cálido) ³	av, Av	M
	Te (fresco) ³	ti, Ti	T
	te (frío) ³	ti, Ti	t

CUADRO N º 3			
EQUIVALENCIA DE LO RÉGIMENES DE TEMPERATURA CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO			
RÉGIMEN TÉRMICO		TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Pampeano- Patagoniano	PA (pampeano) ^{3,5}	Av	M
	Pa (patagoniano) ³	Tv. Av, Av	t
	Pa (patagoniano frío) ^{3,6}	Ti, av, Tv	P
Continental	CO (cálido) ⁷	Av o más frío	g, G
	Co (semicálido)	Ti o más frío	M, O
	co (frío)	pr, Pr	t
Polar	Po (taiga)	ti o más frío	P
	Po (tundra)	ti o más frío	p
	Fr (desértico subglacial)	ti o más frío	F
	fr (hielo permanente)	ti o más frío	f
Alpino	Al (bajo) ³	Pr, Ti, ti	A
	al (alto) ³	Pr, Ti, ti	A

1: El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es anterior o es el del solsticio de verano, la media de las mínimas de todos los meses es <20° C.
(2) No puede ser TF.
(3) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es posterior al solsticio de verano y el régimen de humedad no es monzónico.
(4) Estación libre de heladas disponible > 2'5 meses.
(5) Media de las máximas de los seis meses más cálidos >25°.
(6) Estación libre de heladas disponible < 2'5 meses.
(7) No se incluye la combinación de invierno Av con verano G.

Combinando los tipos de invierno con los tipos de verano se obtienen un número de climas térmicos, que indican qué cultivos son viables en cuanto a las temperaturas se refiere.

El **régimen térmico** de la zona es pampeano (**PA**) para la estación de Alcalá de Henares ‘Encín’ y tipo Continental cálido/semicálido (**CO/Co**) para la estación de Madrid - Torrejón

En cuanto a la humedad y su distribución estacional:

Mediante el CUADRO 4, de climas mensuales hídricos, se caracteriza el grado de humedad de cada mes. Se establecen varios tipos por comparación de la precipitación y el agua almacenada en el suelo disponible para las plantas (retención máxima = 100 mm), con la evapotranspiración potencial.

En los meses áridos (a) y secos (s) no existe prácticamente crecimiento vegetal, mientras que sí existe en los meses del tipo i, f, p, h y w, con un régimen térmico adecuado. El número de meses no secos tiene una importancia particular en los climas mediterráneos y monzónicos.

CUADRO N º 4			
REGIMENES DE HUMEDAD Y SU DEFINICIÓN			
RÉGIMEN FUNDAMENTAL		SUBDIVISIÓN DEL REGIMEN FUNDAMENTAL	
HU, Hu (húmedo)	No hay ningún mes seco. Índice de humedad anual mayor de 1. L _n (agua de lavado) mayor del 20 por 100 de la ETP anual.	HU (siempre húmedo)	Todos los meses son húmedos
		Hu (húmedo)	Uno o más meses son intermedios
ME, Me, me (mediterráneo)	Ni húmedo ni desértico; P _{invernal} mayor que P _{estival} . Si el verano es G julio deberá ser seco. Latitud mayor que 20° , en caso contrario monzónico.	ME (húmedo)	L _n mayor que el 20 por ciento de la ETP anual y/o índice anual de humedad mayor de 0'88.
		Me (seco)	L _n menor del 20 por ciento de la ETP anual; índice anual de Humedad entre 0'22 y 0'88; en uno o más meses con la media de las máximas > 15° el agua disponible (P _i + R _{i-1}) cubre completamente la ETP _i
		me (semiárido)	Demasiado seco para Me
MO, Mo, mo (monzónico)	Ni húmedo ni desértico. Índices de humedad julio-agosto mayor que abril-mayo. Julio o agosto deberán ser húmedos si lo son dos meses de invierno, julio o agosto deberán ser húmedos o intermedios (no secos) si lo son dos meses de invierno, en caso contrario el régimen es de estepa o isohígro-semiárido.	MO (húmedo)	L _n mayor que el 20% de la ETP anual y/o índice de humedad anual mayor de 0'88.
		Mo (seco)	L _n menor del 20% de la ETP anual; índice de humedad anual entre 0'44 y 0'88.
		mo (semiárido)	Índice anual de humedad menor de 0'44
St (estepario)	Ni mediterráneo ni monzónico ni húmedo. Primavera no seca (la precipitación combinada de los 3 meses de primavera cubre más de la mitad de la ETP correspondiente). Latitud mayor de 20° ; en caso contrario el régimen es monzónico.		
da, de, di, do (desértico)	Todos los meses con temperaturas medias de las máximas mayores de 15° son secos. Índice anual de humedad menor de 0'22.	da (absolutamente desértico)	Todos los meses con la media de las máximas superior a 15° C tienen índices de humedad menores de 0'25; el índice anual de humedad es menor de 0'09.
		de (desierto mediterráneo)	No suficientemente seco para da; la precipitación de invierno mayor que la de verano.
		di (desierto isohígro)	Ni da, ni de, ni do.
		do (desierto monzónico)	No suficientemente seco para da; julio-agosto son menos secos que abril-mayo.
si (isohígro-semiárido)	Demasiado seco para estepario, demasiado húmedo para desértico. Ni mediterráneo ni monzónico.		

El **régimen de humedad** de la zona es mediterráneo seco (**Me**).

Finalmente, combinando el clima anual térmico con los regímenes hídricos, se obtiene el tipo de clima. Estos climas se corresponden con las distintas regiones agrícolas del mundo.

Fórmula climática abreviada

Para describir el clima de una zona, y en nuestro caso para cada estación meteorológica con series de datos suficientemente largas, se obtiene la fórmula climática que contiene el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico. Con esto se resumen las principales características de un clima.

GRUPOS CLIMÁTICOS

Se consideran 10 climas principales: tropicales, tierra fría, desérticos, subtropicales, mediterráneos, marítimos, continentales húmedos, esteparios, alpino y polar. Combinándolos con los regímenes hídricos se obtienen los distintos tipos de clima.

CUADRO N º 5			
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA. DEFINICIÓN METEREOLÓGICA DE LAS PRIINCIPALES UNIDADES			
UNIDAD CLIMÁTICA		RÉGIMEN DE TEMPERATURA	RÉGIMEN DE HUMEDAD
GRUPO FUNDAMENTAL	SUBDIVISIÓN DEL FRUPO FUNDAMENTAL		
Tropical	Ecuatorial húmedo semicálido	Eq	HU, Hu, MO; índice de humedad anual > 1'00
	Tropical húmedo semicálido	Tr	HU, Hu, MO; índice de humedad anual > 1'00
	Ecuatorial-tropical seco semicálido	Eq, Tr	MO, Mo; índice de humedad anual < 1'00
	Ecuatorial-tropical cálido	EQ, TR	MO, Mo
	Ecuatorial-tropical semiárido	EQ, Eq, TR, Tr	mo
	Tropical fresco	tr	HU, Hu, MO, Mo
	Tierra templada húmeda	Tt, tt	Hu. Hu, MO
	Tierra templada seca	Tt, tt	Mo, mo
Tierra fría	Tropical cálido con invierno fresco	tR	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Tierra fría semitropical	TF; invierno Ct	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Tierra fría baja	TF, invierno Ci, Av	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Tierra fría media	Tf	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Tierra fría alta	tf	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Andino bajo	An	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Andino alto	an	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Taiga andina	aP	HU, Hu
	Tundra andina	ap	HU, Hu, MO, Mo, mo
	Desierto subglacial andino	aF	HU, Hu, MO, Mo, mo

CUADRO N º 5			
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA. DEFINICIÓN METEREOLÓGICA DE LAS PRIINCIPALES UNIDADES			
UNIDAD CLIMÁTICA		RÉGIMEN DE TEMPERATURA	RÉGIMEN DE HUMEDAD
GRUPO FUNDAMENTAL	SUBDIVISIÓN DEL FRUPO FUNDAMENTAL		
Desierto	Desierto tropical cálido	EQ, TR, tR	da, de, di, do
	Desierto subtropical cálido	Ts, SU	da, de, di, do
	Desierto tropical fresco	Eq, Tr, tr	da, de, di, do
	Desierto subtropical fresco	Su, MA, Mm	da, de, di, do
	Desierto de tierras altas de baja latitud	Tt, tt, TF, Tf, tf, An, an	da, do
	Desierto continental	CO, Co, co, te	da, de, di, do
	Desierto Pampeano	PA, TE	da, de, di, do
Subtropical	Desierto Patagoniano	Pa, pa	da, de, di, do
	Subtropical húmedo	SU, Su	Hu, Hu
	Subtropical monzónico	SU, Su	Mo, Mo, mo; primavera seca
	Semitropical cálido	Ts, verano G	
	Semitropical semicálido	Ts, verano g	
Pampeano	Subtropical semimediterráneo	SU, Su	
	Pampeano típico	PA	St
	Pampeano de tierras altas	Pa	St
	Pampeano subtropical	SU, Su	St
	Pampeano marítimo	TE, MA, Mm, Ma	St
	Peripampeano monzónico	PA	Mo, mo
	Peripampeano semiárido	PA, TE, SU, Su	Si
	Pradera patagoniana	Pa, pa, ma	St
	Patagoniano semiárido	Pa, pa, ma, TE	mo, si
		Pa, pa, Te, Ma	me
Mediterráneo	Mediterráneo subtropical	SU, Su	ME, Me
	Mediterráneo marítimo	MA, Mm	ME, Me
	Mediterráneo marítimo fresco	Ma	ME, Me
	Mediterráneo tropical	Tr, tr, Tt y tt	ME, Me
	Mediterráneo templado	TE	ME, Me

CUADRO N º 5			
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA. DEFINICIÓN METEREOLÓGICA DE LAS PRIINCIPALES UNIDADES			
UNIDAD CLIMÁTICA		RÉGIMEN DE TEMPERATURA	RÉGIMEN DE HUMEDAD
GRUPO FUNDAMENTAL	SUBDIVISIÓN DEL FRUPO FUNDAMENTAL		
	Mediterráneo templado fresco	Te, te, Po, Pa, pa, PA	ME, Me
	Mediterráneo continental	CO, Co, co	ME, Me
	Mediterráneo semiárido subtropical	Su, Su, Tr, tr, MA	me
	Mediterráneo semiárido continental	CO, Co, co, TE, te	me
Marítimo	Marítimo cálido	MA, Mm	HU, Hu
	Marítimo fresco	Ma	HU, Hu
	Marítimo frío	ma	HU, Hu
	Marítimo polar	Mp, mF	HU, Hu
	Templado cálido	TE, PA	HU, Hu
	Templado fresco	Te	HU, Hu
	Templado frío	Te	HU, Hu
	Patagoniano húmedo	Pa, pa	HU, Hu
Continental húmedo	Continental cálido	CO	HU, Hu, MO
	Continental semicálido	Co	HU, Hu, MO
	Continental frío	co	HU, Hu, MO

CUADRO N º 5			
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA. DEFINICIÓN METEREOLÓGICA DE LAS PRIINCIPALES UNIDADES			
UNIDAD CLIMÁTICA		RÉGIMEN DE TEMPERATURA	RÉGIMEN DE HUMEDAD
GRUPO FUNDAMENTAL	SUBDIVISIÓN DEL FRUPO FUNDAMENTAL		
Estepario	Estepario cálido	CO	St
	Estepario semiárido	Co	St
	Estepario frío	Co	St
	Estepario templado	te, TE	St
	Estepario polar	Po; invierno Pr	ST
	Continental semiárido	CO, Co, co, te, Po	si
Polar	Continental monzónico seco	CO, Co, co	Mo, mo
	Taiga	Po	HU, Hu, MO, Mo; St con invierno no pr
	Tundra	po	cualquiera
	Deserto subglacial	Fr	cualquiera
	Hielo permanente	fr	cualquiera
	Alpino	Al, al	cualquiera

Para la zona de estudio el clima se asimila a un clima templado fresco o mediterráneo continental

3. CONSIDERACIONES GENERALES Y CRITERIOS BÁSICOS

3.1. PERÍODO DE RETORNO Y CAUDAL DE PROYECTO

3.1.1. PERÍODO DE RETORNO

Período de retorno T es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a $1/T$.

La probabilidad de que en un año se produzca un caudal máximo superior al de período de retorno T viene dada por la siguiente expresión:

$$p(Q > Q_T) = \frac{1}{T}$$

donde:

- Q (m^3/s) Caudal máximo anual
- Q_T (m^3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T
- T (años) Período de retorno

3.1.2. CAUDAL DE PROYECTO

Caudal de proyecto Q_p , es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los períodos de retorno que se indican a continuación:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25$ años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ($T = 50$ años).
- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T = 100$ años).

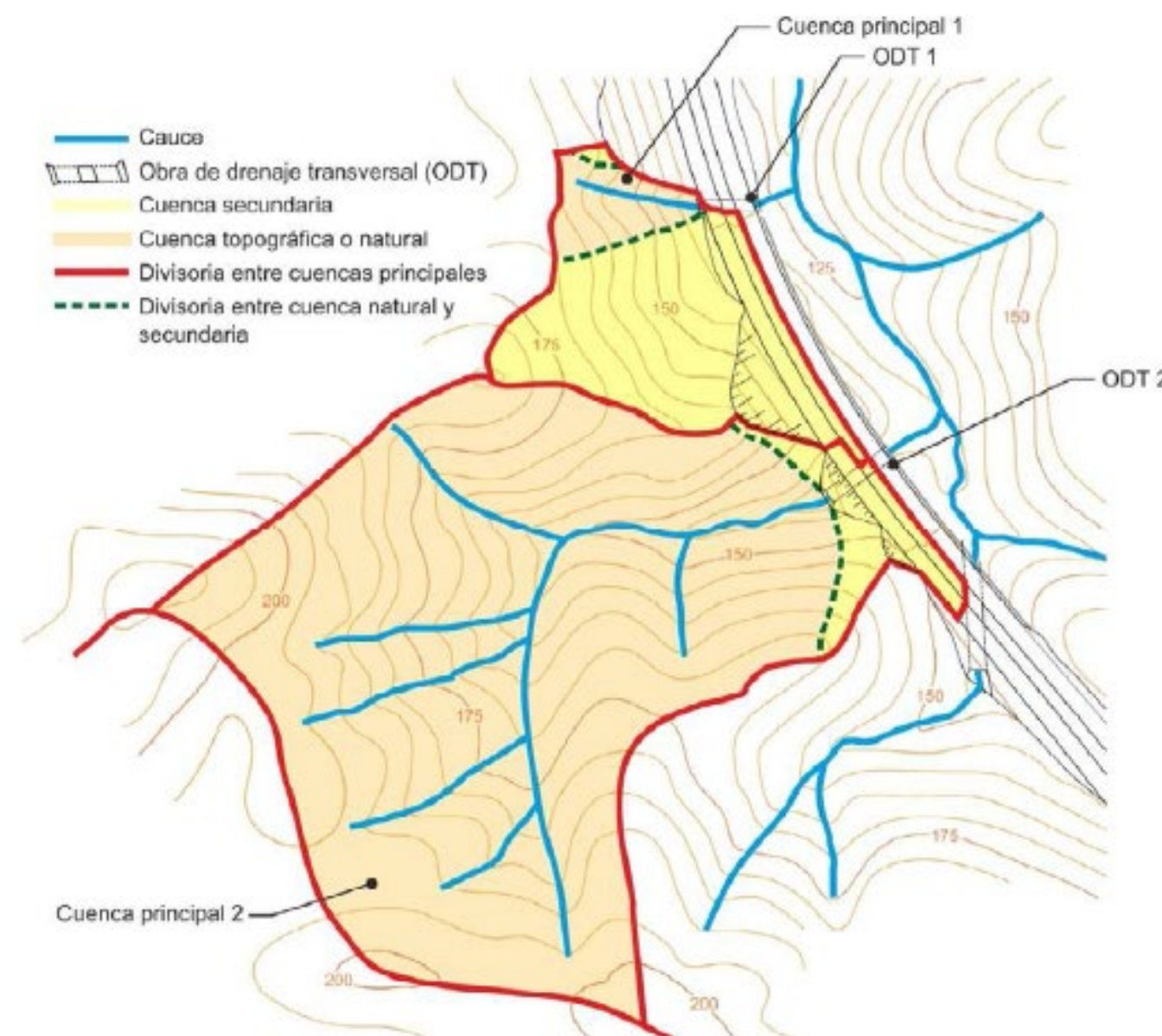
3.2. TIPOS DE CUENCA RESPECTO A LA CARRETERA

La norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras en su apartado 1.4.- define los siguientes tipos de cuenca:

- Cuenca topográfica o natural Cuenca preexistente no afectada por la carretera, considerada aguas arriba de la entrada de un puente o una obra de drenaje transversal de la carretera.
- Cuenca principal Cuenca cuyo punto de desagüe es un puente o una obra de drenaje transversal de la carretera. Una cuenca principal se compone de la cuenca topográfica o natural del cauce

correspondiente al puente u obra de drenaje transversal, más las cuencas secundarias que comprenda.

- Cuenca secundaria: Cuenca no principal, generada por la construcción de la carretera, cuya escorrentía se vierte a sus elementos de drenaje de plataforma y márgenes. Puede comprender terrenos tanto de la propia explanación como otros exteriores que viertan su escorrentía hacia ella.

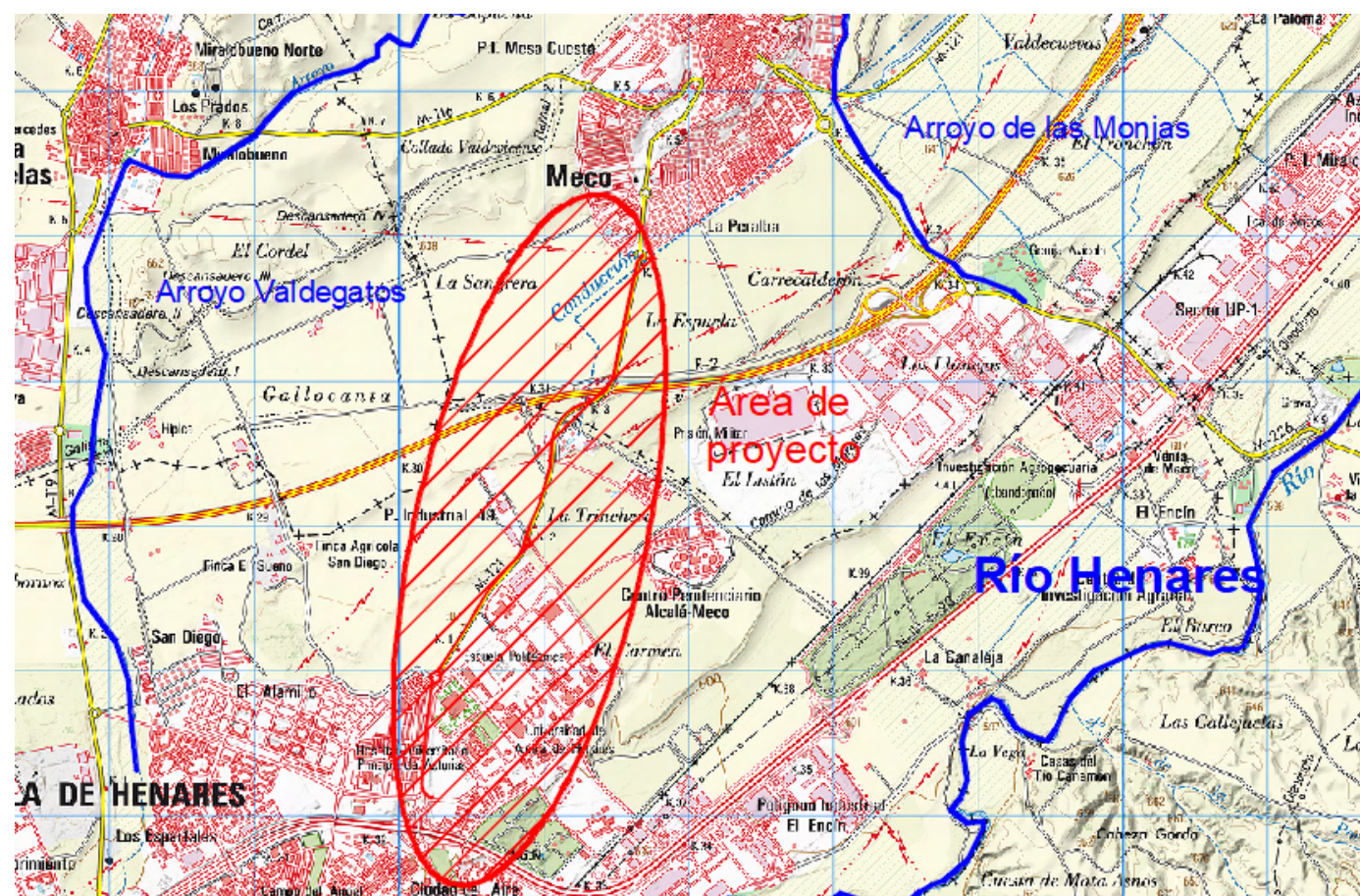


Ejemplo de cuencas principales y secundarias

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CUENCAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

En el caso de la duplicación de calzada de la carretera M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares) -Meco, en base a la cartografía que se posee de la zona y a las visitas realizadas al área de estudio, se determina la inexistencia cauces naturales interceptados ni de cuencas definidas, siendo el flujo que discurre por el terreno, difuso.

La calzada proyectada se encuentra entre el Arroyo Valdegatos (al oeste del tramo de carretera) y el Arroyo de las Monjas (al este), ambos pertenecientes a la cuenca del río Henares.



Hidrografía de la zona de estudio

Así pues, no existe ninguna cuenca topográfica o natural preexistente interceptada por el área de proyecto.

Se han identificado las cuencas secundarias siendo estas las generadas por la construcción de la carretera, cuya escorrentía se vierte a sus elementos de drenaje de plataforma y márgenes. Puede comprender terrenos tanto de la propia explanación como otros exteriores que viertan su escorrentía hacia ella.

Estas cuencas son muy similares para cada alternativa y se describen a continuación:

- Cuenca 1; Drena la escorrentía superficial de la plataforma y margen derecho de la calzada entre la glorieta de inicio y el acceso a la universidad. El suelo de esta corresponde con tejido urbano.
- Cuenca 2: Drena la escorrentía superficial de la plataforma y margen izquierdo de la calzada entre la glorieta de inicio y el acceso a la universidad. El suelo de esta corresponde con tejido urbano.
- Cuenca 3: Drena la escorrentía superficial de la plataforma que se dirige hacia el paso inferior bajo la glorieta universidad. El uso del suelo de la misma se corresponde con superficie pavimentada.
- Cuenca 4 Drena la escorrentía superficial de los terrenos situados entre la biblioteca nacional y la glorieta universidad a la derecha de la calzada. Es un terreno llano en el que se ha estimado el área en el que la escorrentía se dirigirá hacia la calzada.
- Cuenca 5: Drena la escorrentía superficial de las parcelas que contienen la biblioteca nacional y las naves propiedad del Ministerio de Fomento. Se ha considerado, desde un punto de vista conservador como terreno urbano.
- Cuenca 6: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde el enlace que da acceso al centro penitenciario Alcalá-Meco hasta el enlace de acceso a la universidad.
- Cuenca 7: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde el enlace que da acceso a la prisión militar, hasta el enlace que da acceso al centro penitenciario Alcalá-Meco, en la que la escorrentía superficial se dirige hacia la calzada proyectada.
- Cuencas 8, 9 y 10: Área comprendida entre la calzada actual y los ramales de enlace o la separación de calzada que se han proyectado. Se ha obtenido el caudal generado por la escorrentía superficial que surgirá como consecuencia de su ejecución con el fin de dimensionar los elementos de drenaje que permitan captar el agua, dirigirla y evacuarla fuera de la plataforma. El uso del suelo de las mismas, se ha considerado como superficie pavimentada. En la alternativa nº 3 no aparecen las cuencas 9 y 10 ya que en el trazado propuesto no hay separación de calzadas.
- Cuenca 11: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde la carretera R-2 hasta el enlace que da acceso a la prisión militar. en la que la escorrentía superficial se dirige hacia la calzada proyectada.
- Cuenca 12: Área situada en el margen izquierdo de la calzada desde el enlace de Meco (final de trazado) hasta la carretera R-2 en la que la escorrentía superficial se dirige hacia la calzada proyectada.
- Cuenca 13: Área situada en el margen derecho de la calzada desde el enlace de Meco (final de trazado) hasta la carretera R-2. Es un pastizal muy horizontal en el que si bien la escorrentía normalmente se aleja de la calzada, debido a su planicie y a modo de precaución se han considerado una franja de 300 m de terreno en el que la escorrentía superficial pudiera dirigirse hacia la plataforma

4. CÁLCULO DE CAUDALES

4.1. CONSIDERACIONES GENENRALES

El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno Q_T , se ha determinar a través de la metodología que se establece en el Capítulo 2 de la norma 5.2 – *IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras* publicada en el B.O.E Núm 60 el jueves 10 de marzo de 2016

A los efectos la citada norma se ha considerado el siguiente método de cálculo de caudales:

- Racional: Supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:
 - Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
 - Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
 - Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
 - Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
 - Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

A la vista de las características de la zona de estudio, por su topografía, hidrografía y tras las visitas realizadas a la zona de estudio se ha podido comprobar que ninguno de estos puede resultar relevante, por lo que se puede aplicar el método racional

No existen cauces con estaciones de aforo ni series de datos de caudal ni avenidas históricas que permitan realizar un método estadístico del cálculo de caudales.

La elección del método de cálculo racional como el más adecuado para la zona de estudio queda reforzado debido a que:

- Las cuencas analizadas tienen un área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50 \text{ km}^2$):
- No existen datos sobre caudales máximos que puedan ser proporcionados por la Administración Hidráulica.

4.2. MÉTODO RACIONAL

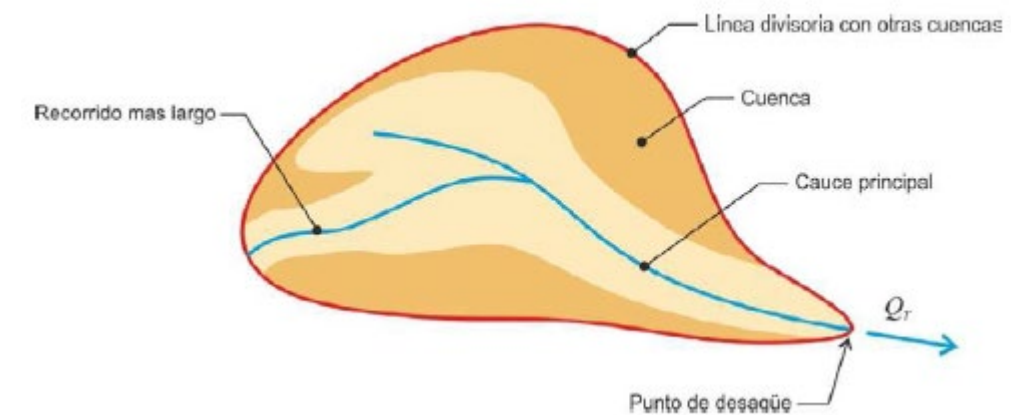
4.2.1. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

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

donde:

- Q_T (m^3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca
- $I(T, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado
- T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (km^2) Área de la cuenca o superficie considerada
- K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.



Esquema de cuenca

Esta fórmula es válida para cuencas homogéneas como es el caso de las cuencas que nos ocupan.

4.2.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

Consideraciones generales

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

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

donde:

- $I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .
- I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad

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

Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

- I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T
- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T , P_d se ha adoptado el mayor valor de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Estudio estadístico de las series de precipitaciones diarias máximas anuales, medidas en los pluviómetros existentes en la cuenca, o próximos a ella. Se ha ajusta a la serie de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, las funciones de distribución extremas Gumbel y SQRT ET-max.

Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \quad K_A &= 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 \quad K_A &= 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

donde:

- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- A (km²) Área de la cuenca

Factor de intensidad F_{int}

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

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

donde:

- F_{int} (adimensional) Factor de intensidad
- F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)
- F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

No se tienen datos de ningún pluviógrafo próximo, por lo que en nuestro caso

$$F_{int} = F_a$$

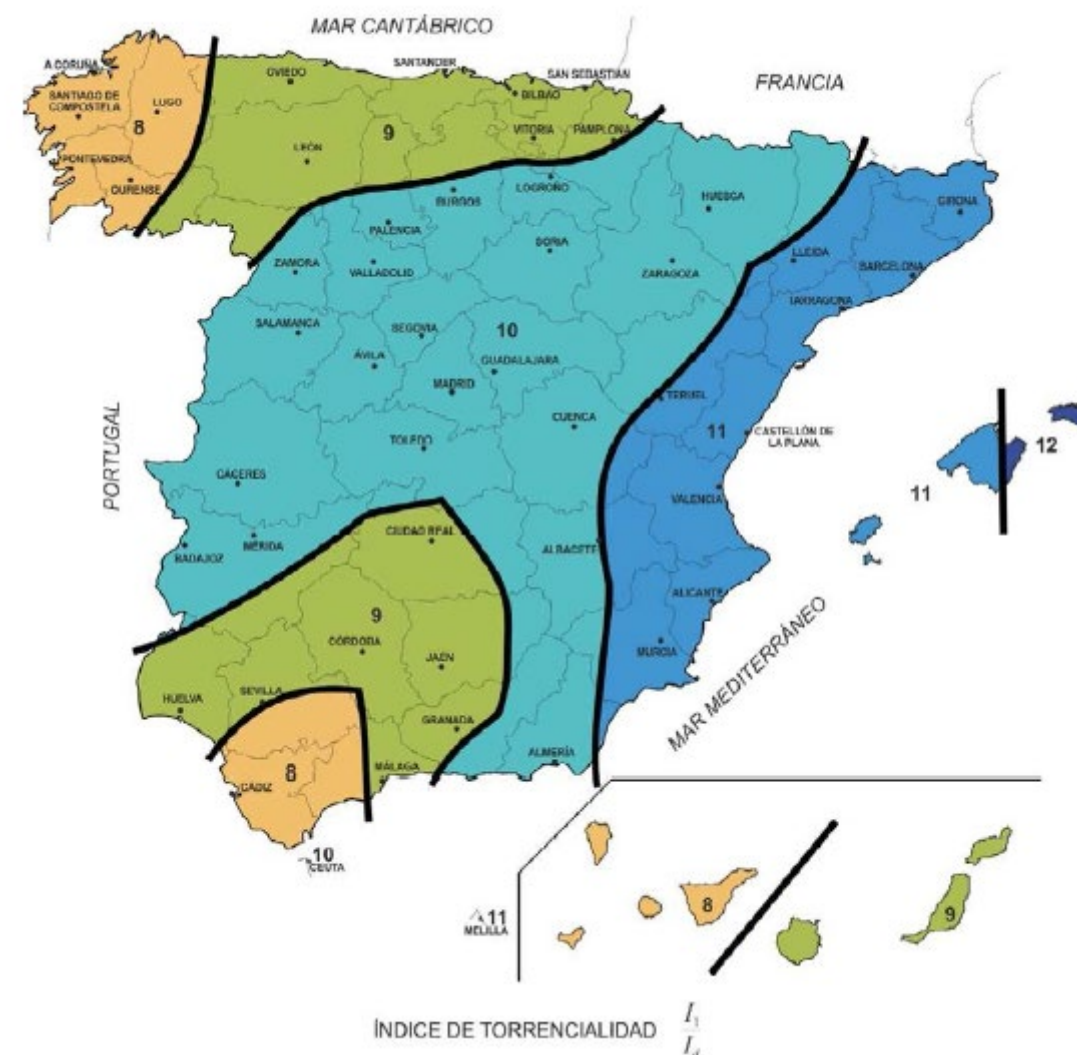
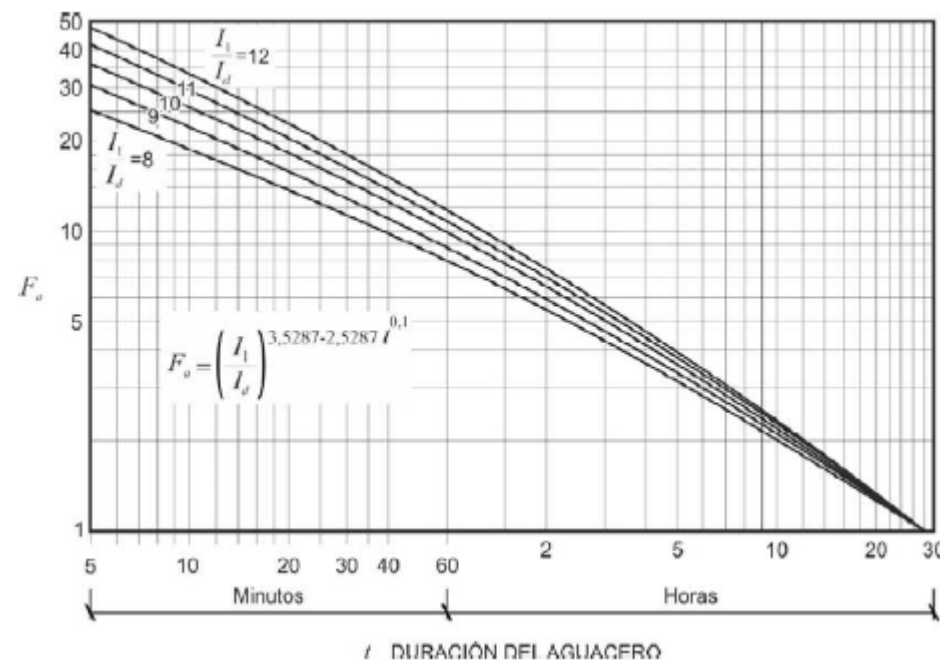
Obtención de F_a

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

Donde:

- F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d). Queda representando en el gráfico inferior
- (I_1/I_d) (adimensional) Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica a partir del mapa de la figura adjunta
- t (horas) Duración del aguacero.

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



Mapa del índice de torrencialidad (I_1/I_d)

Tiempo de concentración

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

Para cuencas principales el tiempo de concentración se puede estimar empleando la fórmula.

$$t_c = 0.3 \cdot L_c^{0.76} \cdot J_c^{-0.19}$$

donde:

- t_c (horas) Tiempo de concentración
- L_c (km) Longitud del cauce
- J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, se han tanteado diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente. El cauce (o recorrido) que escogido es aquél que ha dado lugar a un valor mayor del tiempo de concentración t_c .

En las cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas ($t_c \leq 0,25 h$)

Para cuencas secundarias el tiempo de concentración puede determinar dividiendo el recorrido de la esorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: considerando régimen uniforme y aplicando la ecuación de Manning
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0.408} \cdot n_{dif}^{0.312} \cdot J_{dif}^{-0.209}$$

donde:

- t_{dif} (minutos) Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
- n_{dif} (adimensional) Coeficiente de flujo difuso
- L_{dif} (m) Longitud de recorrido en flujo difuso
- J_{dif} (adimensional) Pendiente media

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Valores del coeficiente de flujo difuso n_{dif}

El valor del tiempo de concentración t_c a considerar se obtiene de la tabla siguiente

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Para las cuencas analizadas, en las que no hay cauces naturales interceptados, y en las que el flujo es difuso, se ha considerado un tiempo de concentración de cinco minutos (5 minutos), estando siempre del lado de la seguridad.

$$t_c = 5 \text{ min} = 0,083 \text{ horas}$$

4.2.3. CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

Sí se ha llevado a cabo el cálculo de la precipitación diaria correspondiente a diferentes periodos de retorno para la zona de estudio.

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T , P_d se ha adoptado el mayor valor de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Estudio estadístico de las series de precipitaciones diarias máximas anuales, medidas en los pluviómetros existentes en la cuenca, o próximos a ella. Se ha ajusta a la serie de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, las funciones de distribución extremas Gumbel y SQRT ET-max.

Se debe ajustar a la serie de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, la función de distribución extrema más apropiada a los datos de la zona, considerando al menos las funciones Gumbel y SQRT ET-max.

Obtención de la precipitación a partir de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T , P_d se ha adoptado el valor de los obtenido a partir de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” editada por del Ministerio de Fomento en el año 1999. Este documento presenta un método operativo que, de una manera breve y fiable, proporciona un valor de las máximas precipitaciones diarias en la España peninsular, valor que servirá de base de partida para el cálculo de los caudales a desaguar por los pequeños cauces existentes en las obras de carreteras.

Se ha localizado en los planos del punto geográfico deseado, habiendo unos valores de precipitación media P de 38 mm y un coeficiente de variación de 0,34, estimados mediante las isólineas representadas.



El cuantil regional Y_t obtenido para los diferentes periodos de retorno se obtiene usando la siguiente tabla

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014

Cuantiles Y_t de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” (1999).

T (años)	P (mm)	Y_t	P_d (mm)
2	38	0,924	35,112
5	38	1,213	46,094
10	38	1,423	54,074
25	38	1,717	65,246
50	38	1,930	73,340
100	38	2,174	82,612
200	38	2,434	92,492
500	38	2,785	105,830

Obtención de la precipitación a partir de ajustes estadísticos

Se ha realizado el ajuste estadístico de los **datos de precipitaciones máximas diarias recibidas de la Aemet** para cada una de las estaciones, tanto por el método de Gumbel como por el método SQRT-ET max. El resultado del mismo se muestra a continuación

Ajuste de Gumbel

La distribución de Gumbel ha sido utilizada con buenos resultados para valores extremos independientes de variables meteorológicas y parece ajustarse bien a los valores máximos de la precipitación en distintos intervalos de tiempo y después de muchos años de uso parece confirmarse su utilidad en los problemas prácticos de ingeniería de dimensionamiento de redes de drenaje y diversas obras hidráulicas.

Si “ n ” es el número anual de valores diarios independientes de un elemento meteorológico o hidrológico y E_x el número medio anual de valores diarios que exceden el valor x , la probabilidad de que un valor diario exceda a x es $\frac{E_x}{n}$, mientras que la probabilidad de que sea menor será $1 - \frac{E_x}{n}$.

La probabilidad $F(x)$, en tanto por uno, de que el máximo anual sea menor que x vendrá dada por $F(x) = \left(1 - \frac{E_x}{n}\right)^n$, y si “ n ” es suficientemente grande $F(x) \rightarrow e^{-E_x}$. Si se hace $y = -Ln E_x$, se tiene:

$$F(x) = e^{-e^{-y}}$$

y es variable reducida, $y = -Ln \left| Ln \left| \frac{1}{F(x)} \right| \right|$, y “ e ” la base de los logaritmos neperianos.

En la aplicación de la teoría de los valores extremos se suele expresar la probabilidad en términos del periodo de retorno o de recurrencia $T(x)$, que para un valor particular de “ x ” es “el intervalo medio, expresado en años, en que el valor extremo alcanza o supera a “ x ” una vez solamente”. La relación entre la probabilidad $F(x)$ y el periodo de retorno $T(x)$ viene dada por:

$$T(x) = \frac{1}{1 - F(x)}$$

La variable reducida viene dada por:

$$y = \alpha(x - \mu)$$

siendo α y μ parámetros que pueden calcularse a partir de la serie de valores extremos x .

Para estimar estos parámetros pueden utilizarse varios métodos, si bien para el presente estudio se ha adoptado el de ajuste por mínimos cuadrados.

Para ver, a priori, si la serie de valores máximos anuales se ajusta a la distribución Gumbel puede utilizarse un papel de probabilidad extrema. En abscisas se lleva la frecuencia acumulada o probabilidad.

$$F(x) = \frac{m}{n+1} \cdot 100 \text{ en } \%$$

La escala es doble logarítmica y por consiguiente lineal en “ y ”. En la horizontal superior figuran los periodos de retorno.

$$T(x) = \frac{1}{1 - F(x)}$$

Para representar una distribución de frecuencia de valores extremos se ordenan los n valores máximos anuales de menor a mayor, asignando al primero el valor 1, al segundo 2, etc. En la expresión $\frac{m}{n+1} \cdot 100$ se dan a “ m ” los valores 1, 2, 3, ..., n , y los obtenidos se llevan sobre la escala horizontal. Sobre la vertical se llevan los correspondientes valores máximos. Si los puntos representativos están más o menos alineados, la distribución se ajusta a la del tipo Gumbel, tanto mejor cuanto más alineados estén.

Para el cálculo de la línea de mejor ajuste se ha desarrollado un método que es una variante del de mínimos cuadrados (Chow). La diferencia consiste en que la suma de cuadrados de las distancias que hay que hacer mínima no se mide paralelamente a los ejes coordenadas (x ó y) sino paralelamente a una línea cuya pendiente es de signo opuesto a la línea de mejor ajuste.

Este método simplifica considerablemente los cálculos y conduce a las relaciones siguientes para estimar los parámetros α y μ

$$\alpha = \frac{S_n}{S_x} \quad \mu = \bar{x} - \bar{y}_n \frac{S_x}{S_n}$$

Donde:

- S_n : Desviación típica variable.
- \bar{y}_n : Media de una variable
- S_x : Desviación típica de la muestra (calculada a partir de los datos de precipitación)
- \bar{x} : Media de la muestra

El valor extremal buscado “ x ”, es para cada periodo de retorno:

$$x = \bar{x} + \frac{Y_T - \bar{Y}_n}{S_n} S_x$$

donde Y_T es la variable reducida, que depende únicamente del periodo de retorno T considerado, y se calcula como:

$$Y_T = -Ln \left| Ln \left| \frac{T}{T-1} \right| \right|$$

Y_n y S_n son respectivamente la media y la desviación típica de la variable reducida y, obtenidas a partir de la relación:

$$Y_T = Ln \left| Ln \left| \frac{n+1}{m} \right| \right|$$

y dependen solamente de “n” (número de años de la serie).

Ajuste por el método SQRT-ET max

La ley SQRT-ETmáx, es un modelo desarrollado específicamente para el análisis de máximas lluvias diarias.

Es una ley con dos parámetros, basada exclusivamente en datos locales, al igual que la de Gumbel. Su formulación es

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x}) \cdot e^{-\sqrt{\alpha x}}}$$

Donde

$F(x)$: Probabilidad de ocurrencia de una determinada tormenta

k y α : parámetros de escala y frecuencia. Deben ser ajustados a los datos existentes.

Para calcular k y α se parte de la función de máxima verosimilitud:

$$L = \sum_{i=1}^N Ln f(x_i)$$

Donde

$$f(x_i) = \frac{k}{1 - e^{-k}} h(x_i) F(x_i)$$

$$h(x_i) = \frac{\alpha}{2} e^{-\sqrt{\alpha x_i}}$$

$$F(x_i) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x_i}) \cdot e^{-\sqrt{\alpha x_i}}}$$

x_i : valor de la precipitación conocida correspondiente al valor ordenado “i”

La función de máxima verosimilitud L se deriva respecto de α y se iguala a cero, obteniéndose el valor de k en función de α

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{\alpha x_i} - 2N}{\sum_{i=1}^N \alpha x_i e^{-\sqrt{\alpha x_i}}}$$

Con este valor de k se obtiene el valor de α que maximiza la función de máxima verosimilitud L . De esta manera queda definida la función de distribución $F(x)$ para una serie de valores conocidos de precipitaciones máximas.

Estación Torrejón / Madrid, presenta una serie de 23 años, 19 de ellos completos, faltando solo un mes en los 4 restantes

Precipitaciones máximas diaria mensual (mm) Estación Torrejón / Madrid													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
1995	3,7	30,3	0,4	8,5	10,8	18,9	16,3	9,3	8,3	3,6	16,0	17,7	30,3
1996	11,8	4,5	8,4	5,7	17,6	0,4	5,4	6,7	8,4	6,5	22,1	18,9	22,1
1997	19,5	2,3	0,0	19,3	13,0	6,4	12,3	3,6	21,3	5,1	44,5	10,1	44,5
1998	11,6	32,7	9,6	8,7	16,3	8,2	0,0	15,8	17,6	6,7	21,6	8,2	32,7
1999	4,2	8,5	7,1	31,6	6,5	15,0	7,5	1,3	15,9	24,8	13,3	8,2	31,6
2000	11,6	0,4	22,5	18,8	6,8	27,1	15,7	-0,3	5,0	6,7	20,2	21,1	27,1
2001	12,2	9,8	12,5	12,1	12,2	4,4	2,3	9,6	10,3	20,8	2,5	7,1	20,8
2002	10,3	7,1	20,6	13,3	29,3	11,6	1,3	0,6	6,4	13,2	19,1	11,6	29,3
2003	9,1	27,1	12,4	18,7	3,7	1,1		2,2	16,1	24,1	11,9	8,3	27,1
2004	3,3	18,5	23,0	14,6	27,0	3,8	18,1	11,5	7,9	30,9	9,8	7,9	30,9
2005		14,4	4,7	7,6	11,6	14,4	0,0	0,8	4,9	12,9	34,2	15,5	34,2
2006	21,4	21,4	9,0	7,6	2,1	6,5	0,6	10,4	8,2	31,4	32,7	13,5	32,7
2007	7,5	20,4	10,9	22,4	33,2	20,3	0,0	4,9	6,6	19,9	19,4	3,1	33,2
2008	9,2	8,6	2,0	14,8	25,7	11,0	0,7	0,2	28,4	36,2	4,0	15,2	36,2
2009	7,0	14,4	4,3	13,0	10,8	12,6	0,2	5,8	10,7	13,1	10,7	20,8	20,8
2010	11,0	25,0	34,7	11,2	13,9	11,8	18,0	1,7	30,6	27,3	10,3	14,7	34,7
2011	13,8	7,8	16,8	34,9	24,5	23,6		8,8	2,5	17,4	16,6	2,0	34,9
2012	3,2	2,8	9,6	15,2	9,8	7,8	4,3	0,1	21,9	23,3	16,2	1,9	23,3
2013	5,8	4,1	15,9	11,3	8,0	3,5	1,6	5,3	11,9	25,4	11,2	18,1	25,4
2014	10,9	14,6	10,6	14,2	2,1	9,2	7,4	0,0	8,2	43,3	29,7	15,9	43,3
2015	8,3	4,5	23,5	12,3	0,8	19,9	0,5	3,1	9,5	21,6	10,2	2,1	23,5
2016	10,4	10,0	26,1	24,6	14,2	1,1	4,0		6,5	19,0	14,2	5,4	26,1
2017	8,7	7,8	5,7	3,6	13,9	3,5	26,7	18,9	0,0	15,4	1,1	0,0	26,7

Periodo de retorno	Gumbel	SQRT-ET Max
T (años)	Precipitación (mm)	
2	29,10	
5	35,81	34,36
10	40,25	38,34
25	45,87	43,65
50	50,03	47,80
100	54,16	52,10
200	58,28	56,54
500	63,71	62,68

La Estación Alcalá de Henares – Encín presenta una serie de 8 años incompletos, por lo que, aunque se ha realizado el ajuste estadístico de los datos de precipitaciones máximas diarias recibidas de la Aemet, se considera que no son representativos y no deben tenerse en cuenta. **Se refleja pues el ajuste únicamente a título informativo**

Precipitaciones máximas diaria mensual (mm) Estación Alcalá de Henares - Encín													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
2009					2,4					8,8			8,8
2010		20,4			14,4						7,6	14,8	20,4
2011		7,4		24,4			1,6	10	1	14	15,6	2,4	24,4
2012	3,2	1,2	6,8		8,2	1,8	2,2	0	0	0	14,6	1,8	14,6
2013			14,6		0	4,8	2,8	0	0	12,2	10,6	20	20
2014	9	12	7	11	3	13,4	0,8	7,6					13,4
2015	6,4												6,4
2016				27,4			9,4		7,6	15	4,6		27,4

Periodo de retorno	Gumbel	SQRT-ET Max
T (años)	Precipitación (mm)	
2	38,76	-
5	59,00	50,79
10	72,40	60,77
25	89,34	74,54
50	101,90	85,59
100	114,37	97,23
200	126,79	109,51
500	143,18	126,77

Tabla resumen de precipitaciones máximas diarias

Se incluye a continuación una tabla resumen de las precipitaciones máximas diarias calculadas asociadas a los diferentes periodos de retorno.

Periodo de retorno	Estación Torrejón / Madrid		Estación Alcalá de Henares - Encín		Máximas lluvias diarias en la España peninsular
	Gumbel	SQRT-ET Max	Gumbel	SQRT-ET Max	
T (años)	Precipitación (mm)		Precipitación (mm)		Precipitación (mm)
2	29,10	-	38,76	-	35,112
5	35,81	34,36	59,00	50,79	46,094
10	40,25	38,34	72,40	60,77	54,074
25	45,87	43,65	89,34	74,54	65,246
50	50,03	47,80	101,90	85,59	73,340
100	54,16	52,10	114,37	97,23	82,612
200	58,28	56,54	126,79	109,51	92,492
500	63,71	62,68	143,18	126,77	105,830

Como ya se indicó con anterioridad, **los valores obtenidos correspondientes al ajuste estadístico de los datos correspondientes a la Estación 3170 Y se han obtenido solo a título informativo, pero no deben tenerse en cuenta para el cálculo de precipitaciones de diseño** al tratarse de una muestra muy poco representativa ya que se tienen datos de precipitaciones máximas diarias de un número muy reducido de años (tan solo 8), estando además muchos de los datos correspondientes a cada año incompletos.

Por comparación entre los datos de precipitaciones máximas diarias obtenidos por ajuste estadístico de los datos correspondientes a la estación 3175 Torrejón / Madrid, y los obtenidos por el método descrito en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” editada por del Ministerio de Fomento en el año 1999, los segundos presentan mayores valores, recomendándose utilizar estos como valores de diseño por ser más conservadores, estando siempre, a la hora de realizar el dimensionamiento de las obras de drenaje, del lado de la seguridad.

4.2.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente formula:

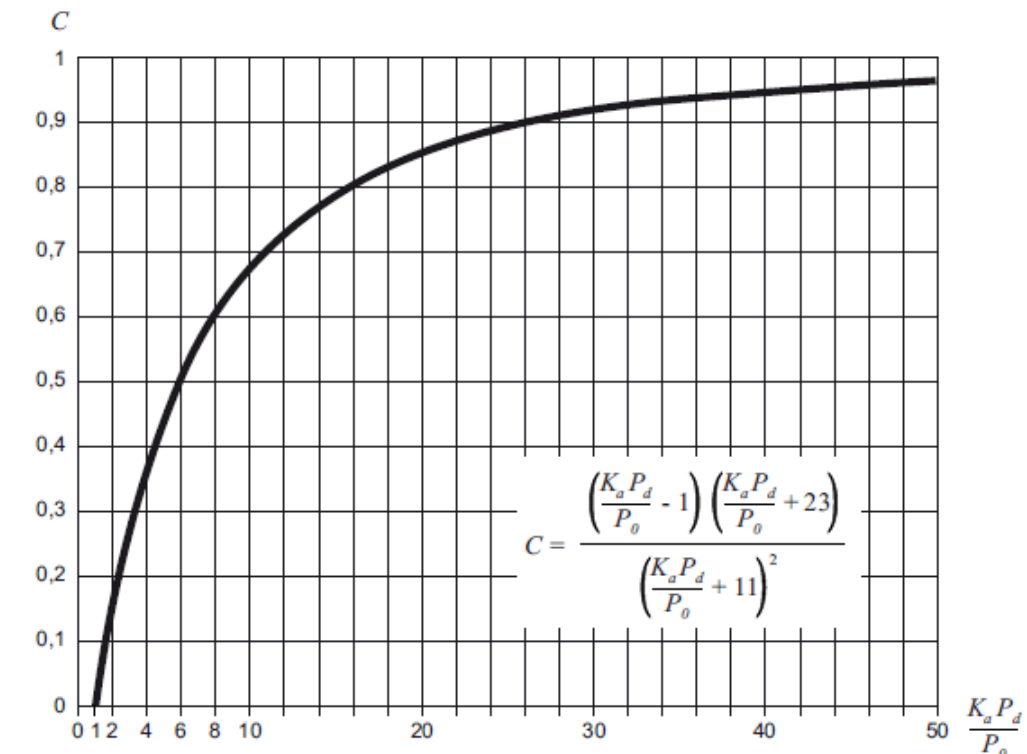
$$\text{Si } P_d \cdot K_A > 0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq 0 \quad C = 0$$

donde:

- C (adimensional) Coeficiente de escorrentía
- P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado
- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- P_0 (mm) Umbral de escorrentía

El valor de este coeficiente de escorrentía se representa gráficamente en la siguiente figura



Determinación del coeficiente de escorrentía

Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

- P_0 (mm) Umbral de escorrentía
- P_0^i (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía
- β (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Valor inicial del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i , se puede determinar, a partir de:

- Series de datos o mapas publicados por la Dirección General de Carreteras, en los que se obtenga directamente el valor de P_0^i para una determinada localización geográfica. Normalmente, dicho valor en cada punto se obtendrá como promedio en la cuenca vertiente al punto de cálculo de una determinada discretización espacial llevada a cabo sobre el territorio.
- La Tabla 2.3, de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras en las siguientes circunstancias:
 - Cuando la información referida en el párrafo precedente no se encuentre disponible.
 - Cuando el tamaño de la cuenca sea similar (o inferior) al tamaño de la discretización espacial efectuada.
 - En problemas específicos de escorrentía urbana.
 - Para la definición del drenaje de plataforma y márgenes
 - Cuando se tenga constancia de cambios de uso del suelo con posterioridad a la elaboración de las series de datos o mapas a que se hace referencia en el párrafo anterior.
 - Para la realización de cálculos en que se supongan modificaciones de los usos del suelo, respecto a lo reflejado en las mencionadas series de datos o mapas.

En el caso que nos ocupa, dadas los condicionantes del proyecto, se empelará la tabla Tabla 2.3, de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, las cuales se recogen a continuación.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		< 3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥ 3	37	20	12	9
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥ 3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	< 3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viñedos		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viñedos		< 3	75	34	19	14
22110	Viñedos en secano		≥ 3	62	28	15	10

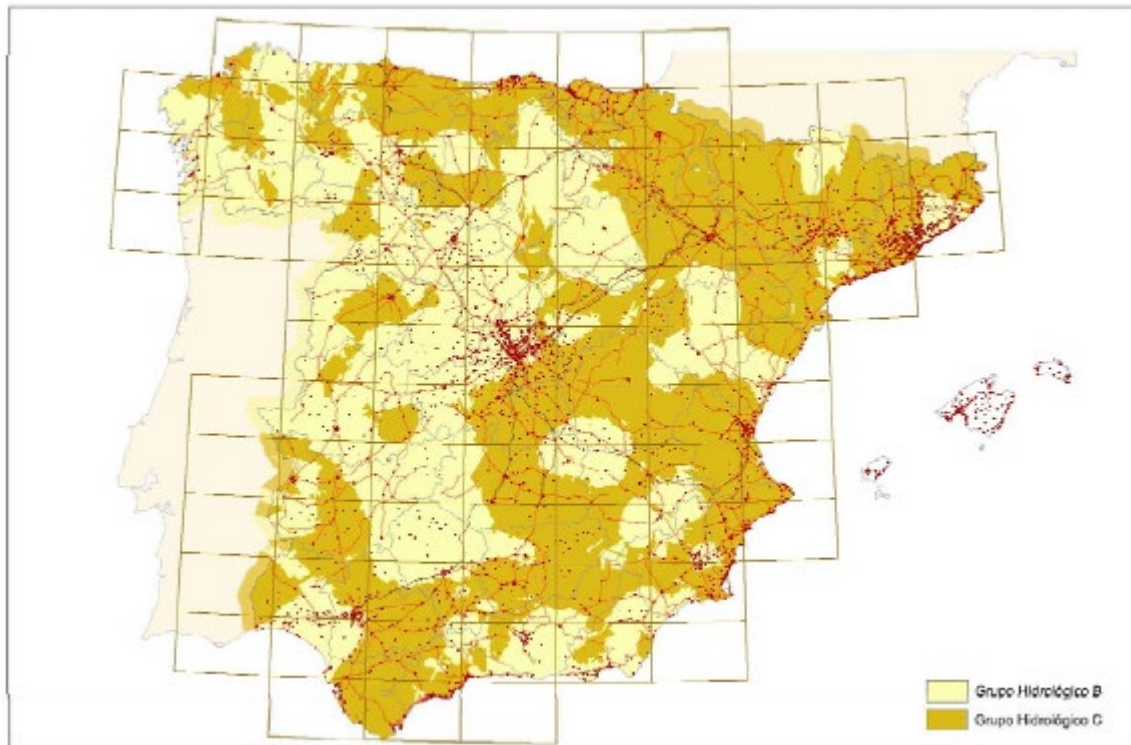
Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
22110	Vñedos en secano		< 3	75	34	19	14
22120	Vñedos en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22120	Vñedos en regadío		< 3	75	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		≥ 3	80	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		< 3	95	42	22	15
22210	Frutales en secano		≥ 3	62	28	15	10
22210	Frutales en secano		< 3	75	34	19	14
22220	Frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22220	Frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22221	Cítricos		≥ 3	80	34	19	14
22221	Cítricos		< 3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		≥ 3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		< 3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22300	Olivares		≥ 3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		≥ 3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		≥ 3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		< 3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		< 3	120	55	22	14
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R	≥ 3	26	15	9	6
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	N	≥ 3	28	17	11	8
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R/N	< 3	30	19	13	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		≥ 3	62	28	15	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		< 3	75	34	19	14
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		≥ 3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		< 3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R	≥ 3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	N	≥ 3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R/N	< 3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		≥ 3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		< 3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		≥ 3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		< 3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adherado		≥ 3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adherado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adherado		≥ 3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adherado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥ 3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16
31160	Laurisilva macaronésica			90	47	31	23
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cupresáceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10
32100	Prados alpinos		≥ 3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		< 3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		≥ 3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		< 3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		≥ 3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		< 3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		≥ 3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		< 3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		≥ 3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		< 3	79	35	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Fayal-breza macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarborescentes o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Ramblas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
33220	Afloramientos rocosos y canchales		≥ 3	2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		< 3	4	4	4	4
33230	Coladas lávicas cuaternarias		≥ 3	3	3	3	3
33230	Coladas lávicas cuaternarias		< 3	5	5	5	5
33300	Espacios con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33300	Espacios con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33310	Xeroestepa subdesértica		≥ 3	24	14	8	6
33310	Xeroestepa subdesértica		< 3	58	25	12	7
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión			15	8	6	4
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33400	Zonas quemadas			15	8	6	4
33500	Glaciares y nieves permanentes			0	0	0	0
41100	Humedales y zonas pantanosas			2	2	2	2
41200	Turberas y prados turbosos			248	99	25	16
42100	Marismas			2	2	2	2
42200	Salinas			5	5	5	5
42300	Zonas llanas intermareales			0	0	0	0
51100	Cursos de agua			0	0	0	0
51110	Ríos y cauces naturales			0	0	0	0
51120	Canales artificiales			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
51120	Embalses			0	0	0	0
51120	Embalses (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
52100	Lagunas costeras			0	0	0	0
52200	Estuarios			0	0	0	0
52300	Mares y océanos			0	0	0	0
<p><u>Notas:</u></p> <p>La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000</p> <p>N: Denota cultivo según las curvas de nivel.</p> <p>R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.</p>							

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa adjunto.



Mapa de grupos hidrológicos del suelo

Cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto se puede justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo en alguna cuenca concreta, según los criterios de la tabla 2.4 de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la figura 2.8 de la misma norma, las cuales que se reproducen a continuación

Cuando se considere oportuno, se pueden diferenciar las proporciones de los distintos tipos y usos del suelo existentes en la cuenca, atribuyendo a cada uno el valor correspondiente de P_0^i

Grupo	Infiltración (cuando está muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco – arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco - limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco -arcillosa Franco – arcillosa -limosa Arcillo – arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Grupos hidrológicos del suelo a efectos de la determinación del valor inicial del umbral de escorrentía

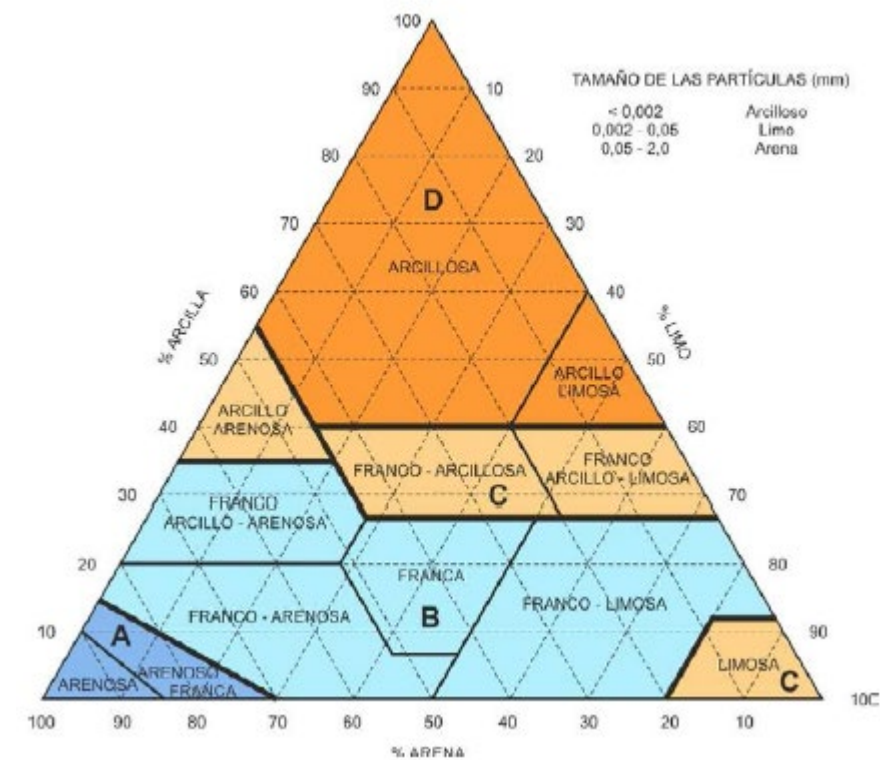
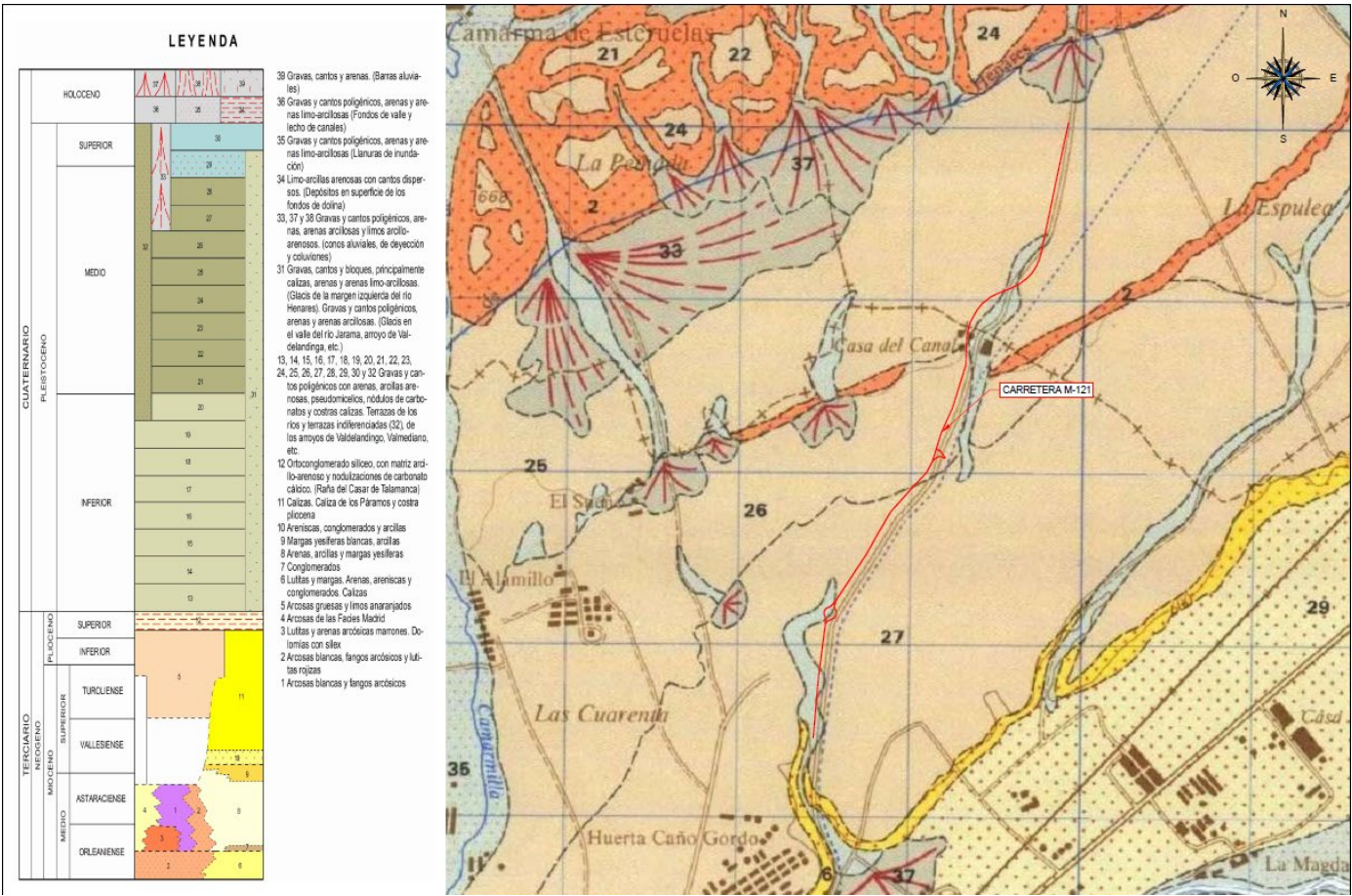


Diagrama triangular para determinación de la textura en materiales tipo suelo

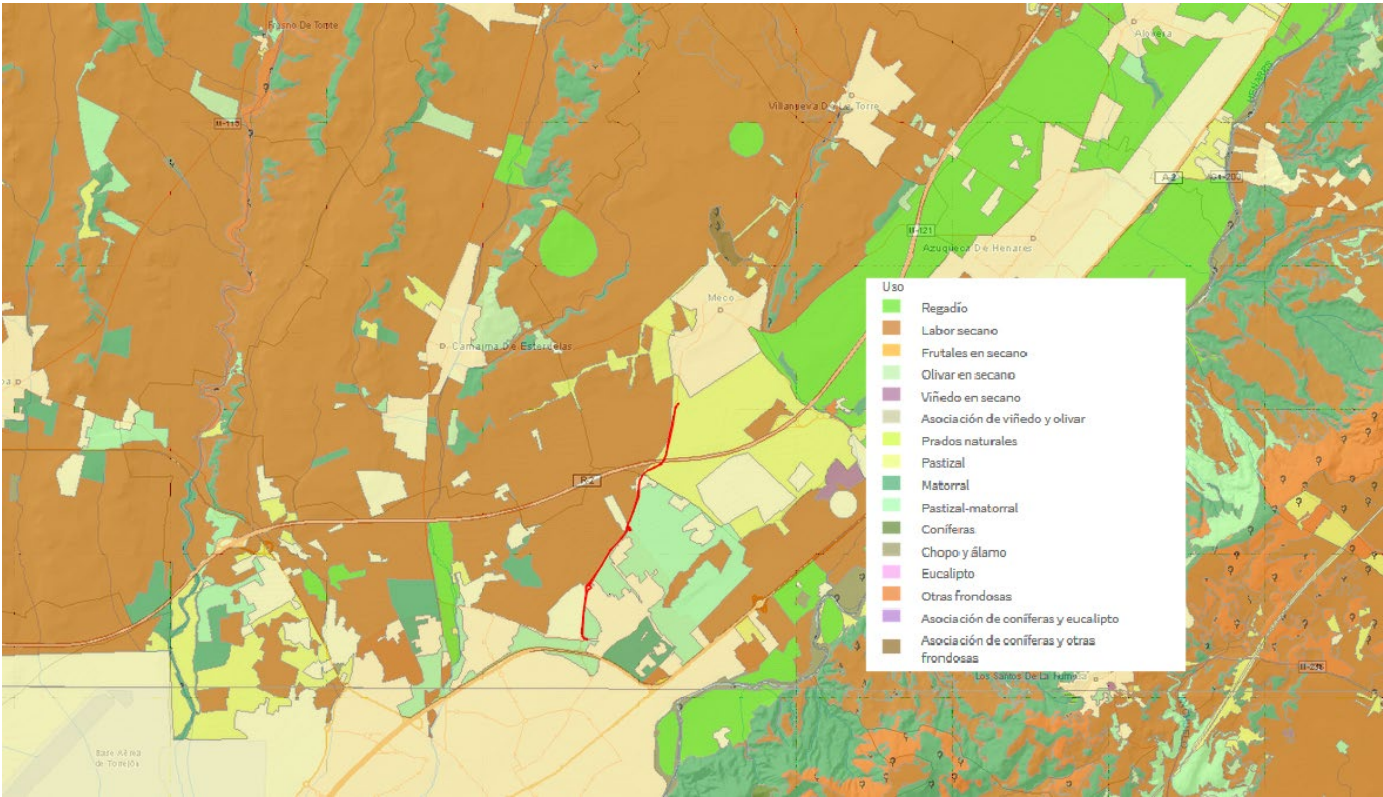
Contrastando el mapa de grupos hidrológicos de suelo, el diagrama triangular para la determinación de la textura en materiales tipo suelo, y la tabla de grupos hidrológicos del suelo, con la información del mapa geológico de la zona de estudio, y los datos del informe geotécnico se ha considerado un **grupo de suelo tipo B**



Mapa geológico de la zona de estudio

Para la determinación de los usos del suelo, que permitan establecer el valor inicial del umbral de escorrentía se han empleado los mapas del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (Siga) existente en la web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. <http://www.sig.mapa.es/siga>), estos se ha contrastado con visitas realizadas a la zona de proyecto

Los usos del suelo de las cuencas, a excepción de las de las zonas urbanas corresponden en su mayor parte a labor-secano, con menores áreas de pastizal y pastizal matorral. Las pendientes no superan el 3%.



Usos del suelo según el Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (Siga)

Por lo que el valor inicial umbral de escorrentía en se obtendrá en proporción a cada una de las áreas para los tipos de suelo correspondientes al grupo de suelo B que se indican a continuación:

Código	Tipo de suelo	Grupo de suelo	P_0^i (mm)
11100	Tejido urbano continuo	B	1
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	B	1
21100	Tierras de labor en secano (cereales) pendiente < 3%	B	21
32110	Pastizales supraforestales pendiente < 3%	B	55
32312	Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos	B	24

Coefficiente corrector del umbral de escorrentía

La formulación del método racional efectuada requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β .

Se pueden distinguir los siguientes casos, en función de los datos disponibles:

- Cuando se disponga de una calibración específica para una cuenca concreta, el valor del coeficiente corrector a aplicar es, directamente, el obtenido en ella.
- Cuando se disponga de datos sobre caudales suficientemente representativos para una cuenca concreta o cuencas próximas similares, se debe efectuar una calibración por comparación entre datos reales y resultados del método racional, de tal forma que los caudales correspondientes a distintos períodos de retorno obtenidos a partir del análisis estadístico de los datos de caudal, coincidan sensiblemente con los obtenidos mediante la aplicación del método.
- Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5, de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y correspondientes a las regiones de la figura 2.9.de la misma norma, las cuales se reproducen a continuación



Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos $F_{10}=1,00$

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Valores correspondientes a calibraciones regionales

Se ha obtenido según en el último caso, se ha procedido como se indica a continuación, atendiendo al tipo de obra de drenaje que se trate.

- Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal): producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía corregido por el valor correspondiente al intervalo de confianza del cincuenta por ciento, por un factor dependiente del período de retorno T considerado para el caudal de proyecto, es decir:

$$= (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

- β^{PM} (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares
- β^{DT} (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera
- β_m (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía
- F_T (adimensional) Factor función del período de retorno T
- Δ_{50} (adimensional) Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

4.2.5. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

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

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

donde:

- K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- t_c (horas) Tiempo de concentración de la cuenca

Cálculo de caudales alternativa 1

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía β^{DT} para drenaje transversal de la carretera

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =2años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P _d mm	K _A	I _d (mm/h)	(I ₁ /I _d)	L _c km	Z _{máx} m	Z _{mín} m	J _c (m/m)	t _c (horas)	F _a	F _{int}	I(T, t _c) mm/h	β _m	Δ ₅₀	F _T	β ^{DT}	P ₀ ⁱ mm	P ₀	C	A (km²)	K _t	Q _{DT} m³/s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,014	1,003	0,107
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	24	15,744	0,177	0,064	1,003	0,089
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,154	1,003	1,172
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,243	1,003	0,413
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,108	1,003	0,184
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,041	1,003	0,312
C-9	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,111	1,003	0,845
C-10	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,038	1,003	0,289
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,099	1,003	0,168
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,242	1,003	0,411
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	55	36,080	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,014	1,003	0,141
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,226	0,064	1,003	0,150
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,154	1,003	1,552
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,243	1,003	0,671
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,108	1,003	0,298
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,041	1,003	0,413
C-9	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,111	1,003	1,119
C-10	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,038	1,003	0,383
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,099	1,003	0,273
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,242	1,003	0,668
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,025	0,266	1,003	0,068

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficient de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,014	1,003	0,154
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,251	0,064	1,003	0,181
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,154	1,003	1,692
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,243	1,003	0,801
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,108	1,003	0,356
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,041	1,003	0,451
C-9	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,111	1,003	1,220
C-10	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,038	1,003	0,418
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,099	1,003	0,327
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,242	1,003	0,798
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,040	0,266	1,003	0,121

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 25años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-2	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,014	1,003	0,201
C-3	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-4	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,269	0,064	1,003	0,252
C-5	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,154	1,003	2,210
C-6	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,243	1,003	1,111
C-7	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,108	1,003	0,494
C-8	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,041	1,003	0,588
C-9	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,111	1,003	1,593
C-10	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,038	1,003	0,545
C-11	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,099	1,003	0,453
C-12	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,242	1,003	1,106
C-13	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,052	0,266	1,003	0,202

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,014	1,003	0,233
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,315	0,064	1,003	0,341
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,154	1,003	2,563
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,243	1,003	1,481
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,108	1,003	0,658
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,041	1,003	0,682
C-9	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,111	1,003	1,848
C-10	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,038	1,003	0,633
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,099	1,003	0,603
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,242	1,003	1,475
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,083	0,266	1,003	0,372

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,014	1,003	0,255
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,294	0,064	1,003	0,349
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,154	1,003	2,805
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,243	1,003	1,525
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,108	1,003	0,678
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,041	1,003	0,747
C-9	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,111	1,003	2,022
C-10	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,038	1,003	0,692
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,099	1,003	0,621
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,242	1,003	1,519
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,068	0,266	1,003	0,338

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,014	1,003	0,286
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,154	1,003	3,151
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,243	1,003	1,902
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,108	1,003	0,845
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,041	1,003	0,839
C-9	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,111	1,003	2,271
C-10	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,038	1,003	0,778
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,099	1,003	0,775
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,242	1,003	1,894
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,266	1,003	0,517

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,014	1,003	0,328
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	24	29,568	0,323	0,064	1,003	0,490
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,154	1,003	3,603
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,243	1,003	2,123
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,108	1,003	0,943
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,041	1,003	0,959
C-9	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,111	1,003	2,597
C-10	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,038	1,003	0,889
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,099	1,003	0,865
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,242	1,003	2,114
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	55	67,760	0,087	0,266	1,003	0,553

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía β^{PM} para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 2 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,014	1,003	0,105
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	24	19,680	0,119	0,064	1,003	0,060
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,154	1,003	1,154
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,243	1,003	0,293
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,108	1,003	0,130
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,041	1,003	0,307
C-9	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,111	1,003	0,832
C-10	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,038	1,003	0,285
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,099	1,003	0,119
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,242	1,003	0,292
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	55	45,100	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5 años																			
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t
																				Q_{DT} m ³ /s
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,014	1,003
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,162	0,064	1,003
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,154	1,003
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,243	1,003
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,108	1,003
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,041	1,003
C-9	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,111	1,003
C-10	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,038	1,003
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,099	1,003
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,242	1,003
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,266	1,003

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}
	mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)				mm/h				mm			(km²)	
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003	0,163
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,014	1,003	0,152
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003	0,163
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,185	0,064	1,003	0,133
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,154	1,003	1,674
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,243	1,003	0,611
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,108	1,003	0,272
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,041	1,003	0,446
C-9	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,111	1,003	1,207
C-10	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,038	1,003	0,413
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,099	1,003	0,249
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,242	1,003	0,609
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca		Tipo de cuenca	Caudales periodo de retorno T = 25años																				
			Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
			P _d mm	K _A	I _d (mm/h)	(I ₁ /I _d)	L _c km	Z _{máx} m	Z _{min} m	J _c (m/m)	t _c (horas)	F _a	F _{int}	I(T, t _c) mm/h	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ mm	P ₀	C	A (km²)	K _t	Q _{DT} m³/s
C-1	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-2	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,014	1,003	0,199	
C-3	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-4	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,201	0,064	1,003	0,189	
C-5	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,154	1,003	2,188	
C-6	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,243	1,003	0,858	
C-7	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,108	1,003	0,381	
C-8	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,041	1,003	0,583	
C-9	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,111	1,003	1,577	
C-10	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,038	1,003	0,540	
C-11	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,099	1,003	0,350	
C-12	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,242	1,003	0,854	
C-13	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,010	0,266	1,003	0,038	

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,014	1,003	0,231
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,244	0,064	1,003	0,264
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,154	1,003	2,544
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,243	1,003	1,176
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,108	1,003	0,523
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,041	1,003	0,677
C-9	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,111	1,003	1,833
C-10	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,038	1,003	0,628
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,099	1,003	0,479
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,242	1,003	1,171
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,036	0,266	1,003	0,163

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,014	1,003	0,253
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	24	31,440	0,225	0,064	1,003	0,267
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,154	1,003	2,781
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,243	1,003	1,197
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,108	1,003	0,532
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,041	1,003	0,740
C-9	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,111	1,003	2,005
C-10	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,038	1,003	0,686
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,099	1,003	0,488
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,242	1,003	1,192
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	55	72,050	0,024	0,266	1,003	0,118

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,014	1,003	0,286
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,154	1,003	3,151
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,243	1,003	1,902
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,108	1,003	0,845
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,041	1,003	0,839
C-9	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,111	1,003	2,271
C-10	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,038	1,003	0,778
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,099	1,003	0,775
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,242	1,003	1,894
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,266	1,003	0,517

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,014	1,003	0,325
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	24	36,960	0,251	0,064	1,003	0,381
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,154	1,003	3,576
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,243	1,003	1,692
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,108	1,003	0,752
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,041	1,003	0,952
C-9	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,111	1,003	2,578
C-10	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,038	1,003	0,882
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,099	1,003	0,689
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,242	1,003	1,685
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	55	84,700	0,040	0,266	1,003	0,255

Cálculo de caudales alternativa 2

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentia β^{DT} para drenaje transversal de la carretera

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =2años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentia	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentia para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentia	Umbral de escorrentia	Coeficiente de escorrentia	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,014	1,003	0,107
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	24	15,744	0,177	0,064	1,003	0,089
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,154	1,003	1,172
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,243	1,003	0,413
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,105	1,003	0,178
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,030	1,003	0,228
C-9	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,106	1,003	0,807
C-10	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,041	1,003	0,312
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,096	1,003	0,163
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,242	1,003	0,411
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	55	36,080	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,014	1,003	0,141
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,226	0,064	1,003	0,150
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,154	1,003	1,552
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,243	1,003	0,671
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,105	1,003	0,290
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,030	1,003	0,302
C-9	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,106	1,003	1,068
C-10	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,041	1,003	0,413
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,096	1,003	0,265
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,242	1,003	0,668
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,025	0,266	1,003	0,068

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficient de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,014	1,003	0,154
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,251	0,064	1,003	0,181
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,154	1,003	1,692
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,243	1,003	0,801
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,105	1,003	0,346
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,030	1,003	0,330
C-9	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,106	1,003	1,165
C-10	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,041	1,003	0,451
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,096	1,003	0,317
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,242	1,003	0,798
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,040	0,266	1,003	0,121

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 25años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-2	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,014	1,003	0,201
C-3	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-4	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,269	0,064	1,003	0,252
C-5	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,154	1,003	2,210
C-6	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,243	1,003	1,111
C-7	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,105	1,003	0,480
C-8	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,030	1,003	0,430
C-9	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,106	1,003	1,521
C-10	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,041	1,003	0,588
C-11	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,096	1,003	0,439
C-12	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,242	1,003	1,106
C-13	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,052	0,266	1,003	0,202

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,014	1,003	0,233
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,315	0,064	1,003	0,341
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,154	1,003	2,563
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,243	1,003	1,481
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,105	1,003	0,640
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,030	1,003	0,499
C-9	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,106	1,003	1,764
C-10	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,041	1,003	0,682
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,096	1,003	0,585
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,242	1,003	1,475
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,083	0,266	1,003	0,372

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,014	1,003	0,255
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,294	0,064	1,003	0,349
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,154	1,003	2,805
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,243	1,003	1,525
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,105	1,003	0,659
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,030	1,003	0,546
C-9	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,106	1,003	1,931
C-10	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,041	1,003	0,747
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,096	1,003	0,603
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,242	1,003	1,519
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,068	0,266	1,003	0,338

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,014	1,003	0,286
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,154	1,003	3,151
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,243	1,003	1,902
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,105	1,003	0,822
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,030	1,003	0,614
C-9	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,106	1,003	2,169
C-10	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,041	1,003	0,839
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,096	1,003	0,751
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,242	1,003	1,894
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,266	1,003	0,517

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,014	1,003	0,328
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	24	29,568	0,323	0,064	1,003	0,490
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,154	1,003	3,603
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,243	1,003	2,123
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,105	1,003	0,917
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,030	1,003	0,702
C-9	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,106	1,003	2,480
C-10	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,041	1,003	0,959
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,096	1,003	0,839
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,242	1,003	2,114
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	55	67,760	0,087	0,266	1,003	0,553

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía β^{PM} para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 2 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,014	1,003	0,105
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	24	19,680	0,119	0,064	1,003	0,060
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,154	1,003	1,154
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,243	1,003	0,293
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,105	1,003	0,127
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,030	1,003	0,225
C-9	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,106	1,003	0,794
C-10	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,041	1,003	0,307
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,096	1,003	0,116
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,242	1,003	0,292
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	55	45,100	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003	0,149
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,014	1,003	0,139
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003	0,149
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,162	0,064	1,003	0,107
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,154	1,003	1,533
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,243	1,003	0,502
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,105	1,003	0,217
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,030	1,003	0,299
C-9	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,106	1,003	1,055
C-10	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,041	1,003	0,408
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,096	1,003	0,198
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,242	1,003	0,500
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}
	mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)				mm/h				mm			(km²)	
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003	0,163
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,014	1,003	0,152
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003	0,163
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,185	0,064	1,003	0,133
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,154	1,003	1,674
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,243	1,003	0,611
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,105	1,003	0,264
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,030	1,003	0,326
C-9	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,106	1,003	1,152
C-10	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,041	1,003	0,446
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,096	1,003	0,242
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,242	1,003	0,609
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca		Caudales periodo de retorno T = 25años																					
		Tipo de cuenca	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}			
mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)			mm/h				mm		(km²)						
C-1	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-2	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,014	1,003	0,199	
C-3	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-4	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,201	0,064	1,003	0,189	
C-5	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,154	1,003	2,188	
C-6	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,243	1,003	0,858	
C-7	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,105	1,003	0,371	
C-8	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,030	1,003	0,426	
C-9	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,106	1,003	1,506	
C-10	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,041	1,003	0,583	
C-11	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,096	1,003	0,339	
C-12	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,242	1,003	0,854	
C-13	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,010	0,266	1,003	0,038	

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,014	1,003	0,231
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,244	0,064	1,003	0,264
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,154	1,003	2,544
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,243	1,003	1,176
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,105	1,003	0,508
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,030	1,003	0,496
C-9	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,106	1,003	1,751
C-10	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,041	1,003	0,677
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,096	1,003	0,465
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,242	1,003	1,171
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,036	0,266	1,003	0,163

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,014	1,003	0,253
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	24	31,440	0,225	0,064	1,003	0,267
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,154	1,003	2,781
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,243	1,003	1,197
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,105	1,003	0,517
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,030	1,003	0,542
C-9	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,106	1,003	1,914
C-10	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,041	1,003	0,740
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,096	1,003	0,473
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,242	1,003	1,192
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	55	72,050	0,024	0,266	1,003	0,118

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,014	1,003	0,286
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,154	1,003	3,151
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,243	1,003	1,902
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,105	1,003	0,822
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,030	1,003	0,614
C-9	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,106	1,003	2,169
C-10	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,041	1,003	0,839
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,096	1,003	0,751
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,242	1,003	1,894
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,266	1,003	0,517

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,014	1,003	0,325
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	24	36,960	0,251	0,064	1,003	0,381
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,154	1,003	3,576
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,243	1,003	1,692
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,105	1,003	0,731
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,030	1,003	0,697
C-9	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,106	1,003	2,462
C-10	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,041	1,003	0,952
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,096	1,003	0,669
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,242	1,003	1,685
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	55	84,700	0,040	0,266	1,003	0,255

Cálculo de caudales alternativa 3

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía β^{DT} para drenaje transversal de la carretera

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =2años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,014	1,003	0,107
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	24	15,744	0,177	0,064	1,003	0,089
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,154	1,003	1,172
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,243	1,003	0,413
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,119	1,003	0,202
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,028	1,003	0,213
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,090	1,003	0,153
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,236	1,003	0,401
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	55	36,080	0,000	0,271	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,014	1,003	0,141
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,226	0,064	1,003	0,150
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,154	1,003	1,552
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,243	1,003	0,671
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,119	1,003	0,329
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,028	1,003	0,282
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,090	1,003	0,249
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,236	1,003	0,652
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,025	0,271	1,003	0,069

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficient de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,014	1,003	0,154
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,251	0,064	1,003	0,181
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,154	1,003	1,692
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,243	1,003	0,801
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,119	1,003	0,392
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,028	1,003	0,308
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,090	1,003	0,297
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,236	1,003	0,778
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,040	0,271	1,003	0,123

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 25años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-2	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,014	1,003	0,201
C-3	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-4	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,269	0,064	1,003	0,252
C-5	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,154	1,003	2,210
C-6	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,243	1,003	1,111
C-7	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,119	1,003	0,544
C-8	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,028	1,003	0,402
C-11	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,090	1,003	0,411
C-12	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,236	1,003	1,079
C-13	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,052	0,271	1,003	0,206

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,014	1,003	0,233
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,315	0,064	1,003	0,341
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,154	1,003	2,563
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,243	1,003	1,481
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,119	1,003	0,725
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,028	1,003	0,466
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,090	1,003	0,549
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,236	1,003	1,438
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,083	0,271	1,003	0,379

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,014	1,003	0,255
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,294	0,064	1,003	0,349
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,154	1,003	2,805
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,243	1,003	1,525
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,119	1,003	0,747
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,028	1,003	0,510
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,090	1,003	0,565
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,236	1,003	1,481
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,068	0,271	1,003	0,344

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,014	1,003	0,286
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,154	1,003	3,151
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,243	1,003	1,902
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,119	1,003	0,931
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,028	1,003	0,573
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,090	1,003	0,704
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,236	1,003	1,847
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,271	1,003	0,527

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,014	1,003	0,328
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	24	29,568	0,323	0,064	1,003	0,490
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,154	1,003	3,603
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,243	1,003	2,123
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,119	1,003	1,040
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,028	1,003	0,655
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,090	1,003	0,786
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,236	1,003	2,062
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	55	67,760	0,087	0,271	1,003	0,563

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía β^{PM} para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 2 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,014	1,003	0,105
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	24	19,680	0,119	0,064	1,003	0,060
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,154	1,003	1,154
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,243	1,003	0,293
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,119	1,003	0,144
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,028	1,003	0,210
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,090	1,003	0,109
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,236	1,003	0,285
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	55	45,100	0,000	0,271	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5 años																			
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t
																				Q_{DT} m ³ /s
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,014	1,003
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,162	0,064	1,003
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,154	1,003
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,243	1,003
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,119	1,003
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,028	1,003
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,090	1,003
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,236	1,003
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,271	1,003

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del período de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}
	mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)				mm/h				mm			(km²)	
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003	0,163
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,014	1,003	0,152
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003	0,163
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,185	0,064	1,003	0,133
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,154	1,003	1,674
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,243	1,003	0,611
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,119	1,003	0,299
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,028	1,003	0,304
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,090	1,003	0,226
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,236	1,003	0,594
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,271	1,003	0,000

Cuenca		Caudales periodo de retorno T = 25años																					
		Tipo de cuenca	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}			
mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)			mm/h				mm			(km²)		m³/s			
C-1	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-2	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,014	1,003	0,199	
C-3	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-4	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,201	0,064	1,003	0,189	
C-5	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,154	1,003	2,188	
C-6	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,243	1,003	0,858	
C-7	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,119	1,003	0,420	
C-8	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,028	1,003	0,398	
C-11	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,090	1,003	0,318	
C-12	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,236	1,003	0,833	
C-13	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,010	0,271	1,003	0,039	

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}
	mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)				mm/h				mm			(km²)	
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,014	1,003	0,231
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,244	0,064	1,003	0,264
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,154	1,003	2,544
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,243	1,003	1,176
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,119	1,003	0,576
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,028	1,003	0,462
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,090	1,003	0,436
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,236	1,003	1,142
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,036	0,271	1,003	0,166

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,014	1,003	0,253
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	24	31,440	0,225	0,064	1,003	0,267
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,154	1,003	2,781
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,243	1,003	1,197
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,119	1,003	0,586
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,028	1,003	0,506
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,090	1,003	0,443
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,236	1,003	1,163
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	55	72,050	0,024	0,271	1,003	0,121

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,014	1,003	0,286
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,154	1,003	3,151
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,243	1,003	1,902
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,119	1,003	0,931
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,028	1,003	0,573
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,090	1,003	0,704
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,236	1,003	1,847
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,271	1,003	0,527

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,014	1,003	0,325
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	24	36,960	0,251	0,064	1,003	0,381
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,154	1,003	3,576
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,243	1,003	1,692
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,119	1,003	0,829
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,028	1,003	0,650
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,090	1,003	0,627
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,236	1,003	1,643
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	55	84,700	0,040	0,271	1,003	0,260

Cálculo de caudales alternativa 4

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía β^{DT} para drenaje transversal de la carretera

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 2años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,018	1,003	0,137
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,015	1,003	0,114
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	24	15,744	0,177	0,064	1,003	0,089
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,153	1,003	1,164
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,244	1,003	0,415
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,107	1,003	0,182
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,086	1,003	0,654
C-9	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,109	1,003	0,830
C-10	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	1	0,656	0,965	0,038	1,003	0,289
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,099	1,003	0,168
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	21	13,776	0,216	0,242	1,003	0,411
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,200	0,820	0,656	55	36,080	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,018	1,003	0,181
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,015	1,003	0,151
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,226	0,064	1,003	0,150
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,153	1,003	1,542
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,244	1,003	0,674
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,107	1,003	0,296
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,086	1,003	0,867
C-9	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,109	1,003	1,099
C-10	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,974	0,038	1,003	0,383
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,099	1,003	0,273
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,267	0,242	1,003	0,668
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,025	0,266	1,003	0,068

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficient de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,018	1,003	0,198
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,015	1,003	0,165
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	24	17,472	0,251	0,064	1,003	0,181
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,153	1,003	1,681
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,244	1,003	0,805
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,107	1,003	0,353
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,086	1,003	0,945
C-9	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,109	1,003	1,198
C-10	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	1	0,728	0,977	0,038	1,003	0,418
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,099	1,003	0,327
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	21	15,288	0,293	0,242	1,003	0,798
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,200	0,910	0,728	55	40,040	0,040	0,266	1,003	0,121

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 25años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-2	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,014	1,003	0,201
C-3	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,015	1,003	0,215
C-4	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,269	0,064	1,003	0,252
C-5	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,154	1,003	2,210
C-6	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,243	1,003	1,111
C-7	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,108	1,003	0,494
C-8	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,041	1,003	0,588
C-9	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,111	1,003	1,593
C-10	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,980	0,038	1,003	0,545
C-11	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,099	1,003	0,453
C-12	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,312	0,242	1,003	1,106
C-13	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,052	0,266	1,003	0,202

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,018	1,003	0,300
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,015	1,003	0,250
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	24	21,504	0,315	0,064	1,003	0,341
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,153	1,003	2,547
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,244	1,003	1,487
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,107	1,003	0,652
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,086	1,003	1,432
C-9	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,109	1,003	1,814
C-10	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	1	0,896	0,984	0,038	1,003	0,633
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,099	1,003	0,603
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	21	18,816	0,360	0,242	1,003	1,475
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	0,200	1,120	0,896	55	49,280	0,083	0,266	1,003	0,372

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,018	1,003	0,328
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,015	1,003	0,273
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,294	0,064	1,003	0,349
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,153	1,003	2,787
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,244	1,003	1,532
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,107	1,003	0,672
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,086	1,003	1,567
C-9	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,109	1,003	1,986
C-10	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,982	0,038	1,003	0,692
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,099	1,003	0,621
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,338	0,242	1,003	1,519
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,068	0,266	1,003	0,338

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,018	1,003	0,368
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,153	1,003	3,131
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,244	1,003	1,910
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,107	1,003	0,838
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,086	1,003	1,760
C-9	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,109	1,003	2,230
C-10	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,038	1,003	0,778
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,099	1,003	0,775
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,242	1,003	1,894
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,266	1,003	0,517

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,018	1,003	0,421
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,015	1,003	0,351
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	24	29,568	0,323	0,064	1,003	0,490
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,153	1,003	3,580
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,244	1,003	2,131
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,107	1,003	0,935
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,086	1,003	2,012
C-9	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,109	1,003	2,550
C-10	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	1	1,232	0,985	0,038	1,003	0,889
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,099	1,003	0,865
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	21	25,872	0,368	0,242	1,003	2,114
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,232	55	67,760	0,087	0,266	1,003	0,553

Calculo de caudales con el coeficiente corrector del umbral de escorrentía β^{PM} para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 2 años																				Caudal máximo periodo de retorno T
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{m\acute{a}x}$ m	$Z_{m\acute{i}n}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-2	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,018	1,003	0,135
C-3	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,015	1,003	0,112
C-4	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	24	19,680	0,119	0,064	1,003	0,060
C-5	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,153	1,003	1,146
C-6	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,244	1,003	0,294
C-7	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,107	1,003	0,129
C-8	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,086	1,003	0,644
C-9	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,109	1,003	0,817
C-10	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	1	0,820	0,950	0,038	1,003	0,285
C-11	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,099	1,003	0,119
C-12	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	21	17,220	0,153	0,242	1,003	0,292
C-13	35,112	1,000	1,463	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	28,289	1,000	0,820	0,820	55	45,100	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 5años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}
	mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)				mm/h				mm			(km²)	
C-1	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003	0,149
C-2	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,018	1,003	0,179
C-3	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,015	1,003	0,149
C-4	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,162	0,064	1,003	0,107
C-5	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,153	1,003	1,523
C-6	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,244	1,003	0,504
C-7	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,107	1,003	0,221
C-8	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,086	1,003	0,856
C-9	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,109	1,003	1,085
C-10	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,962	0,038	1,003	0,378
C-11	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,099	1,003	0,204
C-12	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,199	0,242	1,003	0,500
C-13	46,094	1,000	1,921	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	37,137	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,266	1,003	0,000

Cuenca	Caudales periodo de retorno T =10 años																			
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t
																				Q_{DT} m ³ /s
C-1	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003
C-2	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,018	1,003
C-3	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,015	1,003
C-4	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	24	21,840	0,185	0,064	1,003
C-5	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,153	1,003
C-6	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,244	1,003
C-7	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,107	1,003
C-8	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,086	1,003
C-9	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,109	1,003
C-10	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	1	0,910	0,967	0,038	1,003
C-11	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,099	1,003
C-12	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	21	19,110	0,224	0,242	1,003
C-13	50,074	1,000	2,086	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	40,343	1,000	0,910	0,910	55	50,050	0,000	0,266	1,003

Cuenca		Caudales periodo de retorno T = 25años																					
		Tipo de cuenca	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I ₁ /I _d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
P _d	K _A	I _d	(I ₁ /I _d)	L _c	Z _{máx}	Z _{min}	J _c	t _c	F _a	F _{int}	I(T, t _c)	β _m	F _T	B ^{PM}	P ₀ ⁱ	P ₀	C	A	K _t	Q _{DT}			
mm		(mm/h)		km	m	m	(m/m)	(horas)			mm/h				mm		(km²)						
C-1	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-2	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,018	1,003	0,256	
C-3	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,015	1,003	0,213	
C-4	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,201	0,064	1,003	0,189	
C-5	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,153	1,003	2,174	
C-6	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,244	1,003	0,861	
C-7	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,107	1,003	0,378	
C-8	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,086	1,003	1,222	
C-9	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,109	1,003	1,549	
C-10	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,970	0,038	1,003	0,540	
C-11	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,099	1,003	0,350	
C-12	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,241	0,242	1,003	0,854	
C-13	Secundaria	65,246	1,000	2,719	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	52,567	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,010	0,266	1,003	0,038	

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 50 años																				
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	F_T	B^{PM}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-2	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,018	1,003	0,297
C-3	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,015	1,003	0,248
C-4	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	24	26,880	0,244	0,064	1,003	0,264
C-5	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,153	1,003	2,527
C-6	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,244	1,003	1,181
C-7	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,107	1,003	0,518
C-8	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,086	1,003	1,420
C-9	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,109	1,003	1,800
C-10	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	1	1,120	0,976	0,038	1,003	0,628
C-11	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,099	1,003	0,479
C-12	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	21	23,520	0,286	0,242	1,003	1,171
C-13	75,340	1,000	3,139	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	60,700	1,000	1,120	1,120	55	61,600	0,036	0,266	1,003	0,163

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 100 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-2	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,014	1,003	0,253
C-3	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,015	1,003	0,271
C-4	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	24	31,440	0,225	0,064	1,003	0,267
C-5	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,154	1,003	2,781
C-6	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,243	1,003	1,197
C-7	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,108	1,003	0,532
C-8	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,041	1,003	0,740
C-9	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,111	1,003	2,005
C-10	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	1	1,310	0,974	0,038	1,003	0,686
C-11	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,099	1,003	0,488
C-12	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	21	27,510	0,266	0,242	1,003	1,192
C-13	82,612	1,000	3,442	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	66,559	1,000	0,200	1,310	1,310	55	72,050	0,024	0,266	1,003	0,118

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 200 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	$Z_{mín}$ m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	β^{DT}	P_0^I mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-2	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,018	1,003	0,368
C-3	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,015	1,003	0,307
C-4	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	24	25,152	0,332	0,064	1,003	0,441
C-5	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,153	1,003	3,131
C-6	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,244	1,003	1,910
C-7	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,107	1,003	0,838
C-8	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,086	1,003	1,760
C-9	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,109	1,003	2,230
C-10	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	1	1,048	0,985	0,038	1,003	0,778
C-11	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,099	1,003	0,775
C-12	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	21	22,008	0,377	0,242	1,003	1,894
C-13	92,492	1,000	3,854	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	74,519	1,000	0,200	1,310	1,048	55	57,640	0,094	0,266	1,003	0,517

Cuenca	Caudales periodo de retorno T = 500 años																					
	Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T	Factor reductor de la precipitación por área de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.	Longitud del cauce	Cota máxima	Cota mínima	Pendiente media del cauce	Duración del aguacero = tiempo de concentración	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	Factor de intensidad	Intensidad precipitación	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)	Factor función del periodo de retorno	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones	Valor inicial del umbral de escorrentía	Umbral de escorrentía	Coeficiente de escorrentía	Área	Coeficiente de uniformidad	Caudal máximo periodo de retorno T
	P_d mm	K_A	I_d (mm/h)	(I_1/I_d)	L_c km	$Z_{máx}$ m	Z_{min} m	J_c (m/m)	t_c (horas)	F_a	F_{int}	$I(T, t_c)$ mm/h	β_m	Δ_{50}	F_T	B^{PM}	P_0^i mm	P_0	C	A (km ²)	K_t	Q_{DT} m ³ /s
C-1	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-2	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,018	1,003	0,418
C-3	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,015	1,003	0,348
C-4	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	24	36,960	0,251	0,064	1,003	0,381
C-5	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,153	1,003	3,553
C-6	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,244	1,003	1,699
C-7	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,107	1,003	0,745
C-8	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,086	1,003	1,997
C-9	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,109	1,003	2,531
C-10	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	1	1,540	0,977	0,038	1,003	0,882
C-11	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,099	1,003	0,689
C-12	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	21	32,340	0,293	0,242	1,003	1,685
C-13	105,830	1,000	4,410	10,000	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	flujo difuso	0,083	19,336	19,336	85,265	1,000	0,200	1,540	1,540	55	84,700	0,040	0,266	1,003	0,255

5. DRENAJE TRANSVERSAL

5.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.) una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto a su través, cumpliendo los requisitos que se especifican en el capítulo capítulo 4 de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

A los efectos de esta norma, las obras empleadas para procurar el drenaje transversal de las carreteras pueden ser:

- Puente: Obra de paso que soporta cualquier tipo de vía de las definidas en la Ley de Carreteras; a los solos efectos de esta norma debe añadirse que su sección sea abierta, es decir, que esté desprovista de solera con función estructural.
- Obra de drenaje transversal (ODT): Obra de sección cerrada, es decir provista de solera con función estructural. Normalmente responde a las tipologías de tubo o marco y sus dimensiones son inferiores a las de los puentes.

Los puentes y ODT deben perturbar lo menos posible la circulación del agua por el terreno natural, cumpliendo al paso del caudal de proyecto las condiciones de desagüe que se definirán más adelante.

Como ya se ha indicado en la descripción de las cuencas de la zona de estudio, en el caso de la duplicación de calzada de la carretera M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares) -Meco, en base a la cartografía que se posee de la zona y a las visitas realizadas al área de estudio, se determina la inexistencia cauces naturales interceptados ni de cuencas definidas, siendo el flujo que discurre por el terreno, difuso, **no existiendo ninguna cuenca topográfica o natural preexistente interceptada por el área de proyecto.**

Por ello en principio no sería necesario ejecutara obras de drenaje transversal, sin embargo, aproximadamente a la altura del PK 2+240 de la carretera actual existe una obra de drenaje que cuya disposición se ha querido mantener, de forma que no se alteren los puntos de desagüe actuales.



Imágenes de la ODT existente

5.2. CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO

El proyecto del drenaje transversal se ha abordado conforme a la sistemática que a continuación se refiere:

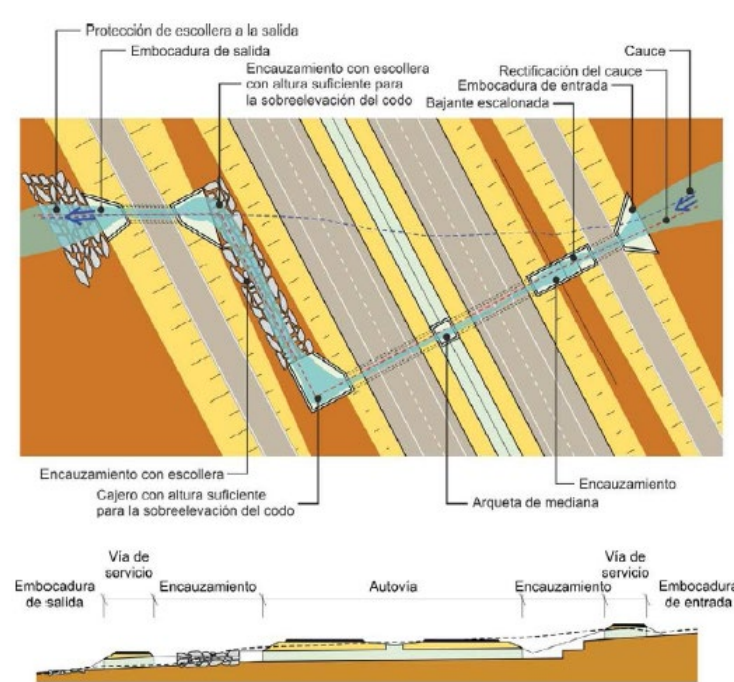
- Definición de la cuenca principal, del cauce y del punto de cruce.
- Cálculo del caudal de proyecto Q_p .
- Elección de tipologías y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal. Encaje geométrico en el terreno.
- Comprobación hidráulica de las obras de drenaje transversal.

5.3. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL (ODT)

5.3.1. ENCAJE DE LAS ODT EN EL TERRENO

Planta

Una ODT se compone de embocadura de entrada, uno o varios tramos enterrados, una embocadura de salida y conexiones entre ellos. Los tramos enterrados se han proyectado con planta recta sin cambios de sección.



Ejemplo de ODT compuesta de varios tramos

La disposición más favorable para el funcionamiento hidráulico de las ODT es la coincidente con el cauce natural.

En el estudio que nos ocupa, como ya se ha citado con anterioridad no se intercepta ningún cauce siendo su finalidad la de captar y conducir la escorrentía superficial que las aguas procedentes de la plataforma y sus márgenes y evacuarla a cauces naturales, sistemas de alcantarillado, zonas de escorrentía natural. El drenaje superficial se ha proyectado teniendo en cuenta.

Por ello, la disposición en planta de las obras de drenaje transversal se ha proyectado, siempre que se ha podido, lo más perpendicular posible a la calzada, optimizando las mismas y teniendo estas menor longitud.

Perfil longitudinal

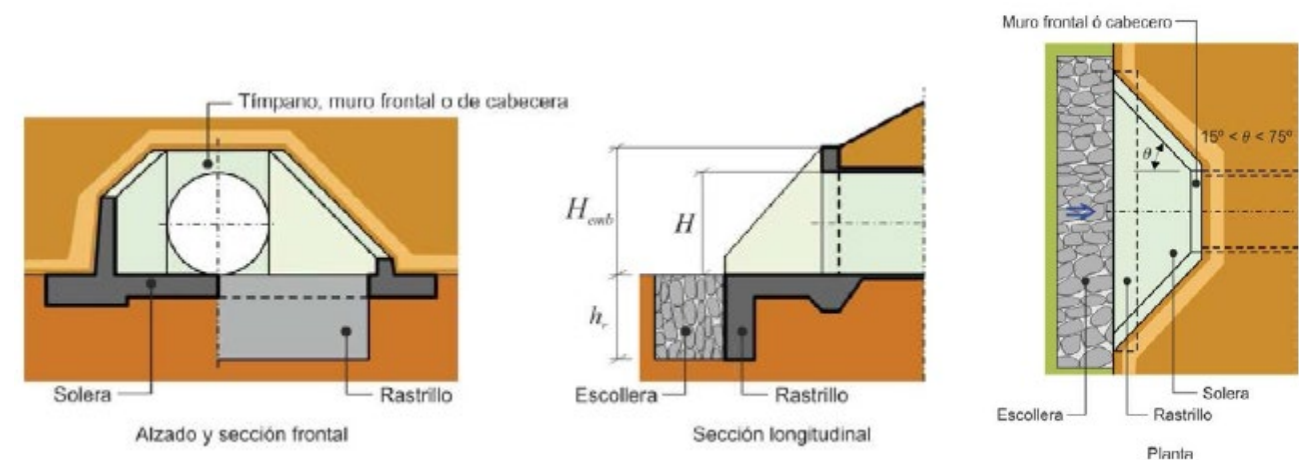
El perfil longitudinal de las ODT se ajustará lo más posible al del terreno a su rectificación en planta. Cada uno de los tramos enterrados se proyectará con pendiente uniforme.

En las embocaduras de entrada y salida, se dispondrán protecciones para evitar desbordamientos y erosiones, teniendo en cuenta las sobreelevaciones y velocidades que se producen al paso del caudal de proyecto.

Embocaduras

Las embocaduras permiten acoplar el conducto al cauce y a los taludes de los rellenos. Tienen funciones de transición geométrica e hidráulica y deben ser resistentes a la erosión y socavación. Su disposición influye en las condiciones de desagüe.

La altura de las embocaduras de las ODT proyectadas deberán ser al menos uno coma dos veces la altura libre del conducto ($H_{emb} \geq 1,2 H$) medida desde el plano de la solera.



Ejemplo de embocadura con aletas

Las embocaduras deben dispondrán de solera terminada en un rastrillo. Cuando sea necesario disponer protección de escollera ésta se colocará a continuación del rastrillo.

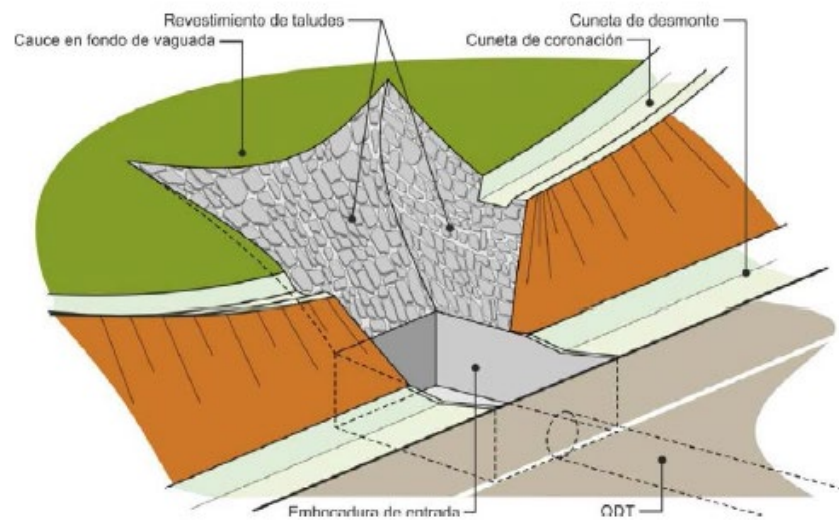
Embocaduras en terraplén

Se dispondrán embocaduras con aletas: Constituye el caso general de conducto que termina en un plano vertical, materializado por un elemento de contención del talud o muro frontal rematado por unas aletas que forman un ángulo θ con la directriz del conducto.

Normalmente el ángulo de las aletas debe estar comprendido entre quince y setenta y cinco grados ($15^\circ \leq \theta \leq 75^\circ$).

Embocaduras en desmonte

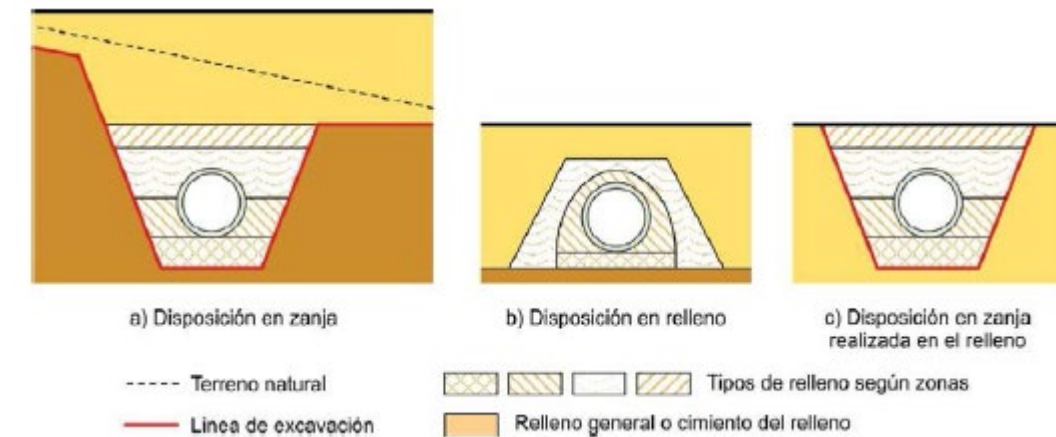
Las embocaduras de entrada correspondientes a una sección en desmonte consistirán en una arqueta a la que desagua, a través de un sumidero, el drenaje de plataforma y márgenes de la carretera



5.3.2. ENCAJE DE LAS ODT EN EL RELLENO

Atendiendo al encaje del perfil longitudinal de la ODT en el relleno, se han considerado los siguientes casos:

- Instalación en zanja
- Instalación en un relleno
- Instalación en zanja realizada en un relleno



Encaje de la ODT en el relleno

En el cálculo estructural se deberá tener en cuenta el caso de que se trate y definir el tipo de rellenos a efectuar alrededor de la ODT. Estos rellenos se deben definir también considerando la diferencia de cotas entre la ODT y la rasante para conseguir una transición de rigidez adecuada, tanto verticalmente como en dirección longitudinal a la carretera.

5.3.3. SECCIÓN TRANSVERSAL

Dimensión libre mínima

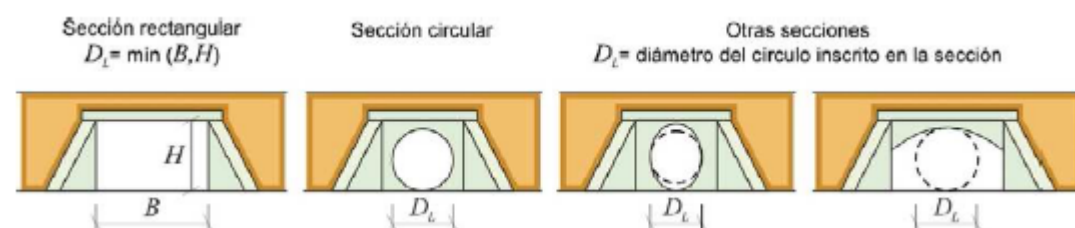
La dimensión libre mínima de la sección transversal de una ODT de un solo tramo, D_L , se medirá entre sus caras interiores y se ha definido en función de la longitud de la obra entre las embocaduras de entrada y de salida. Su valor se ha determinar a partir de la tabla adjunta,

L (m)	D_L (m)
$L (m) < 3$	$D_L (m) \geq 0,6$
$3 \leq L (m) < 4$	$D_L (m) \geq 0,8$
$4 \leq L (m) < 5$	$D_L (m) \geq 1,0$
$5 \leq L (m) < 10$	$D_L (m) \geq 1,2$
$10 \leq L (m) < 15$	$D_L (m) \geq 1,5$
$L (m) \geq 15$	$D_L (m) \geq 1,8$

Dimensión mínima de las ODT proyectadas en función de su longitud

La dimensión D_L hace referencia a:

- Sección circular: Diámetro
- Sección rectangular: Lado menor
- Resto de secciones: El diámetro del mayor círculo que se pueda inscribir en la sección



Dimensión libre mínima

5.3.4. MATERIALES

Las ODT serán obras de hormigón in situ o prefabricado cumplirán la vigente Instrucción de Hormigón.

6. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

6.1. INTRODUCCIÓN

En este texto se describe el proceso de selección de la obra de drenaje transversal y el método seguido para el cálculo de las variables hidráulicas que la definen.

Existen bastantes sistemas para dimensionar las obras de drenaje transversal si bien, parten la mayoría de ellos de simplificaciones respecto de la aquí desarrollada, y que consisten en la aplicación de una serie de Nomogramas o cálculos gráficos fijando de antemano un tipo de control (entrada o salida). En la mayor parte de los casos este cálculo es suficiente y es en todo caso un paso previo al dimensionado por el sistema descrito a continuación.

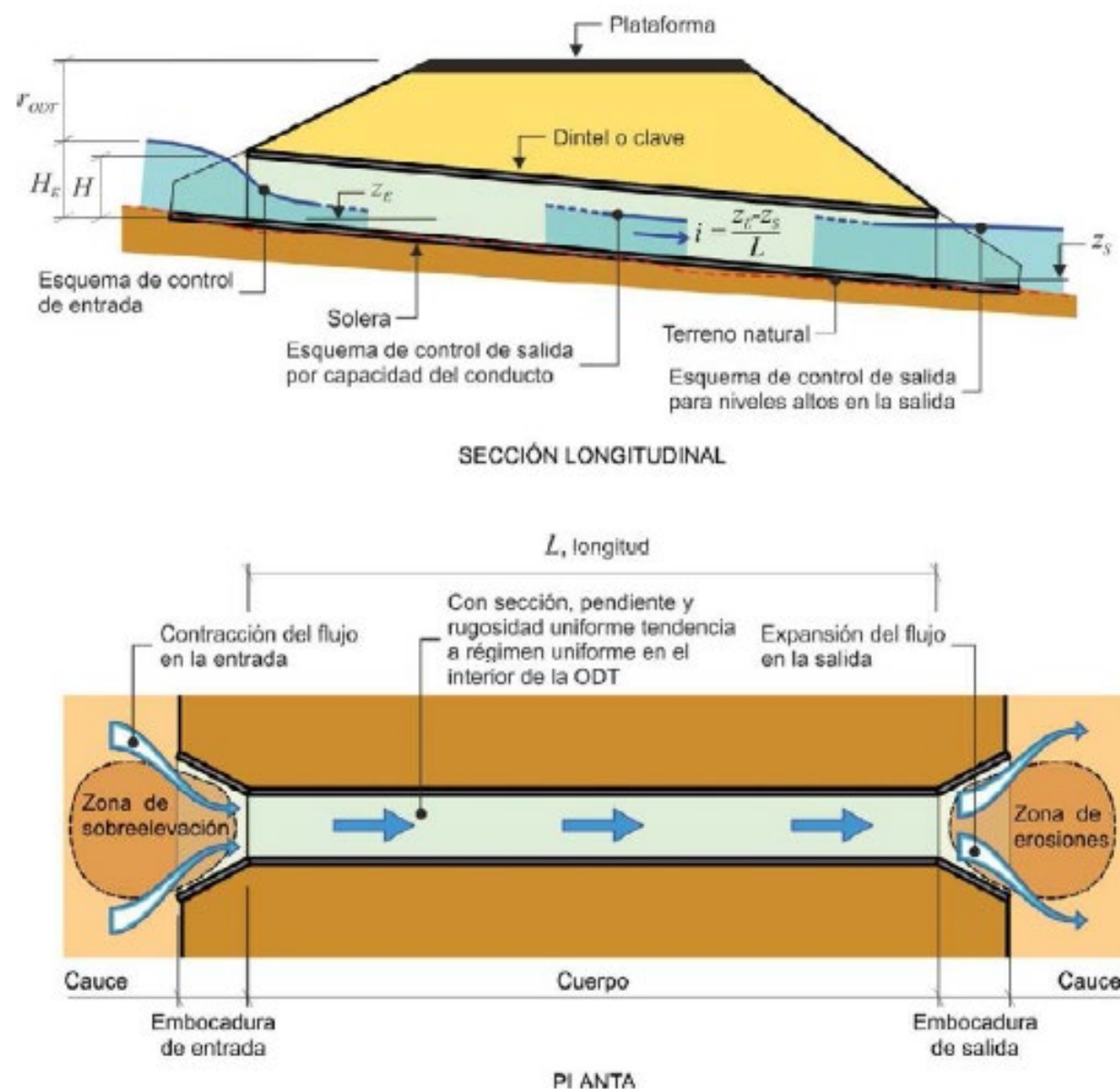
La base del método aquí propuesto parte de las recomendaciones realizadas por el Bureau of Public Roads (U.S.A.). En esta publicación se establecen 8 casos y en base a ellos se determinan las condiciones de funcionamiento

6.2. CRITERIOS DE DISEÑO

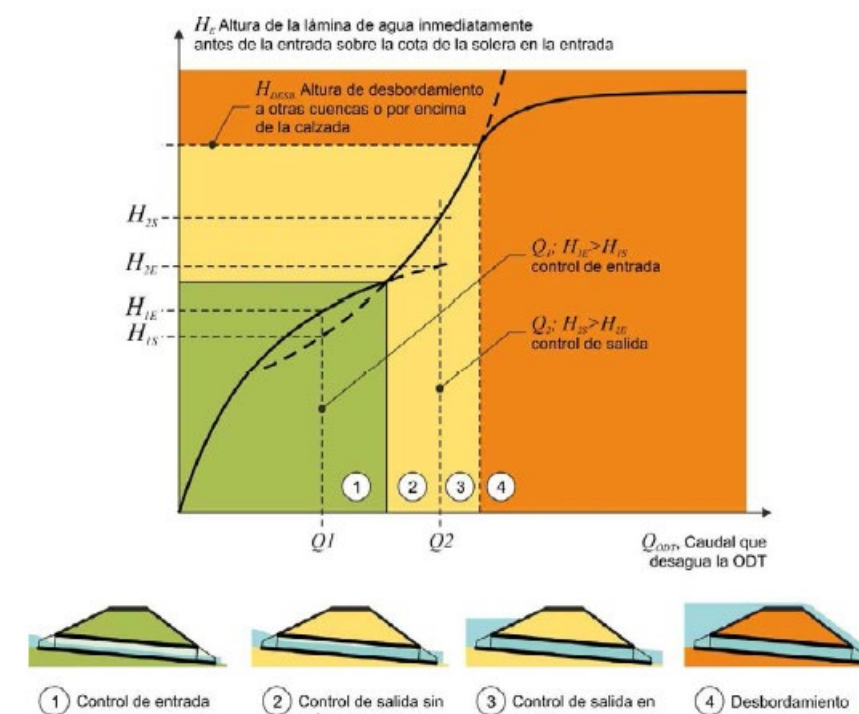
Los tramos enterrados de las ODT son conductos rectos de sección constante entre su entrada y su salida. Cada conducto presenta una curva característica que relaciona el caudal que desagua a través de él, Q , con la cota que alcanza la lámina de agua inmediatamente aguas arriba del conducto, medida a partir de la cota de la solera a su entrada, H_E . Dicha curva es función de su sección transversal, pendiente, rugosidad y tipos de entrada y salida.

En la definición de la curva característica se diferencian distintos tramos dependiendo de las secciones de control que se produzcan:

- Control de entrada, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad de la entrada.
- Control de salida, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad del conducto o los niveles de agua en el cauce a la salida.
- Desbordamiento a otras cuencas primarias o por encima de la calzada.



Esquema de una ODT



Curva característica de una ODT

Las ODT se han proyectado para cumplir las siguientes condiciones relativas al caudal de proyecto Q_P :

- Funcionan con control de entrada.
- La sobreelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia de la ODT será el menor valor de entre los dos siguientes:
 - Cincuenta centímetros (50 cm)
 - La correspondiente a una altura de lámina de agua a la entrada del Conducto inferior a uno coma dos veces la altura libre del conducto ($H_E < 1,2 H$).
- El resguardo libre existente hasta la plataforma es superior a cero coma cinco metros ($r_{ODT} \geq 0,5 m$).
- Si a la entrada o a la salida de una ODT la lámina de agua entre en contacto con el relleno se ha tenido en cuenta la velocidad de la corriente y las características del material que lo constituye para disponer las protecciones necesarias.
- La velocidad es inferior a la máxima admisible en función del material de la ODT. En el caso de obras de hormigón esta velocidad es de 6 m/s.
- A la salida se debe producir la continuidad o expansión del flujo al incorporarse al cauce natural sin generar erosiones ni aterramientos, proyectando las medidas necesarias en su caso.

Se ha incluido la curva característica de cada ODT, que relaciona el caudal desaguado con la altura de lámina de agua a la entrada (Q, H_E).

6.3. CÁLCULO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

6.3.1. DATOS BÁSICOS

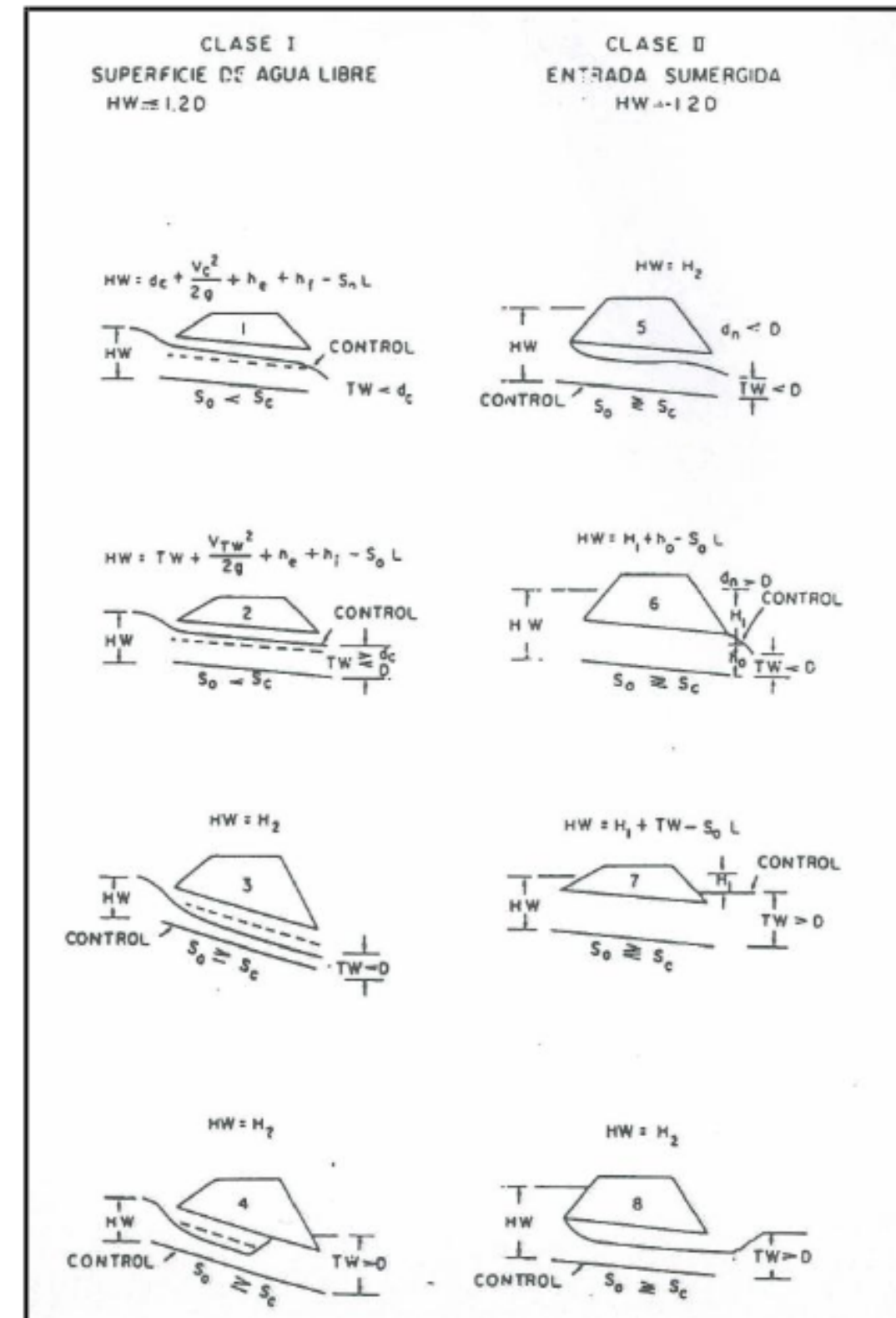
Para el cálculo de las obras de drenaje transversal, se han tenido en cuenta los siguientes datos básicos:

- Caudal de diseño: Para las obras de drenaje transversal corresponde a un periodo de retorno de 100 años.
- Tipo de obra y dimensiones de la misma: Determinará los parámetros hidráulicos dependientes de la geometría de la sección. En la formulación siguiente, la altura de la obra se designará con la letra D independientemente de su forma para respetar la nomenclatura del US B.O.P.R.
- Pendiente de la obra S_o , dato necesarios para comparar la pendiente de la obra con la pendiente crítica y para valorar las pérdidas continuas totales a lo largo del conducto.
- Rugosidad del material: El parámetro utilizado es el coeficiente η de rugosidad de Manning que depende fundamentalmente del material de la obra. Es necesario para determinar las pérdidas por fricción en el interior del colector h_f . El caso del hormigón oscila entre 0,014 y 0,017 $s \cdot m^{-1/3}$, correspondiendo el valor inferior a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación y el valor superior a conductos envejecidos. Se ha adoptado un valor de proyecto de 0,016 $s \cdot m^{-1/3}$.
- Cota de la lámina aguas abajo TW , esta cota viene forzada por las condiciones aguas debajo de la obra, que puede ser debida a la circulación por el mismo del caudal desaguado o bien una impuesta por la zona de desagüe.

6.3.2. PROCESO DE CÁLCULO

El proceso seguido consiste en determinar cual de los 8 casos que figuran en la publicación del US Bureau (ver figura a continuación) es el que determina el funcionamiento de la obra.

Para validar cada caso es necesario que se cumplan una serie de condiciones. En algunos casos existe un solo tipo de los 8 que cumple todas las condiciones y ésta será la solución. En caso de existir más de un tipo se adoptará como solución a aquel que sea más conservador. En caso de que la obra en estudio no tenga un funcionamiento recogido por ninguno de los 8 casos se modificarán las condiciones iniciales y se tanteará una nueva obra con diferentes características, tipología, pendiente, cotas de entrada-salida, etc. hasta encontrar una solución.



El proceso seguido para determinar los parámetros básicos de cada posible caso está ampliamente descrito en la bibliografía y sin más se transcribe aquí de la forma siguiente:

1. Se determinan las condiciones naturales del cauce para el caudal de diseño. Es decir, a partir de la geometría, pendiente y rugosidad del cauce se estima una cota de agua y el calado crítico. Para ello necesitamos conocer:
 - Cotas alta y baja, y longitud de un tramo representativo de la pendiente de dicho cauce.
 - Geometría de una sección representativa de dicho cauce, dada por puntos y obtenida, al igual que las cotas, con la cartografía disponible.

De esta forma, se calculan el régimen uniforme y el crítico en dicha sección y se estima, a raíz de los mismos, el TW a la salida de la obra de drenaje con los siguientes criterios: si el régimen es rápido (calado uniforme inferior al crítico), se asumirá como TW el crítico de la ODT, ya que en un cauce de salida natural nunca se alcanza el régimen rápido debido a las turbulencias y a la sucesión de resaltos que se originan. Por el contrario, si el régimen es lento, se asumirá el uniforme de la ODT, ya que se irá remansando hacia él. En cualquiera de los dos casos, se asume el TW mayor, quedando así del lado de la seguridad.

2. Con estos datos previos, se proceden a calcular las siguientes condiciones de funcionamiento en el interior de la obra de drenaje:
 - Régimen uniforme nos permite obtener el calado uniforme y_n dentro de la obra, deduciéndolo según la expresión de las pérdidas por la fórmula de Manning:

$$S_0 = \frac{\eta^2 v^2}{R_H^{4/3}}$$

Siendo:

- S_0 : pendiente del desagüe
- η : coeficiente de rugosidad de Manning
- v : velocidad en régimen uniforme con Q el caudal de diseño y S , la superficie mojada para el calado uniforme y_n :

$$v = v_n = \frac{Q}{S}$$

- R_H radio hidráulico con S , y P perímetro mojado para el calado uniforme con y_n

$$R_H = \frac{S}{P}$$

- Régimen crítico: que nos da el calado crítico y_c , y la pendiente crítica S_c , para la sección de desagüe estudiada deduciéndolos según las siguientes expresiones:

$$F = \frac{v}{\sqrt{g \frac{S}{T}}}$$

Siendo:

- F : número de Froude, que es igual a la unidad en régimen crítico: $F=1$
- η : coeficiente de rugosidad de Manning
- v : velocidad en régimen uniforme con Q el caudal de diseño y S , la superficie mojada para el calado crítico y_c :
- T Ancho de la lámina de agua en el desagüe para el calado crítico y_c . (Espejo de agua)

Haciendo el número de Froude igual a 1 podemos obtener por lo tanto el calado crítico y la pendiente crítica

- Régimen marcado por un calado TW en el desagüe. Se calcula como el régimen uniforme para este calado que en caso de ser superior a la altura del desagüe se calculará para un calado igual a dicha altura, es decir, a sección llena.
 - Régimen marcado por un calado $1,1 \cdot y_c$. Se calcula igual para este calado o a sección llena en caso de superar la altura de la obra.
 - Régimen marcado por un calado de $2/3$ de la altura. Se calcula igual que las anteriores para este calado.
3. Una vez realizados estos cálculos, se determinan las pérdidas continuas en el interior de la obra de desagüe estudiada, h_f , tomándose estas como las dadas por la fórmula de Manning:

$$h_f = \left(\frac{\eta^2 v^2}{R_H^{4/3}} \right) L$$

en la que todos los términos que aparecen ya han sido descritos. Estas pérdidas se determinan para todos los regímenes que se han estudiado (con calados, y_n , y_c , $1,1 \cdot y_c$. y D) y se adoptan para el cálculo las siguientes:

- si $S_0 < S_c$ (pendiente suave), se adoptan las dadas por el calado menor entre y_n y $1,1 \cdot y_c$
- si $S_0 = S_c$ (pendiente crítica), se adoptan las dadas por el calado crítico y_c
- si $S_0 > S_c$ (pendiente suave), se adoptan las dadas por el calado uniforme y_n

En ningún caso se toma esta pérdida menor a la dada por el calado correspondiente a la sección llena, D , ya que ésta será el mayor que se pueda presentar en el desagüe.

4. En este momento de los cálculos, se determina la altura de agua en la entrada de la obra para cada caso según las siguientes ecuaciones:

- Tipo 1

$$HW(I.1) = y_c + \frac{v_c^2}{2g} + k_e \frac{v_e^2}{2g} + h_f - S_o L$$

siendo h_f y v_c los correspondientes al menor calado entre y_n y $1,1 \cdot y_c$

- Tipo 2

$$HW(I.2) = TW + \frac{v_{TW}^2}{2g} + k_e \frac{v_e^2}{2g} + h_f - S_o L$$

siendo v_{TW} la correspondientes al menor calado entre D y TW y h_f y v_c los correspondientes al menor calado entre y_n y $1,1 \cdot y_c$

- Tipo 3

$$HW(I.3) = y_c + \frac{v_c^2}{2g} (1 + k_e)$$

- Tipo 4

$$HW(I.3) = y_c + \frac{v_c^2}{2g} (1 + k_e)$$

- Tipo 5

$$HW(I.3) = D + \frac{v_c^2}{2g} (1 + k_e)$$

- Tipo 6

$$HW(II.6) = h_o + \frac{v_c^2}{2g} (1 + k_e) + h_f - S_o L$$

Siendo h_o el mayor calado entre TW y $0,5(y_c + D)$ y sin superar el valor de D , y h_f la correspondiente a sección llena (calado D)

- Tipo 7

$$HW(II.7) = TW + \frac{v_D^2}{2g} (1 + k_e) + h_f - S_o L$$

Siendo h_f la correspondiente a sección llena (calado D)

- Tipo 8

$$HW(II.8) = D + \frac{v_D^2}{2g} (1 + k_e)$$

5. Una vez obtenidos los resultados de la cota de energía en cada uno de los casos, se pueden determinar, supuesto cada uno de los 8 casos tipificados en la figura mostrada al principio de este apartado, las condiciones que determinan si es o no el modo de funcionamiento de nuestra obra de drenaje en estudio, y que son, para cada tipo, las que se recogen en el siguiente cuadro:

CONDICIONES	CLASE - TIPO DE FUNCIONAMIENTO							
	I.1	I.2	I.3	I.4	II.5	II.6	II.7	II.8
$HW \leq 1,2 D$	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
$S_o < S_c$	SI	SI	NO	NO	-	-	-	-
$TW < D$	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO
$TW < y_c$	SI	NO	-	-	-	-	-	-
$y_n < D$	-	-	-	-	SI	NO	-	-
$(TW + h_o) < (S_o L + D)$	-	-	-	SI	-	-	NO	-
SECCIÓN DE CONTROL	S ⁽¹⁾	S ⁽¹⁾	E ⁽²⁾	E ⁽²⁾	E ⁽²⁾	S ⁽¹⁾	S ⁽¹⁾	E ⁽²⁾

(S⁽¹⁾) = SALIDA; E⁽²⁾ = ENTRADA)

El procedimiento seguido es comprobar si las condiciones establecidas para cada tipo se cumplen de acuerdo con dicho cuadro para un desagüe en estudio. En caso de cumplirse únicamente las de un tipo, ese será el modo de funcionamiento del desagüe. En caso de que cumpla con las condiciones establecidas para varios tipos, se supone el más desfavorable a efectos de inundación de la autovía, es decir, la de mayor lámina en la entrada HW.

6. Las velocidades que corresponden a cada tipo de funcionamiento, tanto en la entrada como en la salida de la obra de drenaje, se rigen por el siguiente esquema

- Tipo 1
 - $V_{entrada}$ la máxima para los calados y_n y $1,1 \cdot y_c$
 - V_{salida} la dada por y_c
- Tipo 2
 - $V_{entrada}$ la máxima para los calados y_n , $1,1 \cdot y_c$ y TW
 - V_{salida} la dada por TW
- Tipo 3
 - $V_{entrada}$ la dada por y_c
 - V_{salida} la dada por y_n
- Tipo 4
 - $V_{entrada}$ la dada por y_c
 - V_{salida} la dada por D a sección llena
- Tipo 5
 - $V_{entrada}$ la dada por D a sección llena
 - V_{salida} la máxima para los calados y_n , y $\frac{2}{3} D$
- Tipo 6
 - $V_{entrada}$ la dada por D a sección llena
 - V_{salida} la dada por D a sección llena

- Tipo 7
 - $V_{entrada}$ la dada por D a sección llena
 - V_{salida} la dada por D a sección llena
- Tipo 8
 - $V_{entrada}$ la dada por D a sección llena
 - V_{salida} la máxima para los calados y_n , y $\frac{2}{3}D$

6.3.3. COEFICIENTES DE PÉRDIDAS A LA ENTRADA Y SALIDA DE LAS ODT

Para poder aplicar las ecuaciones anteriores, y es necesario determinar los valores de los coeficientes de pérdidas a la entrada de las obras de drenaje, k_e ,

En la antigua Instrucción 5.2-IC de Carreteras de 1990, los valores de k_e recogidos en la son algo menores.

- 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

A continuación se también muestran los valores recomendados por L.M. Suárez Villar en "Ingeniería de Presas: obras de toma, descarga y desviación":

- Entrada abocinada 0.05
- Con aletas en ángulo redondeado 0.20
- Con aletas en ángulo brusco 0.50
- En recto, con aristas sin redondear 0.60
- Espiga saliente 0.65

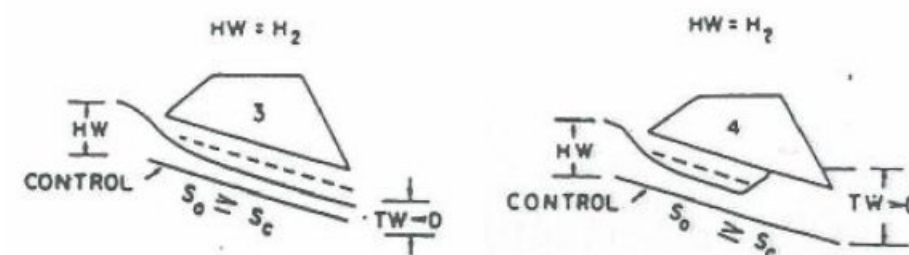
En las obras de drenaje planteadas se ha considerado el valor de $k_e = 0,5$ considerándolo el mas conservador de los propuestos para obras con aletas

6.4. RÉGIMEN DE CÁLCULO CONSIDERADO

Como se ha citado anteriormente, y de acuerdo con la instrucción de carreteras 5.2 IC Drenaje Superficial Las ODT se han proyectado para cumplir las siguientes condiciones relativas al caudal de proyecto Q_p :

- Funcionan con control de entrada.
- La sobreelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia de la ODT será el menor valor de entre los dos siguientes:
 - Cincuenta centímetros (50 cm)
 - La correspondiente a una altura de lámina de agua a la entrada del Conducto inferior a uno coma dos veces la altura libre del conducto ($HW < 1,2 H$).
- El resguardo libre existente hasta la plataforma es superior a cero coma cinco metros ($r_{ODT} \geq 0,5 m$).
- Si a la entrada o a la salida de una ODT la lámina de agua entre en contacto con el relleno se ha tenido en cuenta la velocidad de la corriente y las características del material que lo constituye para disponer las protecciones necesarias.
- La velocidad es inferior a la máxima admisible en función del material de la ODT En el caso de obras de hormigón esta velocidad es de 6 m/s.
- A la salida se debe producir la continuidad o expansión del flujo al incorporarse al cauce natural sin generar erosiones ni aterramientos, proyectando las medidas necesarias en su caso.

Por lo que, de los casos considerados, los únicos de aplicación son el tipo 3 y el tipo 4



Además las obras se ha diseñado para que la altura de la lámina de agua a la salida no supere la altura de la obra de drenaje, por lo que solo será de aplicación el tipo 3

Para poder aplicar este régimen tendrán que cumplirse por lo tanto las siguientes condiciones

- La altura de lámina de agua a la entrada del Conducto inferior a uno coma dos veces la altura libre del conducto ($HW < 1,2 H$). (Condición ya preestablecida).
- La pendiente de la obra será mayor a la pendiente crítica ($S_0 > S_c$)
- La altura de la lámina de agua a la salida será menor que la altura de la obra ($TW < H$).

Así pues:

$$HW(I.3) = y_c + \frac{v_c^2}{2g} (1 + k_e)$$

Sobreelevación: $HW - y_n$

$V_{entrada}$ la dada por y_c

V_{salida} la dada por y_n

El dimensionamiento de las obras de drenaje se ha realizado con hoja de cálculo y con el programa Flowmaster de Hestad Methods, contrastando los resultados obtenidos con ambos.

Se ha incluido también la curva que relaciona la pendiente de cada obra para

Comprobación hidráulica Obras de drenaje transversal

Alternativa 1

Datos geométricos y de proyecto								Condiciones calado normal								Condiciones calado crítico							
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	calado	Sección transversal mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Velocidad del agua en la ODT	Espejo de agua	Número de Froude	Flujo	calado crítico	Sección transversal mojada calado crítico	Perímetro mojado calado crítico	Radio hidráulico calado crítico	Velocidad del agua en la ODT calado crítico	Espejo de agua con calado crítico	Pendiente crítica	
		Q _p		D	S _o	η		y _n	S _m	p	R _H	V _n	T	F		y _c	S _{mc}	p _{mc}	R _{Hc}	V _c	T _c	S _c	F
		(m³/s)		m	(m/m)	(s/m ^{1/3})		(m)	(m²)	(m)	(m/m)	(m/s)				(m)	(m²)	(m)	(m/m)	(m/s)			
φ1800	C-7 y C-11	1,299	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	0,541	0,644	2,089	0,308	2,017	1,651	1,032	Supercrítico	0,550	0,658	2,108	0,312	1,973	1,658	0,0047	1,000

Datos geométricos y de proyecto								Comprobaciones								
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	Comprobación	Altura de agua a la entrada en calado crítico	Comprobación	Sobreelevación	Comprobación	Capacidad hidráulica a sección llena	Sección Llenado / Sección ODT	Calado / Altura ODT	
		Q _p		D	S _o	η		S _o > S _c	HW	hw ≤ 1,2D	HW - y _c	HW - y _c < 0,50	Q _{CH}	%	%	v < v erosión
		(m³/s)		m	(m/m)	(s/m ^{1/3})							(m³/s)			
φ1800	C-7 y C-11	1,299	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	VERDADERO	0,788	VERDADERO	0,238	VERDADERO	6,604	25,3%	30,1%	VERDADERO

Worksheet for Alt 1. D=1800

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Diameter	1,800 m
Discharge	1,299 m³/s

Results

Normal Depth	0,541 m
Flow Area	0,644 m²
Wetted Perimeter	2,089 m
Hydraulic Radius	0,308 m
Top Width	1,651 m
Critical Depth	0,550 m
Percent Full	30,07 %
Critical Slope	0,47 %
Velocity	2,017 m/s
Velocity Head	0,207 m
Specific Energy	0,749 m
Froude Number	1,031
Maximum Discharge	7,104 m³/s
Discharge Full	6,604 m³/s
Slope Full	0,02 %
Flow Type	SuperCritical

Cross Section for Alt 1. D=1800

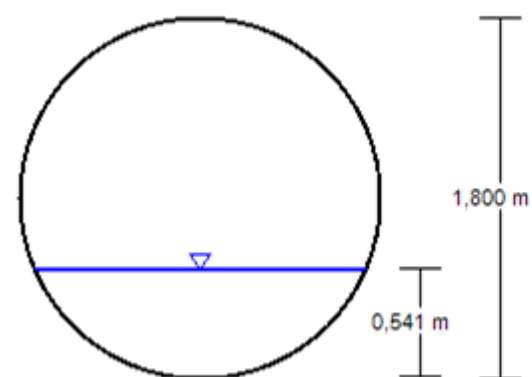
Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

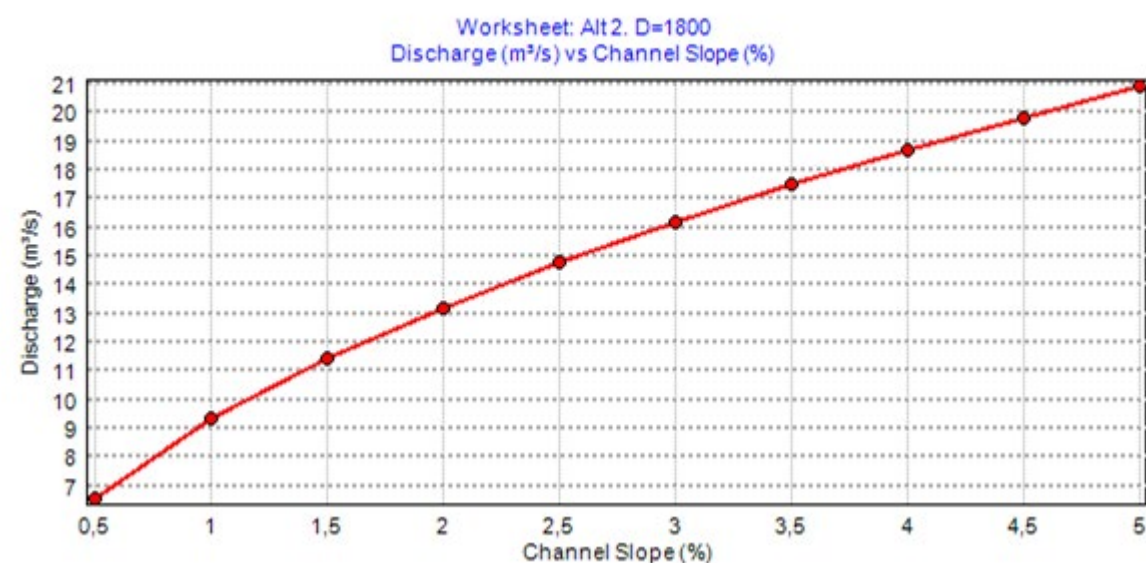
Input Data

Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Normal Depth	0,541 m
Diameter	1,800 m
Discharge	1,299 m³/s

Cross Section Image



Rating Curve Plot



Comprobación hidráulica Obras de drenaje transversal

Alternativa 2

Datos geométricos y de proyecto								Condiciones calado normal								Condiciones calado crítico							
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	calado	Sección transversal mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Velocidad del agua en la ODT	Espejo de agua	Número de Froude	Flujo	calado crítico	Sección transversal mojada calado crítico	Perímetro mojado calado crítico	Radio hidráulico calado crítico	Velocidad del agua en la ODT calado crítico	Espejo de agua con calado crítico	Pendiente crítica	
		Q _p		D	S _o	η		y _n	S _m	p	R _H	V _n	T	F		y _c	S _{mc}	p _{mc}	R _{Hc}	V _c	T _c	S _c	F
		(m³/s)		m	(m/m)	(s/m ^{1/3})		(m)	(m²)	(m)	(m/m)	(m/s)				(m)	(m²)	(m)	(m/m)	(m/s)			
φ1800	C-7 y C-11	1,262	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	0,533	0,631	2,072	0,305	2,000	1,644	1,031	Supercrítico	0,542	0,645	2,090	0,309	1,957	1,651	0,0047	1,000

Datos geométricos y de proyecto								Comprobaciones								
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	Comprobación	Altura de agua a la entrada en calado crítico	Comprobación	Sobreelevación	Comprobación	Capacidad hidráulica a sección llena	Sección Llenado / Sección ODT	Calado / Altura ODT	
		Q _p		D	S _o	η		S _o > S _c	HW	hw ≤ 1,2D	HW - y _c	HW - y _c < 0,50	Q _{CH}	%	%	v < v erosión
		(m³/s)		m	(m/m)	(s/m ^{1/3})							(m³/s)			
φ1800	C-7 y C-11	1,262	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	VERDADERO	0,776	VERDADERO	0,234	VERDADERO	6,604	24,8%	29,6%	VERDADERO

Worksheet for Alt 2. D=1800

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Diameter	1,800 m
Discharge	1,262 m³/s

Results

Normal Depth	0,533 m
Flow Area	0,631 m²
Wetted Perimeter	2,072 m
Hydraulic Radius	0,305 m
Top Width	1,644 m
Critical Depth	0,542 m
Percent Full	29,62 %
Critical Slope	0,47 %
Velocity	2,000 m/s
Velocity Head	0,204 m
Specific Energy	0,737 m
Froude Number	1,031
Maximum Discharge	7,104 m³/s
Discharge Full	6,604 m³/s
Slope Full	0,02 %
Flow Type	SuperCritical

Cross Section for Alt 2. D=1800

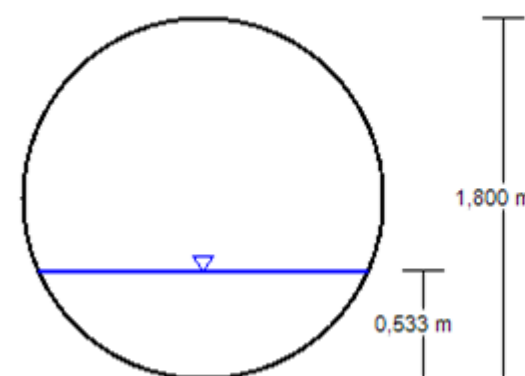
Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

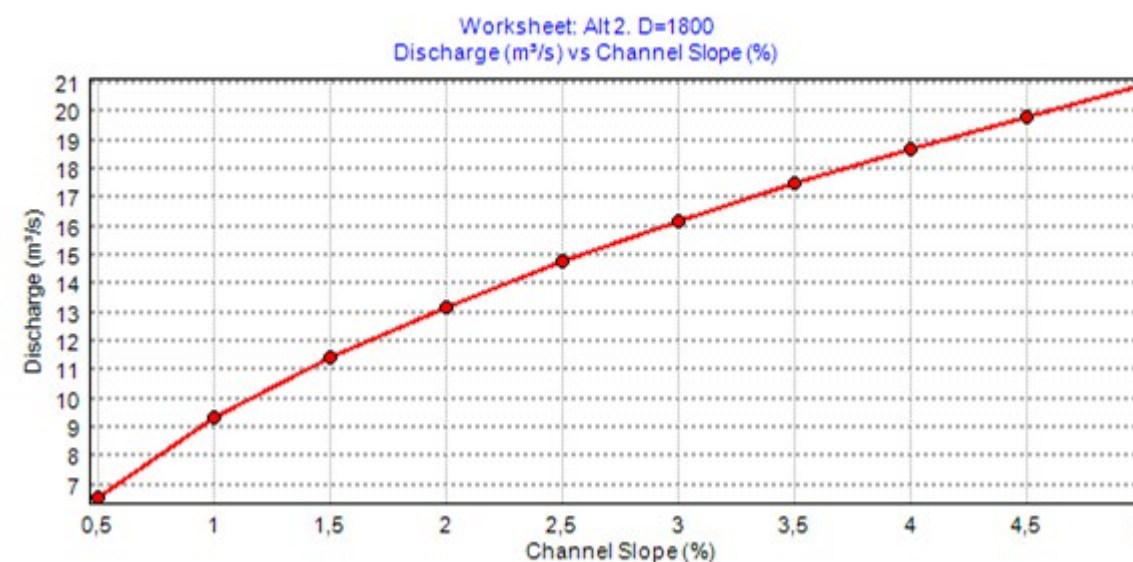
Input Data

Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Normal Depth	0,533 m
Diameter	1,800 m
Discharge	1,262 m³/s

Cross Section Image



Rating Curve Plot



Comprobación hidráulica Obras de drenaje transversal

Alternativa 3

Datos geométricos y de proyecto								Condiciones calado normal								Condiciones calado crítico							
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	calado	Sección transversal mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Velocidad del agua en la ODT	Espejo de agua	Número de Froude	Flujo	calado crítico	Sección transversal mojada calado crítico	Perímetro mojado calado crítico	Radio hidráulico calado crítico	Velocidad del agua en la ODT calado crítico	Espejo de agua con calado crítico	Pendiente crítica	
		Q_p		D	S_o	η		y_n	S_m	p	R_H	V_n	T	F		y_c	S_{mc}	p_{mc}	R_{Hc}	V_c	T_c	S_c	F
		(m^3/s)		m	(m/m)	($s/m^{1/3}$)		(m)	(m^2)	(m)	(m/m)	(m/s)				(m)	(m^2)	(m)	(m/m)	(m/s)			
φ1800	C-7 y C-11	1,312	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	0,544	0,649	2,096	0,310	2,022	1,653	1,031	Supercrítico	0,553	0,663	2,114	0,314	1,979	1,660	0,0047	1,000

Datos geométricos y de proyecto								Comprobaciones								
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	Comprobación	Altura de agua a la entrada en calado crítico	Comprobación	Sobreelevación	Comprobación	Capacidad hidráulica a sección llena	Sección Llenado / Sección ODT	Calado / Altura ODT	
		Q_p		D	S_o	η		$S_o > S_c$	HW	$hw \leq 1,2D$	$HW - y_c$	$HW - y_c < 0,50$	Q_{CH}	%	%	$v < v_{erosión}$
		(m^3/s)		m	(m/m)	($s/m^{1/3}$)							(m^3/s)			
φ1800	C-7 y C-11	1,312	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	VERDADERO	0,792	VERDADERO	0,240	VERDADERO	6,604	25,5%	30,2%	VERDADERO

Worksheet for Alt 3. D=1800

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Diameter	1,800 m
Discharge	1,312 m³/s

Results

Normal Depth	0,544 m
Flow Area	0,649 m²
Wetted Perimeter	2,095 m
Hydraulic Radius	0,310 m
Top Width	1,653 m
Critical Depth	0,553 m
Percent Full	30,22 %
Critical Slope	0,47 %
Velocity	2,022 m/s
Velocity Head	0,209 m
Specific Energy	0,753 m
Froude Number	1,031
Maximum Discharge	7,104 m³/s
Discharge Full	6,604 m³/s
Slope Full	0,02 %
Flow Type	SuperCritical

Cross Section for Alt 3. D=1800

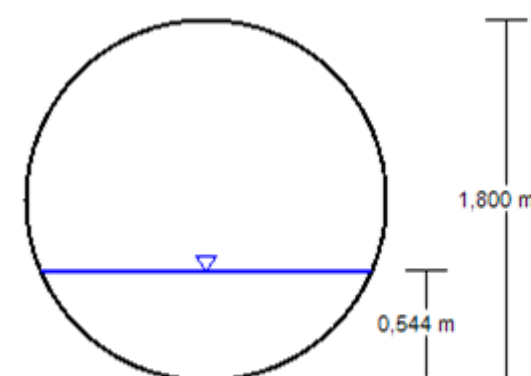
Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

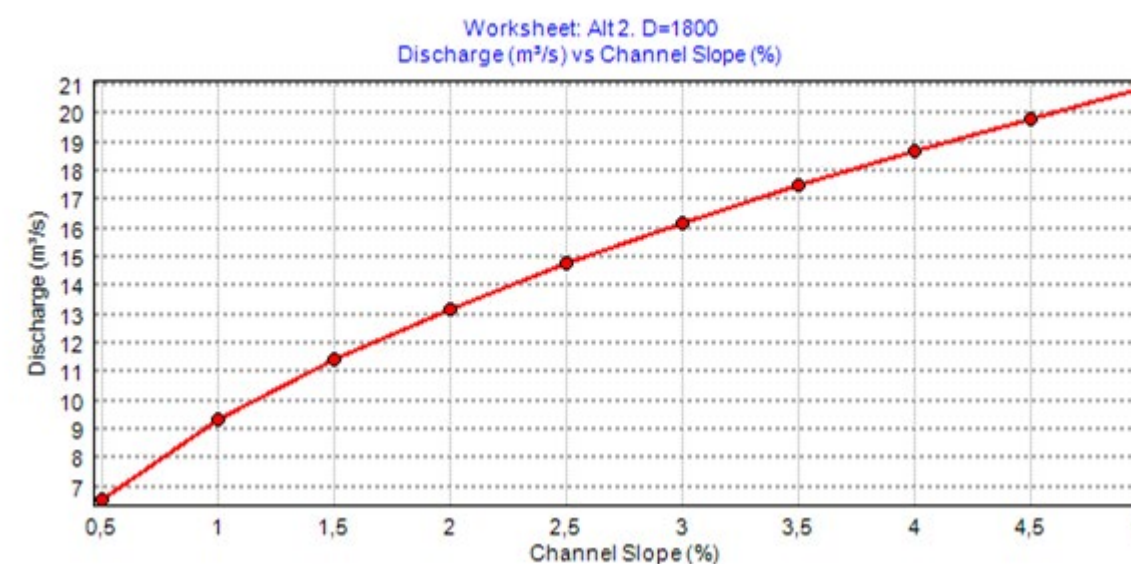
Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Normal Depth	0,544 m
Diameter	1,800 m
Discharge	1,312 m³/s

Cross Section Image



v: 1

Rating Curve Plot



Comprobación hidráulica Obras de drenaje transversal

Alternativa 4

Datos geométricos y de proyecto								Condiciones calado normal								Condiciones calado crítico							
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	calado	Sección transversal mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Velocidad del agua en la ODT	Espejo de agua	Número de Froude	Flujo	calado crítico	Sección transversal mojada calado crítico	Perímetro mojado calado crítico	Radio hidráulico calado crítico	Velocidad del agua en la ODT calado crítico	Espejo de agua con calado crítico	Pendiente crítica	
		Q_p		D	S_o	η		y_n	S_m	p	R_H	V_n	T	F		y_c	S_{mc}	p_{mc}	R_{Hc}	V_c	T_c	S_c	F
		(m^3/s)		m	(m/m)	($s/m^{1/3}$)		(m)	(m^2)	(m)	(m/m)	(m/s)				(m)	(m^2)	(m)	(m/m)	(m/s)			
φ1800	C-7, C-8 y C-11	2,860	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	0,828	1,143	2,684	0,426	2,502	1,794	1,001	Supercrítico	0,829	1,144	2,685	0,426	2,500	1,794	0,00499	1,000

Datos geométricos y de proyecto								Comprobaciones								
ODT	Cuencas que desagua	Caudal de proyecto	obra de drenaje	Diámetro	Pendiente	Coefficiente de rugosidad de Manning	ke	Comprobación	Altura de agua a la entrada en calado crítico	Comprobación	Sobreelevación	Comprobación	Capacidad hidráulica a sección llena	Sección Llenado / Sección ODT	Calado / Altura ODT	
		Q_p		D	S_o	η		$S_o > S_c$	HW	$hw \leq 1,2D$	$HW - y_c$	$HW - y_c < 0,50$	Q_{CH}	%	%	$v < v_{erosión}$
		(m^3/s)		m	(m/m)	($s/m^{1/3}$)							(m^3/s)			
φ1800	C-7, C-8 y C-11	2,860	TUBO	1,800	0,005	0,016	0,200	VERDADERO	1,211	VERDADERO	0,382	VERDADERO	6,604	44,9%	46,0%	VERDADERO

Worksheet for Alt 4. D=1800

Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Diameter	1,800 m
Discharge	2,860 m³/s

Results

Normal Depth	0,828 m
Flow Area	1,143 m²
Wetted Perimeter	2,684 m
Hydraulic Radius	0,426 m
Top Width	1,794 m
Critical Depth	0,829 m
Percent Full	46,01 %
Critical Slope	0,50 %
Velocity	2,502 m/s
Velocity Head	0,319 m
Specific Energy	1,147 m
Froude Number	1,001
Maximum Discharge	7,104 m³/s
Discharge Full	6,604 m³/s
Slope Full	0,09 %
Flow Type	SuperCritical

Cross Section for Alt 4. D=1800

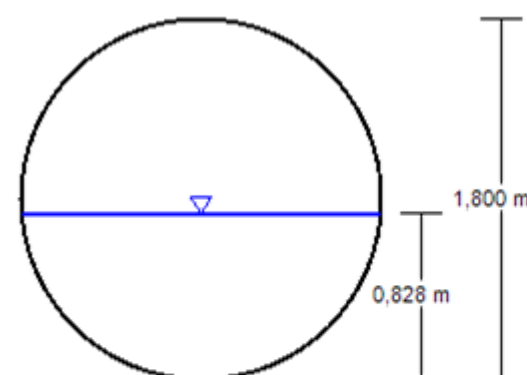
Project Description

Friction Method	Manning Formula
Solve For	Normal Depth

Input Data

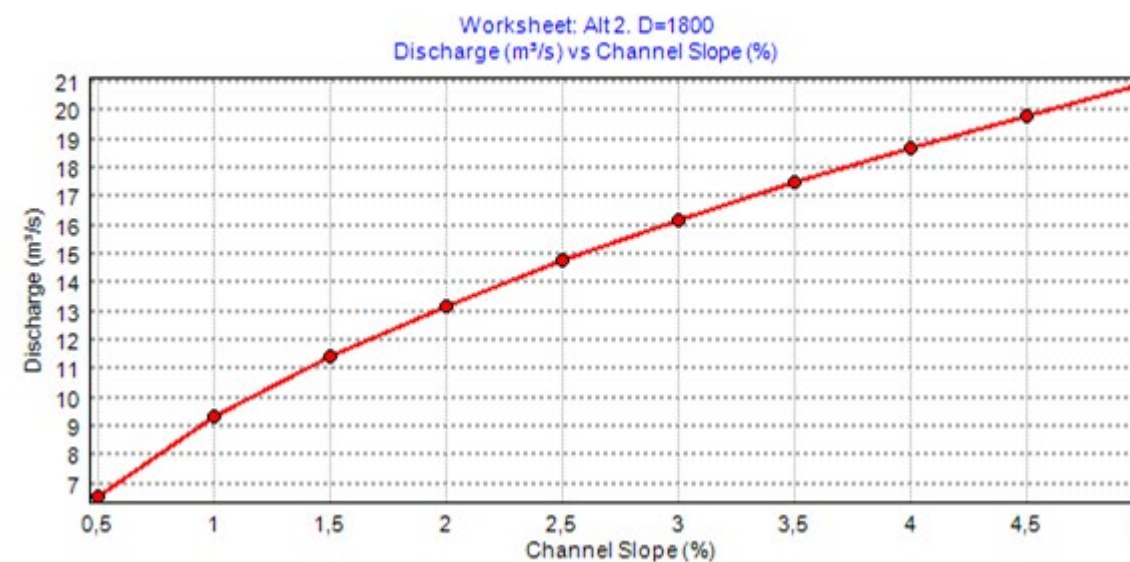
Roughness Coefficient	0,016
Channel Slope	0,50 %
Normal Depth	0,828 m
Diameter	1,800 m
Discharge	2,860 m³/s

Cross Section Image



V: 1
H: 1

Rating Curve Plot



7. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES

7.1. INTRODUCCIÓN

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera comprende la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía procedentes de las cuencas secundarias.

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera se estructura constituyendo redes de drenaje, cada una de las cuales consiste en una sucesión de elementos y sistemas, convenientemente conectados entre sí, que termina en un punto de vertido.

Se recogen a continuación unas **recomendaciones generales para el proyecto del drenaje de la plataforma** y márgenes del presente estudio, así como una estimación de los diferentes elementos de drenaje que se estiman necesarios.

7.2. CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO

7.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El proyecto de las redes de drenaje de plataforma y márgenes se ha diseñado conforme a la sistemática que a continuación se refiere, que comprende el estudio secuencial de las fases de recogida o captación, conducción y desagüe de caudales:

- Definición de las cuencas secundarias y las redes de drenaje, especificando sus nudos y tramos lineales.
- Cálculo de caudales en las cuencas y asignación a las redes de drenaje:
 - Cálculo de caudales en las cuencas secundarias
 - Asignación de caudales a las redes de drenaje: en cada nudo será la suma de los caudales entrantes y en cada tramo lineal la suma del caudal del nudo de cabeza más el incorporado en su longitud.
- Elección de tipologías y dimensionamiento hidráulico de elementos, manteniendo el resguardo de la calzada.
- Ubicación del punto de vertido y evaluación de la factibilidad de desagüe
- Definición completa de los elementos de drenaje con especificación de detalles constructivos y comprobación de su compatibilidad con la normativa sobre trazado y seguridad vial

7.2.2. RESGUARDO DE LA CALZADA

El resguardo de la calzada r_c en una determinada sección transversal se define como la diferencia de cotas entre el punto más bajo de la calzada y la lámina de agua para el caudal de proyecto.

El drenaje de plataforma y márgenes permitirá la recogida, conducción y evacuación de las aguas, cumpliendo en cualquier perfil transversal

- Un resguardo de la calzada mayor o igual que cinco centímetros,

$$r_c \geq 5 \text{ cm}$$
- Que la lámina de agua no alcance el arcén



7.2.3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

Independencia de las redes de drenaje de plataforma y márgenes

Las redes de drenaje de plataforma y márgenes darán servicio únicamente a la carretera, sin mezclar caudales con los provenientes de otras obras o terrenos.

En ningún caso se utilizarán elementos de drenaje de plataforma y márgenes de la carretera:

- Como conducciones hidráulicas ajenas a ella: abastecimiento de poblaciones, regadíos, o aguas residuales de cualquier procedencia.
- Para conducir caudales provenientes del drenaje transversal.

Continuidad

Existirá continuidad geométrica e hidráulica entre los elementos que constituyen la red de drenaje, de forma que todo el caudal recogido sea conducido y evacuado en el punto de desagüe, sin que se produzcan pérdidas de caudal entre el punto o zona de captación o recogida y el lugar de desagüe.

Capacidad hidráulica

Las redes de drenaje tendrán capacidad hidráulica suficiente para su caudal de proyecto con las condiciones y limitaciones de resguardos establecidas.

Para evitar la conducción de grandes caudales, se procederá al desagüe de las redes de drenaje de plataforma y márgenes, tan frecuentemente como sea posible y resulte razonable.

7.2.4. PUNTO DE VERTIDO

Ubicación

Los puntos de vertido o desagüe de la red de drenaje de plataforma y márgenes estarán situados en:

- Cauces o cuencas naturales.
- Obras de drenaje transversal (ODT): Se puede disponer que, se efectúe el vertido a la entrada o a la salida de una ODT. La conexión entre la red de drenaje de plataforma y márgenes y la ODT se realizará empleando elementos de forma que no se produzcan erosiones ni infiltraciones.
- Sistemas de alcantarillado: En entornos urbanos, donde no pueda recurrirse a ninguna de las soluciones anteriores, el criterio general debe ser el de recurrir a sumideros y colectores que desagüen a un sistema de alcantarillado preexistente.

Criterios de proyecto

En el proyecto han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Hidráulicos: Cuando los elementos de drenaje de la plataforma y márgenes realizan su desagüe en una obra de drenaje transversal, se ha comprobado que la capacidad hidráulica de la obra a la que se realiza el vertido es suficiente para recibirlo.:
- Medioambientales: No se han identificado zonas que no admitan el vertido directo por cuestiones medioambientales, si en fases posteriores se diera esta circunstancia se debe estudiar la conducción de los caudales a zonas menos sensibles, o la implantación de dispositivos especiales de tratamiento que permitan la retención de las aguas de escorrentía o de vertidos accidentales y el tratamiento previo al vertido

7.3. CRITERIOS PARTICULARES DE PROYECTO

7.3.1. PLATAFORMA

Flujo por la plataforma

Las superficies pavimentadas de la plataforma reciben otras aguas que las de la precipitación que incida directamente sobre ellas, transformándose en escorrentía superficial.

En tales circunstancias, el agua que cae sobre la plataforma escurre hacia los puntos bajos de la superficie del pavimento y sigue un recorrido según la línea de máxima pendiente en cada punto hasta salir de la plataforma a las márgenes o a un elemento de drenaje.

Cuando la inclinación de la rasante y el peralte son constantes, el recorrido de la escorrentía sigue líneas rectas en la dirección de la máxima pendiente. Cuando la inclinación de la rasante y el peralte varían, el recorrido de la escorrentía sigue líneas curvas (tangentes en cada punto a la línea de máxima pendiente en él) que se pueden representar trazándolas ortogonales a las curvas de nivel de la plataforma.

Intersecciones y enlaces

Se ha procurado que los ramales de enlace, vías de servicio y cualesquiera otras superficies, no viertan al tronco de la carretera, mediante una adecuada disposición de las pendientes, definición de sumideros o disponiendo otras medidas.

El drenaje de zonas pavimentadas de las intersecciones y enlaces, no destinadas a la circulación de los vehículos (cebreados, isletas, interior de glorietas) se ha analizado conjuntamente con el de la calzada.

El drenaje de las zonas no pavimentadas del interior de las intersecciones y enlaces se ha proyectado teniendo en cuenta que:

- Se debe tratar de evitar la generación de flujos de agua desde las zonas no pavimentadas hacia los carriles o superficies pavimentadas que las limitan.
- El criterio general a seguir para la evacuación de las aguas en estas zonas es el de concentrarlas en uno o varios puntos bajos interiores, conduciéndolas al exterior mediante colectores que crucen el menor número posible de vías.
- El desagüe se realizará por gravedad.

7.3.2. MEDIANA

La anchura de la mediana no permite la inserción cunetas, por lo que se proyecta pavimentada captando y conduciendo la escorrentía mediante pendientes que permitan su evacuación fuera de la plataforma.

7.3.3. DESMONTES

Consideraciones generales

En las márgenes en desmonte han dispuesto cunetas laterales que permitan recoger y conducir su propia escorrentía, la de la plataforma adyacente y los terrenos colindantes que viertan hacia ellas.

El drenaje de los desmontes se llevará a cabo mediante e la disposición de cunetas de pie de desmonte

Borde de la plataforma: pie de desmonte

El criterio general, cuando no existan otros condicionantes, será disponer una cuneta revestida

El desagüe de la cuneta de pie de desmonte se producirá a:

- Cuneta de pie de terraplén
- Obra de drenaje transversal
- Cuentas existentes

Las arquetas que se han proyectado para conectar con colectores deben mantener la sección transversal de la cuneta, mediante rejillas u otros elementos rebasables que permiten la entrada del caudal de proyecto.

7.3.4. RELLENOS

Consideraciones generales

En las márgenes en relleno se han dispuesto elementos de drenaje que permitan recoger la escorrentía de la plataforma y conducirla evitando su circulación por los taludes.

El drenaje de las márgenes en relleno, comprende la disposición de:

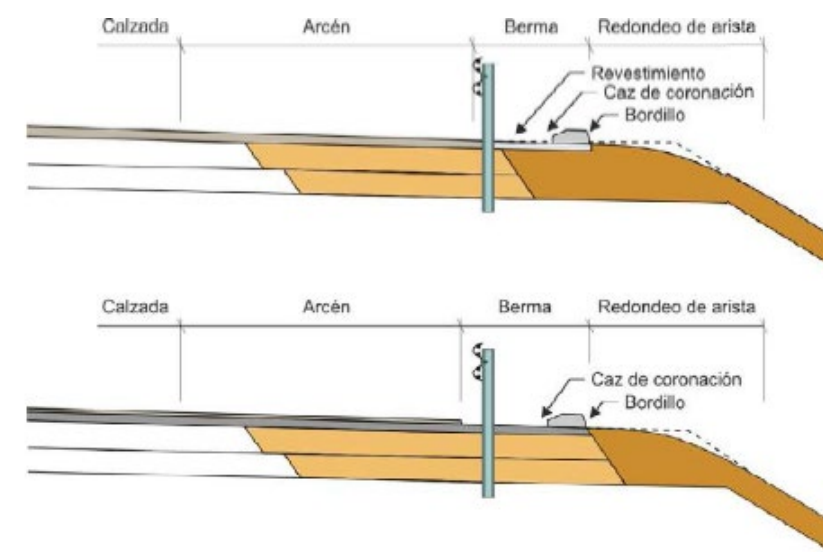
- Caz de coronación
- Bajantes
- Cuneta de pie de relleno

Borde de la plataforma: coronación del relleno

El criterio general será disponer un caz de coronación limitado por un bordillo. El bordillo debe colocarse lo más alejado que resulte posible del borde de la capa de rodadura, teniendo en cuenta que el fondo del caz debe estar revestido o pavimentado

El desagüe de la coronación se producirá a:

- Bajantes ubicadas sobre los terraplenes, dispuestas:
 - En los puntos bajos.
 - En las zonas de cambio de peralte, peralte nulo (sin bombeo), u otros en que se pueda suponer una acumulación de agua en superficie.
 - A intervalos regulares.



Ejemplos de caz de coronación

Pie del relleno

El criterio general será disponer al pie del relleno una cuneta revestida que recoja la escorrentía proveniente de:

- Las bajantes que desaguan el caz de coronación
- El talud del relleno
- Los terrenos aledaños vertientes hacia ella
- La de otras cunetas a las que dé continuidad

No se dispondrá esta cuneta cuando se presente alguno de los siguientes casos:

- Tamaño muy reducido de la cuenca vertiente o escasa generación de escorrentía.
- Dimensiones reducidas del relleno.

7.3.5. ESTRUCTURAS

Consideraciones generales

El proyecto de las estructuras incluirá los elementos de impermeabilización, drenaje y protección frente a la acción del agua que contribuyan a su durabilidad y su funcionalidad durante su vida útil.

En particular, se deben dispondrán elementos de:

- Impermeabilización, que eviten la entrada de agua a elementos estructurales a través de superficies que vayan a permanecer prolongadamente en contacto con agua, como caras superiores de tableros o paramentos de trasdoses de muros.
- Drenaje, que permitan:
 - Evitar que lleguen a las estructuras caudales de plataforma y márgenes externos a ellas mismas, siempre que sea posible.
 - Recoger, conducir y desaguar los caudales provenientes de escorrentía, vertidos accidentales y de filtraciones.
 - Proteger la propia estructura de la acción del agua, de forma que se evite la formación de humedades y otras acumulaciones de agua.
- Protección, como encachados en los taludes de estribos de pasos superiores

Pasos superiores

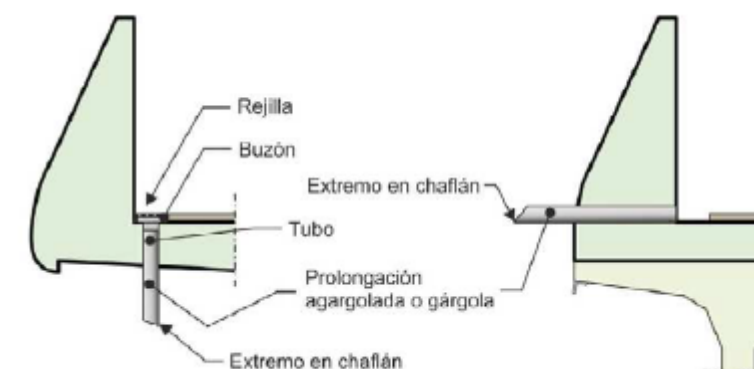
Tablero

La escorrentía del tablero se dirigirá fuera de la calzada mediante una adecuada disposición de las pendientes de la superficie pavimentada, recogiénola mediante caces con vertido a imbornales.

Los imbornales constan de un elemento de captación y un tubo, verterán al exterior de la estructura. El elemento de captación consta de una cazoleta y una rejilla; tanto la cazoleta como el tubo, se sellarán para evitar la entrada de agua al elemento estructural.

El tubo de los imbornales será recto y se prolongará una distancia suficiente fuera de la estructura para evitar que el viento lleve el agua hasta los paramentos de la estructura. La terminación del tubo será en chaflán para dirigir los goteos hacia el exterior de la estructura.

Se dispondrán los imbornales necesarios para recoger el agua conducida por los caces, antes de que esta alcance las juntas de dilatación de las estructuras



Ejemplo de imbornales para desagüe por vertido libre

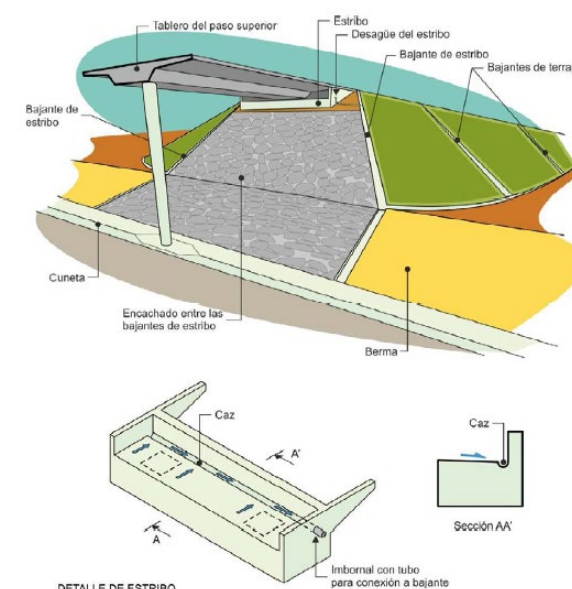
Estribos

En el caso de que la pendiente longitudinal de la plataforma sea descendente hacia la estructura se debe tratar de evacuar los caudales de las cunetas y caces antes de que alcancen la estructura.

En los estribos se proyectarán bajantes para conducir a su pie los caudales que lleguen a ellos. Siempre que sea posible las cunetas y caces de la plataforma se conectarán directamente a las bajantes de los estribos.

Cualquier talud o superficie de rellenos o terreno que haya en la zona del estribo, comprendida entre sus bajantes, la cuneta de pie y la estructura que lo constituye, se revestirá con encachado.

Cuando el estribo incluya muros, estos estarán provistos de un drenaje específico.



Ejemplo de drenaje de estribos

Paso inferior

El drenaje de la plataforma y márgenes de la calzada que discurre por el interior del paso se ha proyectado de acuerdo con los siguientes criterios:

En el interior del paso:

- Las superficies pavimentadas se han proyectado con una disposición de las pendientes adecuada para dirigir a los bordes de la plataforma la escorrentía que llegue directamente o que entre al paso por flujo difuso, así como los posibles vertidos accidentales.
- Se dispondrán elementos de drenaje que den continuidad a las redes de drenaje del exterior y recojan la escorrentía.
- Se definirán con detalle suficiente las conexiones de los elementos de drenaje interiores y exteriores al paso inferior para asegurar que tengan un funcionamiento hidráulico correcto.

El perfil longitudinal del paso inferior se corresponde con el caso de cambio de sentido de pendiente con acuerdo cóncavo (punto bajo) en el interior del paso inferior: El desagüe se ha proyectado por gravedad a un colector que parte de una arqueta que recoja todos los caudales del paso.

A continuación, se detalla el sistema de drenaje previsto para el paso inferior bajo la rotonda universidad.

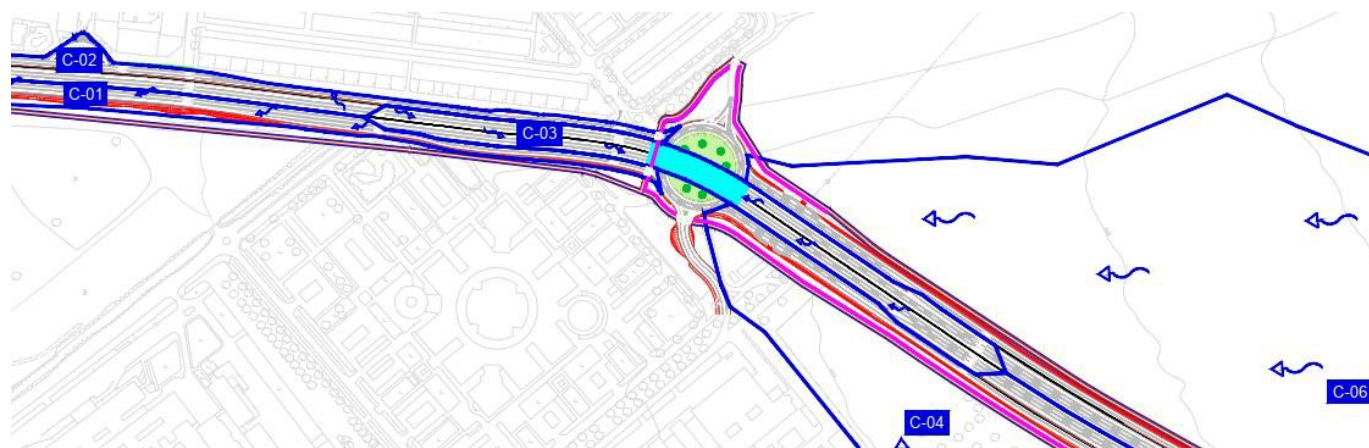


Imagen 1: Imagen Plano 01_Anejo03. Definición de cuencas en las inmediaciones del Paso Inferior

El conjunto de elementos que, con un nivel de definición propio de Estudio Informativo (Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid) comprenden el drenaje de la estructura, y cuya finalidad es la evacuación de las aguas de escorrentía interceptadas en la cuenca denominada C-03, son los siguientes (Ver imágenes 2 y 3):

- Morfología de la plataforma: La superficie pavimentada presenta una pendiente lateral destinada a dirigir el agua superficial (pluviales) interceptada por la C-03 hacia los bordes de la plataforma.

- Caces laterales longitudinales: El agua superficial que llega a los bordes de la plataforma del paso inferior, procedente de la escorrentía de la C-03, será recogida por sendos caces longitudinales situados en el intradós de la estructura, que la dirigirán al punto más bajo del paso.
- El agua procedente del trasdós de la estructura, procedente de los materiales terciarios en los que se encaja, que pueda filtrarse a través de los pilotes/muros, será recogida mediante una canaleta situada en la cámara bufa (Ver imagen 10). La ampliación del detalle de la impermeabilización del trasdós e intradós de la estructura (pilotes y muros), así como la conexión entre la canaleta de recogida de agua y el sistema de caces de la plataforma, será objeto de definición del proyecto constructivo. En todo caso, pasará a formar parte de caudal que va a ser recogido por el sistema de colectores que se definen a continuación.
- Colector transversal de conexión entre caces bajo la glorieta: En el punto más bajo del paso inferior, el agua recogida por el sistema de caces se conecta, a través de dos arquetas dispuestas a ambos lados de la calzada, a un colector de D=300mm que pasa bajo la pantalla de pilotes situada al lado este de la glorieta.
- Una vez llevada el agua al lado este del muro pantalla, la sección del colector, cuyo funcionamiento se consigue por gravedad (y, por tanto, no requerirá bombeo), va en aumento entre D=500mm hasta D=800mm. Esto es debido a que debe ser capaz de desaguar el agua interceptada por la cuenca C-01 la cual se añade a agua procedente de la C-03, gracias a la pendiente de 0.3% disponible entre el punto de partida del punto de vertido (cauce existente).

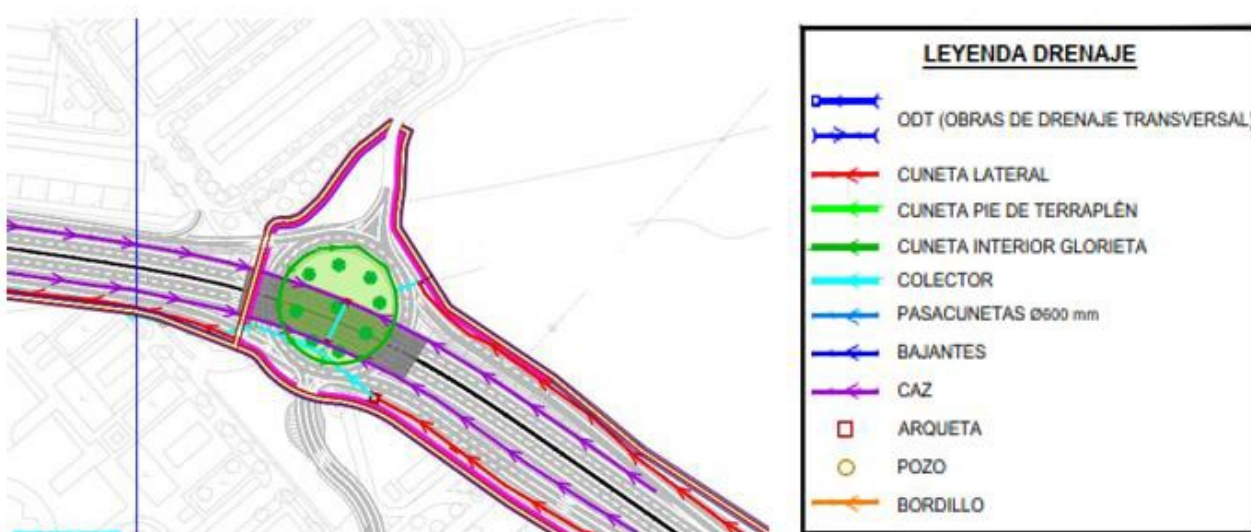


Imagen 2: Esquema red de drenaje en zona paso inferior (Hojas 01 Y 02 planos drenaje, Alternativas 1 a 4).

- El colector por gravedad termina desembocando en el cauce existente al Suroeste del inicio del trazado, en el punto bajo marcado en planos, cuya cota es inferior a 598 m. No se conecta por tanto a la red de saneamiento municipal ni será requerido, a priori, ningún sistema de bombeo.

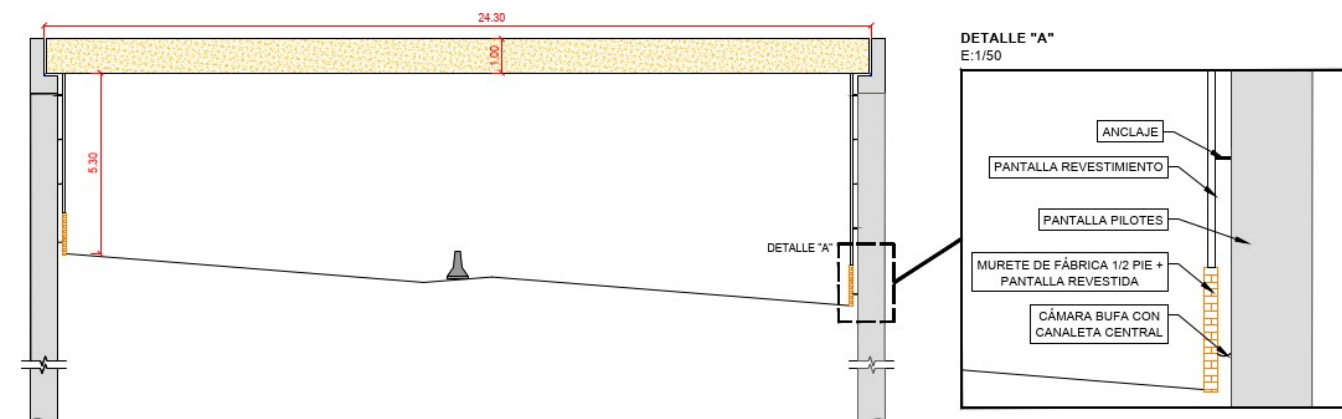


Imagen 3: Detalle del interior del muro pantalla de pilotes. Cámara bufa y canaleta. Planos Anejo 11. Estructuras.

Muros

El proyecto de los muros incluirá los elementos de impermeabilización y drenaje necesarios. Estos elementos de drenaje se integrarán en las redes de drenaje de plataforma y márgenes atendiendo a su posición respecto de la carretera.

7.4. ELEMENTOS DE DRENAJE SUPERFICIAL DE PLATAFORMA Y MÁRGENES

7.4.1. CACES

Definición y tipología

Un caz es un elemento lineal, superficial, cuya función es conducir el agua a modo de canal en lámina libre sobre superficies pavimentadas o revestidas, que puede construirse in situ o mediante piezas prefabricadas. Generalmente se sitúa al borde de la plataforma, es longitudinal al trazado y presenta poca profundidad

Aplicación

Los caces ocupan poco espacio en la sección transversal por lo que serán de aplicación en, cabezas de terraplén, con aceras o en entornos urbanos.

Su capacidad hidráulica es reducida por lo que desaguarán frecuentemente. Los caces desaguarán antes de los cambios de peralte para evitar que el agua cruce la calzada.

El desagüe de los caces se producirá a una bajante o a un colector.

7.4.2. CUNETAS

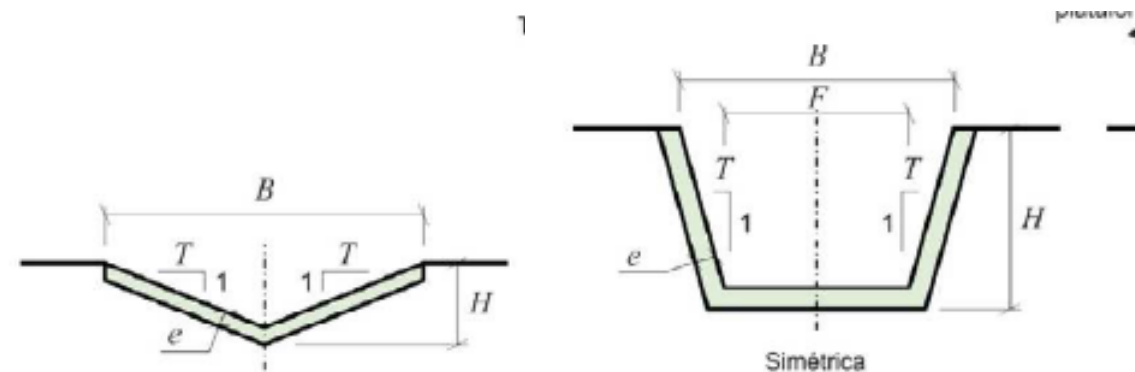
Definición y tipología

Una cuneta es un elemento lineal, superficial, en forma de zanja continua en el terreno, cuya función es conducir el agua a modo de canal en lámina libre. Es longitudinal al trazado y se sitúa al borde de la plataforma. La forma de la sección transversal será triangular o trapezoidal.

Aplicación

Las cunetas serán revestidas. En los cambios de dirección en planta y puntos de confluencia de cunetas, se dispondrán sobreelevaciones de los cajeros u otras medidas para evitar desbordamientos.

Independientemente de la posición en la que se ubiquen, las cunetas triangulares tendrán un ángulo mínimo en el vértice de sesenta grados (60°).



Tipos de cunetas

7.4.3. BAJANTES

Definición y tipología

Una bajante es un elemento lineal, superficial, ubicado en las márgenes (taludes de desmonte o de rellenos), para conducción de caudales generalmente por líneas de máxima pendiente, en régimen rápido o con resaltos y cambios de régimen.

Consiste en un canal revestido que se alimenta en cabeza a través de un elemento puntual, desde cunetas, caces o directamente desde superficies vertientes, y que conduce estos caudales a niveles situados a cotas inferiores, donde puede ser preciso disponer un elemento amortiguador o dissipador de energía.

Debido a las altas pendientes, en las bajantes se producen grandes velocidades por lo que estarán revestidas en todos los casos.

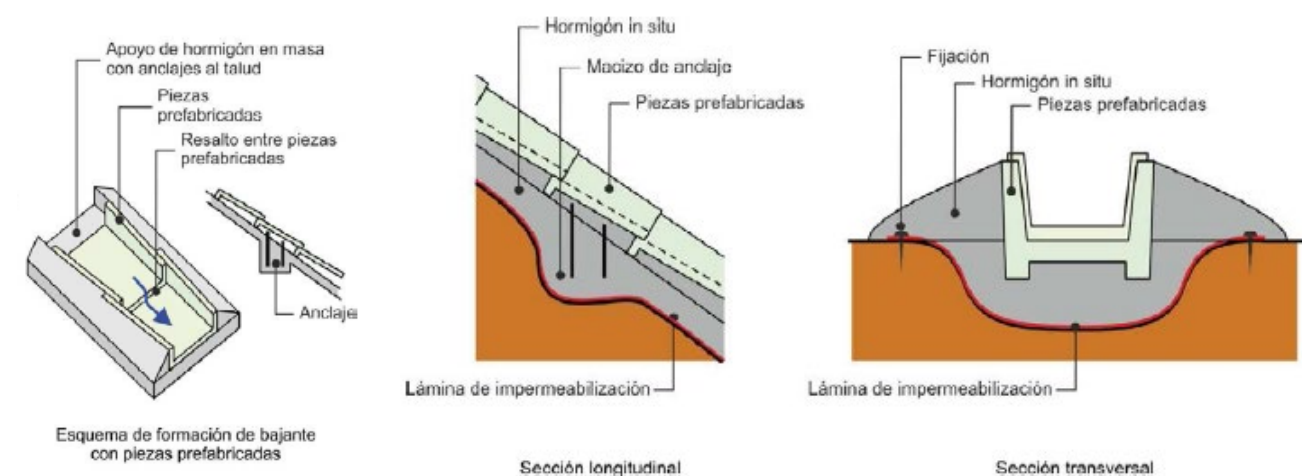
En una bajante se pueden distinguir tres partes

- Cabeza o conexión con el elemento que desagua a la bajante: Se dispondrán por encima de la arista de coronación del talud. Tendrán forma abocinada para recoger el caudal que cambia de dirección, y altura de cajeros suficiente para evitar desbordamientos. Se evitará la disposición de postes u otros obstáculos en esta zona.
- Cuerpo o canal de descarga: Estará situado en una línea de máxima pendiente y estará provisto de cajeros con resguardo suficiente para evitar desbordamientos.
- Pie o conexión con el elemento al que desagua la bajante: Se dispondrán por debajo de la arista de pie del talud. Tendrá forma abocinada para favorecer una expansión del caudal que reduzca la altura de lámina de agua.

Aplicación

Las bajantes pueden ser de pendiente uniforme o con pequeños resaltos como las formadas por elementos prefabricados superpuestos.

Se instalará una lámina de impermeabilización por debajo de la bajante en los rellenos



Ejemplo de bajante con piezas prefabricadas y con lámina de impermeabilización

7.4.4. COLECTORES

Definición y tipología

Un colector es un elemento lineal, generalmente subterráneo, consistente en un conducto o tubería para conducción de caudales, con funcionamiento hidráulico por gravedad en lámina libre.

Los colectores proyectados estarán formados por tuberías prefabricadas, de hormigón.

Los colectores se componen de tramos de tubería situados entre arquetas o pozos. El punto final de un colector será uno de los siguientes:

- Una embocadura de salida
- Una conexión con un elemento de recogida de caudales.
- Una conexión con una red urbana de saneamiento o de drenaje de pluviales

Aplicación

Los colectores se utilizan principalmente para recoger y transportar por debajo de la plataforma las aguas de escorrentía recogidas por los elementos de drenaje, bien porque la capacidad hidráulica de éstos resulte insuficiente o bien porque se tenga que cruzar la calzada para desaguar. Los colectores proyectados serán estancos.

Los colectores dispuestos longitudinalmente a la carretera desaguarán lo antes posible. La pendiente de los colectores entre arquetas estará comprendida entre el cero coma cinco y el cuatro por ciento ($0,005 \leq J \leq 0,04$).

Los dispuestos en dirección transversal se denominan obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL) y sirven para desaguar en una margen las aguas recogidas en la opuesta o en la mediana.

La distancia máxima entre arquetas y pozos será la menor entre la necesaria por el cálculo hidráulico y la establecida por criterios de conservación y limpieza

El diámetro mínimo de los colectores debe ser de cuatrocientos milímetros (400 mm),

7.4.5. ARQUETAS Y POZOS

Definición y tipología

Las arquetas y los pozos son elementos de conexión y registro de colectores y de conexión de elementos superficiales, como cunetas o sumideros, con colectores. Su funcionamiento hidráulico depende del tipo de conexión. Normalmente las entradas de caudal a la arqueta o pozo son en forma de vertedero. La entrada de caudal al colector de salida de la arqueta o pozo, se puede analizar como la entrada de caudal a una ODT.

Las arquetas y los pozos pueden estar contruidos in situ o con piezas prefabricadas, que pueden ser de hormigón, cerámicas, metálicas, material polimérico o combinación de estos materiales. Las características de piezas prefabricadas deben ser acordes con las normas de producto que les correspondan.

Aplicación

Las arquetas se proyectan para desagüe de cunetas a colectores u ODT presentan sección en planta en general cuadrada o rectangular y deben adaptar la forma de las paredes a la sección de la cuneta que desagua a ellas. Las arquetas se deben tapar con rejas metálicas.

Los pozos se proyectan para conexión y registro de colectores. Constituyen elementos cilíndricos o de embocadura abocinada, con sección en planta generalmente circular. Suelen ser elementos profundos que requieren tapa practicable y escalones tipo pate para acceso. Los criterios de proyecto de los pozos son los habituales de las redes de saneamiento y drenaje urbano.

Apéndice 01: Datos de estaciones climatológicas

Datos pluviométricos

Datos Pluviométricos

Campos incluidos:

Indicativo: Indicativo climatológico

NOMBRE: Nombre estación

ALTITUD: Altitud de la estación (metros)

NOM_PROV: Provincia

LONGITUD: Longitud geográfica

(La última cifra indica la orientación: 1 para longitud E y 2 para W)

LATITUD: Latitud geográfica

DATUM: Datum de referencia

PMES77: Precipitación total mensual

PMAX77: Precipitación máxima diaria mensual

D1PMAX: Primer día de la precipitación máxima

DINAP: Días de precipitación inapreciable

DAPRE: Días de precipitación apreciable

DP10: Días de precipitación ≥ 10 décimas

DP100: Días de precipitación ≥ 100 décimas

DP300: Días de precipitación ≥ 300 décimas

DLLUVA: Días de lluvia

DNIEVE: Días de nieve

DGRANIZO: Días de granizo

DTORMENTA: Días de tormenta

DNIEBLA: Días de niebla

DROCIO: Días de rocío

DESCARCHA: Días de escarcha

DNIEVESUE: Días de suelo cubierto de nieve

Unidades y valores especiales:

Horas UTC (Tiempo Universal Coordinado)

Precipitaciones en décimas de milímetro, medidas de 07 a 07 (desde la 07 del día de la fecha hasta las 07 del día siguiente).

Valores especiales de precipitación:

-4: Precipitación acumulada

-3: Precipitación inapreciable (inferior a 1 décima)

Dirección del viento en decenas de grado

Valores especiales de dirección del viento:

99: Viento variable

88: Sin dato

0: Viento en calma

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3170Y	2009	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	78	24	9	0	5	5	0	0								
3170Y	2009	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	0	0		0	0	0	0	0								
3170Y	2009	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	210	88	20	0	3	3	0	0								
3170Y	2010	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	754	204	16	0	16	12	2	0								
3170Y	2010	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	262	144	8	0	8	5	1	0								
3170Y	2010	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	282	76	14	0	12	8	0	0								
3170Y	2010	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	566	148	21	0	14	10	1	0								
3170Y	2011	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	224	74	19	0	6	6	0	0								
3170Y	2011	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	708	244	21	0	8	8	2	0								
3170Y	2011	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	16	16	12	0	1	1	0	0								
3170Y	2011	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	154	100	12	0	6	4	1	0								
3170Y	2011	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	16	10	2	0	3	1	0	0								
3170Y	2011	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	308	140	26	0	4	4	2	0								
3170Y	2011	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	476	156	4	0	14	9	1	0								
3170Y	2011	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	50	24	1	0	4	2	0	0								
3170Y	2012	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	48	32	16	0	3	2	0	0								
3170Y	2012	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	14	12	1	0	2	1	0	0								
3170Y	2012	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	72	68	20	0	2	1	0	0								
3170Y	2012	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	270	82	4	0	7	7	0	0								
3170Y	2012	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	34	18	18	0	2	2	0	0								
3170Y	2012	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	34	22	26	0	3	1	0	0								
3170Y	2012	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	510	146	3	0	12	7	1	0								
3170Y	2012	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	70	18	25	0	9	3	0	0								
3170Y	2013	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	924	146	26	0	21	15	2	0								
3170Y	2013	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	76	48	7	0	6	2	0	0								
3170Y	2013	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	30	28	21	0	2	1	0	0								
3170Y	2013	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	404	122	24	0	8	7	2	0								
3170Y	2013	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	150	106	17	0	5	2	1	0								
3170Y	2013	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	552	200	24	0	10	6	2	0								
3170Y	2014	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	610	90	3	0	16	13	0	0								
3170Y	2014	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	376	120	9	0	14	8	1	0								
3170Y	2014	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	108	70	29	0	5	3	0	0								
3170Y	2014	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	298	110	2	0	6	4	2	0								
3170Y	2014	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	64	30	21	0	4	3	0	0								
3170Y	2014	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	284	134	11	0	4	4	2	0								
3170Y	2014	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	8	8	30	0	1	0	0	0								
3170Y	2014	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	110	76	21	0	5	2	0	0								
3170Y	2015	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	178	64	15	0	6	5	0	0								
3170Y	2016	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	1006	274	19	0	15	12	3	0								
3170Y	2016	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	114	94	5	0	5	2	0	0								
3170Y	2016	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	120	76	13	0	3	3	0	0								
3170Y	2016	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	514	150	12	0	11	7	2	0								
3170Y	2017	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	72	46	4	0	5	2	0	0								
3175	1995	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	74	37	18	3	3	2	0	0	6	0	0	0	2	4	6	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3175	1995	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	346	303	12	1	8	2	1	1	8	0	0	0	4	8	6	0
3175	1995	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	4	10	3	1	0	0	0	4	0	0	1	0	0	4	0
3175	1995	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	104	85	27	2	4	1	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0
3175	1995	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	296	108	8	3	9	5	1	0	12	0	0	4	0	1	0	0
3175	1995	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	558	189	30	2	10	6	3	0	12	0	0	8	0	0	0	0
3175	1995	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	166	163	10	1	2	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0
3175	1995	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	170	93	10	0	4	3	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0
3175	1995	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	171	83	17	2	4	4	0	0	5	0	1	2	0	1	0	0
3175	1995	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	66	36	14	4	3	2	0	0	7	0	0	0	0	6	0	0
3175	1995	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	570	160	10	2	10	10	2	0	12	0	0	0	0	9	0	0
3175	1995	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	940	177	15	3	15	12	4	0	17	1	0	0	5	8	3	0
3175	1996	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	848	118	4	2	16	14	3	0	18	0	0	0	2	9	2	0
3175	1996	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	103	45	25	1	6	3	0	0	7	0	0	0	0	4	13	0
3175	1996	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	189	84	29	0	8	6	0	0	8	0	0	1	0	4	8	0
3175	1996	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	143	57	28	2	4	3	0	0	6	0	0	0	0	8	1	0
3175	1996	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	827	176	10	2	11	9	4	0	11	0	2	2	0	8	0	0
3175	1996	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	4	16	0	2	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0
3175	1996	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	54	54	14	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3175	1996	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	116	67	7	1	3	2	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0
3175	1996	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	267	84	9	0	8	6	0	0	8	0	0	1	0	0	0	0
3175	1996	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	65	65	13	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
3175	1996	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	611	221	11	2	8	5	3	0	10	0	0	0	1	5	1	0
3175	1996	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1152	189	12	0	20	17	2	0	18	2	0	0	0	6	2	1
3175	1997	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	853	195	19						13	5	0	0	1	9	3	2
3175	1997	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	28	23	2	0	3	1	0	0	3	0	0	0	2	11	4	0
3175	1997	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
3175	1997	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	300	193	19	1	7	5	1	0	8	0	0	1	0	1	0	0
3175	1997	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	683	130	15	3	12	10	3	0	15	0	0	4	0	1	0	0
3175	1997	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	78	64	4	2	4	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
3175	1997	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	331	123	23	1	9	6	2	0	9	0	1	10	0	1	0	0
3175	1997	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	110	36	27	3	6	4	0	0	9	0	0	7	0	2	0	0
3175	1997	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	403	213	25	0	4	4	2	0	4	0	0	2	0	0	0	0
3175	1997	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	184	51	20	0	9	6	0	0	9	0	0	0	0	7	2	0
3175	1997	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1694	445	5	0	21	15	5	1	19	0	0	0	5	4	1	0
3175	1997	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	634	101	16	1	17	13	1	0	17	1	0	0	7	6	4	1
3175	1998	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	347	116	26	1	7	6	1	0	7	1	0	0	3	7	6	0
3175	1998	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	428	327	2	0	6	4	1	1	6	0	0	0	1	2	5	0
3175	1998	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	163	96	29	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	4	4	0
3175	1998	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	377	87	28	0	13	12	0	0	12	0	1	0	1	6	1	0
3175	1998	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	748	163	15	2	14	12	2	0	16	0	0	9	0	9	0	0
3175	1998	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	136	82	4	1	4	3	0	0	5	0	0	4	0	3	0	0
3175	1998	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3175	1998	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	281	158	27	0	3	2	2	0	3	0	0	4	0	0	0	0
3175	1998	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	537	176	24	2	8	7	2	0	10	0	0	3	0	2	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3175	1998	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	112	67	5	2	5	2	0	0	7	0	0	0	0	12	0	0
3175	1998	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	248	216	3	2	2	2	1	0	4	0	0	0	1	9	6	0
3175	1998	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	143	82	29	1	7	3	0	0	6	0	0	0	3	5	11	0
3175	1999	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	98	42	9	0	4	3	0	0	3	0	1	0	1	6	14	0
3175	1999	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	117	85	24	1	4	3	0	0	4	0	1	1	0	0	10	0
3175	1999	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	175	71	24	0	8	3	0	0	8	0	0	1	0	1	2	0
3175	1999	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	427	316	27	1	9	6	1	1	9	0	1	5	0	0	0	0
3175	1999	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	362	65	1	1	10	7	0	0	11	0	0	5	0	2	0	0
3175	1999	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	224	150	24	2	5	4	1	0	7	0	0	8	0	0	0	0
3175	1999	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	96	75	26	0	3	2	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
3175	1999	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	13	13	7	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3175	1999	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	492	159	1	0	7	6	3	0	7	0	0	2	0	4	0	0
3175	1999	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	943	248	26	0	17	12	3	0	17	0	0	3	3	7	0	0
3175	1999	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	334	133	12	0	8	4	2	0	7	1	0	0	0	1	13	0
3175	1999	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	214	82	29	0	9	4	0	0	8	0	0	0	6	5	9	0
3175	2000	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	195	116	13	0	5	3	1	0	4	1	0	0	3	3	19	0
3175	2000	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	4	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	5	0
3175	2000	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	407	225	20	2	6	4	1	0	7	0	1	0	0	2	4	0
3175	2000	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	743	188	2	1	20	12	2	0	20	0	1	2	0	3	0	0
3175	2000	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	346	68	8	0	12	9	0	0	12	0	0	4	1	3	0	0
3175	2000	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	379	271	4	0	3	2	2	0	3	0	0	3	0	0	0	0
3175	2000	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	166	157	16	2	2	1	1	0	4	0	0	1	0	0	0	0
3175	2000	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	-3	-3	25	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3175	2000	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	130	50	19	2	4	3	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0
3175	2000	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	191	67	20	0	5	4	0	0	5	0	0	0	1	1	0	0
3175	2000	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	843	202	22	1	15	9	3	0	16	0	0	0	3	5	5	0
3175	2000	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1258	211	6	0	18	14	6	0	18	0	0	0	3	4	5	0
3175	2001	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	675	122	11	1	18	13	3	0	19	0	0	0	0	3	7	0
3175	2001	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	208	98	7	2	6	3	0	0	7	1	0	0	1	4	6	0
3175	2001	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	537	125	1	1	12	8	2	0	13	0	0	1	1	6	0	0
3175	2001	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	136	121	17	1	3	2	1	0	4	0	0	1	0	1	0	0
3175	2001	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	299	122	9	2	10	9	1	0	12	0	0	5	0	4	0	0
3175	2001	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	44	44	9	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3175	2001	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	23	8	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3175	2001	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	99	96	13	0	3	1	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0
3175	2001	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	207	103	21	0	5	5	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0
3175	2001	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	589	208	19	2	13	8	1	0	13	0	0	1	0	10	0	0
3175	2001	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	55	25	17	3	5	2	0	0	8	0	0	0	0	2	7	0
3175	2001	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	159	71	30	0	4	4	0	0	2	2	0	0	8	1	19	1
3175	2002	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	434	103	3	2	10	8	1	0	12	0	0	0	6	7	12	0
3175	2002	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	124	71	5	2	4	2	0	0	4	0	0	0	3	2	17	0
3175	2002	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	439	206	15	2	7	5	1	0	9	0	0	1	2	3	3	0
3175	2002	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	312	133	5	0	7	5	1	0	7	0	0	2	0	6	1	0
3175	2002	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	570	293	7	2	8	6	2	0	10	0	0	2	0	2	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3175	2002	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	215	116	30	1	6	3	1	0	7	0	0	3	0	1	0	0
3175	2002	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	32	13	7	0	4	2	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0
3175	2002	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	10	6	26	1	2	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0
3175	2002	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	289	64	16	0	11	5	0	0	10	0	1	2	0	1	0	0
3175	2002	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	472	132	8	2	10	7	2	0	11	0	0	1	2	10	0	0
3175	2002	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	803	191	22	1	17	14	4	0	17	0	0	0	5	6	2	0
3175	2002	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	556	116	9	2	16	10	1	0	17	0	0	0	5	5	5	0
3175	2003	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	368	91	7	1	11	8	0	0	12	0	0	0	2	6	14	0
3175	2003	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	539	271	25	1	9	5	2	0	9	1	0	0	0	2	7	0
3175	2003	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	352	124	27	2	6	5	1	0	7	0	1	0	1	7	1	0
3175	2003	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	408	187	13	0	10	6	1	0	10	0	0	1	0	13	0	0
3175	2003	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	106	37	6	3	5	4	0	0	7	0	0	4	0	3	0	0
3175	2003	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	11	4	0	5	1	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0
3175	2003	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	43	22	5	2	3	2	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0
3175	2003	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	280	161	30	0	3	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0
3175	2003	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1105	241	25	0	17	15	3	0	17	0	0	2	1	5	1	0
3175	2003	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	465	119	15	4	8	8	1	0	12	0	0	0	0	10	1	0
3175	2003	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	262	83	9	1	9	6	0	0	9	0	0	0	4	4	14	0
3175	2004	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	44	33	31	10	3	1	0	0	6	0	0	0	5	6	15	0
3175	2004	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	678	185	25	4	9	6	3	0	6	2	0	0	2	7	12	0
3175	2004	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	617	230	29	4	9	5	3	0	12	1	0	0	1	9	4	0
3175	2004	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	326	146	28	0	12	3	2	0	12	0	0	2	0	8	3	0
3175	2004	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1030	270	2	1	17	12	4	0	18	0	0	8	0	10	0	0
3175	2004	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	49	38	6	0	3	1	0	0	3	0	0	3	0	1	0	0
3175	2004	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	275	181	6	0	3	3	1	0	3	0	0	3	0	0	0	0
3175	2004	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	221	115	9	1	5	3	1	0	6	0	0	2	0	0	0	0
3175	2004	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	87	79	3	0	2	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
3175	2004	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1080	309	25	2	13	9	4	1	15	0	0	2	0	3	0	0
3175	2004	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	123	98	4	1	3	2	0	0	4	0	0	2	1	13	9	0
3175	2004	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	123	79	1	1	4	3	0	0	5	0	0	0	2	3	16	0
3175	2005	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	-3	-3	25	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	26	0
3175	2005	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	334	144	22	0	6	4	1	0	2	3	0	0	1	3	9	1
3175	2005	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	75	47	23	1	6	3	0	0	7	0	0	0	0	8	4	0
3175	2005	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	103	76	2	4	4	2	0	0	8	0	0	0	0	6	0	0
3175	2005	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	133	116	31	0	5	1	1	0	5	0	0	1	0	1	0	0
3175	2005	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	160	144	1	1	4	2	1	0	5	0	0	4	0	0	0	0
3175	2005	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3175	2005	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	8	8	10	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3175	2005	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	63	49	7	1	3	1	0	0	4	0	0	2	0	1	0	0
3175	2005	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	779	129	28	4	11	10	4	0	13	0	0	1	0	7	0	0
3175	2005	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	638	342	14	4	7	5	2	1	7	0	0	0	2	12	7	0
3175	2005	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	253	155	2	2	7	2	1	0	9	0	0	0	0	4	17	0
3175	2006	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	404	214	6	1	9	4	2	0	8	1	0	0	0	7	15	2
3175	2006	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	455	214	25	3	8	3	2	0	5	3	2	1	1	4	15	1

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3175	2006	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	282	90	18	0	9	6	0	0	9	0	0	0	0	14	5	0
3175	2006	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	239	76	14	0	6	6	0	0	5	0	1	1	0	8	0	0
3175	2006	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	63	21	3	0	5	3	0	0	5	0	0	3	0	1	0	0
3175	2006	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	278	65	14	0	11	8	0	0	11	0	0	8	0	0	0	0
3175	2006	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	13	6	18	1	3	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0
3175	2006	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	104	104	17	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3175	2006	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	178	82	6	0	9	6	0	0	9	0	0	2	1	2	0	0
3175	2006	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1066	314	25	1	11	8	5	1	12	0	0	0	0	3	0	0
3175	2006	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1276	327	3	1	15	9	4	1	15	0	0	0	1	13	0	0
3175	2006	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	208	135	5	2	3	2	1	0	5	0	0	0	0	9	11	0
3175	2007	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	91	75	29	1	3	2	0	0	3	1	0	0	6	7	6	0
3175	2007	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	324	204	8	2	14	6	1	0	15	0	0	1	3	10	7	0
3175	2007	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	328	109	31	0	8	6	1	0	7	0	1	1	1	7	2	0
3175	2007	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	817	224	25	0	19	14	2	0	19	0	0	8	0	11	0	0
3175	2007	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1063	332	20	0	10	6	4	2	10	0	0	5	1	11	0	0
3175	2007	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	334	203	16	0	5	4	1	0	5	0	0	1	0	3	0	0
3175	2007	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3175	2007	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	83	49	24	0	4	2	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0
3175	2007	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	102	66	21	1	4	3	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0
3175	2007	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	359	199	2	0	7	7	1	0	7	0	0	2	1	8	0	0
3175	2007	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	309	194	20	0	3	2	2	0	3	0	0	0	0	4	6	0
3175	2007	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	61	31	20	1	4	3	0	0	5	0	0	0	3	12	13	0
3175	2008	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	229	92	2	3	6	6	0	0	9	0	0	0	3	14	8	0
3175	2008	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	269	86	3	1	9	5	0	0	10	0	0	0	2	11	10	0
3175	2008	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	20	22	0	3	1	0	0	3	0	0	0	0	7	0	0
3175	2008	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	669	148	7	0	11	8	4	0	11	0	0	2	0	3	0	0
3175	2008	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1075	257	21	1	18	13	3	0	17	0	2	3	0	4	0	0
3175	2008	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	397	110	8	1	8	8	1	0	9	0	0	2	0	3	0	0
3175	2008	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	7	7	15	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3175	2008	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	2	2	21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3175	2008	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	385	284	21	1	6	5	1	0	7	0	0	2	0	0	0	0
3175	2008	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1222	362	11	2	11	8	5	1	13	0	0	3	2	1	0	0
3175	2008	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	77	40	28	0	5	3	0	0	5	0	0	0	1	7	9	0
3175	2008	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	353	152	7	1	8	6	1	0	8	1	0	0	3	5	12	0
3175	2009	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	291	70	3	1	14	9	0	0	12	3	0	0	5	4	11	5
3175	2009	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	329	144	1	1	7	5	1	0	8	0	0	0	0	5	14	0
3175	2009	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	105	43	4	1	5	4	0	0	5	0	1	0	0	4	1	0
3175	2009	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	332	130	18	0	8	7	1	0	8	0	0	0	1	5	0	0
3175	2009	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	203	108	23	1	4	4	1	0	5	0	0	2	0	0	0	0
3175	2009	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	232	126	16	1	6	6	1	0	7	0	0	3	0	0	0	0
3175	2009	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	2	2	23	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3175	2009	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	89	58	1	0	2	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
3175	2009	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	216	107	29	0	7	5	1	0	7	0	0	1	0	1	0	0
3175	2009	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	276	131	20	0	4	3	1	0	4	0	0	1	0	9	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3175	2009	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	128	107	29	2	6	1	1	0	8	0	0	0	1	10	0	0
3175	2009	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1016	208	23	2	18	14	3	0	15	5	0	0	7	6	9	0
3175	2010	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	550	110	12	0	15	8	1	0	9	3	0	0	3	6	8	3
3175	2010	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	913	250	16	0	17	11	3	0	16	1	0	1	0	4	5	0
3175	2010	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	615	347	5	1	12	8	1	1	12	0	0	1	1	4	2	0
3175	2010	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	425	112	14	1	11	9	1	0	12	0	0	1	1	5	0	0
3175	2010	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	192	139	8	2	9	2	1	0	11	0	0	4	0	2	0	0
3175	2010	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	377	118	26	0	10	7	1	0	10	0	0	4	0	0	0	0
3175	2010	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	242	180	2	0	3	3	1	0	3	0	0	3	0	0	0	0
3175	2010	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	17	8	1	2	1	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
3175	2010	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	557	306	16	0	4	3	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0
3175	2010	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	426	273	9	0	10	5	1	0	10	0	0	0	1	6	1	0
3175	2010	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	315	103	14	0	9	7	1	0	9	0	0	0	1	12	6	0
3175	2010	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	654	147	21	4	15	9	3	0	16	0	0	0	5	7	10	0
3175	2011	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	299	138	8	0	13	8	1	0	12	0	0	0	6	10	10	0
3175	2011	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	212	78	19	0	7	4	0	0	7	0	0	0	1	11	14	0
3175	2011	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	434	168	11	3	13	7	1	0	15	1	0	0	0	10	2	1
3175	2011	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	637	349	21	0	8	7	2	1	8	0	0	0	1	5	0	0
3175	2011	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	878	245	7	0	13	10	3	0	13	0	0	7	0	12	0	0
3175	2011	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	493	236	6	0	3	3	2	0	3	0	0	2	0	0	0	0
3175	2011	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	-3	-3	12	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3175	2011	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	98	88	12	0	5	1	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0
3175	2011	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	31	25	2	1	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
3175	2011	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	342	174	26	1	5	4	1	0	6	0	0	1	0	3	0	0
3175	2011	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	646	166	14	2	13	9	1	0	15	0	0	0	0	15	3	0
3175	2011	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	44	20	1	0	4	3	0	0	3	0	0	0	2	12	18	0
3175	2012	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	50	32	16	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	2	23	0
3175	2012	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	32	28	1	2	2	1	0	0	4	0	0	0	0	0	8	0
3175	2012	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	107	96	20	0	4	1	0	0	3	1	0	0	0	3	0	0
3175	2012	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	599	152	4	1	18	10	2	0	19	0	0	1	0	4	0	0
3175	2012	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	254	98	3	0	7	4	0	0	7	0	0	2	0	4	0	0
3175	2012	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	84	78	18	0	2	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
3175	2012	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	72	43	25	0	3	2	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0
3175	2012	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1	1	5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3175	2012	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	432	219	28	0	6	5	2	0	6	0	0	1	0	1	0	0
3175	2012	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	694	233	11	0	11	8	3	0	10	0	0	2	1	11	1	0
3175	2012	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	561	162	3	1	11	7	1	0	11	0	0	0	2	7	1	0
3175	2012	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	57	19	31	0	6	3	0	0	6	0	0	0	7	10	11	0
3175	2013	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	215	58	12	3	11	4	0	0	10	2	0	1	7	4	10	0
3175	2013	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	139	41	22	0	11	5	0	0	8	3	0	0	1	4	7	0
3175	2013	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	969	159	8	0	18	14	3	0	18	0	0	1	0	12	4	0
3175	2013	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	387	113	28	0	9	5	1	0	9	0	0	0	0	13	0	0
3175	2013	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	361	80	17	1	11	9	0	0	12	0	0	4	0	7	0	0
3175	2013	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	85	35	8	0	4	3	0	0	4	0	0	2	0	1	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMA	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3175	2013	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	16	21	0	2	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
3175	2013	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	60	53	12	1	2	1	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
3175	2013	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	252	119	28	0	6	5	1	0	6	0	0	1	0	0	0	0
3175	2013	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	530	254	24	2	8	6	1	0	10	0	0	1	0	7	0	0
3175	2013	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	148	112	17	2	3	2	1	0	3	2	0	0	2	9	3	0
3175	2013	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	514	181	24	0	9	6	2	0	9	0	0	0	0	3	20	0
3175	2014	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	668	109	3	0	16	12	2	0	16	0	0	0	2	13	1	0
3175	2014	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	469	146	9	2	14	6	2	0	13	3	0	0	3	7	8	0
3175	2014	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	138	106	29	0	6	2	1	0	6	0	0	0	0	7	2	0
3175	2014	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	281	142	2	1	6	3	2	0	7	0	0	2	0	10	0	0
3175	2014	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	74	21	20	0	6	4	0	0	6	0	0	1	0	1	0	0
3175	2014	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	159	92	11	0	6	5	0	0	6	0	0	5	0	0	0	0
3175	2014	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	139	74	3	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0
3175	2014	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3175	2014	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	127	82	21	1	5	3	0	0	6	0	0	3	0	2	0	0
3175	2014	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	709	433	9	0	6	6	2	1	6	0	0	1	0	13	0	0
3175	2014	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	914	297	25	3	16	12	4	0	18	0	0	1	1	13	2	0
3175	2014	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	207	159	13	0	4	2	1	0	4	0	0	0	1	9	15	0
3175	2015	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	182	83	18	0	5	3	0	0	3	1	1	0	0	1	24	0
3175	2015	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	183	45	16	2	5	5	0	0	7	0	0	0	0	4	2	0
3175	2015	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	386	235	23	1	6	5	1	0	7	0	0	0	1	4	2	0
3175	2015	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	312	123	26	1	6	4	1	0	7	0	0	1	0	13	0	0
3175	2015	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	8	8	29	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	2	0	0
3175	2015	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	497	199	11	0	7	6	2	0	6	0	1	5	0	1	0	0
3175	2015	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	5	17	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3175	2015	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	38	31	30	1	3	1	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0
3175	2015	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	109	95	16	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
3175	2015	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	466	216	5	0	10	6	2	0	10	0	0	0	0	10	1	0
3175	2015	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	182	102	1	1	5	2	1	0	6	0	0	0	1	14	4	0
3175	2015	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	21	28	0	4	1	0	0	4	0	0	0	1	17	6	0
3175	2016	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	280	104	10	3	11	7	1	0	13	0	0	0	2	15	5	0
3175	2016	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	256	100	6	1	10	6	1	0	11	0	0	0	0	9	7	0
3175	2016	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	526	261	21	1	9	5	2	0	9	1	0	1	0	6	8	0
3175	2016	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1057	246	19	1	14	11	4	0	15	0	0	1	0	13	0	0
3175	2016	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	660	142	8	0	11	9	3	0	11	0	0	2	0	11	0	0
3175	2016	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	11	11	28	1	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
3175	2016	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	53	40	6	0	3	2	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
3175	2016	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	-3	-3	9	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3175	2016	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	65	65	13	1	1	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0
3175	2016	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	636	190	22	1	10	6	3	0	11	0	0	0	0	9	0	0
3175	2016	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	836	142	5	2	11	11	3	0	13	0	0	0	1	19	4	0
3175	2016	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	150	54	3	1	7	5	0	0	6	0	0	0	4	21	11	0
3175	2017	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	147	87	26	1	3	2	0	0	3	0	0	0	4	7	18	0
3175	2017	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	343	78	12	0	10	7	0	0	9	1	0	0	0	11	9	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE
3175	2017	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	141	57	25	1	5	4	0	0	5	1	0	0	1	15	1	0
3175	2017	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	92	36	29	0	6	4	0	0	5	1	0	0	0	2	0	0
3175	2017	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	239	139	10	1	6	4	1	0	7	0	0	2	0	0	0	0
3175	2017	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	93	35	16	3	4	3	0	0	7	0	0	8	0	0	0	0
3175	2017	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	621	267	7	0	4	4	3	0	4	0	0	4	0	0	0	0
3175	2017	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	201	189	28	0	3	2	1	0	2	0	1	2	0	2	0	0
3175	2017	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3175	2017	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	288	154	17	0	4	2	2	0	4	0	0	1	1	3	0	0
3175	2017	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	11	28	0	4	2	0	0	4	0	0	0	0	3	9	0

Datos termométricos

Datos termométricos

Campos incluidos:

Indicativo: Indicativo climatológico

NOMBRE: Nombre estación

ALTITUD: Altitud de la estación (metros)

NOM_PROV: Provincia

LONGITUD: Longitud geográfica

(La última cifra indica la orientación: 1 para longitud E y 2 para W)

LATITUD: Latitud geográfica

DATUM: Datum de referencia

T_MAX: Temperatura máxima absoluta mensual

D1MAX: Primer día de la temperatura máxima absoluta

T_MIN: Temperatura mínima absoluta mensual

D1MIN: Primer día de la temperatura mínima absoluta

TM_MAX: Media mensual de la temperatura máxima diaria

TM_MIN: Media mensual de la temperatura mínima diaria

TM_MES: Temperatura media mensual

TM_MES_HOR: Temperatura media horaria mensual

PRIMERA_HELADA: Fecha de la primera helada en el mes

ULTIMA_HELADA: Fecha de la última helada en el mes

T_MIN_MAX: Temperatura mínima de las máximas

T_MAX_MIN: Temperatura máxima de las mínimas

DIAS_TMIN_0: Días de temperatura mínima $\leq 0^{\circ}\text{C}$ (días de helada)

DIAS_TMIN_5: Días de temperatura mínima $\leq -5^{\circ}\text{C}$

DIAS_TMIN_20: Días de temperatura mínima $\geq 20^{\circ}\text{C}$ (noches tropicales)

DIAS_TMAX_25: Días de temperatura máxima $\geq 25^{\circ}\text{C}$

DIAS_TMAX_30: Días de temperatura máxima $\geq 30^{\circ}\text{C}$

Unidades y valores especiales:

Horas UTC (Tiempo Universal Coordinado)

Temperaturas en décimas de grado centígrado

Valores especiales en segundo día de temperatura máxima/mínima absoluta

99: la temperatura máxima/mínima absoluta se alcanza más de dos días a lo largo del mes.

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3170Y	2009	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	215	27	-28	15	132	4	68	64	6	24	53	71	16	0	0	0	0
3170Y	2009	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	247	16	-7	29	192	28	110	109	25	29	102	80	2	0	0	0	0
3170Y	2009	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	265	24	-25	1	187	37	112	113	1	13	130	82	3	0	0	2	0
3170Y	2009	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	348	20	50	15	273	95	184	187			192	159	0	0	0	22	10
3170Y	2009	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	391	13	104	7	312	142	227	232			192	193	0	0	0	24	19
3170Y	2009	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	389	21	114	18	344	158	251	259			285	235	0	0	1	31	29
3170Y	2009	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	378	18	121	2	351	171	261	264			303	219	0	0	2	31	31
3170Y	2009	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	344	7	67	16	287	135	211	209			193	211	0	0	1	21	12
3170Y	2009	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	301	5	2	18	244	91	168	162			146	152	0	0	0	19	1
3170Y	2009	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	245	1	-11	25	169	41	105	104	10	25	96	100	3	0	0	0	0
3170Y	2009	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	167	10	-97	20	105	12	59	57	1	27	11	114	13	4	0	0	0
3170Y	2010	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	149	18	-71	11	90	10	51	48	8	31	7	72	12	3	0	0	0
3170Y	2010	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	201	27	-61	14	105	17	61	59	1	20	26	91	10	2	0	0	0
3170Y	2010	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	209	22	-51	10	138	20	79	78	8	16	49	120	9	1	0	0	0
3170Y	2010	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	326	31	0	6	226	80	153	155	6	6	121	144	1	0	0	13	3
3170Y	2010	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	345	24	62	16	278	130	204	203			174	176	0	0	0	21	15
3170Y	2010	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	381	28	132	15	351	177	264	266			297	220	0	0	4	29	28
3170Y	2010	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	372	21	114	14	341	162	251	252			278	211	0	0	2	22	20
3170Y	2010	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	347	15	64	26	282	131	207	203			208	173	0	0	0	22	10
3170Y	2010	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	270	2	-33	26	208	57	133	128	19	27	119	160	3	0	0	5	0
3170Y	2010	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	233	4	-52	28	133	21	77	73	11	29	31	85	10	1	0	0	0
3170Y	2010	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	172	6	-75	17	105	14	60	54	2	29	57	108	13	5	0	0	0
3170Y	2011	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	146	6	-63	22	96	12	54	48	2	31	48	97	11	3	0	0	0
3170Y	2011	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	216	25	-50	2	145	2	74	67	1	28	82	69	16	1	0	0	0
3170Y	2011	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	226	20	-38	1	153	37	95	93	1	6	82	85	3	0	0	0	0
3170Y	2011	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	290	9	49	18	232	82	157	154			150	126	0	0	0	10	0
3170Y	2011	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	326	25	53	15	255	108	182	179			173	149	0	0	0	14	3
3170Y	2011	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	379	26	93	9	323	145	234	238			244	198	0	0	0	20	18
3170Y	2011	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	361	11	104	8	328	146	238	242			256	184	0	0	0	31	28
3170Y	2011	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	403	20	91	27	340	158	249	252			273	201	0	0	1	31	26
3170Y	2011	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	356	9	68	19	305	122	214	213			227	169	0	0	0	29	16
3170Y	2011	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	327	12	27	21	251	80	166	158			156	132	0	0	0	16	9
3170Y	2011	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	215	12	-4	27	155	62	109	103	27	30	107	129	2	0	0	0	0
3170Y	2011	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	168	21	-61	30	123	-5	59	49	1	31	52	74	20	1	0	0	0
3170Y	2012	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	170	24	-64	30	129	-27	51	40	1	31	44	31	30	4	0	0	0
3170Y	2012	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	223	26	-117	12	129	-49	41	38	1	27	44	20	25	15	0	0	0
3170Y	2012	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	262	14	-28	7	192	18	105	105	6	19	68	61	6	0	0	2	0
3170Y	2012	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	236	1	-15	17	167	52	110	109	17	17	106	99	1	0	0	0	0
3170Y	2012	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	357	31	32	1	263	103	183	187			150	148	0	0	0	19	13
3170Y	2012	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	397	26	99	13	319	152	236	241			248	223	0	0	3	29	20
3170Y	2012	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	391	19	98	2	344	155	250	254			272	203	0	0	2	31	30
3170Y	2012	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	421	10	110	31	347	167	257	261			273	266	0	0	4	29	27
3170Y	2012	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	349	16	56	30	279	130	205	203			176	165	0	0	0	20	13
3170Y	2012	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	294	9	-13	29	208	88	148	144	28	29	89	150	2	0	0	8	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3170Y	2012	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	198	14	-9	27	141	56	99	96	27	28	83	112	2	0	0	0	0
3170Y	2012	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	161	24	-57	2	112	9	60	54	1	31	40	102	17	1	0	0	0
3170Y	2013	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	165	26	-50	6	105	6	56	53	1	31	21	79	15	1	0	0	0
3170Y	2013	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	162	5	-51	12	112	2	58	55	1	26	59	73	16	1	0	0	0
3170Y	2013	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	173	30	-36	2	137	45	91	88	2	19	70	99	3	0	0	0	0
3170Y	2013	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	286	17	-20	7	179	53	117	116	7	7	80	99	1	0	0	4	0
3170Y	2013	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	277	13	13	20	213	62	138	139			104	136	0	0	0	8	0
3170Y	2013	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	355	16	34	1	290	115	203	208			198	161	0	0	0	23	15
3170Y	2013	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	385	8	100	29	353	168	261	266			264	197	0	0	0	31	29
3170Y	2013	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	386	1	123	4	355	167	261	263			298	219	0	0	2	27	26
3170Y	2013	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	339	3	95	12	297	134	216	212			217	195	0	0	0	25	19
3170Y	2013	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	277	17	-2	31	226	91	159	154	31	31	157	181	1	0	0	8	0
3170Y	2013	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	226	6	-66	29	143	14	79	78	16	30	66	119	12	2	0	0	0
3170Y	2013	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	171	16	-71	2	120	-17	52	42	1	30	76	70	23	4	0	0	0
3170Y	2014	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	164	10	-21	21	114	31	73	73	20	30	76	100	5	0	0	0	0
3170Y	2014	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	171	13	-36	2	116	19	67	67	2	27	51	97	10	0	0	0	0
3170Y	2014	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	248	16	-28	27	176	32	104	102	13	27	119	89	4	0	0	0	0
3170Y	2014	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	290	18	35	27	230	80	156	154			148	124	0	0	0	16	0
3170Y	2014	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	325	10	44	4	257	95	176	176			178	138	0	0	0	16	5
3170Y	2014	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	345	13	75	2	302	133	218	220			228	175	0	0	0	29	18
3170Y	2014	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	384	16	109	4	326	153	240	243			239	213	0	0	1	24	17
3170Y	2014	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	363	27	131	14	335	158	247	249			292	183	0	0	0	31	30
3170Y	2014	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	381	2	87	25	291	138	214	211			220	183	0	0	0	25	14
3170Y	2014	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	296	19	48	23	244	109	177	166			152	156	0	0	0	15	0
3170Y	2014	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	232	1	-7	10	156	59	108	104	10	10	109	89	1	0	0	0	0
3170Y	2014	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	166	18	-71	30	128	-8	60	50	6	31	94	68	19	2	0	0	0
3170Y	2015	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	166	4	-74	1	125	-25	50	40	1	29	43	91	26	3	0	0	0
3170Y	2015	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	160	28	-47	8	111	6	59	56	4	28	38	74	12	0	0	0	0
3170Y	2015	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	264	30	-47	16	177	21	99	97	5	16	93	80	9	0	0	2	0
3170Y	2015	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	259	14	17	2	213	61	137	136			107	106	0	0	0	2	0
3170Y	2015	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	367	13	34	20	278	98	188	191			217	152	0	0	0	18	9
3170Y	2015	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	409	6	164	24	377	191	284	288			319	237	0	0	7	27	27
3170Y	2015	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	379	3	100	25	332	167	250	251			256	212	0	0	3	29	23
3170Y	2015	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	315	2	74	18	278	119	199	196			209	180	0	0	0	23	6
3170Y	2016	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	230	26	-22	1	176	56	116	114	1	2	110	111	2	0	0	0	0
3170Y	2016	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	287	20	2	2	221	83	152	152			148	126	0	0	0	9	0
3170Y	2016	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	392	18	111	14	361	172	267	272			298	209	0	0	5	31	30
3170Y	2016	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	405	6	83	18	304	131	218	215			192	188	0	0	0	26	12
3170Y	2016	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	305	3	28	31	236	97	167	159			145	140	0	0	0	16	1
3170Y	2017	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	147	8	-83	18	108	-34	37	31	1	26	58	25	22	9	0	0	0
3170Y	2017	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	204	22	-28	10	146	23	85		10	25	57	71	7	0	0	0	0
3170Y	2017	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	209	1	-57	27	165	10	88	80	7	30	92	116	17	2	0	0	0
3175	1995	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	158	25	-55	12	115	-2	57		2	28	64	96	16	3	0	0	0
3175	1995	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	202	24	-25	11	142	28	85		3	28	82	102	9	0	0	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3175	1995	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	234	25	-26	7	185	25	105		1	15	115	85	7	0	0	0	0
3175	1995	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	285	9	-16	23	216	55	136		22	26	110	105	4	0	0	11	0
3175	1995	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	320	28	40	13	260	115	188				190	158	0	0	0	20	2
3175	1995	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	342	19	76	1	297	145	221				242	195	0	0	0	29	15
3175	1995	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	416	24	130	5	337	184	260				252	235	0	0	11	31	26
3175	1995	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	365	16	124	29	325	171	248				284	216	0	0	4	31	27
3175	1995	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	330	2	50	27	247	113	180				182	168	0	0	0	16	3
3175	1995	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	296	1	60	30	237	103	170				174	146	0	0	0	10	0
3175	1995	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	242	8	26	28	163	68	116				100	142	0	0	0	0	0
3175	1995	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	164	24	0	13	113	52	83		13	15	36	120	3	0	0	0	0
3175	1996	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	154	6	0	13	113	47	80		13	13	76	90	1	0	0	0	0
3175	1996	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	172	17	-46	23	113	10	61		5	29	60	76	14	0	0	0	0
3175	1996	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	246	23	-20	17	156	40	98		3	18	92	107	6	0	0	0	0
3175	1996	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	254	14	5	3	197	66	132				122	105	0	0	0	2	0
3175	1996	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	332	30	35	3	217	95	156				107	165	0	0	0	9	5
3175	1996	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	358	29	95	3	303	150	227				225	198	0	0	0	26	19
3175	1996	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	383	20	105	8	327	171	249				247	226	0	0	6	30	24
3175	1996	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	360	1	95	29	309	159	234				255	196	0	0	0	31	21
3175	1996	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	320	29	70	23	252	111	182				178	144	0	0	0	16	3
3175	1996	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	268	23	5	31	217	74	146				156	120	0	0	0	7	0
3175	1996	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	236	2	-8	16	152	44	98		16	16	80	110	1	0	0	0	0
3175	1996	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	180	2	-33	27	105	43	74		26	28	30	100	3	0	0	0	0
3175	1997	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	165	11	-40	7	102	26	64		2	14	11	84	7	0	0	0	0
3175	1997	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	220	27	-12	9	159	28	94		9	16	120	95	3	0	0	0	0
3175	1997	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	258	18	10	10	220	46	133				160	75	0	0	0	2	0
3175	1997	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	271	30	38	11	224	88	156				165	125	0	0	0	6	0
3175	1997	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	293	29	10	8	228	105	167				150	148	0	0	0	10	0
3175	1997	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	324	25	95	29	259	133	196				181	180	0	0	0	18	3
3175	1997	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	350	26	86	3	308	156	232	232			219	205	0	0	2	27	21
3175	1997	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	378	1	100	29	318	179	248	247			233	218	0	0	10	30	22
3175	1997	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	345	11	125	2	293	156	225	219			200	184	0	0	0	27	12
3175	1997	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	296	4	5	31	230	111	171	166			162	165	0	0	0	10	0
3175	1997	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	193	3	4	23	134	64	99	96			76	118	0	0	0	0	0
3175	1997	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	164	2	-34	15	103	33	69	65	4	15	60	82	7	0	0	0	0
3175	1998	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	160	21	-24	25	112	25	69	63	15	30	65	82	8	0	0	0	0
3175	1998	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	220	17	-6	24	150	42	96	90	24	24	83	80	1	0	0	0	0
3175	1998	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	237	21	-12	14	197	49	123	118	14	14	136	124	1	0	0	0	0
3175	1998	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	272	25	2	18	165	54	110	108			100	112	0	0	0	2	0
3175	1998	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	274	18	30	5	214	97	156	154			144	144	0	0	0	5	0
3175	1998	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	367	30	75	12	301	147	224	227			222	196	0	0	0	25	15
3175	1998	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	384	30	120	3	344	174	260	263			270	215	0	0	5	31	27
3175	1998	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	392	11	117	3	342	175	259	256			254	235	0	0	5	31	28
3175	1998	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	338	9	100	27	267	145	206	205			185	208	0	0	2	21	8
3175	1998	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	249	13	25	20	204	69	137	132			137	120	0	0	0	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3175	1998	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	214	1	-46	22	151	33	92	87	19	25	100	122	6	0	0	0	0
3175	1998	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	171	16	-64	28	113	-18	48	41	5	29	73	58	22	5	0	0	0
3175	1999	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	165	28	-58	13	111	-9	51	45	2	31	57	50	20	2	0	0	0
3175	1999	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	200	22	-90	1	139	-7	66	63	1	19	65	65	19	3	0	0	0
3175	1999	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	245	31	-15	7	170	34	102	101	2	9	105	94	3	0	0	0	0
3175	1999	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	288	6	-14	16	206	59	133	133	16	16	126	114	1	0	0	4	0
3175	1999	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	332	24	52	20	251	106	179	178			150	175	0	0	0	16	6
3175	1999	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	363	30	101	4	306	142	224	222			247	188	0	0	0	28	17
3175	1999	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	392	16	148	5	349	179	265	265			286	214	0	0	4	31	30
3175	1999	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	390	24	129	8	334	173	253	255			260	220	0	0	2	31	28
3175	1999	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	325	12	89	20	265	138	202	200			172	190	0	0	0	20	8
3175	1999	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	254	2	63	4	200	100	150	146			143	139	0	0	0	1	0
3175	1999	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	205	1	-31	28	128	14	71	68	17	28	55	84	10	0	0	0	0
3175	1999	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	151	1	-42	21	100	12	56	54	6	31	37	102	11	0	0	0	0
3175	2000	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	165	31	-44	22	97	-17	40	31	1	30	12	22	25	0	0	0	0
3175	2000	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	203	29	-20	6	172	13	93	85	4	13	117	48	5	0	0	0	0
3175	2000	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	238	11	-17	29	182	41	111	107	3	29	100	80	2	0	0	0	0
3175	2000	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	220	21	5	6	157	58	108	106			110	106	0	0	0	0	0
3175	2000	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	338	31	72	5	243	107	175	174			162	145	0	0	0	17	2
3175	2000	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	385	26	80	11	311	141	226	230			210	198	0	0	0	26	20
3175	2000	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	386	31	104	12	321	158	240	243			240	202	0	0	2	29	22
3175	2000	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	385	16	110	22	329	159	244	245			268	207	0	0	3	31	23
3175	2000	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	347	7	50	21	291	123	207	206			200	172	0	0	0	23	15
3175	2000	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	286	4	20	15	215	79	147	143			159	138	0	0	0	6	0
3175	2000	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	190	28	-20	18	133	33	83	84	9	19	74	110	5	0	0	0	0
3175	2000	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	167	7	-30	17	111	35	73	71	3	31	75	95	6	0	0	0	0
3175	2001	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	153	31	-20	8	110	31	71	70	8	31	50	86	7	0	0	0	0
3175	2001	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	188	12	-42	26	136	20	78	74	9	26	95	72	7	0	0	0	0
3175	2001	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	262	23	15	13	171	73	123	120			66	119	0	0	0	1	0
3175	2001	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	250	16	22	22	200	61	131	131			125	114	0	0	0	1	0
3175	2001	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	360	31	4	1	236	99	168	167			116	174	0	0	0	11	7
3175	2001	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	390	24	85	11	325	145	235	240			220	204	0	0	1	28	22
3175	2001	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	390	31	90	29	326	159	243	248			250	220	0	0	2	31	22
3175	2001	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	385	24	142	20	338	180	259	259			300	245	0	0	8	31	31
3175	2001	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	341	4	79	26	279	130	205	202			171	185	0	0	0	21	14
3175	2001	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	280	2	65	24	220	109	165	160			154	148	0	0	0	8	0
3175	2001	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	200	1	-50	11	135	16	76	73	10	30	71	104	12	1	0	0	0
3175	2001	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	170	6	-92	16	91	-30	31	22	1	30	26	40	27	10	0	0	0
3175	2002	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	180	29	-25	12	113	19	66	62	7	28	80	75	9	0	0	0	0
3175	2002	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	199	23	-28	20	144	14	79	76	1	22	101	92	8	0	0	0	0
3175	2002	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	272	24	-5	3	167	45	106	104	3	3	60	90	1	0	0	4	0
3175	2002	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	302	25	-4	5	204	58	131	130	5	5	110	104	1	0	0	9	2
3175	2002	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	318	30	18	4	220	88	154	156			102	136	0	0	0	11	4
3175	2002	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	382	22	57	9	315	157	236	237			176	229	0	0	3	25	22

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3175	2002	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	383	28	125	14	328	167	248	248			270	215	0	0	3	31	25
3175	2002	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	365	13	104	12	317	162	240	239			248	202	0	0	1	30	23
3175	2002	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	321	1	50	24	269	129	199	194			210	188	0	0	0	19	8
3175	2002	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	260	6	49	18	206	96	151	146			140	142	0	0	0	3	0
3175	2002	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	210	3	13	8	141	60	101	97			80	110	0	0	0	0	0
3175	2002	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	150	4	-5	16	120	42	81	80	8	16	72	125	2	0	0	0	0
3175	2003	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	210	27	-66	13	106	10	58	59	10	31	49	102	13	4	0	0	0
3175	2003	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	160	4	-66	18	115	12	64	60	1	21	32	79	11	2	0	0	0
3175	2003	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	252	13	5	19	179	52	116	112			120	100	0	0	0	1	0
3175	2003	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	258	28	5	5	191	70	131	128			130	130	0	0	0	1	0
3175	2003	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	335	31	56	1	262	101	182	182			130	163	0	0	0	21	6
3175	2003	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	381	21	136	1	337	170	254	257			256	215	0	0	3	30	24
3175	2003	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	396	31	126	2	344	174	259	262			265	224	0	0	5	31	27
3175	2003	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	407	1	138	27	353	190	272	271			245	234	0	0	11	30	29
3175	2003	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	320	13	100	10	291	143	217	215			211	182	0	0	0	27	14
3175	2003	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	256	10	8	24	190	97	144	138			103	146	0	0	0	2	0
3175	2003	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	193	7	-4	26	148	56	102	100	26	26	107	102	1	0	0	0	0
3175	2003	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	155	30	-27	29	112	11	62	57	2	29	72	54	10	0	0	0	0
3175	2004	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	180	24	-40	29	122	12	67	61	1	30	86	103	14	0	0	0	0
3175	2004	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	204	5	-25	11	135	15	76	68	10	28	55	86	12	0	0	0	0
3175	2004	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	236	21	-54	2	145	35	90	86	1	4	66	80	4	1	0	0	0
3175	2004	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	276	25	-10	10	183	51	117	115	10	11	104	96	2	0	0	3	0
3175	2004	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	284	31	44	8	211	92	152	147			130	142	0	0	0	8	0
3175	2004	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	404	28	96	3	328	152	240	242			268	205	0	0	2	30	24
3175	2004	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	406	24	103	9	342	168	255	254			250	216	0	0	4	31	26
3175	2004	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	372	1	107	21	323	167	245	242			254	220	0	0	4	31	24
3175	2004	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	336	22	70	26	305	141	223	219			238	205	0	0	2	28	21
3175	2004	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	322	2	36	13	220	96	158	151			128	156	0	0	0	9	5
3175	2004	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	198	7	-25	16	150	28	89	81	15	19	112	106	5	0	0	0	0
3175	2004	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	170	18	-45	28	119	12	66	60	21	31	58	75	10	0	0	0	0
3175	2005	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	170	21	-111	28	122	-27	48	38	1	31	38	40	28	5	0	0	0
3175	2005	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	186	13	-65	18	107	-12	47	44	1	28	37	36	19	3	0	0	0
3175	2005	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	240	17	-65	8	172	29	101	99	1	12	78	132	12	3	0	0	0
3175	2005	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	317	29	8	10	208	66	137	137			124	124	0	0	0	5	2
3175	2005	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	356	26	54	14	268	111	190	191			167	177	0	0	0	22	6
3175	2005	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	384	22	134	15	334	171	252	253			256	236	0	0	4	30	27
3175	2005	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	392	21	144	30	351	183	267	269			298	216	0	0	8	31	30
3175	2005	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	405	7	106	22	340	173	257	255			248	220	0	0	4	30	27
3175	2005	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	355	4	52	19	286	125	206	202			220	194	0	0	0	26	13
3175	2005	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	315	1	43	4	219	101	160	153			160	152	0	0	0	6	1
3175	2005	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	186	2	-35	27	129	34	82	78	24	30	76	100	6	0	0	0	0
3175	2005	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	162	31	-46	24	112	0	56	50	1	29	65	68	19	0	0	0	0
3175	2006	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	170	19	-75	30	95	4	49	45	2	31	26	45	12	2	0	0	0
3175	2006	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	176	13	-35	6	126	-1	63	54	1	28	62	70	18	0	0	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3175	2006	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	235	13	-30	2	169	48	109	105	1	7	82	99	4	0	0	0	0
3175	2006	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	282	27	25	18	215	71	143	140			167	105	0	0	0	5	0
3175	2006	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	358	17	60	24	271	114	193	194			204	178	0	0	0	20	6
3175	2006	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	374	23	80	1	315	149	232	235			255	188	0	0	0	30	20
3175	2006	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	396	10	150	4	353	189	271	276			306	235	0	0	11	31	31
3175	2006	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	366	1	100	19	325	154	240	241			234	197	0	0	0	29	27
3175	2006	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	380	3	80	16	292	136	214	213			200	195	0	0	0	24	14
3175	2006	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	300	29	54	12	226	109	168	167			156	150	0	0	0	9	1
3175	2006	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	230	1	22	30	166	80	123	117			120	125	0	0	0	0	0
3175	2006	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	172	4	-33	25	117	9	63	57	11	29	80	104	17	0	0	0	0
3175	2007	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	180	12	-60	28	110	12	61	55	3	31	45	64	13	1	0	0	0
3175	2007	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	208	16	-19	1	137	37	88	85	1	15	80	84	3	0	0	0	0
3175	2007	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	210	4	-13	25	157	29	93	91	9	25	85	70	4	0	0	0	0
3175	2007	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	262	24	-12	5	186	66	126	122	5	5	116	110	1	0	0	2	0
3175	2007	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	315	18	45	5	227	93	160	160			140	164	0	0	0	10	2
3175	2007	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	340	30	90	1	275	128	202	202			212	174	0	0	0	24	9
3175	2007	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	388	31	97	21	330	161	246	248			281	202	0	0	2	31	24
3175	2007	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	400	4	92	22	321	160	240	237			245	210	0	0	2	30	21
3175	2007	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	336	3	43	28	285	136	210	208			190	186	0	0	0	26	13
3175	2007	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	255	8	28	27	217	82	150	144			160	155	0	0	0	3	0
3175	2007	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	228	6	-66	17	164	8	86	77	11	30	86	50	9	2	0	0	0
3175	2007	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	170	4	-60	15	116	-4	56	47	1	31	64	54	17	2	0	0	0
3175	2008	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	188	19	-54	1	132	20	76	70	1	31	79	84	9	1	0	0	0
3175	2008	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	195	8	-18	11	145	28	87	82	1	13	86	86	8	0	0	0	0
3175	2008	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	232	14	-30	6	172	26	99	97	5	23	86	83	6	0	0	0	0
3175	2008	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	280	26	1	12	201	64	133	131			134	100	0	0	0	7	0
3175	2008	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	280	5	39	1	211	94	153	149			127	132	0	0	0	6	0
3175	2008	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	360	29	80	6	281	133	207	205			172	200	0	0	1	19	13
3175	2008	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	382	19	110	13	327	158	243	246			275	214	0	0	1	31	24
3175	2008	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	387	4	127	15	331	172	252	250			276	215	0	0	5	31	27
3175	2008	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	314	1	88	13	266	130	198	194			204	180	0	0	0	18	6
3175	2008	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	261	10	4	29	202	88	145	141			107	145	0	0	0	3	0
3175	2008	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	197	17	-56	28	130	20	75	71	18	28	68	65	4	1	0	0	0
3175	2008	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	180	23	-52	26	109	10	60	53	2	27	46	88	15	1	0	0	0
3175	2009	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	160	29	-100	10	89	3	46	42	4	26	7	112	16	6	0	0	0
3175	2009	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	211	27	-25	7	137	9	73	68	6	21	56	58	12	0	0	0	0
3175	2009	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	241	16	6	29	186	31	109	107			102	77	0	0	0	0	0
3175	2009	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	268	23	-11	1	184	40	112	115	1	13	131	86	3	0	0	2	0
3175	2009	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	338	20	56	2	267	97	183	186			170	138	0	0	0	19	9
3175	2009	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	386	13	95	7	311	146	229	234			190	195	0	0	0	25	20
3175	2009	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	390	21	115	18	341	171	256	264			280	232	0	0	2	31	29
3175	2009	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	385	17	137	2	349	180	264	265			300	202	0	0	2	31	31
3175	2009	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	344	7	76	17	278	137	208	206			146	232	0	0	1	21	11
3175	2009	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	290	5	29	17	242	96	169	166			150	149	0	0	0	17	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3175	2009	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	245	1	-5	25	167	50	109	108	24	25	96	112	2	0	0	0	0
3175	2009	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	158	10	-85	20	103	16	60	59	1	27	12	84	12	2	0	0	0
3175	2010	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	147	18	-80	11	90	13	52	50	8	30	5	76	11	3	0	0	0
3175	2010	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	205	27	-50	14	106	20	63	61	2	20	30	84	9	1	0	0	0
3175	2010	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	200	22	-35	11	141	31	86	85	8	16	58	101	8	0	0	0	0
3175	2010	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	288	28	10	2	200	70	135	135			105	130	0	0	0	6	0
3175	2010	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	320	31	5	6	221	81	151	152			115	145	0	0	0	12	2
3175	2010	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	346	24	70	16	278	132	205	203			172	182	0	0	0	21	16
3175	2010	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	377	7	133	16	349	183	266	269			296	227	0	0	6	31	30
3175	2010	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	375	26	125	15	334	169	252	253			278	212	0	0	4	31	26
3175	2010	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	340	15	68	27	277	131	204	203			218	187	0	0	0	20	9
3175	2010	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	265	2	-17	26	207	65	136	136	26	26	120	155	1	0	0	5	0
3175	2010	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	230	3	-48	29	134	27	81	80	16	29	31	95	6	0	0	0	0
3175	2010	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	175	6	-72	17	105	13	59	57	3	28	60	100	11	5	0	0	0
3175	2011	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	159	12	-60	23	104	14	59	54	3	31	48	85	12	5	0	0	0
3175	2011	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	212	25	-32	2	143	4	74	68	1	28	77	57	16	0	0	0	0
3175	2011	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	222	31	-26	3	149	39	94	93	1	6	73	88	3	0	0	0	0
3175	2011	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	283	8	55	18	225	86	156	151			149	125	0	0	0	8	0
3175	2011	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	314	25	58	15	249	114	182	180			172	154	0	0	0	15	2
3175	2011	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	374	26	81	1	296	138	217	220			189	199	0	0	0	22	18
3175	2011	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	355	11	114	8	321	154	238	241			249	189	0	0	0	30	26
3175	2011	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	391	20	93	27	329	164	247	249			257	204	0	0	2	31	26
3175	2011	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	346	9	67	19	295	125	210	211			226	172	0	0	0	29	13
3175	2011	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	312	12	17	21	242	81	162	157			152	111	0	0	0	14	7
3175	2011	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	208	12	0	27	150	65	108	103	27	29	110	106	2	0	0	0	0
3175	2011	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	165	22	-42	30	120	2	61	52	4	31	48	68	16	0	0	0	0
3175	2012	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	162	8	-46	31	124	-18	53	43	1	31	44	24	27	0	0	0	0
3175	2012	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	213	26	-99	12	123	-34	45	40	1	25	41	46	24	8	0	0	0
3175	2012	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	247	14	-34	7	183	14	99	100	6	19	68	62	6	0	0	0	0
3175	2012	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	222	1	-5	17	161	51	106	105	17	17	106	95	1	0	0	0	0
3175	2012	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	342	31	25	1	253	96	174	176			140	144	0	0	0	19	8
3175	2012	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	382	26	87	12	306	142	225	231			238	201	0	0	1	28	18
3175	2012	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	373	19	92	2	332	150	241	245			265	187	0	0	0	31	29
3175	2012	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	408	10	124	31	336	164	250	254			262	238	0	0	2	31	27
3175	2012	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	332	16	64	30	274	129	202	200			175	171	0	0	0	23	13
3175	2012	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	283	9	-7	29	200	85	142	138	29	29	87	141	1	0	0	6	0
3175	2012	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	191	14	-15	28	136	52	94	92	27	30	86	108	3	0	0	0	0
3175	2012	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	155	21	-49	2	105	7	56	51	1	29	32	94	16	0	0	0	0
3175	2013	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	159	26	-42	6	100	4	52	49	2	31	25	63	15	0	0	0	0
3175	2013	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	151	13	-36	12	106	5	56	54	4	27	53	70	13	0	0	0	0
3175	2013	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	167	30	-35	2	130	40	85	83	1	19	64	93	5	0	0	0	0
3175	2013	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	268	17	-17	7	173	48	111	111	6	7	80	96	2	0	0	2	0
3175	2013	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	273	13	19	2	207	65	136	137			106	134	0	0	0	5	0
3175	2013	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	356	16	45	1	288	118	203	206			187	155	0	0	0	23	15

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3175	2013	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	380	8	104	29	348	173	260	266			249	203	0	0	1	30	29
3175	2013	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	382	1	126	4	344	169	257	258			280	215	0	0	4	31	28
3175	2013	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	336	3	95	12	296	138	217	214			222	177	0	0	0	27	20
3175	2013	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	272	17	14	31	225	94	160	155			153	179	0	0	0	8	0
3175	2013	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	226	5	-59	29	144	27	86	82	16	30	67	119	11	1	0	0	0
3175	2013	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	164	16	-60	2	115	-14	51	42	1	30	73	69	22	4	0	0	0
3175	2014	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	163	26	-15	21	114	33	74	72	20	30	77	94	4	0	0	0	0
3175	2014	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	170	13	-31	2	113	16	65	64	2	23	52	94	9	0	0	0	0
3175	2014	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	252	18	-15	23	177	30	104	101	10	27	117	91	4	0	0	1	0
3175	2014	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	286	18	39	25	226	80	153	153			144	126	0	0	0	11	0
3175	2014	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	318	10	42	4	251	96	174	175			178	130	0	0	0	15	3
3175	2014	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	348	19	78	2	298	135	217	221			235	174	0	0	0	29	13
3175	2014	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	385	16	109	4	324	161	242	245			236	216	0	0	1	29	21
3175	2014	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	358	6	130	23	332	166	249	253			296	200	0	0	1	31	28
3175	2014	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	385	2	99	25	286	145	216	214			217	185	0	0	0	23	12
3175	2014	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	288	21	28	23	245	110	178	170			156	158	0	0	0	18	0
3175	2014	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	230	1	0	24	156	62	109	107	24	24	113	128	1	0	0	0	0
3175	2014	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	162	18	-59	30	127	6	67	58	8	31	94	91	15	2	0	0	0
3175	2015	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	165	9	-52	1	119	-14	52	44	1	29	40	98	25	1	0	0	0
3175	2015	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	166	28	-43	8	113	13	63	61	6	28	39	71	9	0	0	0	0
3175	2015	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	272	31	-36	16	175	32	104	101	5	16	92	86	5	0	0	3	0
3175	2015	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	254	14	25	19	209	70	139	139			103	108	0	0	0	1	0
3175	2015	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	369	13	42	20	275	106	191	193			209	150	0	0	0	21	10
3175	2015	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	404	29	105	16	316	151	234	239			212	213	0	0	3	25	22
3175	2015	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	404	6	178	10	374	201	288	292			337	229	0	0	20	31	31
3175	2015	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	381	6	109	25	332	173	253	255			254	216	0	0	4	31	26
3175	2015	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	307	2	78	18	273	126	200	199			210	177	0	0	0	23	5
3175	2015	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	260	1	28	15	213	94	154	151			158	161	0	0	0	3	0
3175	2015	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	241	7	-33	30	183	46	115	106	23	30	92	134	4	0	0	0	0
3175	2015	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	184	4	-44	1	150	16	83	72	1	27	95	78	9	0	0	0	0
3175	2016	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	203	24	-49	17	122	33	78	75	13	20	76	105	5	0	0	0	0
3175	2016	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	178	1	-61	17	128	17	73	69	4	24	83	119	11	1	0	0	0
3175	2016	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	231	30	-34	12	153	8	81	79	1	24	109	82	14	0	0	0	0
3175	2016	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	225	18	-16	2	173	51	112	111	1	2	108	101	2	0	0	0	0
3175	2016	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	293	21	5	2	218	81	150	150			139	116	0	0	0	9	0
3175	2016	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	364	28	66	2	310	131	221	226			215	182	0	0	0	26	19
3175	2016	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	391	29	119	14	358	176	267	273			295	222	0	0	6	31	30
3175	2016	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	379	3	142	15	351	170	261	264			299	206	0	0	1	31	30
3175	2016	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	400	6	73	19	302	133	218	217			203	194	0	0	0	27	12
3175	2016	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	296	3	25	31	233	96	165	159			144	143	0	0	0	15	0
3175	2016	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	223	2	-6	16	142	36	89	87	10	19	63	87	4	0	0	0	0
3175	2016	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	173	27	-68	31	130	18	74	65	19	31	53	100	9	2	0	0	0
3175	2017	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	169	11	-72	18	108	-13	48	43	1	28	44	74	22	6	0	0	0
3175	2017	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	200	22	-21	9	138	30	84	80	9	25	63	93	6	0	0	0	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES_HOR	PRIMERA_HELADA	ULTIMA_HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS_TMIN_0	DIAS_TMIN_5	DIAS_TMIN_20	DIAS_TMAX_25	DIAS_TMAX_30
3175	2017	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	268	10	-9	23	183	36	110	105	23	25	64	92	2	0	0	2	0
3175	2017	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	282	12	6	21	228	56	142	144			128	134	0	0	0	11	0
3175	2017	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	339	27	14	1	269	109	189	193			176	182	0	0	0	20	8
3175	2017	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	404	17	91	30	341	169	255	257			235	229	0	0	7	28	23
3175	2017	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	414	13	111	1	341	175	258	263			226	214	0	0	6	28	27
3175	2017	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	398	5	110	10	340	180	260	263			254	229	0	0	9	31	24
3175	2017	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	336	6	56	17	288	125	207	204			219	187	0	0	0	26	11
3175	2017	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	316	5	50	29	261	94	178	173			148	163	0	0	0	20	6
3175	2017	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	213	1	-48	27	163	19	91	85	10	30	85	106	14	0	0	0	0

Datos de viento

Datos de viento

Campos incluidos:

Indicativo: Indicativo climatológico

NOMBRE: Nombre estación

ALTITUD: Altitud de la estación (metros)

NOM_PROV: Provincia

LONGITUD: Longitud geográfica

(La última cifra indica la orientación: 1 para longitud E y 2 para W)

LATITUD: Latitud geográfica

DATUM: Datum de referencia

R_MAX_DIR: Dirección de la racha máxima mensual

R_MAX_VEL: Velocidad de la racha máxima mensual

R_MAX_DIA: Día de la racha máxima mensual

R_MAX_HOR: Hora de la racha máxima mensual

VEL36: Número de días con velocidad del viento ≥ 36 km/k

VEL55: Número de días con velocidad del viento ≥ 55 km/k

VEL91: Número de días con velocidad del viento ≥ 91 km/k

Unidades y valores especiales:

Horas UTC (Tiempo Universal Coordinado)

Dirección del viento en decenas de grado

Valores especiales dirección del viento:

99: Viento variable

88: Sin datos

0: Viento en calma

Velocidad del viento en Km/h

Recorrido del viento en Km

Distribución temporal del viento por cuadrantes/octantes y calmas en décimas de hora

Hora de la racha máxima/velocidad máxima media en 10' en horas y minutos

Valores especiales de hora de la racha máxima/velocidad máxima media en 10':

9999: La racha máxima/velocidad máxima media en 10' se repite varias veces en el día

Si a lo largo del día faltan valores puntuales, pero se incluye la racha maxima, el grupo horario se cifrará:

8888: La racha máxima/velocidad máxima media en 10' se repite varias veces en el día.

Se sumará 6000 al grupo horario habitual (Ej: 7215 equivaldría a 7215-6000: 1215=12h 15m)

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3170Y	2009	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	26	80	4	1440	10	1	0
3170Y	2009	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	29	69	5	1320	9	3	0
3170Y	2009	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	99	52	11	9999	13	0	0
3170Y	2009	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	63	22	2300	23	4	0
3170Y	2009	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	27	73	8	1510	21	4	0
3170Y	2009	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	65	21	1530	24	3	0
3170Y	2009	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	4	60	9	1550	20	1	0
3170Y	2009	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	33	49	8	1650	16	0	0
3170Y	2009	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	99	55	22	9999	7	1	0
3170Y	2009	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	28	68	7	1300	8	1	0
3170Y	2009	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	74	30	1240	12	4	0
3170Y	2010	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	26	69	14	940	12	3	0
3170Y	2010	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	24	87	27	2020	12	5	0
3170Y	2010	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	52	20	1440	12	0	0
3170Y	2010	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	36	60	4	1120	23	3	0
3170Y	2010	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	60	24	2200	14	1	0
3170Y	2010	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	24	62	2	1840	13	1	0
3170Y	2010	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	3	55	12	1910	14	1	0
3170Y	2010	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	28	59	1	1750	6	2	0
3170Y	2010	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	24	68	29	1720	7	2	0
3170Y	2010	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	23	66	8	1450	6	2	0
3170Y	2010	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	19	62	7	2359	11	2	0
3170Y	2011	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	9	54	21	1540	6	0	0
3170Y	2011	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	13	54	17	1220	9	0	0
3170Y	2011	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	88	59	23	2230	9	1	0
3170Y	2011	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	88	58	29	1630	17	2	0
3170Y	2011	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	18	57	26	1720	10	1	0
3170Y	2011	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	25	51	21	1220	8	0	0
3170Y	2011	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	28	62	29	1600	21	2	0
3170Y	2011	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	14	98	1	2140	20	2	1
3170Y	2011	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	53	1	1710	10	0	0
3170Y	2011	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	16	64	24	710	9	2	0
3170Y	2011	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	24	61	3	1100	9	3	0
3170Y	2011	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	66	16	1240	8	1	0
3170Y	2012	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	2	49	16	1530	7	0	0
3170Y	2012	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	36	72	3	1240	15	5	0
3170Y	2012	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	4	49	9	1430	14	0	0
3170Y	2012	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	23	62	19	840	25	4	0
3170Y	2012	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	59	4	1700	17	1	0
3170Y	2012	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	25	58	14	1410	19	1	0
3170Y	2012	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	16	54	25	1500	21	0	0
3170Y	2012	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	34	58	10	1530	20	3	0
3170Y	2012	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	23	64	23	1330	16	1	0
3170Y	2012	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	28	62	14	1910	6	1	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3170Y	2012	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	23	61	1	1240	12	1	0
3170Y	2012	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	23	55	14	2000	6	1	0
3170Y	2013	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	66	19	740	11	2	0
3170Y	2013	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	34	55	8	1550	16	2	0
3170Y	2013	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	26	90	7	1820	22	4	0
3170Y	2013	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	4	58	29	1640	17	2	0
3170Y	2013	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	16	55	26	1620	17	1	0
3170Y	2013	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	25	58	8	1600	22	1	0
3170Y	2013	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	15	62	21	1620	17	2	0
3170Y	2013	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	13	54	1	40	17	0	0
3170Y	2013	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	27	55	8	1950	11	2	0
3170Y	2013	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	21	54	24	1550	6	0	0
3170Y	2013	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	5	59	26	1150	18	2	0
3170Y	2013	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	21	76	24	1320	8	1	0
3170Y	2014	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	30	89	4	1410	14	2	0
3170Y	2014	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	22	66	6	1340	19	7	0
3170Y	2014	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	28	64	25	1210	15	3	0
3170Y	2014	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	20	62	1	1240	13	2	0
3170Y	2014	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	24	54	21	640	16	0	0
3170Y	2014	6	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	30	61	12	1840	17	2	0
3170Y	2014	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	15	60	2	2030	15	1	0
3170Y	2014	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	27	50	21	1450	20	0	0
3170Y	2014	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	19	57	2	1920	13	2	0
3170Y	2014	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	25	56	11	2010	7	1	0
3170Y	2014	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	15	57	28	820	10	1	0
3170Y	2014	12	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	1	50	28	1030	6	0	0
3170Y	2015	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	29	72	30	1420	8	1	0
3170Y	2015	2	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	3	64	5	1240	13	5	0
3170Y	2015	3	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	3	62	25	1440	9	1	0
3170Y	2015	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	30	64	26	1700	12	1	0
3170Y	2015	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	4	58	20	1450	15	1	0
3170Y	2015	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	17	53	1	1940	16	0	0
3170Y	2015	8	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	26	80	30	1730	19	2	0
3170Y	2015	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	24	63	16	1320	12	1	0
3170Y	2016	4	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	9	51	10	1840	16	0	0
3170Y	2016	5	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	11	69	28	1310	12	1	0
3170Y	2016	7	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	3	64	5	2320	20	4	0
3170Y	2016	9	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	26	57	13	1300	6	1	0
3170Y	2016	10	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	19	45	23	210	4	0	0
3170Y	2017	1	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	1	53	13	1050	11	0	0
3170Y	2017	11	ALCALÁ DE HENARES-ENCÍN	605	MADRID	317232	403142	ETRS89	99	45	13	1050	6	0	0
3175	1995	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	74	1	100	16	6	0
3175	1995	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	28	66	26	100	13	3	0
3175	1995	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	31	70	3	1440	15	3	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3175	1995	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	74	14	2140	12	3	0
3175	1995	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	85	11	1625	24	4	0
3175	1995	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	18	59	7	1610	18	2	0
3175	1995	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	16	76	10	1405	16	3	0
3175	1995	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	65	10	200	18	1	0
3175	1995	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	63	4	1430	18	2	0
3175	1995	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	48	4	1435	5	0	0
3175	1995	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	76	10	2120	12	3	0
3175	1995	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	74	26	1815	13	4	0
3175	1996	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	18	78	22	2340	14	8	0
3175	1996	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	107	7	1325	19	10	2
3175	1996	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	52	31	1630	16	0	0
3175	1996	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	74	1	1210	13	2	0
3175	1996	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	62	18	935	12	4	0
3175	1996	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	11	61	17	1740	16	1	0
3175	1996	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	67	25	1400	22	4	0
3175	1996	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	67	14	1430	22	1	0
3175	1996	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	63	4	1400	12	1	0
3175	1996	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	62	1	1140	9	3	0
3175	1996	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	75	20	220	13	4	0
3175	1996	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1	56	8	1315	13	1	0
3175	1997	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	59	9	1015	8	1	0
3175	1997	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	56	14	2335	5	1	0
3175	1997	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	6	65	25	1040	8	2	0
3175	1997	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	50	5	825	11	0	0
3175	1997	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	78	7	1410	19	5	0
3175	1997	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	17	56	4	1315	22	1	0
3175	1997	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	78	15	1735	15	2	0
3175	1997	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	63	4	1615	14	2	0
3175	1997	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	46	24	1650	6	0	0
3175	1997	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	15	65	18	2120	10	2	0
3175	1997	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	18	96	6	435	14	2	1
3175	1997	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	7	70	4	2125	9	3	0
3175	1998	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	56	19	1420	8	1	0
3175	1998	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	44	23	1650	4	0	0
3175	1998	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	56	12	320	8	1	0
3175	1998	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	76	16	1405	21	5	0
3175	1998	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	59	4	1625	10	1	0
3175	1998	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	61	4	1230	11	1	0
3175	1998	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	58	1	1550	12	1	0
3175	1998	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	14	63	15	1530	12	1	0
3175	1998	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	70	25	1948	15	1	0
3175	1998	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	56	8	1132	5	1	0
3175	1998	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	56	3	1440	9	3	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3175	1998	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	13	69	31	2110	9	3	0
3175	1999	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	59	9	1610	9	2	0
3175	1999	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	60	5	1810	14	1	0
3175	1999	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	30	58	4	1415	15	4	0
3175	1999	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	58	16	1505	20	3	0
3175	1999	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	18	70	31	1635	17	3	0
3175	1999	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	2	69	17	1340	16	2	0
3175	1999	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	76	26	1630	18	2	0
3175	1999	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	56	7	1530	16	1	0
3175	1999	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	52	19	525	12	0	0
3175	1999	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	52	24	5	11	0	0
3175	1999	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	52	19	1430	14	0	0
3175	1999	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	71	27	1410	10	3	0
3175	2000	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	46	19	1510	2	0	0
3175	2000	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	43	17	1310	4	0	0
3175	2000	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	7	50	16	910	11	0	0
3175	2000	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	18	65	2	1855	19	6	0
3175	2000	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	60	3	1940	9	1	0
3175	2000	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	13	76	4	1350	14	3	0
3175	2000	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	56	25	1630	17	1	0
3175	2000	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	68	1	1630	17	2	0
3175	2000	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	63	11	1305	6	1	0
3175	2000	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	67	11	1010	11	1	0
3175	2000	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	28	73	6	1445	15	1	0
3175	2000	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	85	7	1547	14	5	0
3175	2001	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	69	29	710	15	5	0
3175	2001	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	67	4	1250	13	4	0
3175	2001	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	87	2	1205	21	7	0
3175	2001	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	63	7	1200	18	3	0
3175	2001	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1	52	18	1420	10	0	0
3175	2001	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	50	15	1245	13	0	0
3175	2001	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	63	2	1710	14	2	0
3175	2001	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	12	56	13	2210	19	1	0
3175	2001	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	54	17	2230	11	0	0
3175	2001	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	72	19	1325	10	3	0
3175	2001	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	80	10	950	12	5	0
3175	2001	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	2	56	14	1505	4	1	0
3175	2002	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	41	16	1420	3	0	0
3175	2002	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1	63	21	1105	10	2	0
3175	2002	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	61	13	1155	12	4	0
3175	2002	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	48	7	1758	7	0	0
3175	2002	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	63	3	9999	16	1	0
3175	2002	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	15	56	26	1810	17	1	0
3175	2002	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	6	57	15	1215	19	1	0

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3175	2002	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	2	56	24	1435	17	1	0
3175	2002	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	63	18	1820	11	1	0
3175	2002	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	65	22	1235	9	2	0
3175	2002	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	72	13	1620	12	2	0
3175	2002	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	57	5	1605	7	3	0
3175	2003	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	70	31	25	22	6	0
3175	2003	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	76	4	9999	10	3	0
3175	2003	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	46	26	1510	6	0	0
3175	2003	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	63	3	9999	15	3	0
3175	2003	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	52	6	1335	10	0	0
3175	2003	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	54	30	1240	16	0	0
3175	2003	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	52	26	1415	17	0	0
3175	2003	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	15	63	22	1405	20	1	0
3175	2003	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	59	9	1310	13	3	0
3175	2003	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	67	31	10	16	3	0
3175	2003	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	52	23	1350	8	0	0
3175	2003	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	2	78	22	1220	9	2	0
3175	2004	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	67	18	1140	7	1	0
3175	2004	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	30	52	27	1340	7	0	0
3175	2004	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	8	48	23	55	14	0	0
3175	2004	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	57	12	1102	17	3	0
3175	2004	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	30	57	5	1040	17	3	0
3175	2004	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	6	57	14	1420	11	1	0
3175	2004	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	70	6	1325	16	2	0
3175	2004	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	56	19	1230	16	1	0
3175	2004	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	12	52	7	1925	14	0	0
3175	2004	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	61	8	1932	13	2	0
3175	2004	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	2	67	10	1635	7	3	0
3175	2004	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	18	63	1	1435	14	4	0
3175	2005	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	65	26	1642	11	4	0
3175	2005	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	82	14	20	16	9	0
3175	2005	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	61	6	1452	19	2	0
3175	2005	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	69	9	1620	20	6	0
3175	2005	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	71	17	1101	28	4	0
3175	2005	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	32	82	22	1525	26	8	0
3175	2005	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	67	4	1458	23	4	0
3175	2005	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	1	72	1	1827	19	3	0
3175	2005	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	67	17	1540	15	3	0
3175	2005	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	69	12	1711	10	1	0
3175	2005	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	58	10	1002	8	1	0
3175	2005	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	65	17	1901	16	2	0
3175	2006	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	65	3	1324	8	2	0
3175	2006	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	65	18	2321	11	4	0
3175	2006	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	96	5	705	18	3	1

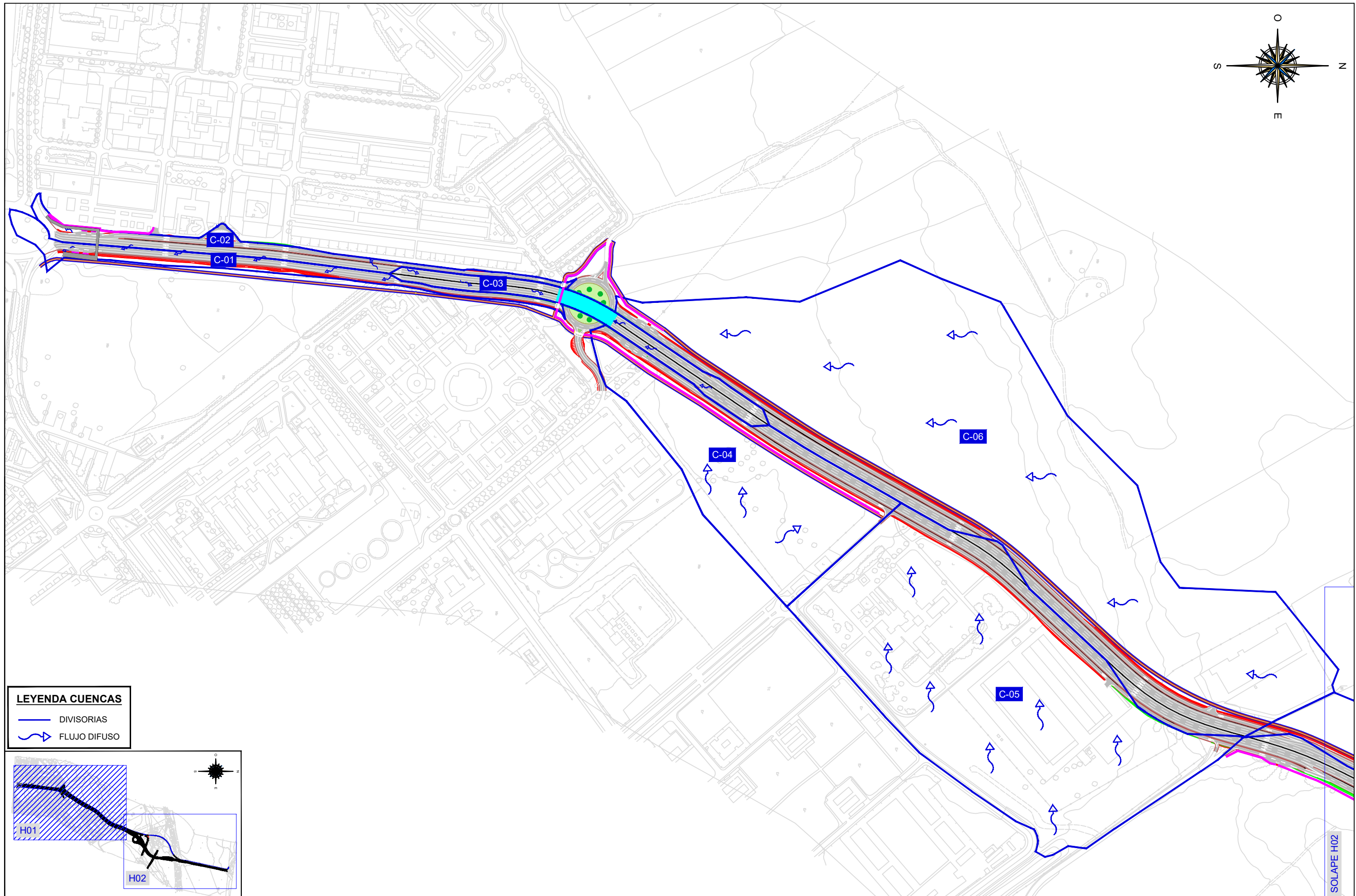
INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3175	2006	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	56	4	1438	18	1	0
3175	2006	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	65	11	1718	17	2	0
3175	2006	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	72	9	1450	21	2	0
3175	2006	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	67	18	1541	24	2	0
3175	2006	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	63	12	1850	22	5	0
3175	2006	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	7	63	6	1650	15	1	0
3175	2006	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	91	25	1102	16	4	1
3175	2006	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	61	25	55	7	2	0
3175	2006	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	67	8	1202	8	1	0
3175	2007	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	3	80	26	1006	6	3	0
3175	2007	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	76	9	214	13	6	0
3175	2007	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	30	98	7	1335	19	7	1
3175	2007	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	61	4	1420	15	3	0
3175	2007	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	16	100	20	1718	21	5	2
3175	2007	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	59	9	1453	17	1	0
3175	2007	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	61	23	1252	22	3	0
3175	2007	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	12	80	25	1812	26	5	0
3175	2007	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	54	17	1322	12	0	0
3175	2007	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	58	31	941	11	2	0
3175	2007	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	6	65	25	1442	8	2	0
3175	2007	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	52	9	1607	4	0	0
3175	2008	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	74	16	1556	5	2	0
3175	2008	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	52	3	1640	3	0	0
3175	2008	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	33	80	5	1312	23	12	0
3175	2008	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	72	18	920	21	7	0
3175	2008	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	80	13	1550	18	3	0
3175	2008	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	65	23	2130	18	3	0
3175	2008	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	56	2	1230	20	2	0
3175	2008	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	61	10	1250	16	2	0
3175	2008	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	56	4	1420	14	2	0
3175	2008	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	72	28	1003	15	6	0
3175	2008	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	61	22	1130	14	4	0
3175	2008	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	67	16	1340	15	4	0
3175	2009	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	82	24	30	13	5	0
3175	2009	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	69	4	1420	10	1	0
3175	2009	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	80	4	1430	12	5	0
3175	2009	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	31	58	11	1600	20	3	0
3175	2009	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	98	22	2250	21	2	1
3175	2009	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	87	13	1820	19	4	0
3175	2009	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	71	22	1530	24	5	0
3175	2009	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	6	69	8	2205	19	2	0
3175	2009	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	58	4	2150	17	3	0
3175	2009	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	71	22	540	8	1	0
3175	2009	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	71	7	1240	13	5	0

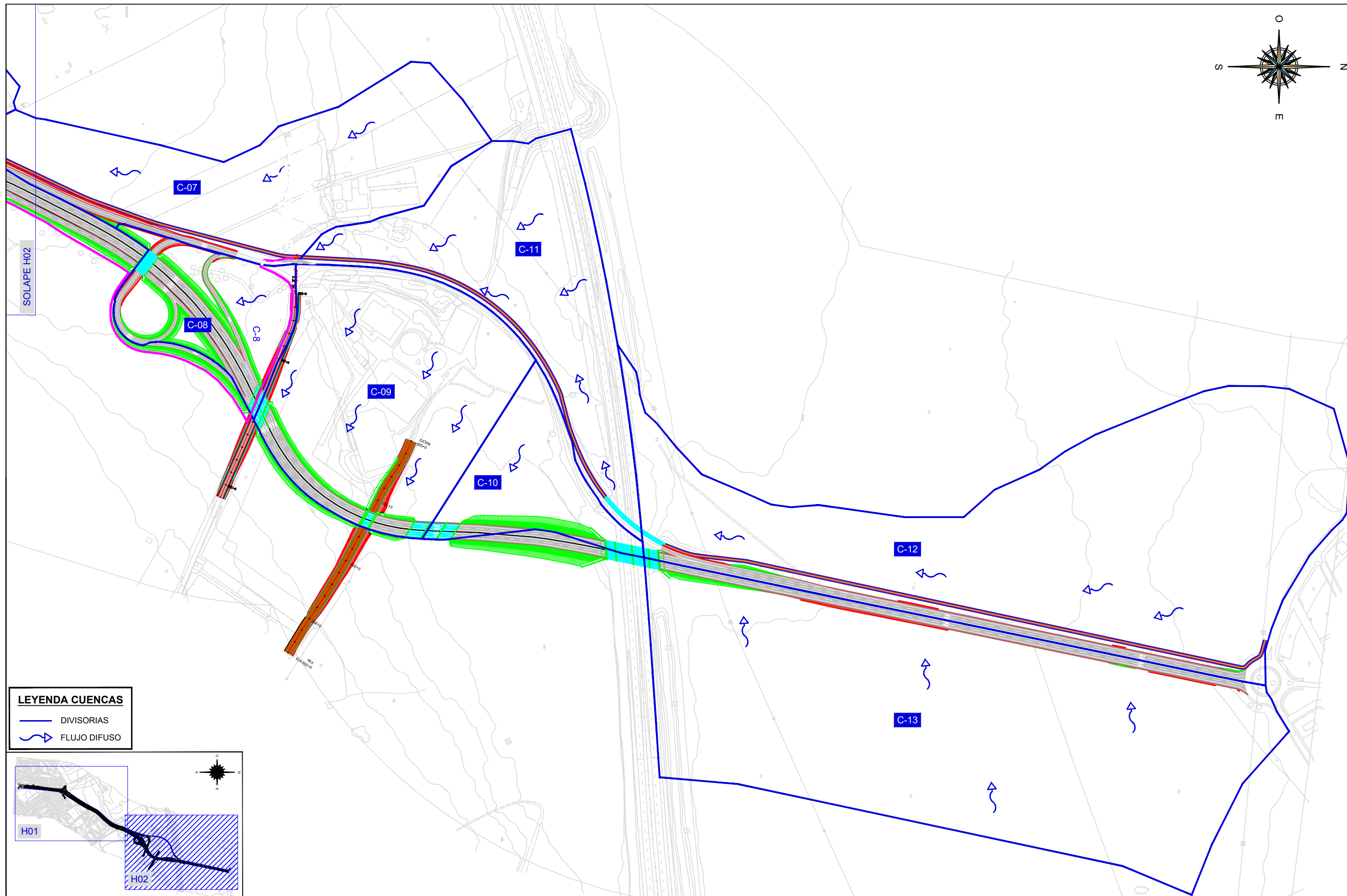
INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3175	2009	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	74	24	1400	14	6	0
3175	2010	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	69	8	120	14	6	0
3175	2010	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	87	27	2220	15	7	0
3175	2010	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	69	10	1030	15	8	0
3175	2010	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	71	12	1630	12	1	0
3175	2010	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	85	4	1250	18	5	0
3175	2010	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	65	24	2200	18	5	0
3175	2010	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	74	2	1840	16	2	0
3175	2010	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	59	10	1250	18	3	0
3175	2010	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	61	7	1740	9	2	0
3175	2010	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	72	29	1710	10	2	0
3175	2010	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	69	9	1240	11	3	0
3175	2010	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	63	23	9999	11	4	0
3175	2011	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	3	54	21	1050	8	0	0
3175	2011	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	27	69	17	1440	12	3	0
3175	2011	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	28	56	27	1630	15	1	0
3175	2011	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	17	59	3	1520	13	1	0
3175	2011	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	59	14	1420	13	1	0
3175	2011	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	58	1	700	15	2	0
3175	2011	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	72	12	1710	23	5	0
3175	2011	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	63	21	1840	23	3	0
3175	2011	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	59	1	1750	7	1	0
3175	2011	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	13	56	27	340	12	1	0
3175	2011	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	67	3	1550	10	3	0
3175	2011	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	61	16	1120	7	2	0
3175	2012	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	33	63	6	1020	7	2	0
3175	2012	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	76	2	1320	16	12	0
3175	2012	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	71	8	900	14	3	0
3175	2012	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	74	16	850	28	9	0
3175	2012	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	65	19	1350	20	2	0
3175	2012	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	69	6	1520	17	5	0
3175	2012	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	63	13	1350	25	3	0
3175	2012	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	80	10	1501	25	6	0
3175	2012	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	67	23	1330	19	3	0
3175	2012	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	69	27	1450	7	2	0
3175	2012	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	69	29	1250	11	3	0
3175	2012	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	58	14	1330	8	1	0
3175	2013	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	76	19	740	17	5	0
3175	2013	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	76	23	1210	19	9	0
3175	2013	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	28	85	7	1810	22	11	0
3175	2013	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	74	28	2350	22	5	0
3175	2013	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	63	27	1520	22	5	0
3175	2013	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	74	8	1530	22	2	0
3175	2013	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	63	1	1620	22	3	0

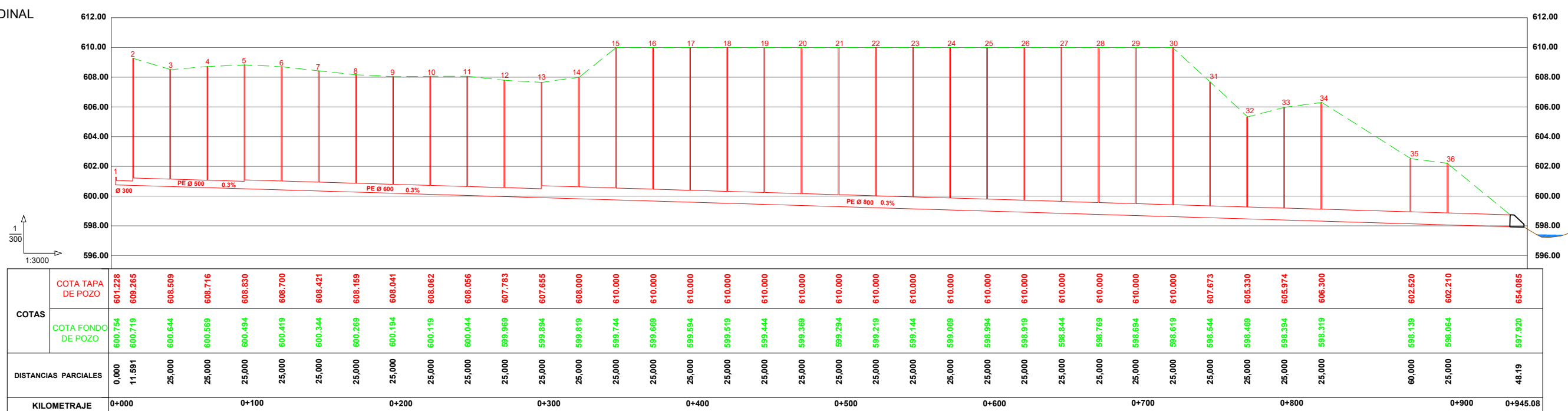
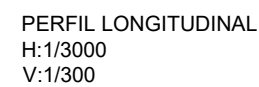
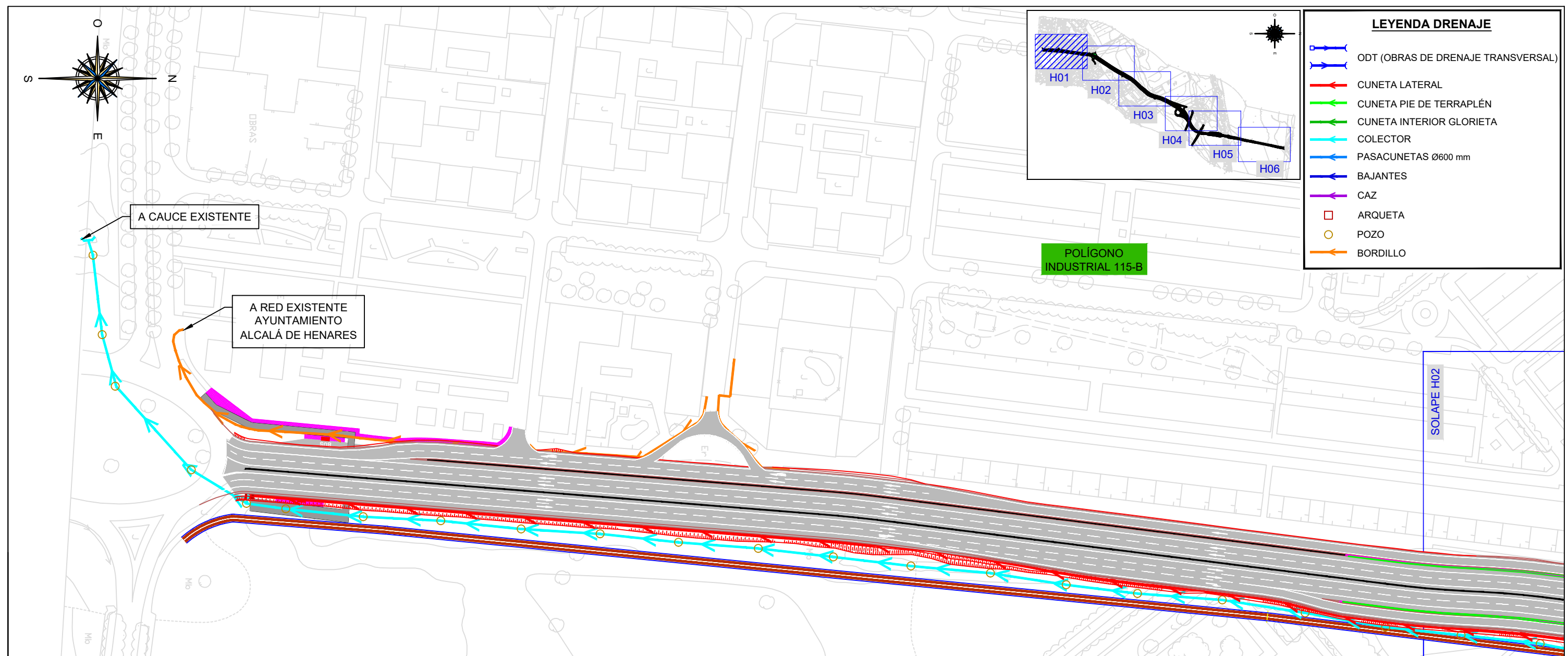
INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3175	2013	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	56	24	2030	18	1	0
3175	2013	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	71	28	1520	11	1	0
3175	2013	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	48	1	1100	7	0	0
3175	2013	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	59	20	120	21	7	0
3175	2013	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	72	24	1450	9	5	0
3175	2014	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	93	4	1250	17	4	1
3175	2014	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	78	6	1540	17	8	0
3175	2014	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	28	78	25	1540	15	4	0
3175	2014	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	69	1	1400	18	4	0
3175	2014	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	19	76	21	630	24	5	0
3175	2014	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	76	13	1550	24	5	0
3175	2014	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	9	67	2	1940	22	4	0
3175	2014	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	56	1	1340	21	1	0
3175	2014	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	72	2	1810	17	2	0
3175	2014	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	78	11	2000	12	1	0
3175	2014	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	67	3	2120	13	3	0
3175	2014	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	78	9	740	11	5	0
3175	2015	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	69	19	9999	13	5	0
3175	2015	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	34	84	5	520	20	10	0
3175	2015	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	69	4	1050	17	4	0
3175	2015	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	28	61	26	1650	17	3	0
3175	2015	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	63	4	1610	23	5	0
3175	2015	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	26	82	11	940	18	5	0
3175	2015	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	56	31	1930	24	1	0
3175	2015	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	89	30	1720	23	5	0
3175	2015	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	78	16	1150	16	1	0
3175	2015	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	59	5	1350	10	2	0
3175	2015	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	36	74	26	2040	9	3	0
3175	2015	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	41	28	9999	1	0	0
3175	2016	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	80	4	9999	14	9	0
3175	2016	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	78	28	1230	18	12	0
3175	2016	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	72	10	1240	22	5	0
3175	2016	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	58	8	1340	20	3	0
3175	2016	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	74	8	1007	18	2	0
3175	2016	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	24	69	15	1530	21	3	0
3175	2016	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	17	80	20	840	21	4	0
3175	2016	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	29	72	9	1530	17	2	0
3175	2016	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	61	13	1250	12	1	0
3175	2016	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	22	50	1	1550	4	0	0
3175	2016	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	23	61	5	1200	9	1	0
3175	2016	12	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	3	54	17	1150	7	0	0
3175	2017	1	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	84	17	1020	14	6	0
3175	2017	2	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	30	85	5	640	14	7	0
3175	2017	3	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	5	74	13	1130	17	5	0

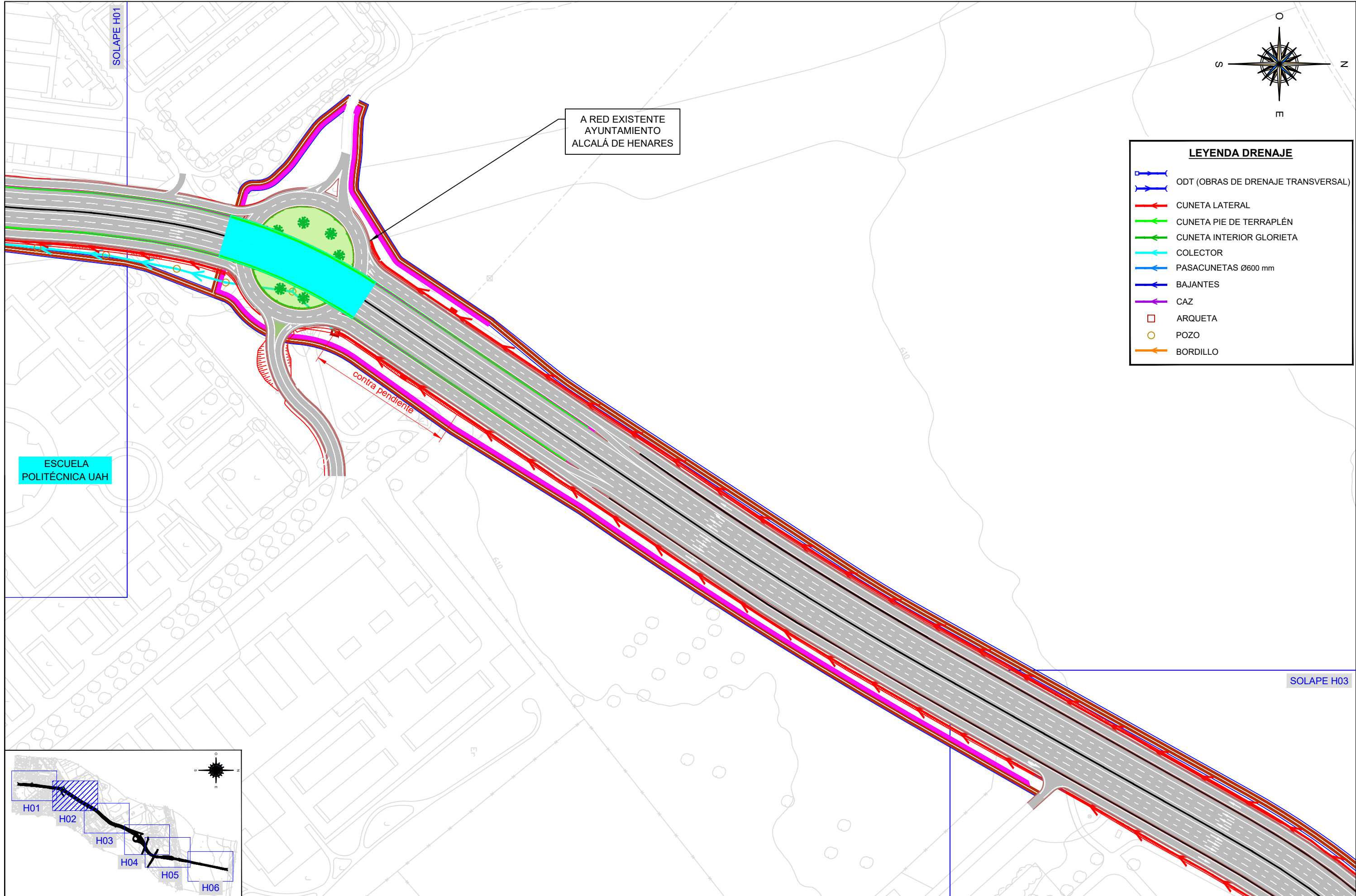
INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	DATUM	R_MAX_DIR	R_MAX_VEL	R_MAX_DIA	R_MAX_HOR	VEL36	VEL55	VEL91
3175	2017	4	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	76	17	1800	19	5	0
3175	2017	5	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	74	11	1720	18	3	0
3175	2017	6	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	20	78	25	1510	20	10	0
3175	2017	7	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	21	82	7	1400	24	5	0
3175	2017	8	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	25	80	28	1301	17	4	0
3175	2017	9	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	4	58	15	840	16	1	0
3175	2017	10	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	54	27	1620	6	0	0
3175	2017	11	MADRID/TORREJÓN	607	MADRID	326372	402919	ETRS89	35	69	13	1030	12	3	0

Apéndice 02: Planos



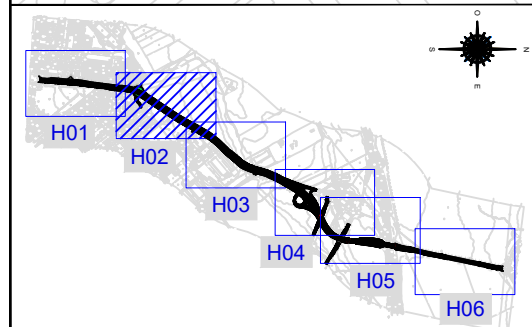


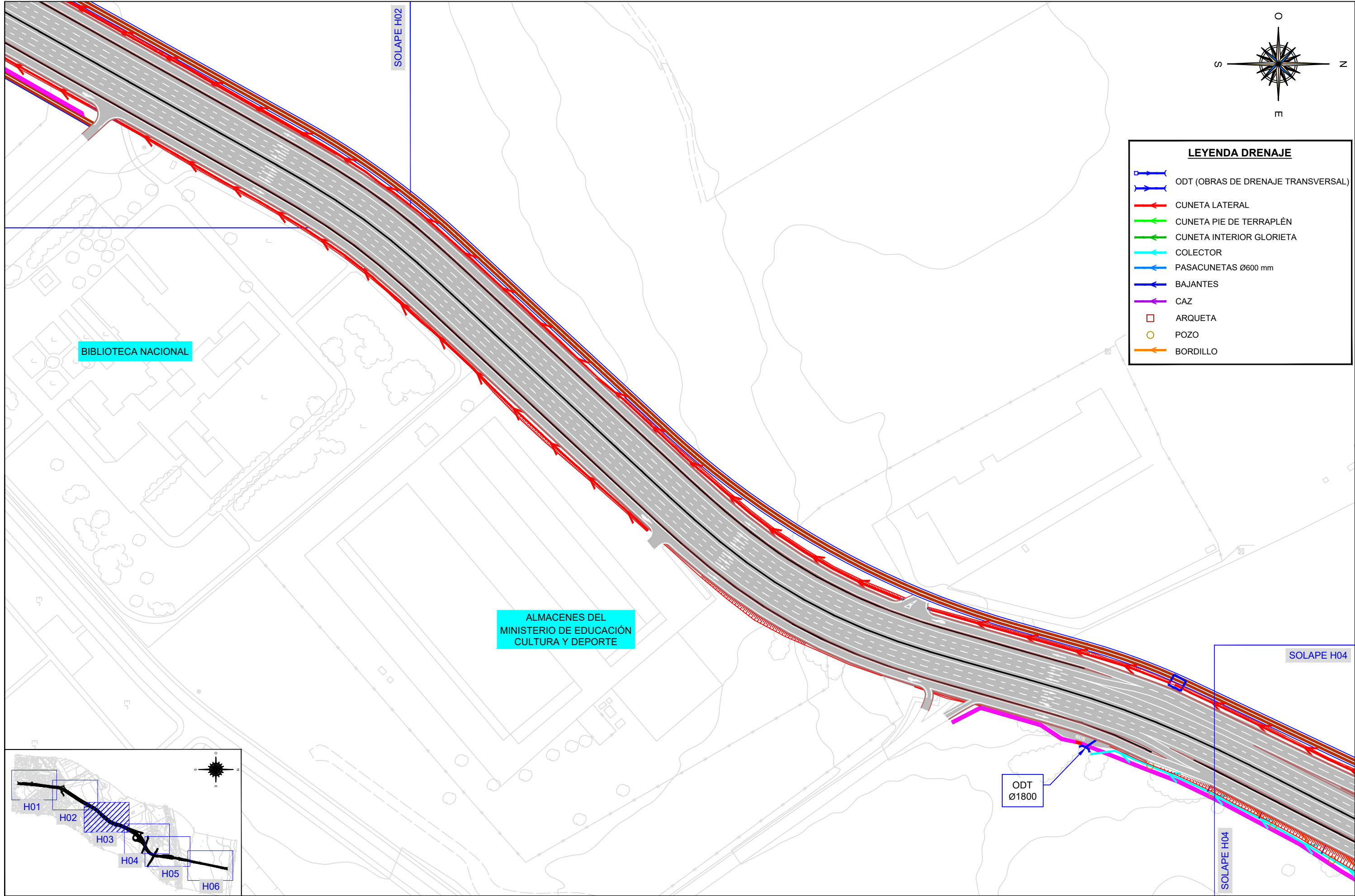




LEYENDA DRENAJE

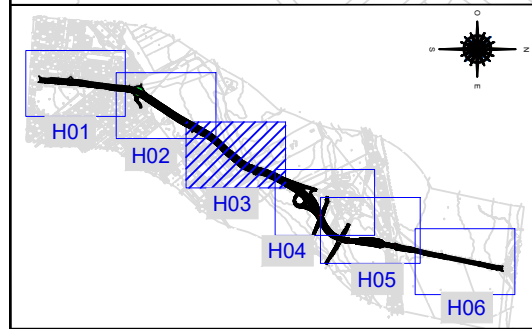
- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETAS LATERALES
- CUNETAS PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETAS INTERIORES GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO

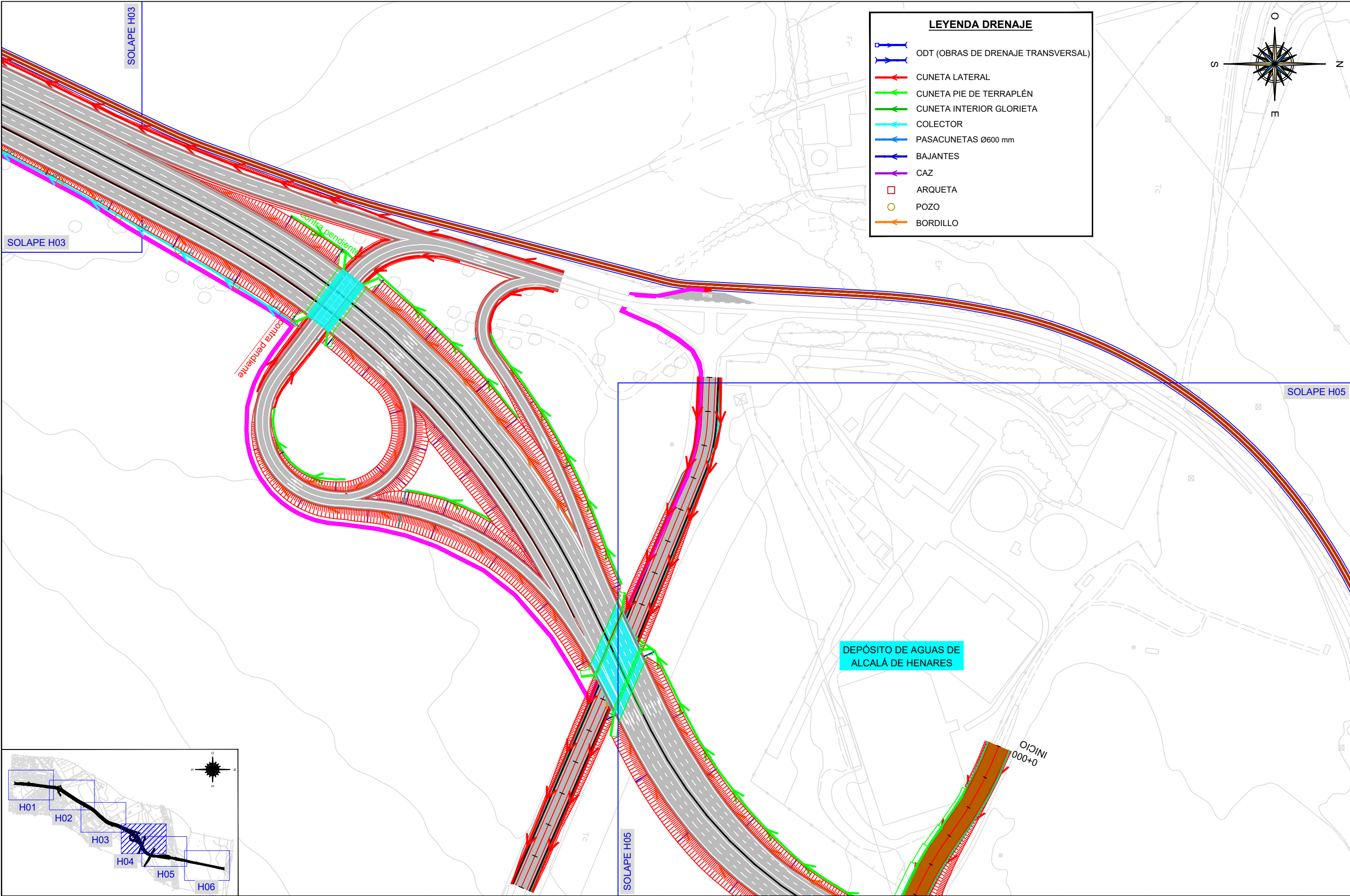




LEYENDA DRENAJE

- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO





LEYENDA DRENAJE

ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)

CUNETA LATERAL

CUNETA PIE DE TERRAPLÉN

CUNETA INTERIOR GLORIETA

COLECTOR

PASACUNETAS Ø600 mm

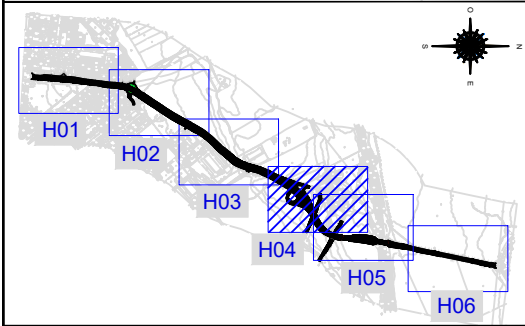
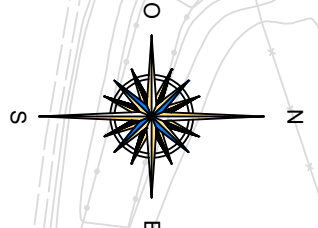
BAJANTES

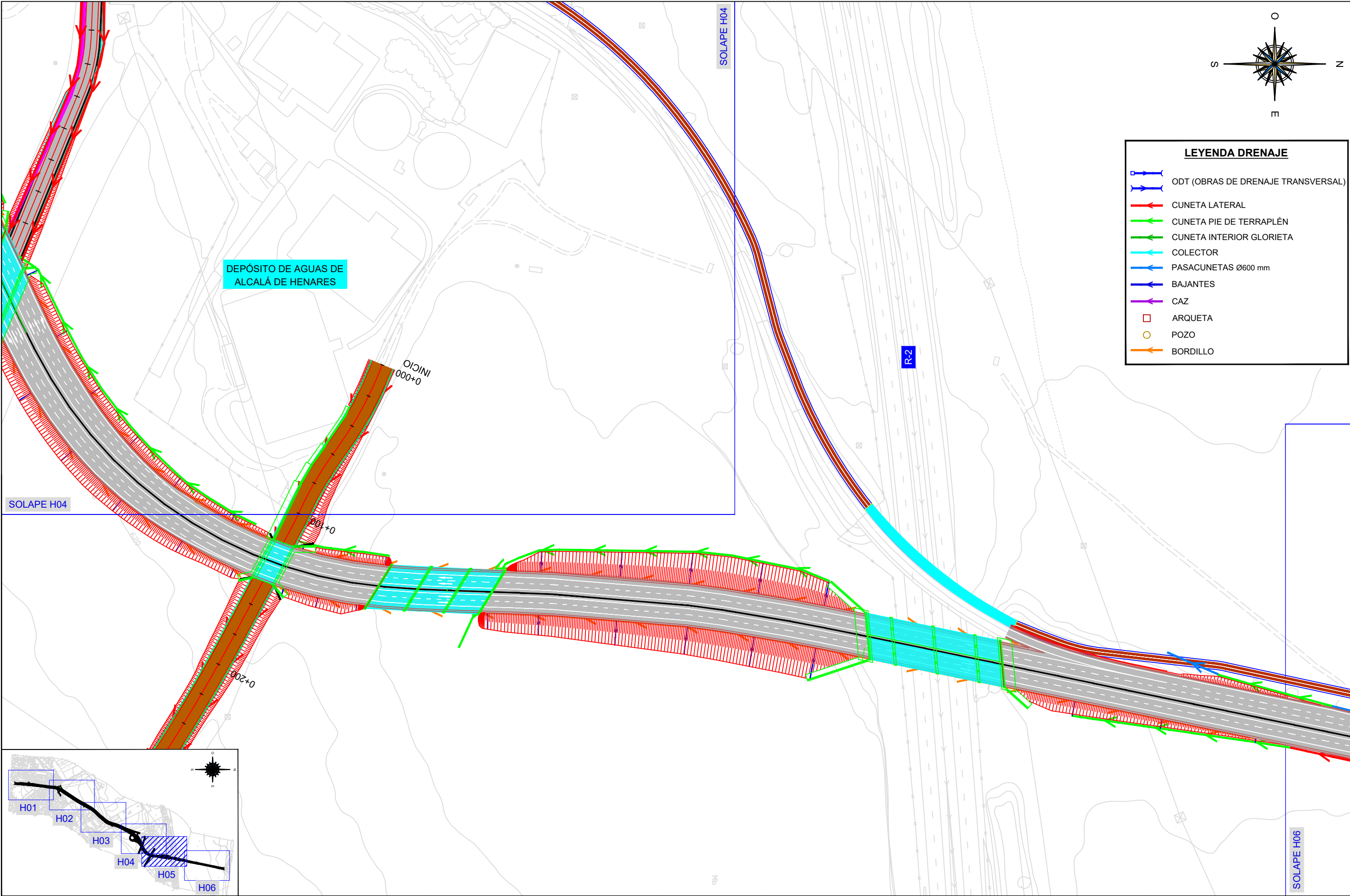
CAZ

ARQUETA

POZO

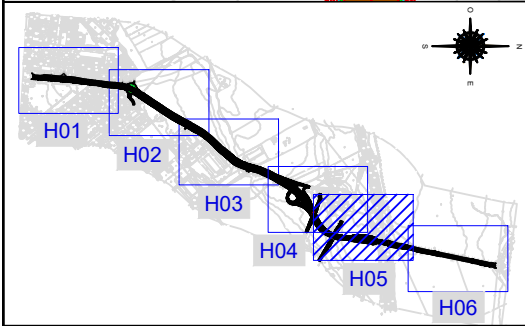
BORDILLO

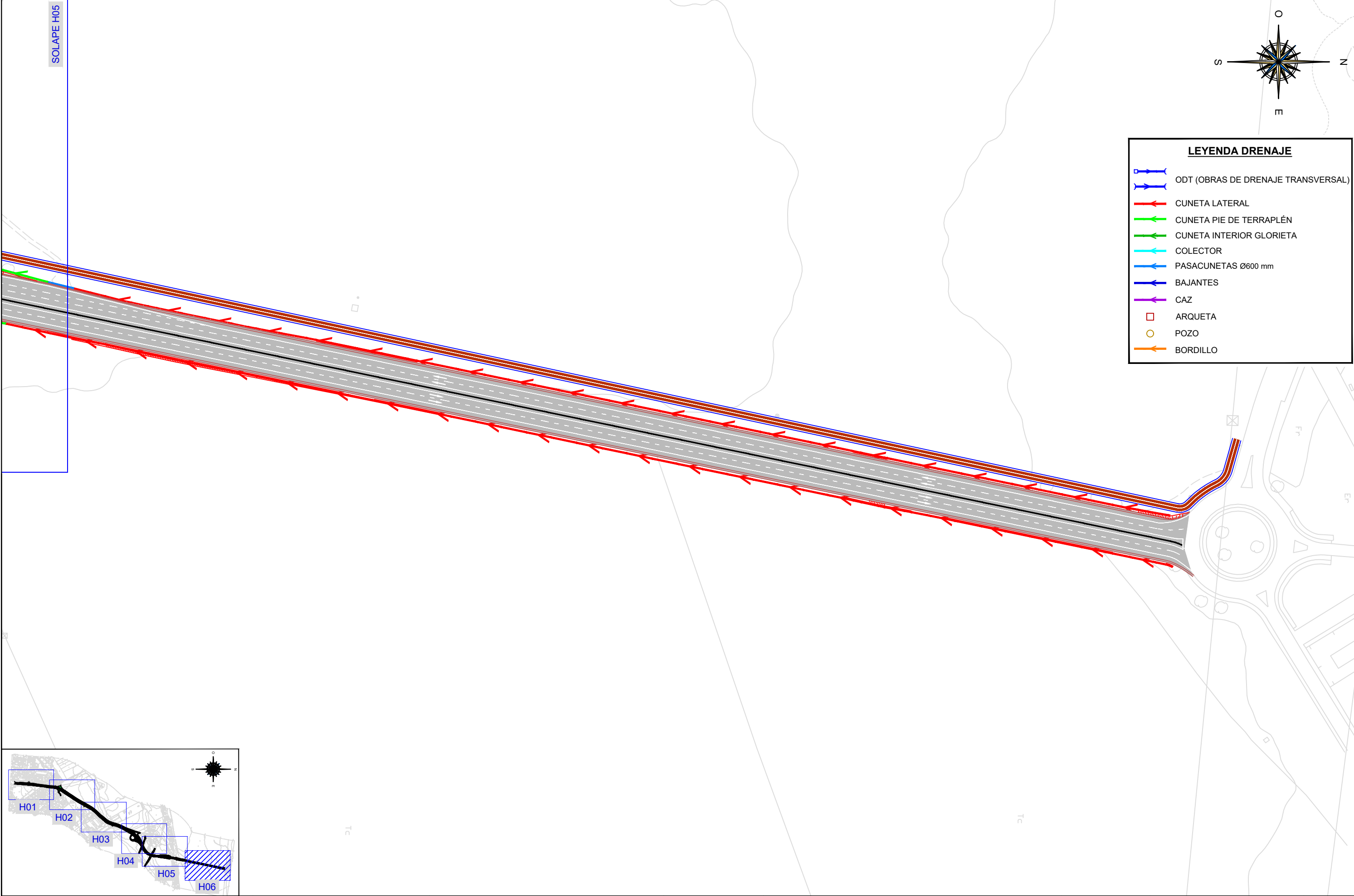




LEYENDA DRENAJE

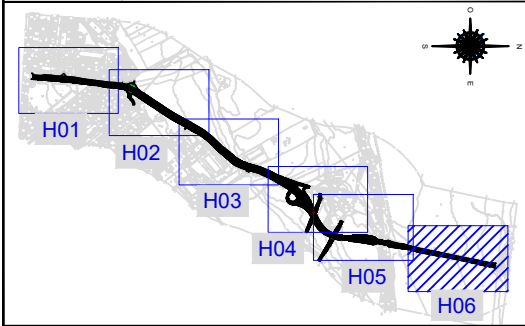
- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO

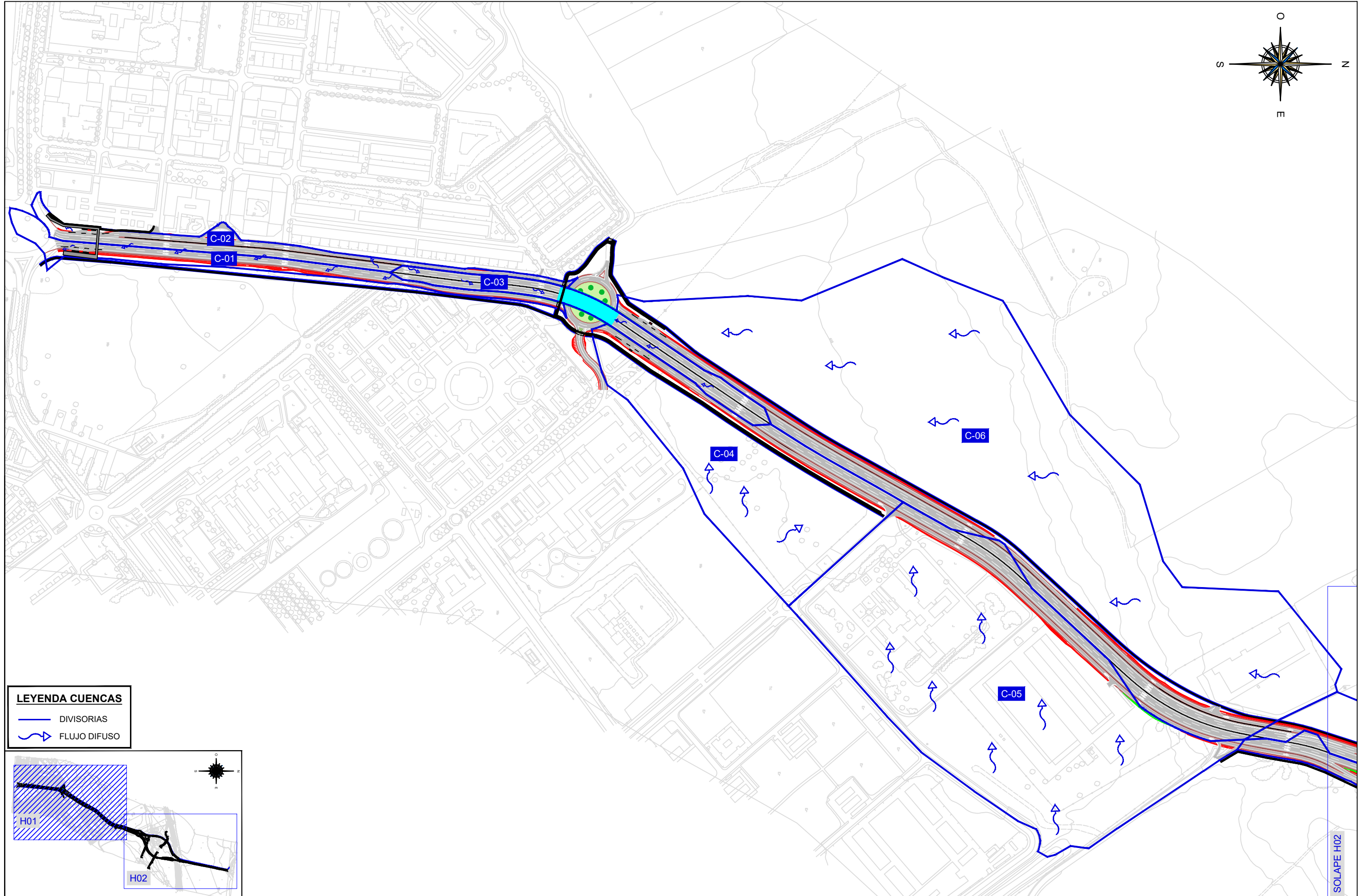


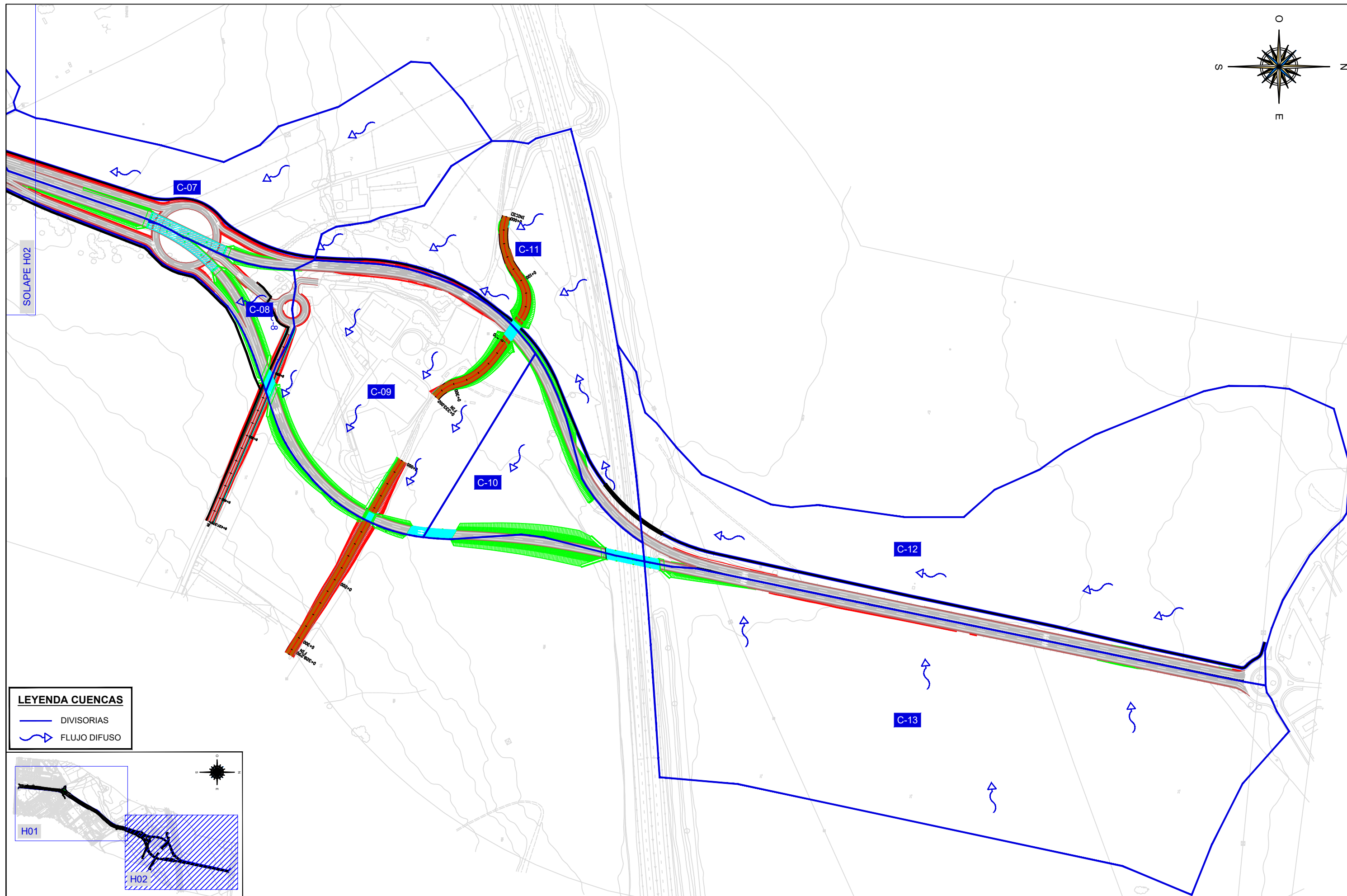


LEYENDA DRENAJE

- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO



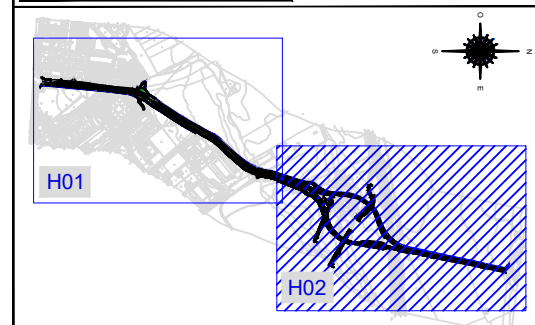


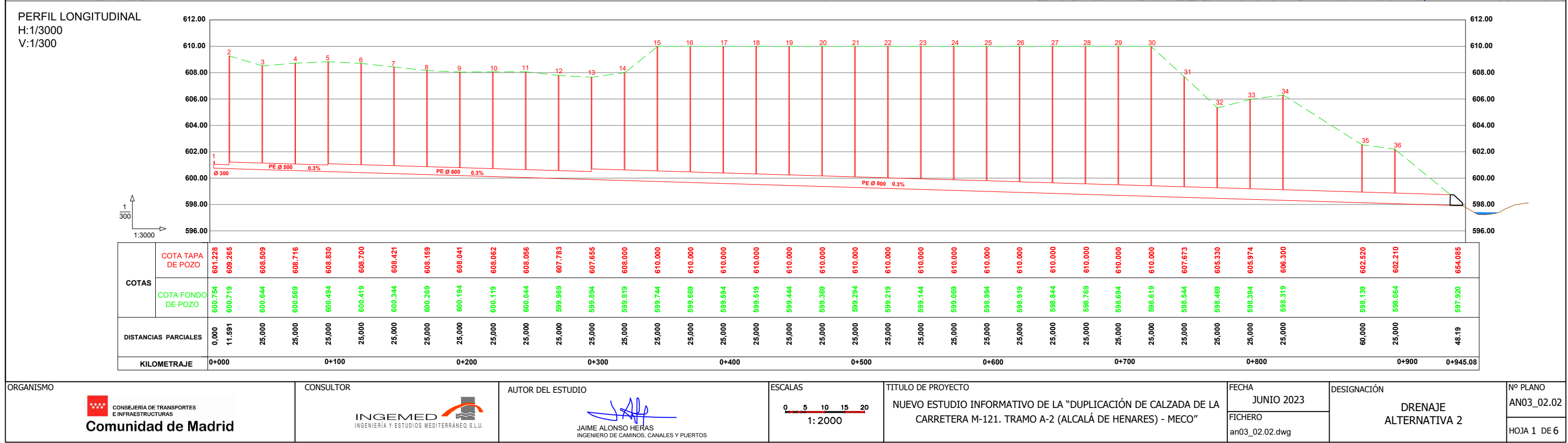
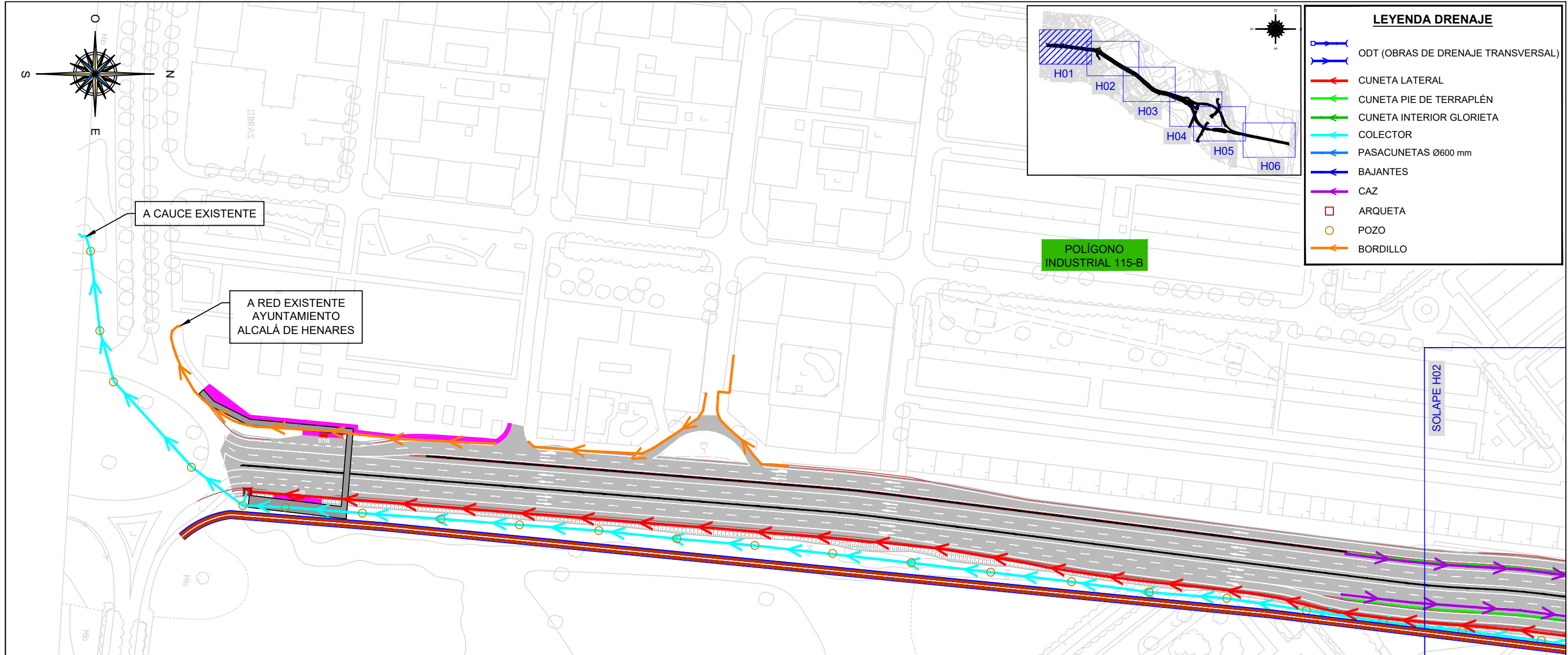


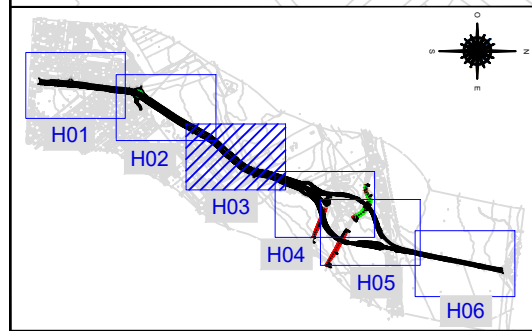
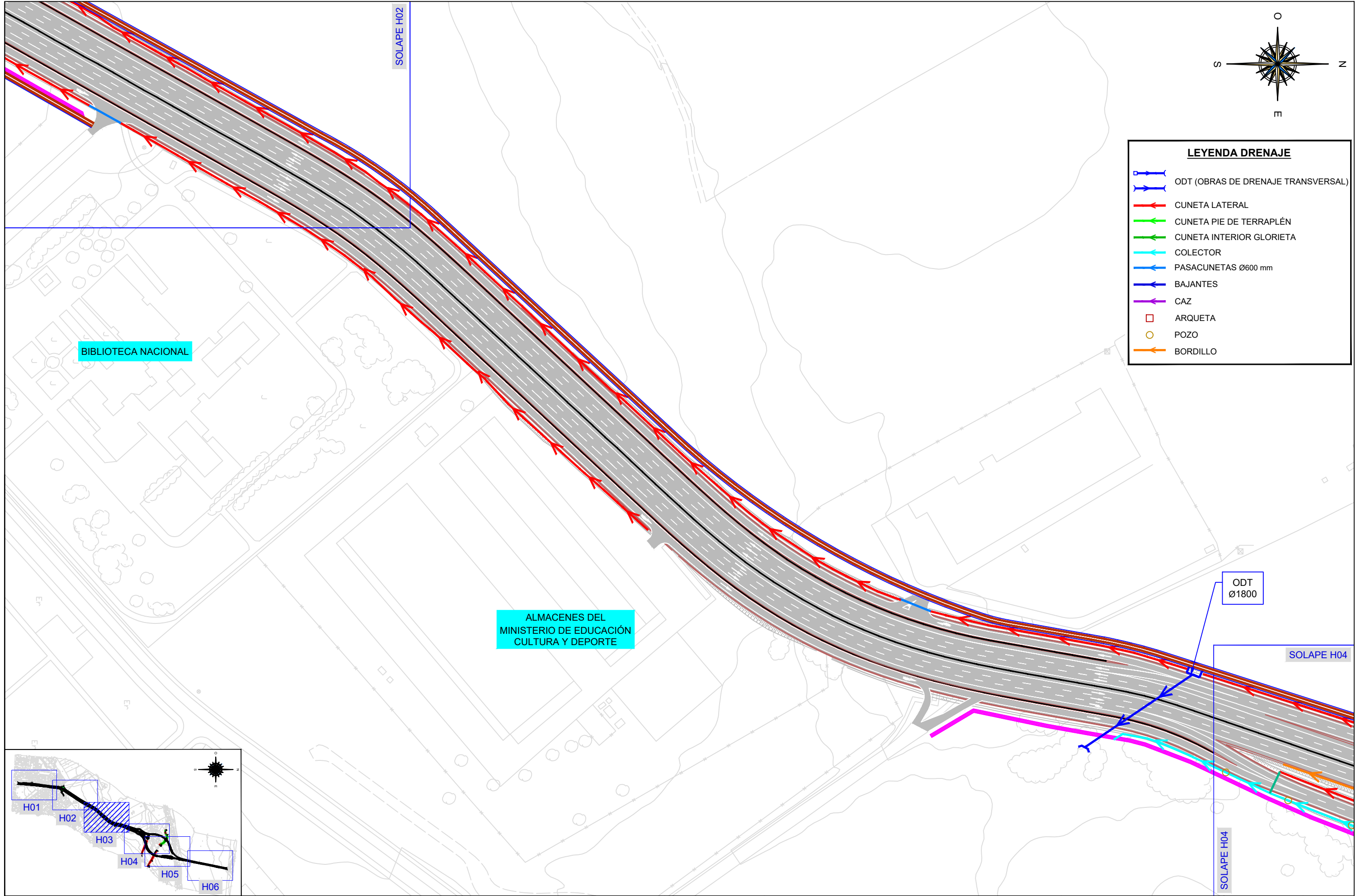
LEYENDA CUENCAS

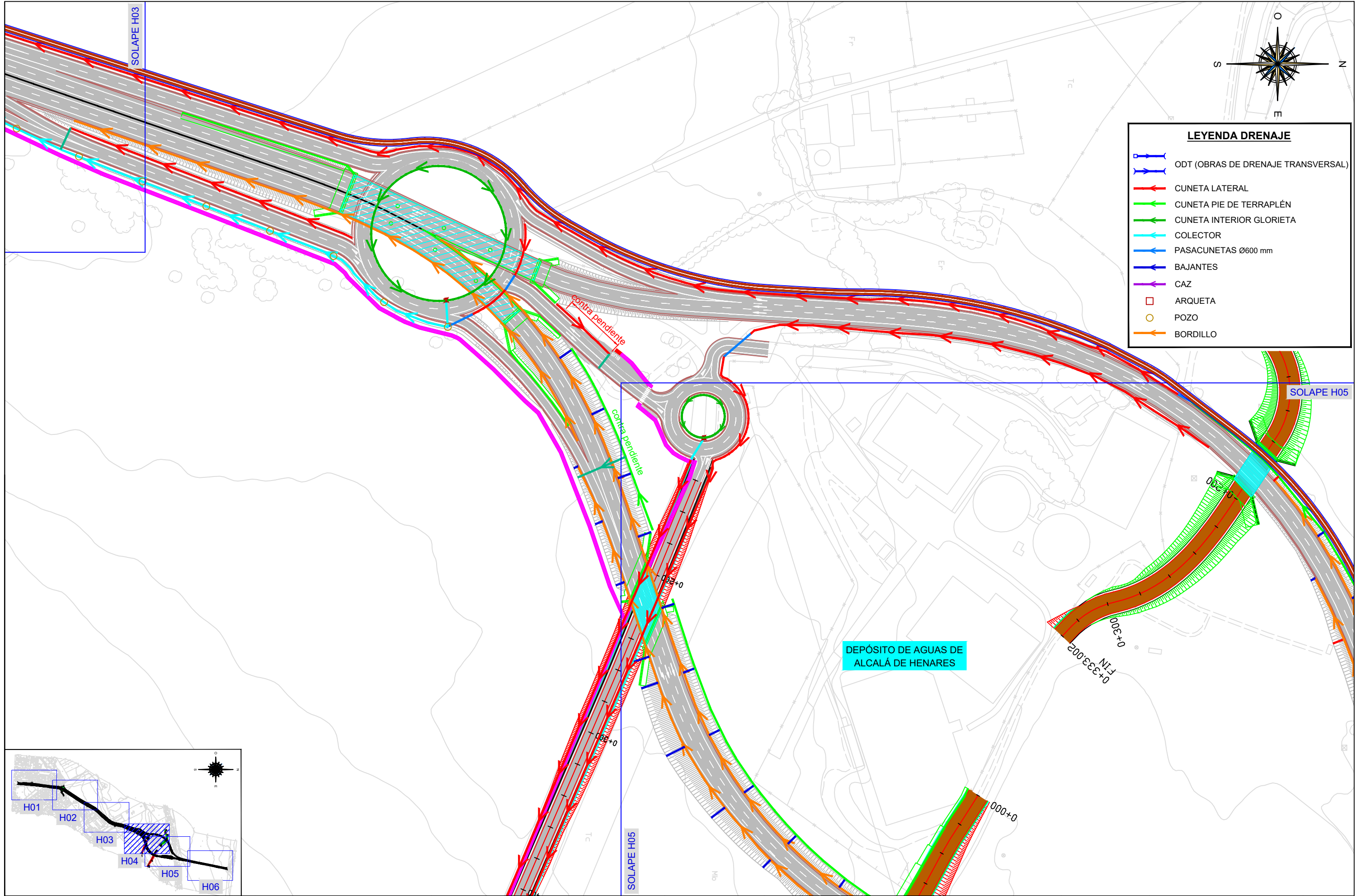
— DIVISORIAS

~ FLUJO DIFUSO

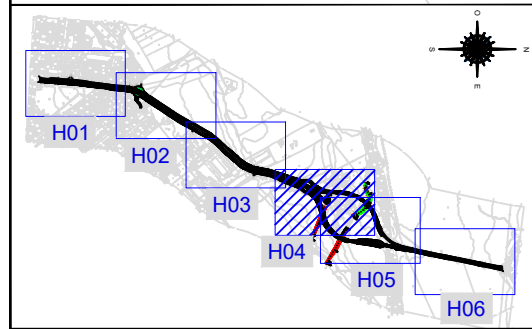




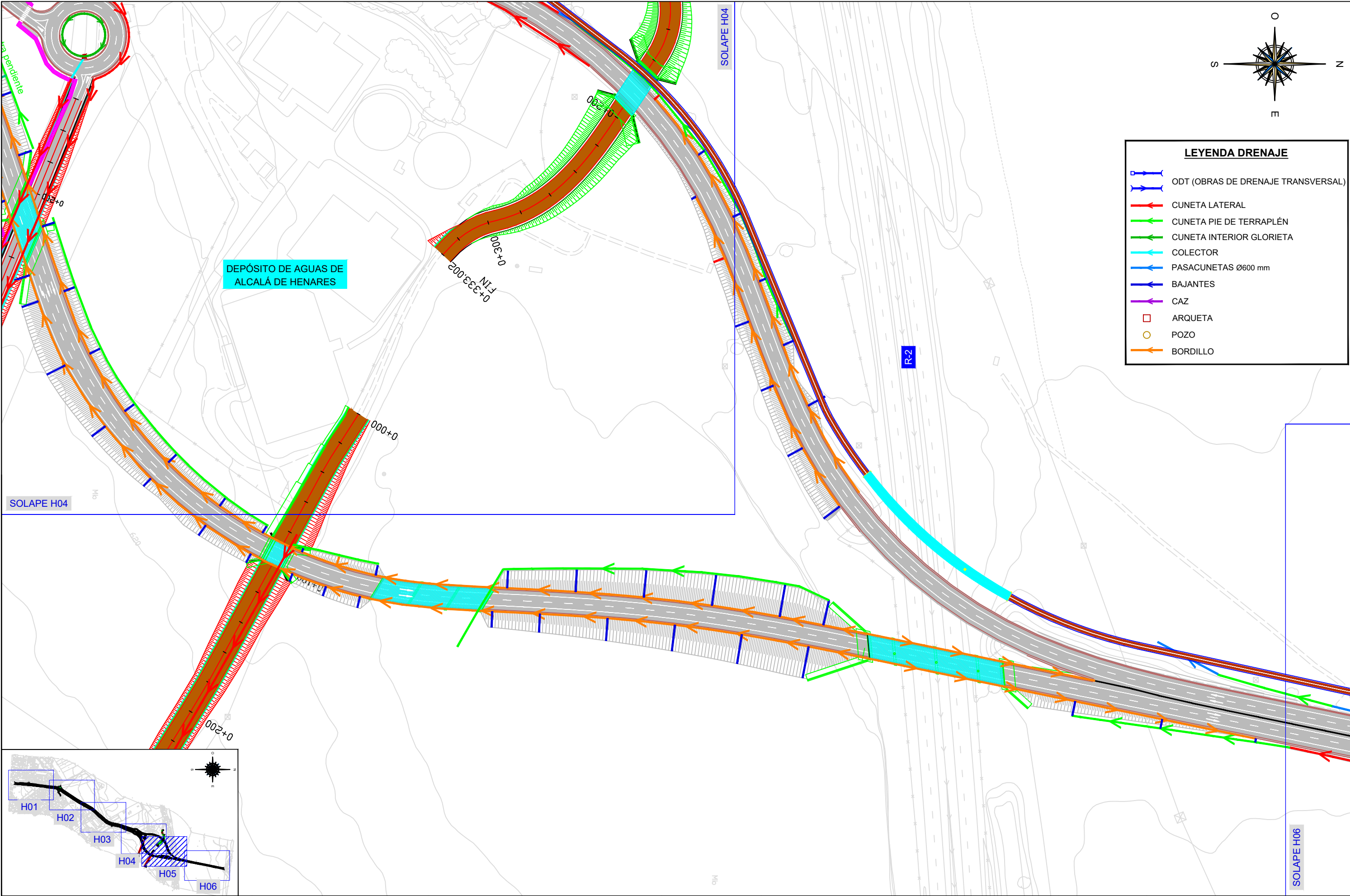


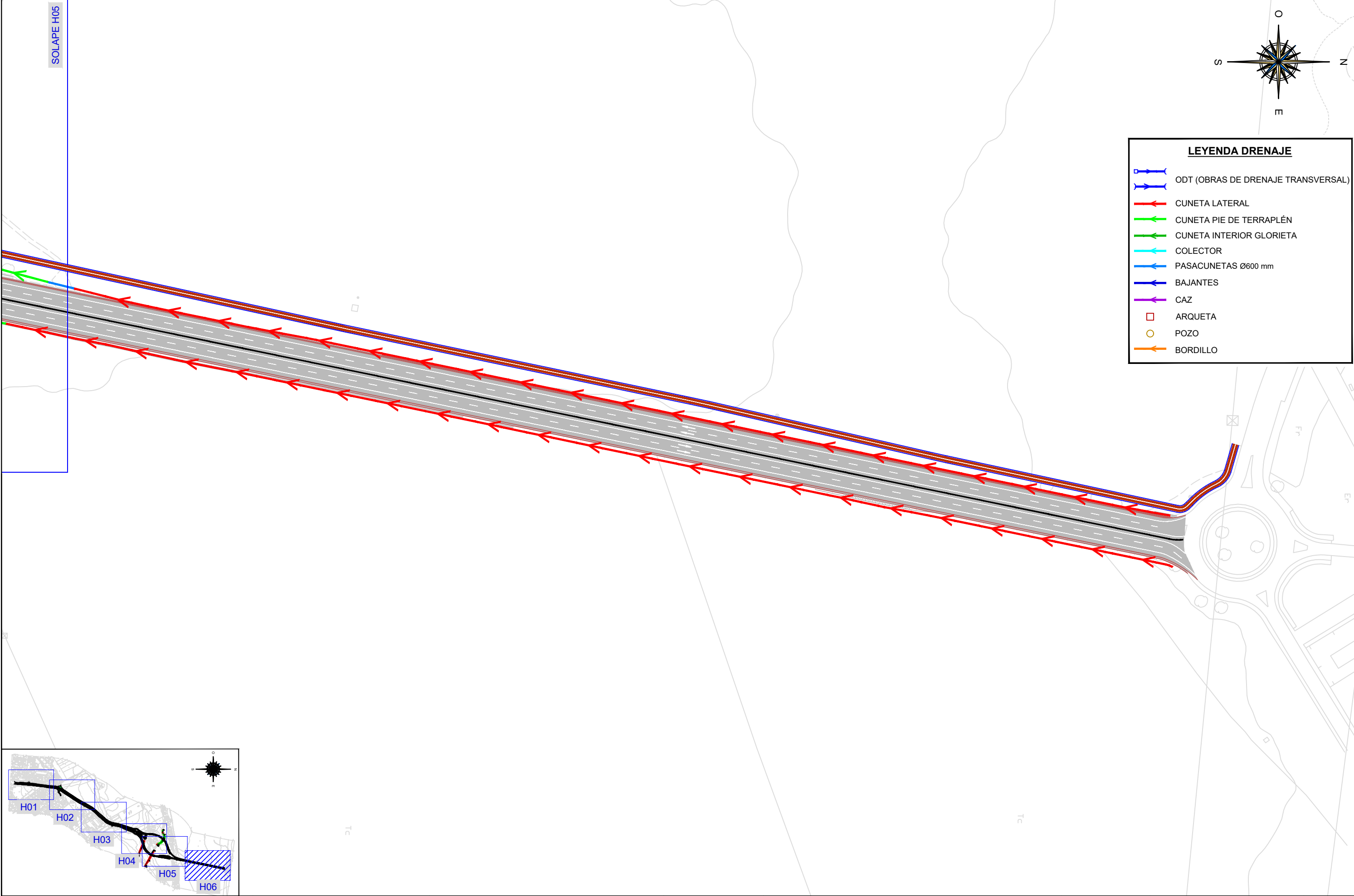


LEYENDA DRENAJE	
	ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
	CUNETA LATERAL
	CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
	CUNETA INTERIOR GLORIETA
	COLECTOR
	PASACUNETAS Ø600 mm
	BAJANTES
	CAZ
	ARQUETA
	POZO
	BORDILLO



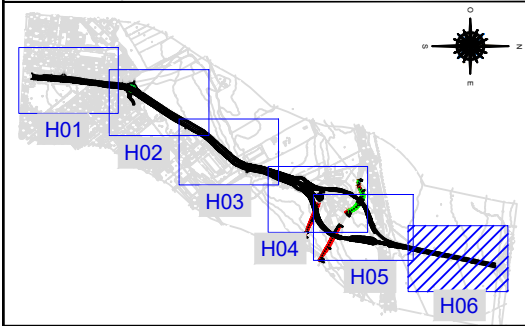
ORGANISMO CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS Comunidad de Madrid	CONSULTOR INGEMED INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRÁNEO, S.L.U.	AUTOR DEL ESTUDIO JAIME ALONSO HERAS INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALAS 1: 2000	TÍTULO DE PROYECTO NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO"	FECHA JUNIO 2023	DESIGNACIÓN DRENAJE ALTERNATIVA 2	Nº PLANO AN03_02.02
					FICHERO an03_02.02.dwg		HOJA 4 DE 6

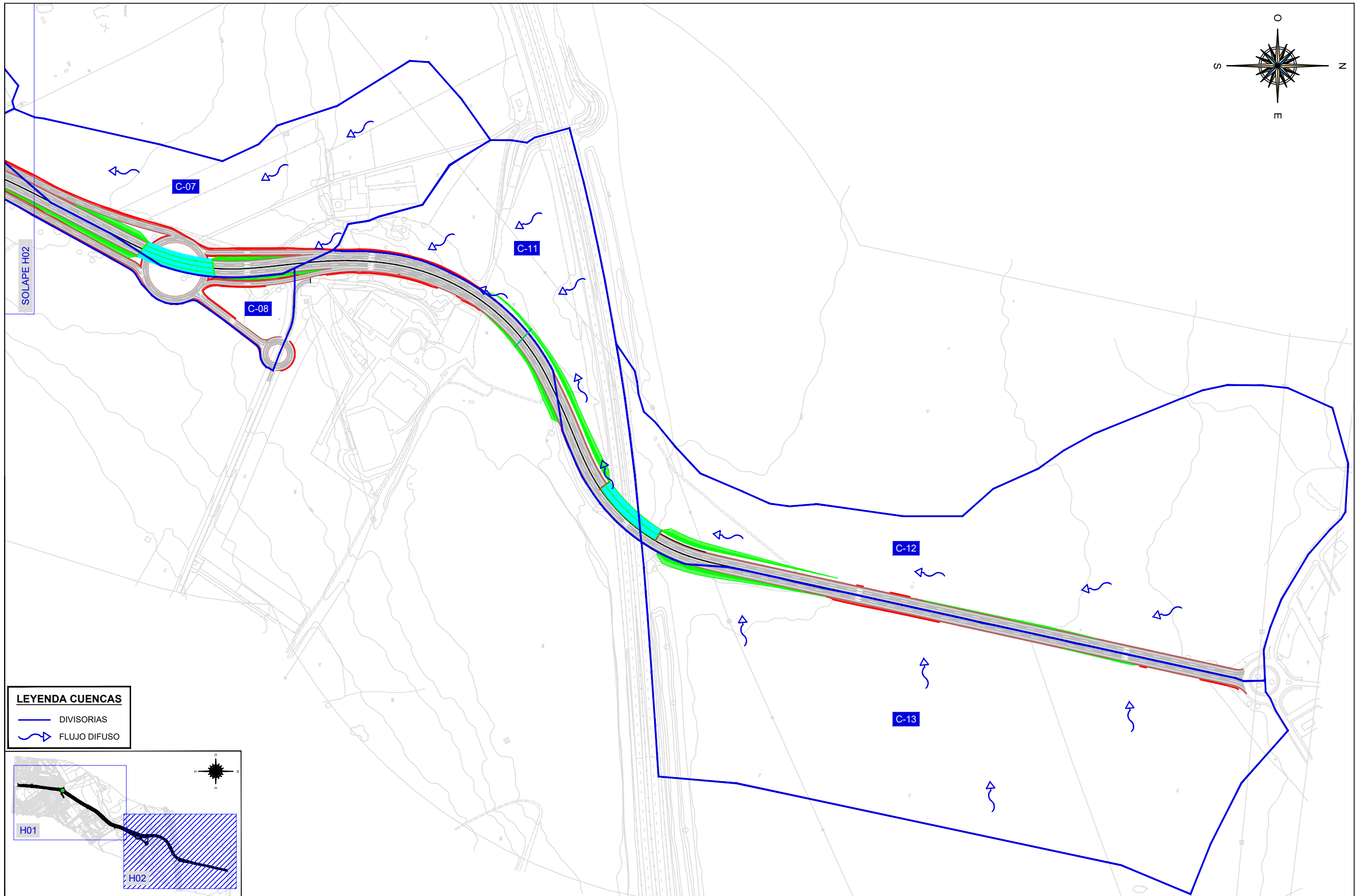


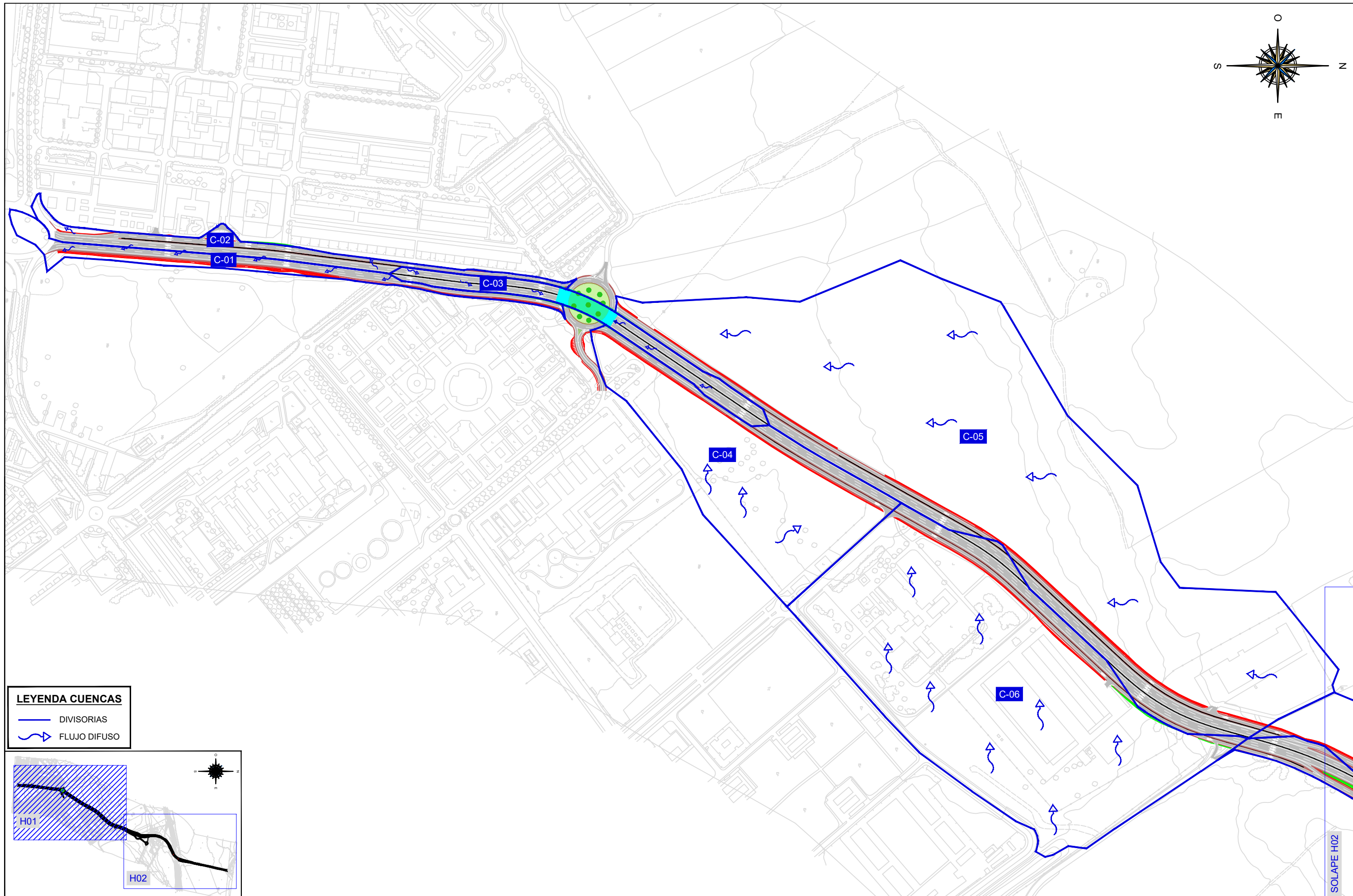


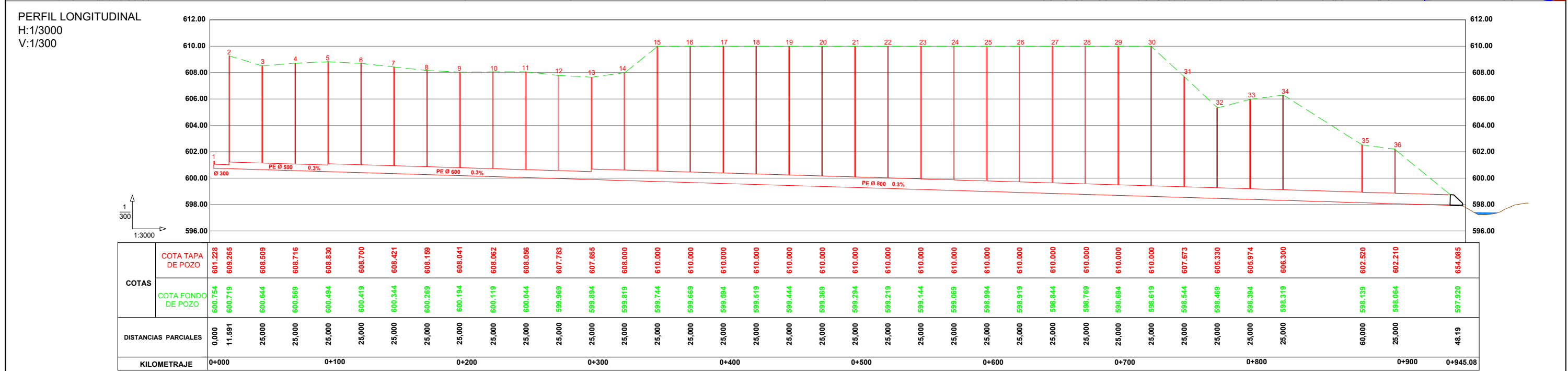
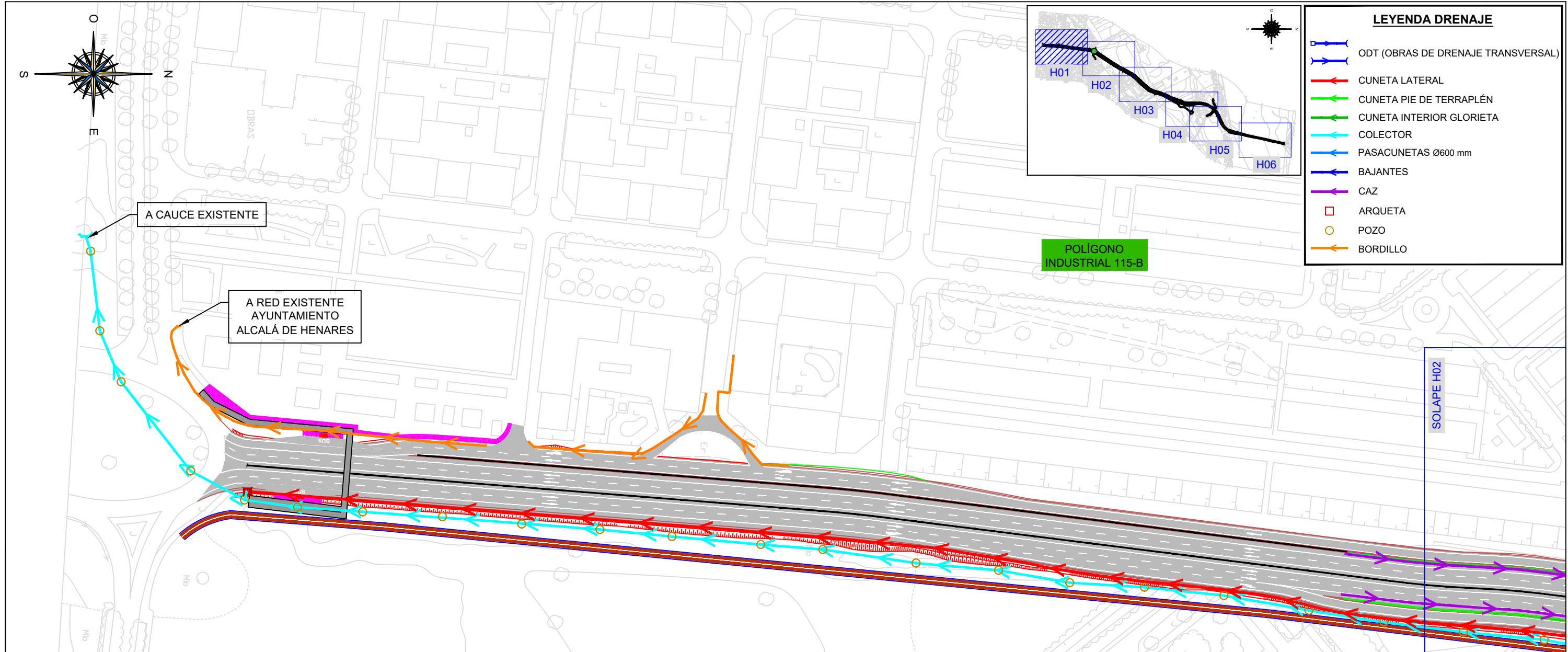
LEYENDA DRENAJE

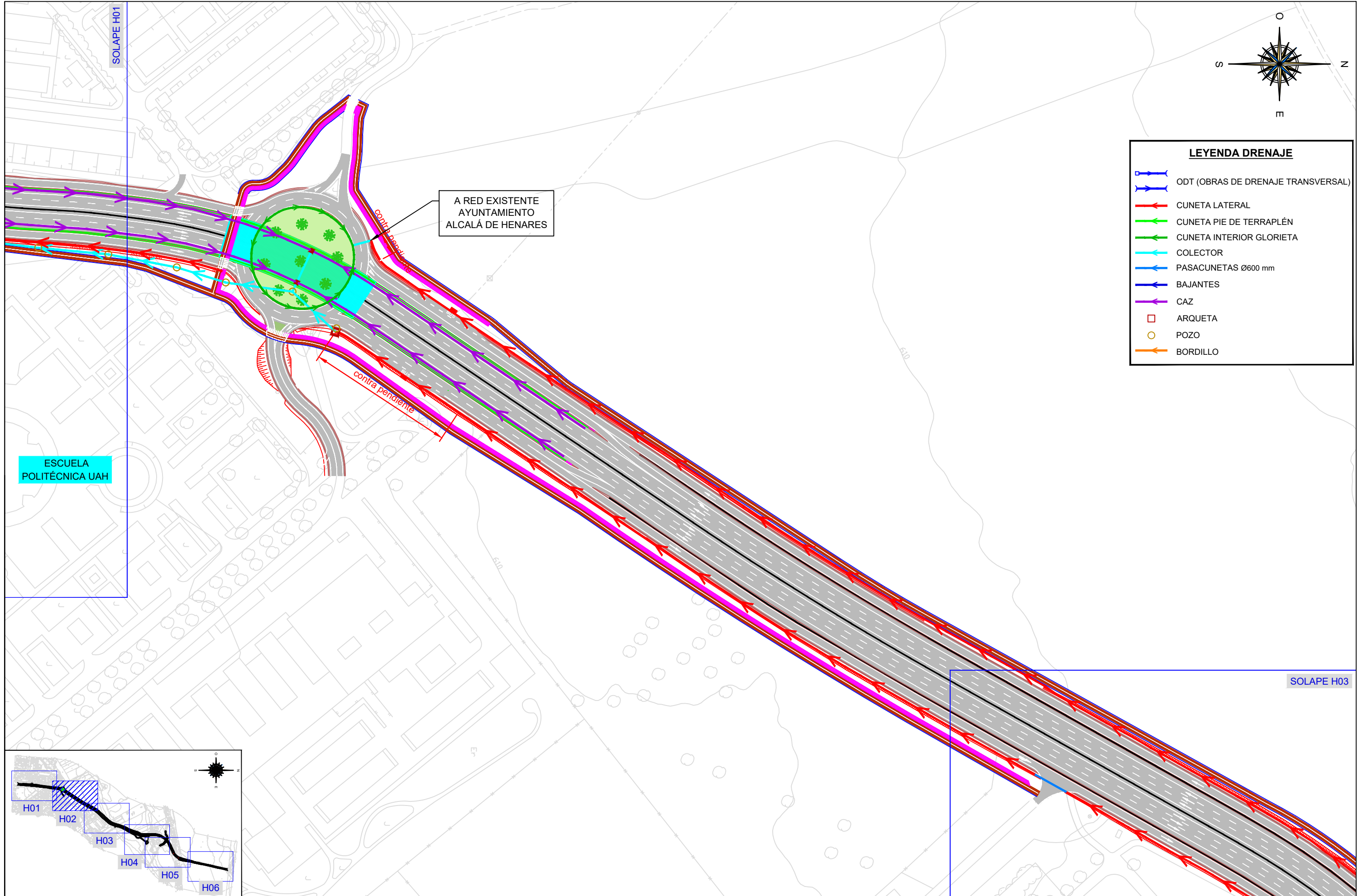
- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO





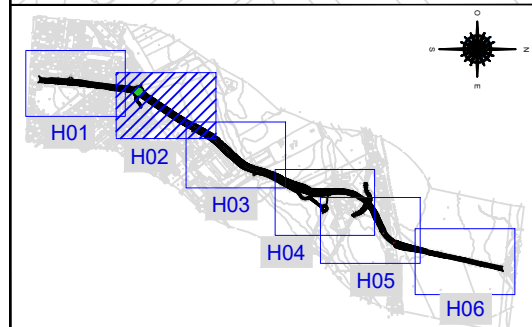


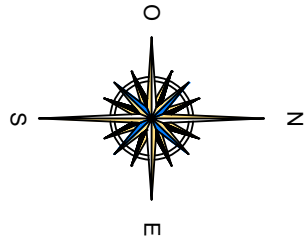
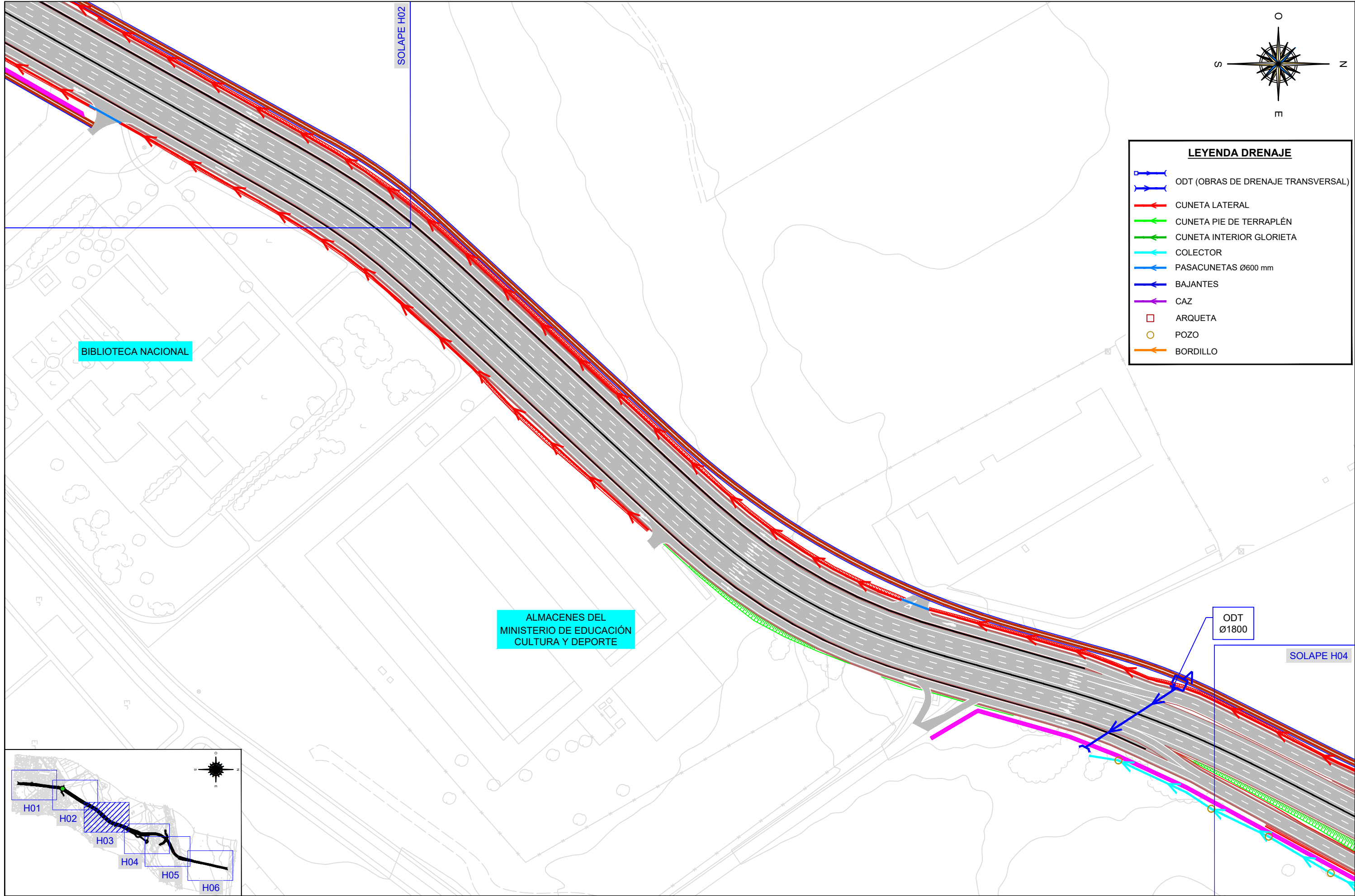




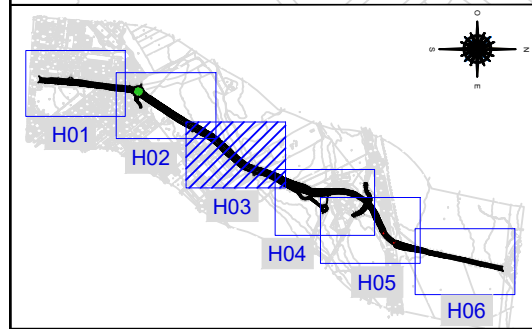
LEYENDA DRENAJE

- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO

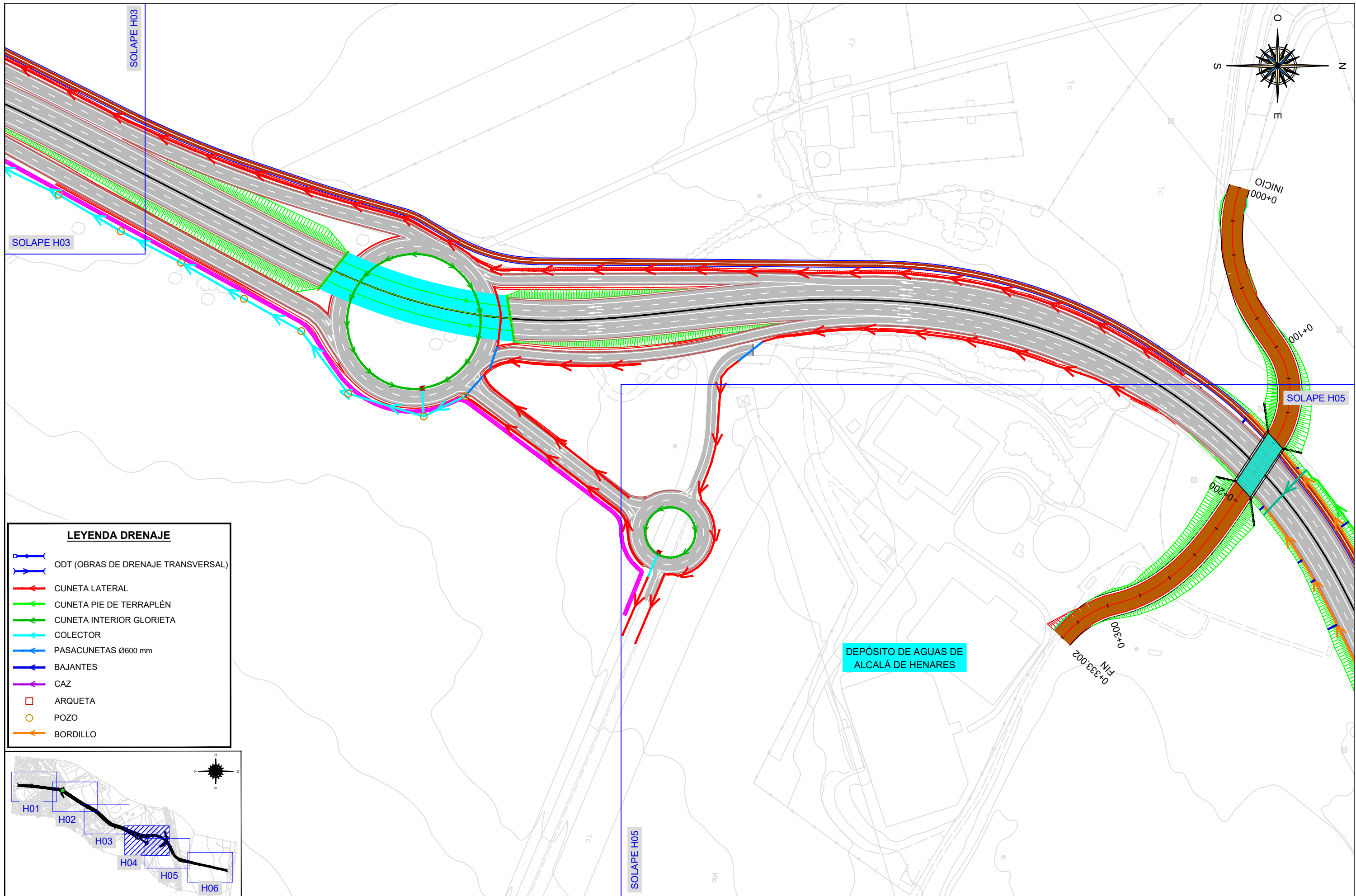




LEYENDA DRENAJE	
	ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
	CUNETA LATERAL
	CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
	CUNETA INTERIOR GLORIETA
	COLECTOR
	PASACUNETAS Ø600 mm
	BAJANTES
	CAZ
	ARQUETA
	POZO
	BORDILLO

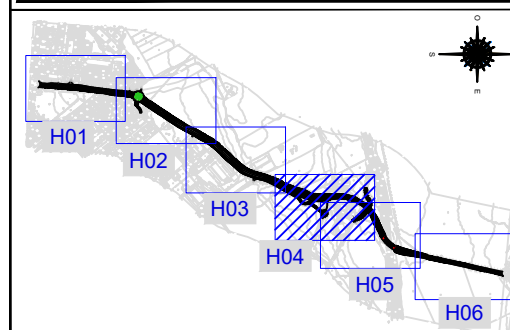


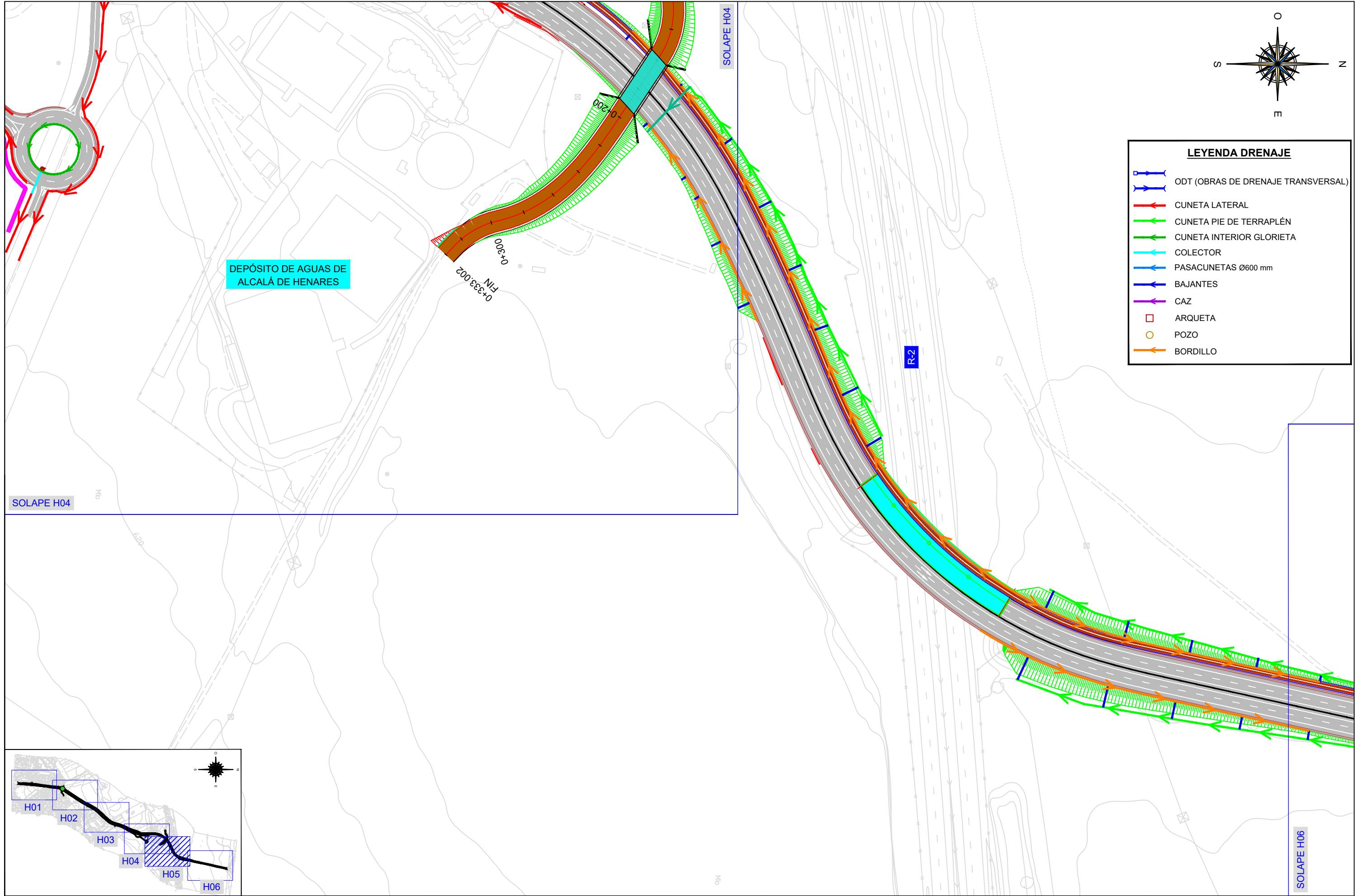
ORGANISMO 	CONSULTOR 	AUTOR DEL ESTUDIO JAIME ALONSO HERAS INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALAS 1: 2000	TÍTULO DE PROYECTO NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO"	FECHA JUNIO 2023	DESIGNACIÓN DRENAJE ALTERNATIVA 3	Nº PLANO AN03_03.02
					FICHERO an03_03.02.dwg		HOJA 3 DE 6



LEYENDA DRENAJE

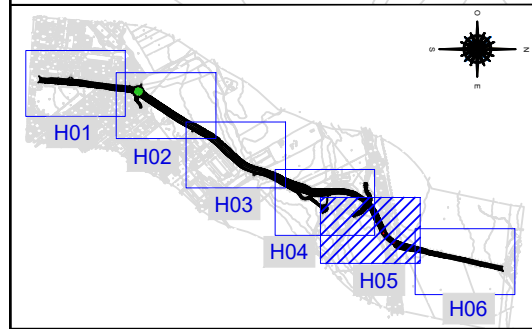
- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETAS LATERAL
- CUNETAS PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETAS INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO

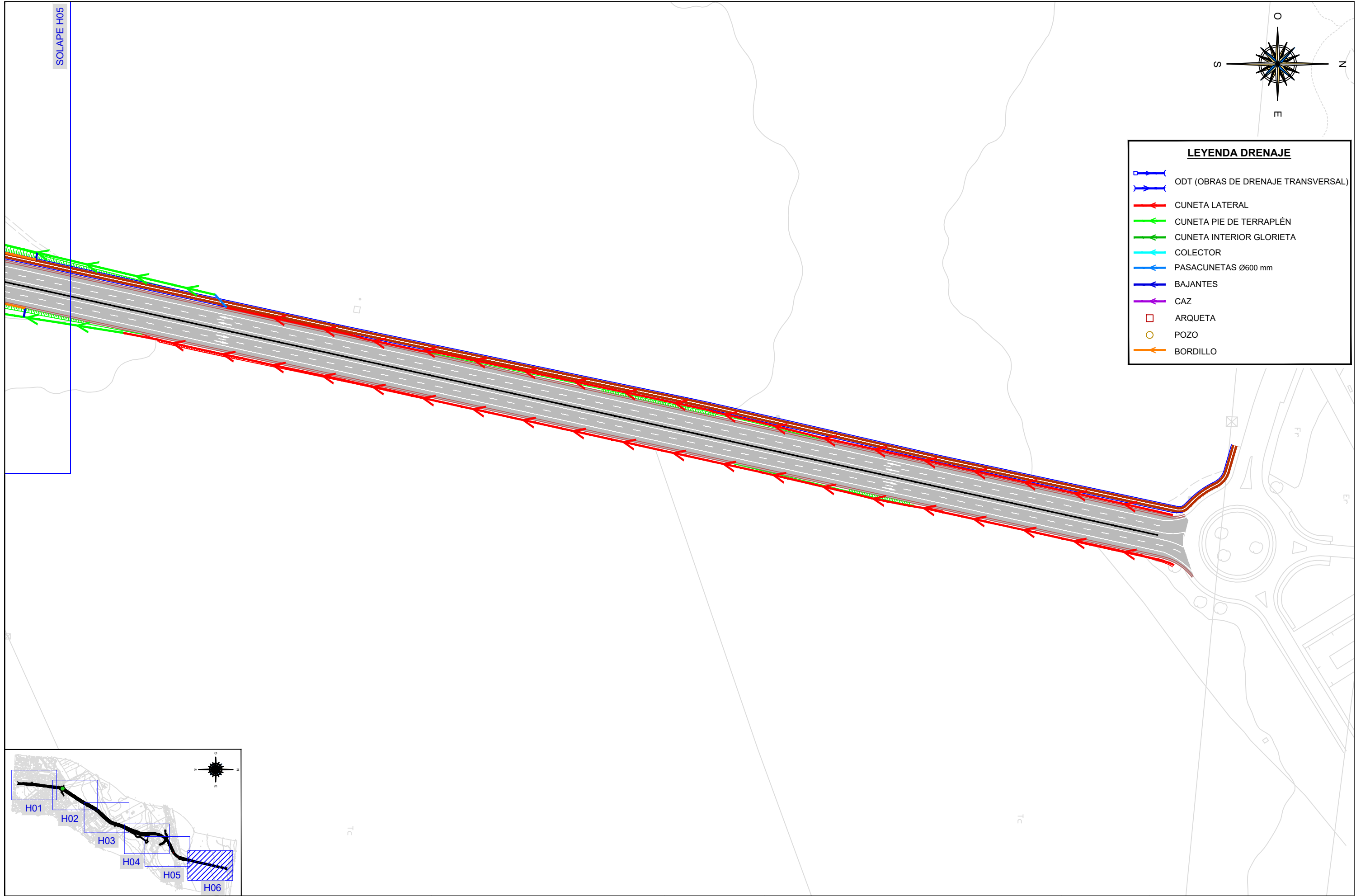




LEYENDA DRENAJE

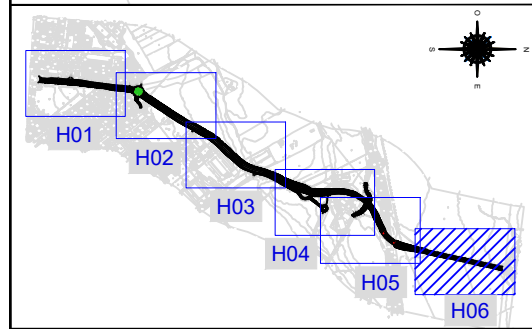
- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETETA LATERAL
- CUNETETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO

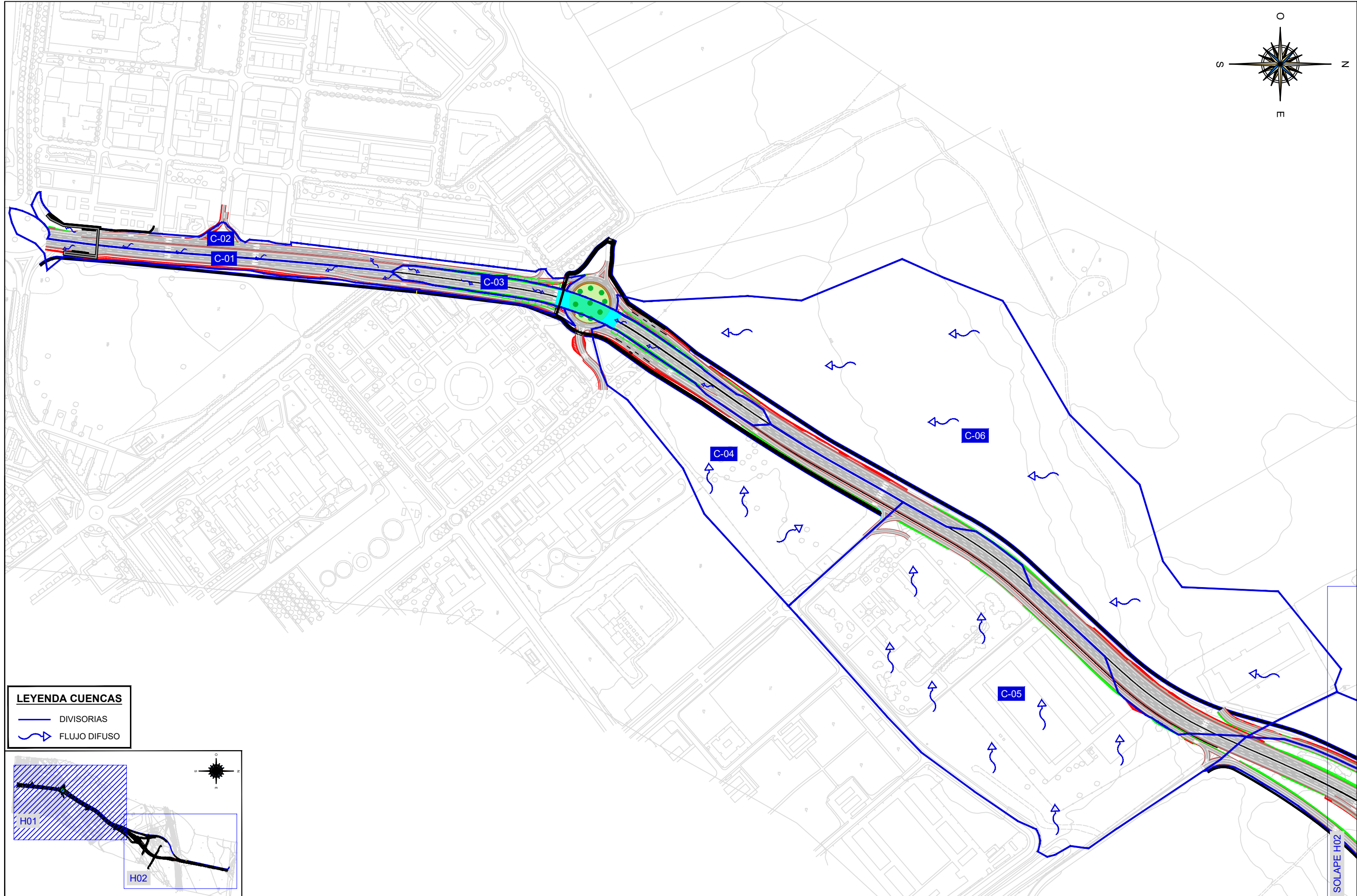




LEYENDA DRENAJE

- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO

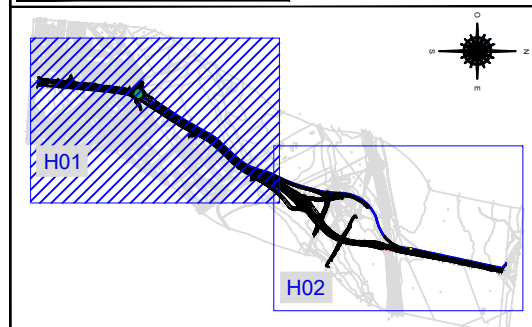


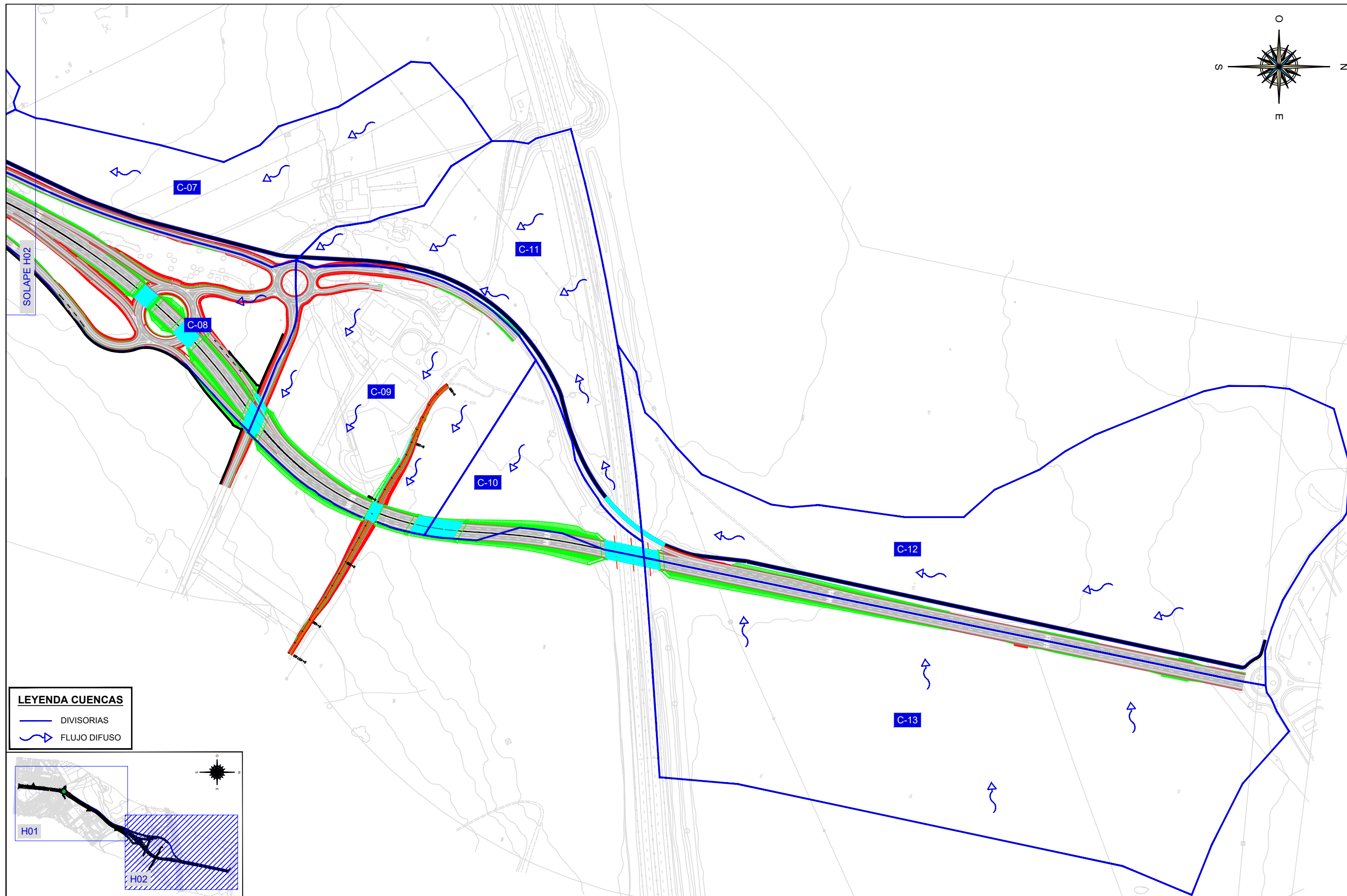


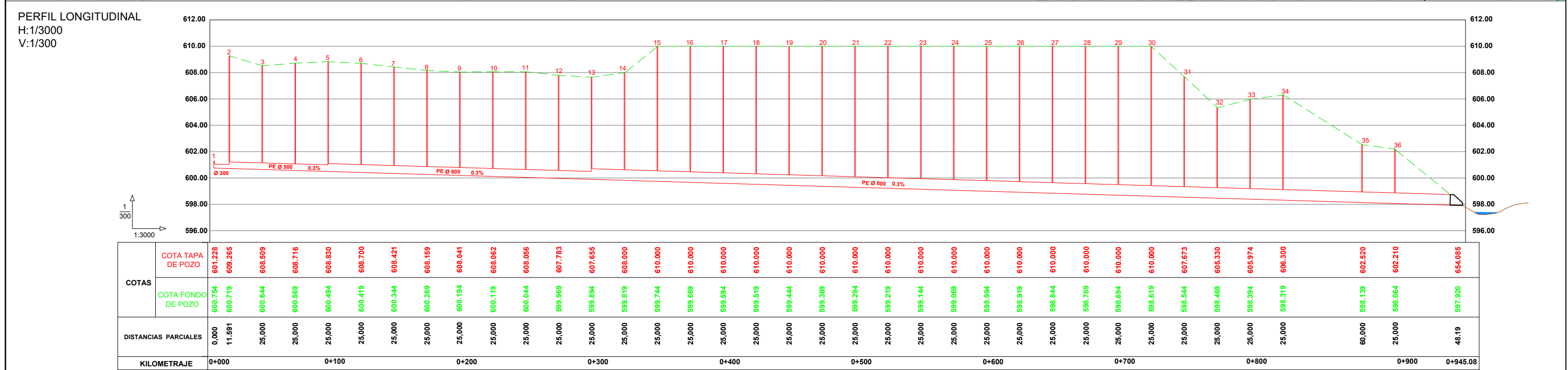
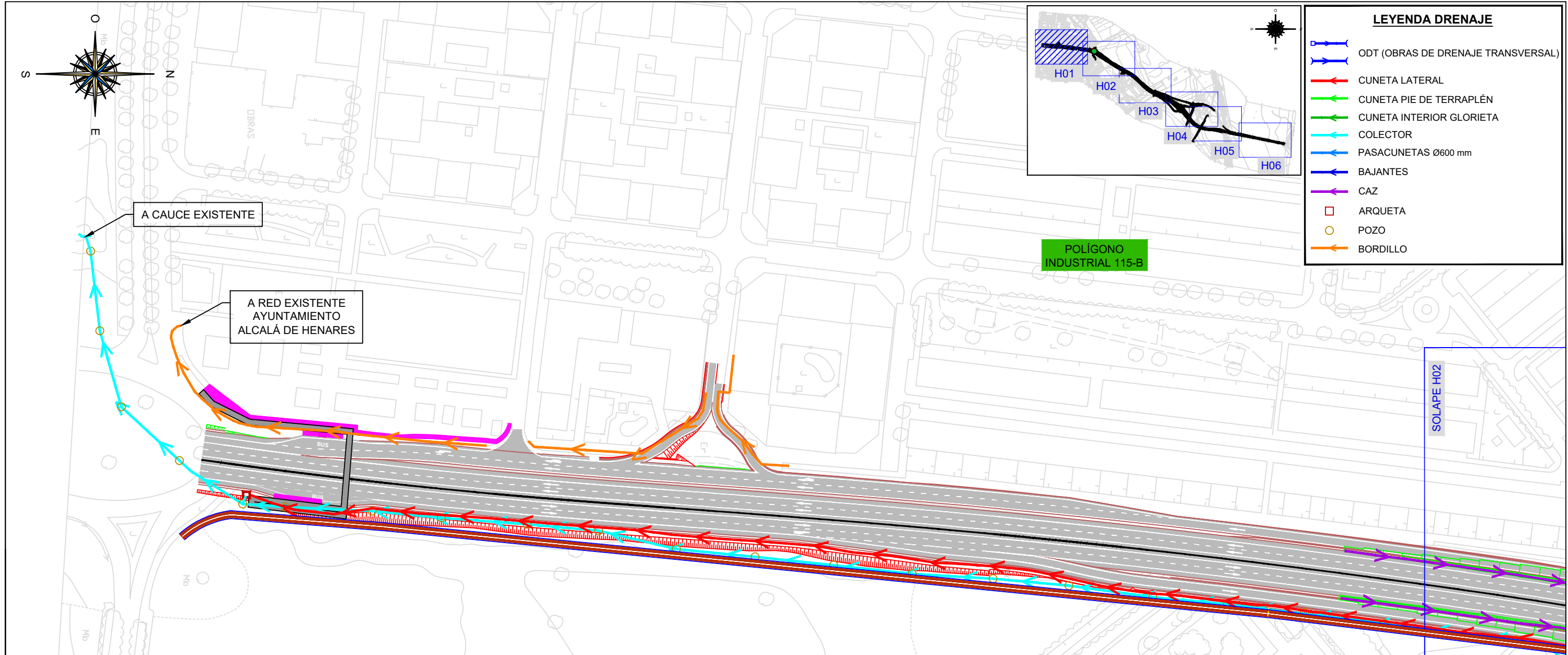
LEYENDA CUENCAS

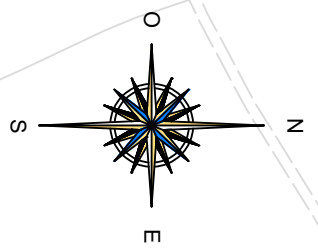
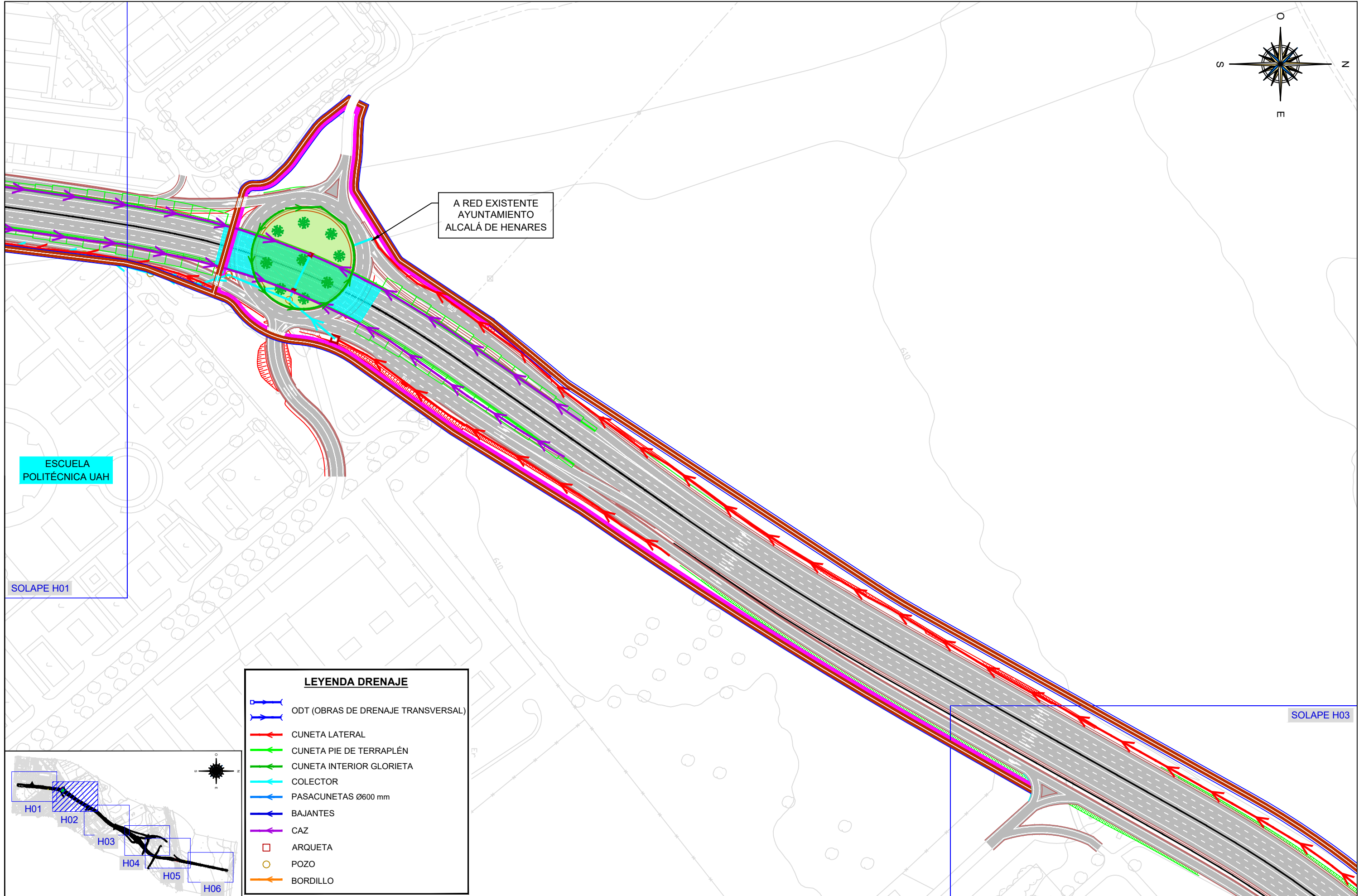
— DIVISORIAS

↗ FLUJO DIFUSO



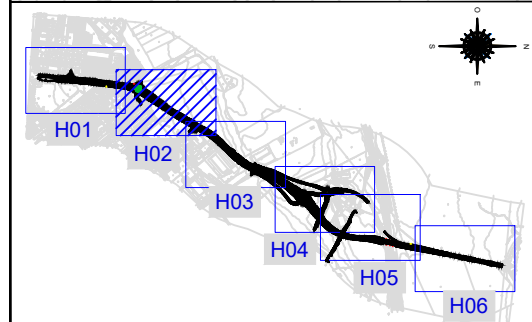


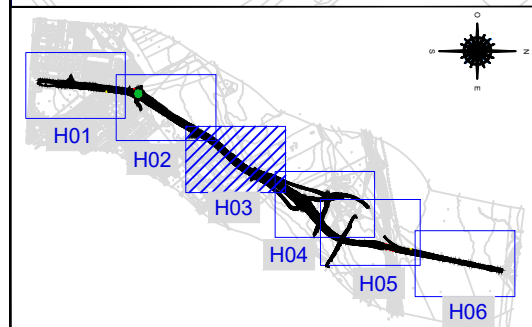
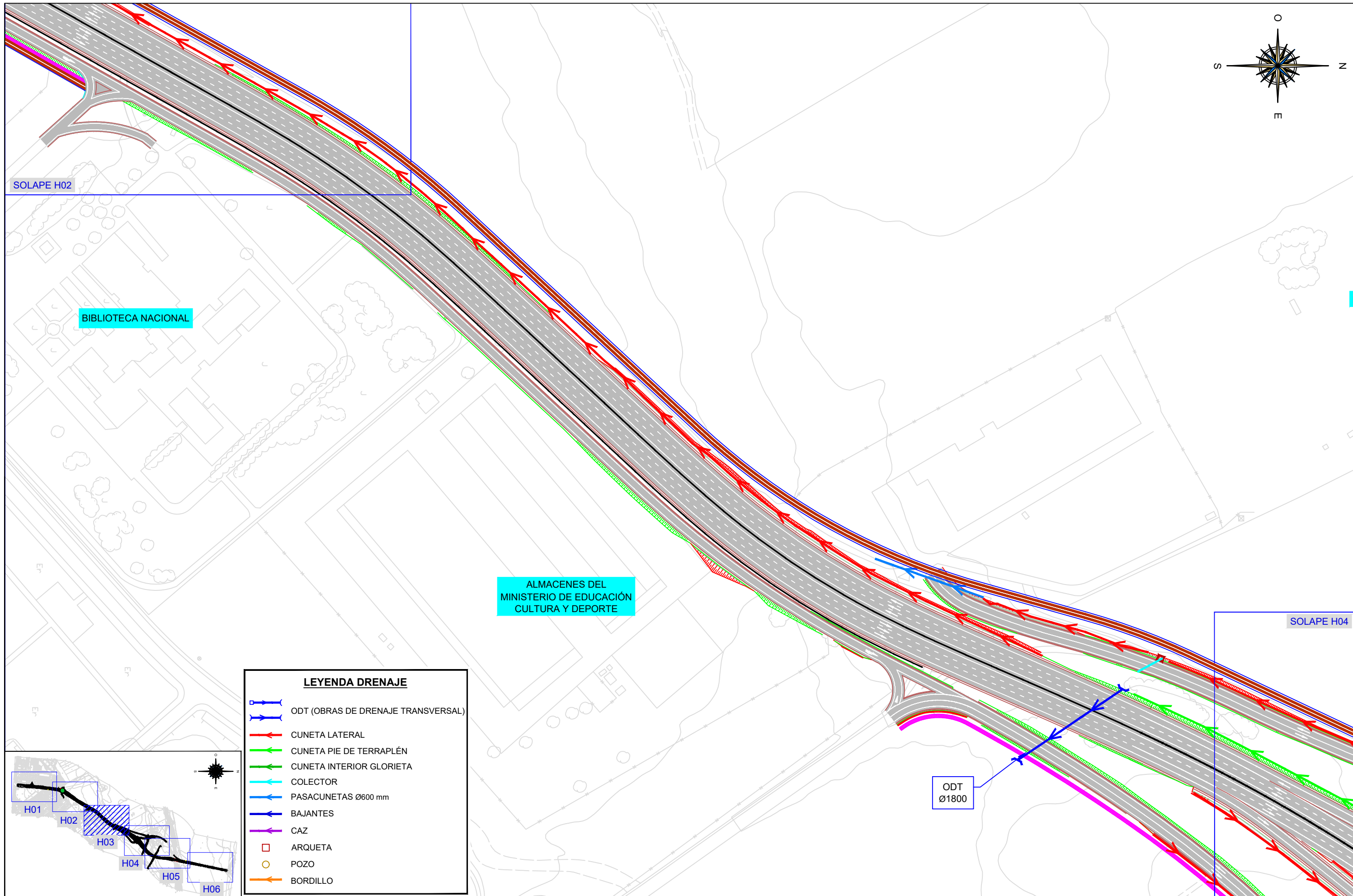




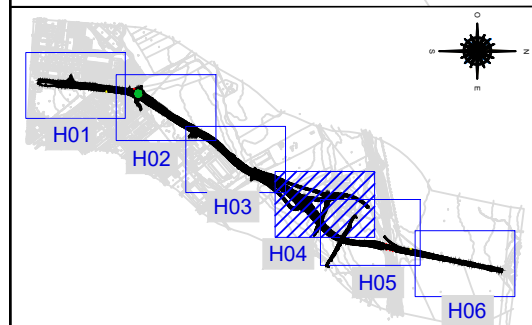
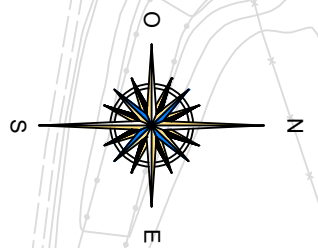
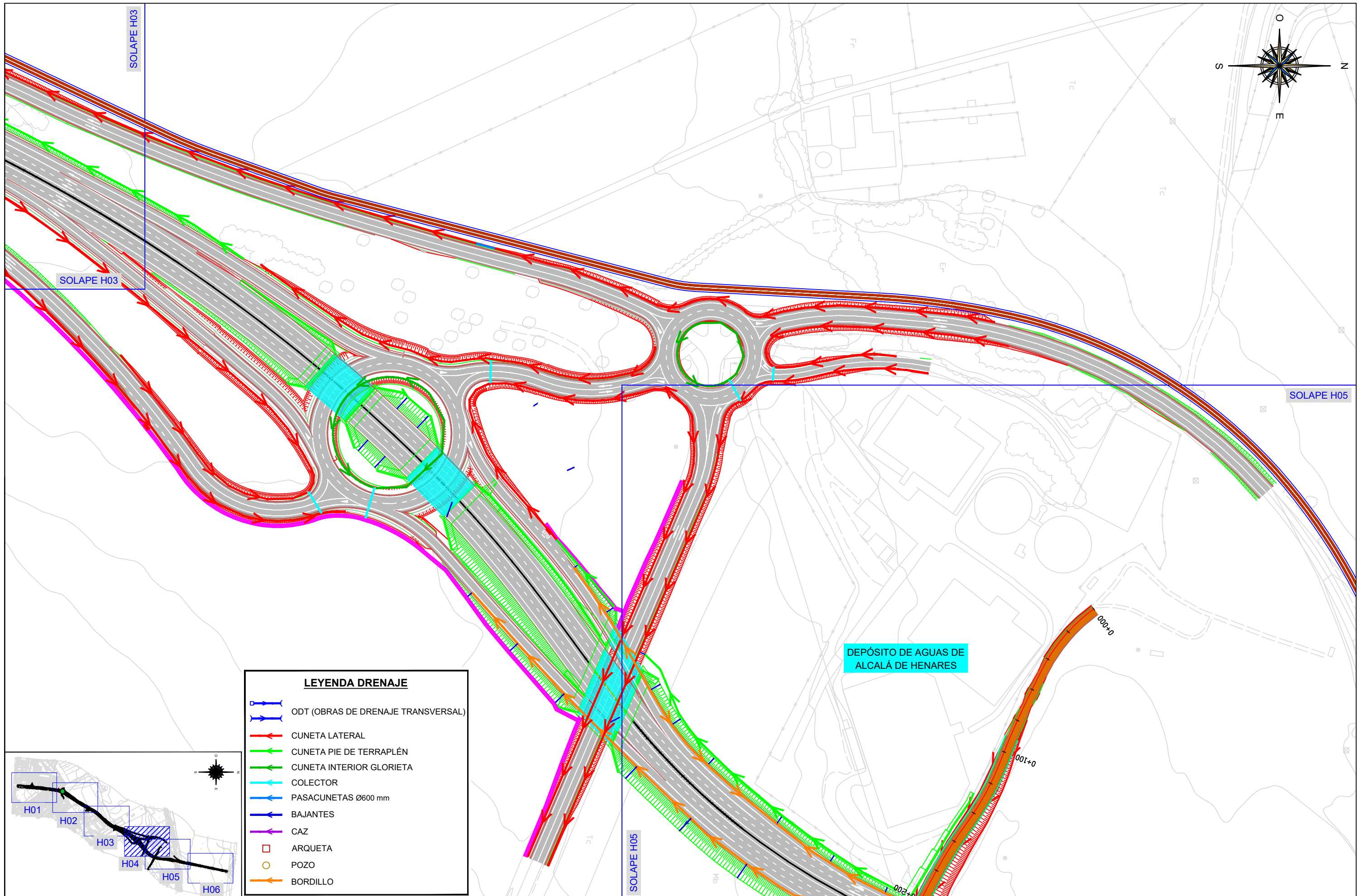
LEYENDA DRENAJE

- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO

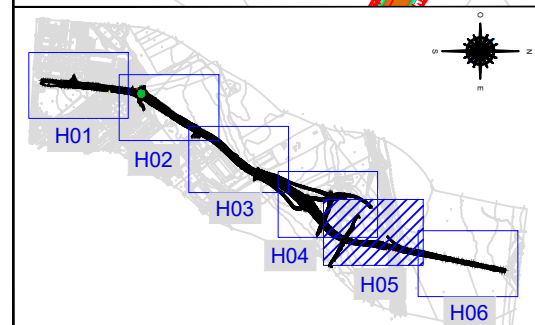
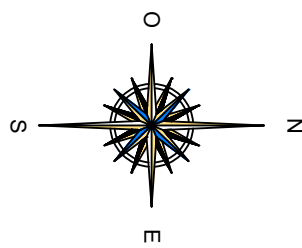
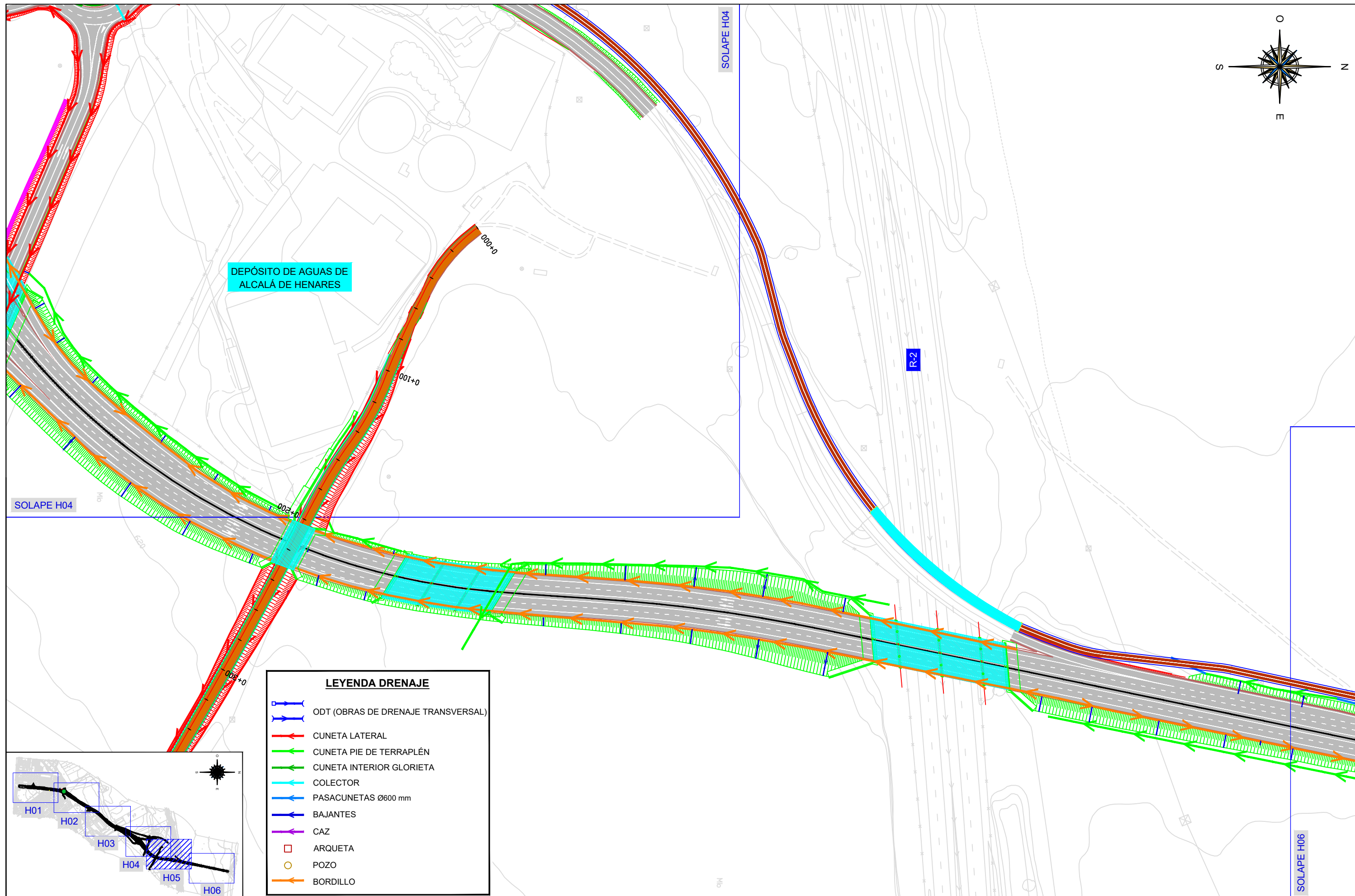




LEYENDA DRENAJE	
	ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
	CUNETA LATERAL
	CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
	CUNETA INTERIOR GLORIETA
	COLECTOR
	PASACUNETAS Ø600 mm
	BAJANTES
	CAZ
	ARQUETA
	POZO
	BORDILLO

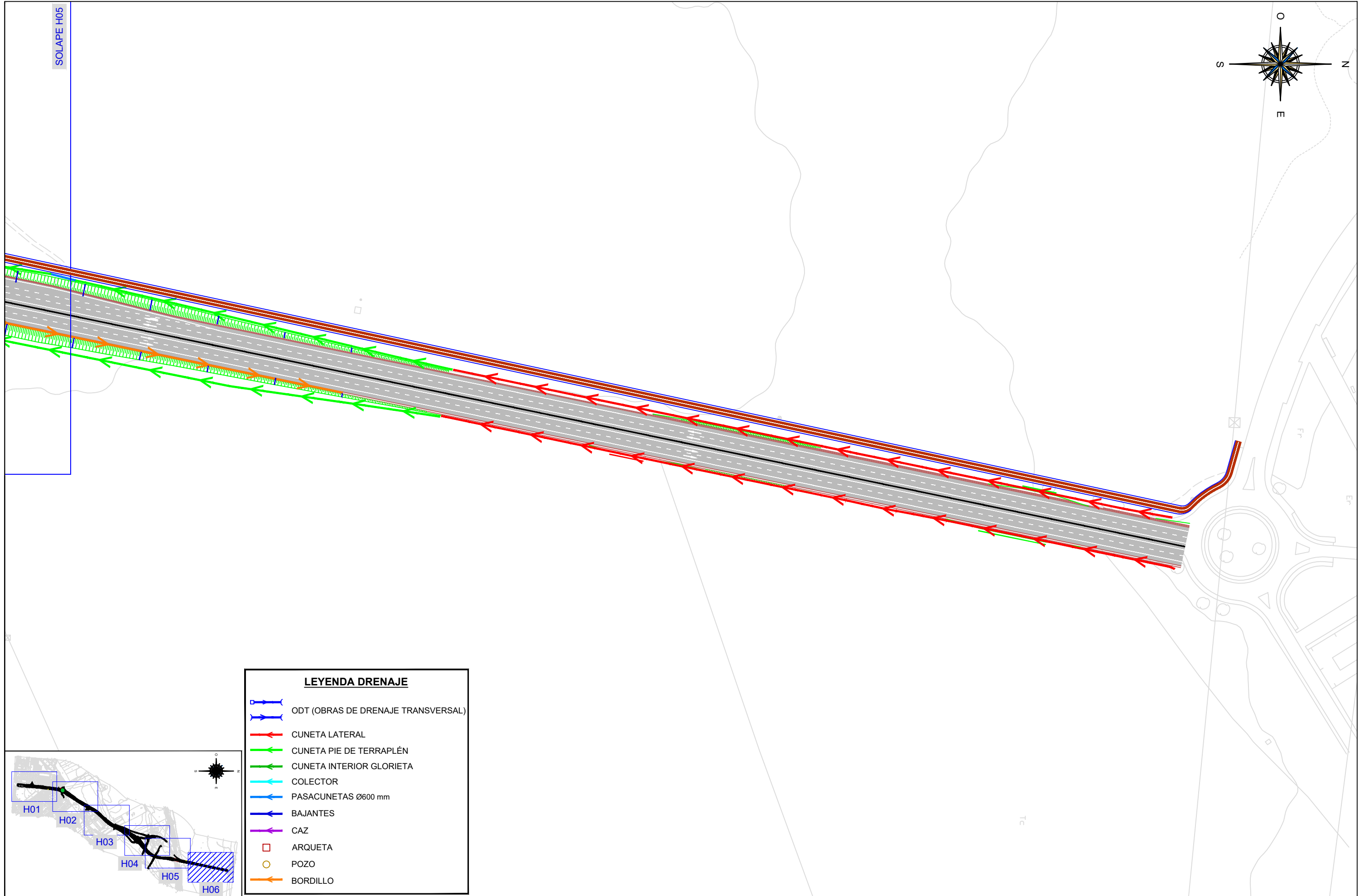


LEYENDA DRENAJE	
	ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
	CUNETA LATERAL
	CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
	CUNETA INTERIOR GLORIETA
	COLECTOR
	PASACUNETAS Ø600 mm
	BAJANTES
	CAZ
	ARQUETA
	POZO
	BORDILLO



LEYENDA DRENAJE

- ODT (OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL)
- CUNETA LATERAL
- CUNETA PIE DE TERRAPLÉN
- CUNETA INTERIOR GLORIETA
- COLECTOR
- PASACUNETAS Ø600 mm
- BAJANTES
- CAZ
- ARQUETA
- POZO
- BORDILLO



ANEJO Nº04. ESTUDIO DE TRÁFICO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN. OBJETO	1
2.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO	2
2.1.	CARACTERIZACIÓN SOCIO-TERRITORIAL	2
2.2.	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICO-LABORAL	3
2.3.	EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA	4
3.	CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO	5
3.1.	RECOPILACIÓN DE DATOS BÁSICOS DE TRÁFICO.....	5
3.2.	TOMA DE DATOS COMPLEMENTARIA	2
4.	PROGNOSIS DE TRÁFICO Y MOVILIDAD.....	7
4.1.	HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO	7
5.	CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DEL TRONCO	9
6.	CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS GLORIETAS.....	10
7.	CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LOS TRAMOS DE TRENZADO	11
8.	DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRÁFICO	12
9.	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD VIAL DE LA VÍA CICLISTA ADOSADA A LA M-121	13

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

En este Anejo se estudia el tráfico y la movilidad en la carretera M-121 entre los municipios de Alcalá de Henares y Meco. El objetivo del mismo es: 1) caracterizar el tráfico y la movilidad que se producen en el tramo, 2) realizar una prognosis de la evolución del tráfico y movilidad en el mismo; 3) caracterizar la capacidad y el nivel de servicio presente y futuro; 4) determinar la categoría de tráfico para el dimensionamiento de los espesores firmes.

Para la redacción de este Anejo se ha establecido un índice basado en los contenidos que la Nota de Servicio 5/2014 “Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras” establece para los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos del Ministerio de Fomento. Sin embargo, presenta algunas variaciones que permiten ajustar el estudio de tráfico a la tipología de carretera que se ha analizado.

Se han empleado para su elaboración los siguientes datos:

- Estudio informativo “Duplicación de la carretera M-121, tramo: A2 (Alcalá de Henares) – Meco (Madrid)” redactado en el año 2009.
- Calificación y clasificación de suelos. Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid. Dirección General de Urbanismo; Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio.
- Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del padrón municipal a 1 de enero. Instituto Nacional de Estadística. Serie 1986-2016.
- Estadística del movimiento natural de la población de la Comunidad de Madrid. Principales resultados 1975-2016. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.
- Saldo migratorio en la Comunidad de Madrid por municipios. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. Serie 1986-2016.
- Banco de datos municipal ALMUDENA del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.
- Estadística de contratos registrados. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Serie 2005-2016.
- Revisión del Padrón Municipal a fecha 1 de enero de 2017 (publicado el 29 de diciembre de 2017). Instituto Nacional de Estadística.
- Informes semanales de intensidad de tráfico del periodo 2008-2016 facilitados por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.
- Informes de tráfico de la Comunidad de Madrid. Dirección General de Carreteras e Infraestructuras.
- Datos de tráfico de la estación de aforo M121_pk 2.92 recogidos por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.
- Horarios de servicio de las líneas de autobús interurbano 222, 232 y 250. Web del Consorcio Regional de Transportes de Madrid.
- Informes de demanda del transporte público colectivo. Consorcio Regional de Transportes de Madrid
- Atlas de la movilidad residencia-trabajo en la Comunidad de Madrid. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Además, estos datos se han complementado con datos tomados en trabajos de campo realizados por el Equipo Redactor del Estudio Informativo, tal como se detalla en el apartado 3.2. del presente Anejo.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO

En este apartado se desarrolla una sucinta caracterización de los elementos presentes más importantes que pueden influir en la evolución del tráfico en el ámbito de estudio.

2.1. CARACTERIZACIÓN SOCIO-TERRITORIAL

La figura de planeamiento vigente en Alcalá de Henares es el Plan General de Ordenación Urbana de 1991 (BOCM: 18/07/1991). Actualmente, Alcalá de Henares está redactando una revisión que verá la luz con posterioridad a la redacción de este estudio. La información del estado vigente de la planificación urbanística del municipio puede consultarse en el Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid.

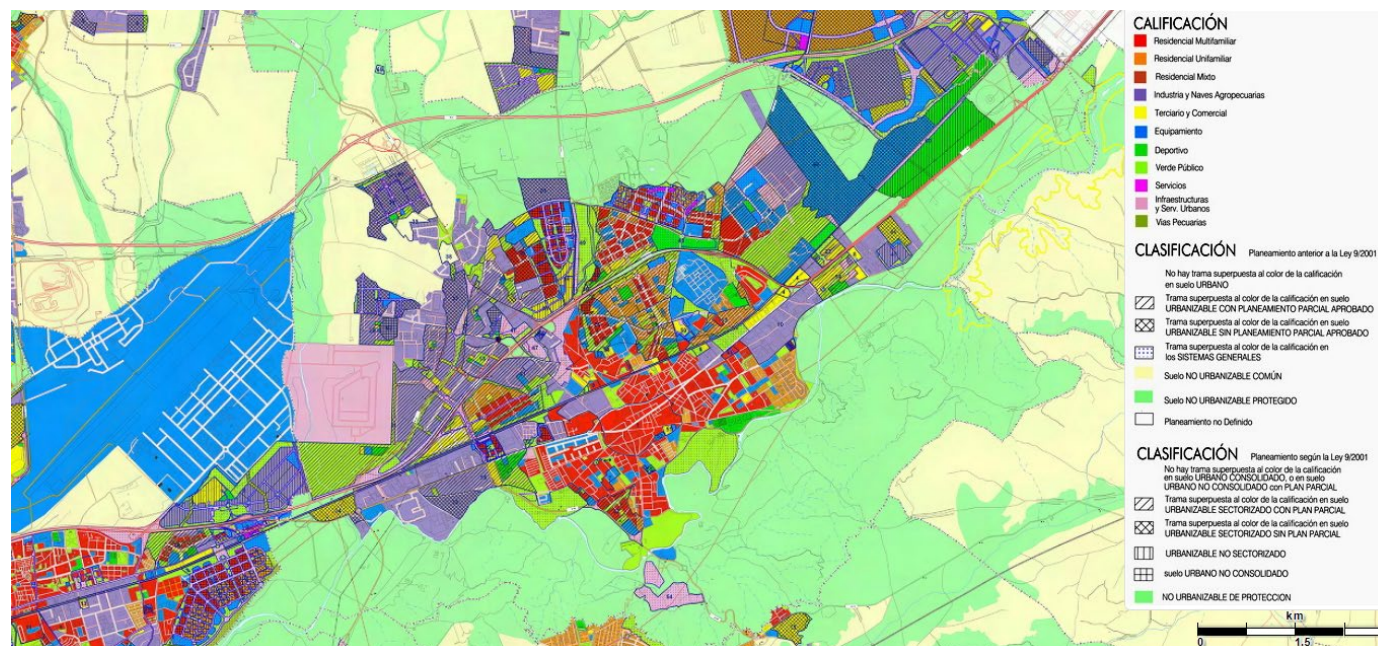


Figura 1. Calificación y clasificación de suelos en Alcalá de Henares. Fuente: Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid.

La traza de la M-121 discurre a su inicio en Alcalá de Henares por suelo urbanizable programado y antes de su intersección con la R2, a la izquierda, atraviesa un área de suelo no urbanizable protegido que presenta uso agrícola en producción y, a la derecha, suelo urbanizable programado.

Por su parte, la figura de planeamiento vigente en Meco es el Plan General de 2009 (BOCM: 22/10/2009). La última modificación puntual data de julio de 2016, se refiere a la Modificación Puntual del PG de Meco nº 2 y de la Ordenación Pormenorizada del Sector SUS-AE1 dividido en dos Sectores Este – Oeste. La información del estado actual de la planificación urbanística del municipio puede consultarse en el Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid.

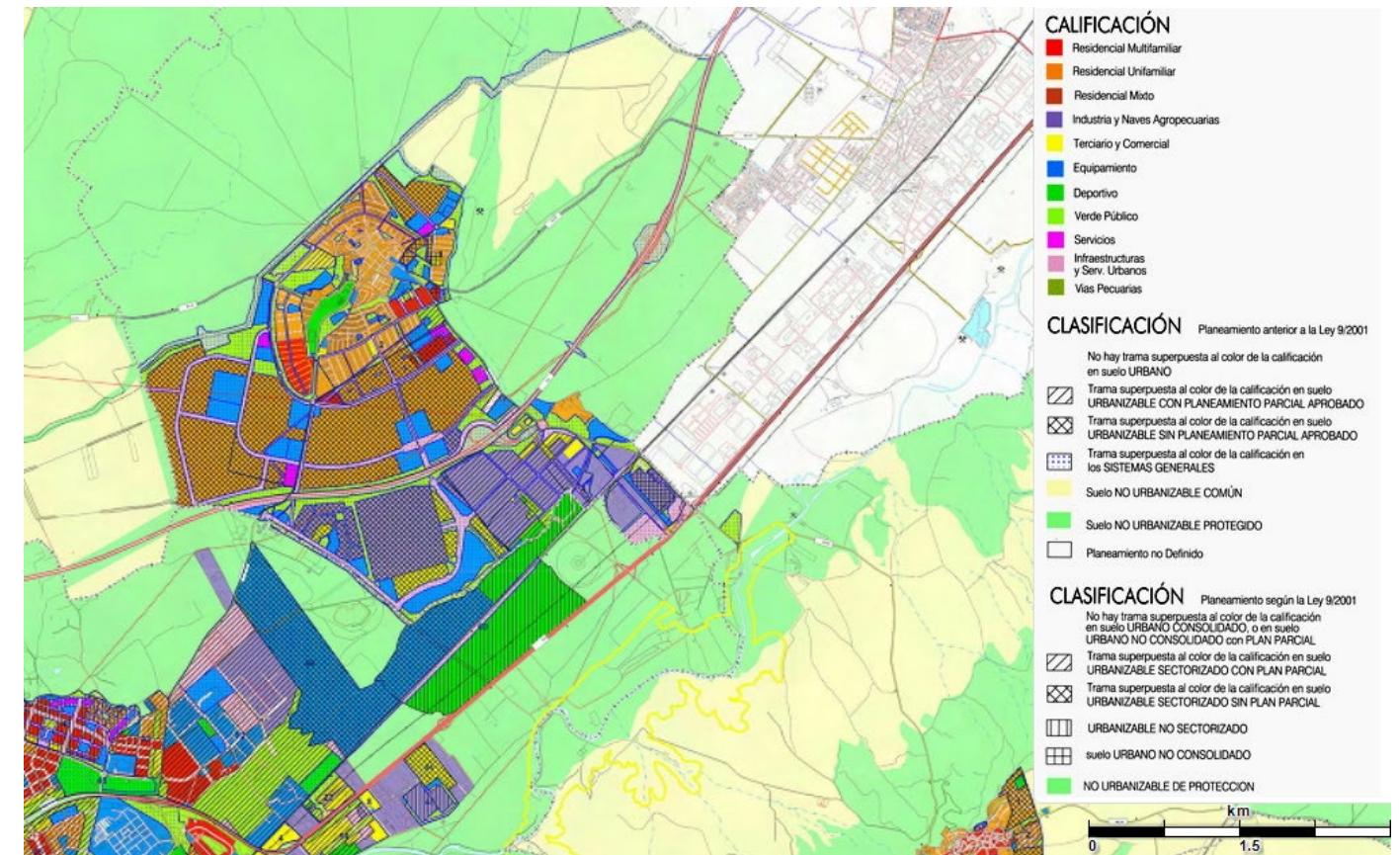


Figura 2. Calificación y clasificación de suelos en Meco. Fuente: Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid.

Cuando la traza de la M-121 llega al municipio de Meco, discurre por una zona de suelo urbanizable sectorizado¹ hasta llegar al centro del municipio donde el área es urbana.

En la actualidad no hay previstas grandes unidades de ejecución y, a la vista de la evolución demográfica que se presenta en el apartado 2.3. del presente Anejo (donde se observa una disminución de población en el último lustro en Alcalá de Henares y un incipiente estancamiento demográfico en el mismo periodo en Meco), no cabe esperar que los suelos urbanizables sectorizados se desarrollen en un corto periodo de tiempo.

¹ Cabe destacar que el suelo urbanizable sectorizado que se cita en Meco y el suelo urbanizable programado que se cita en Alcalá de Henares son equivalentes. La distinción nace de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid. Al ser el PGOU de Alcalá de Henares anterior a 2001, emplea la denominación previa. Al ser el PG de Meco posterior a 2001, emplea la actual denominación.

2.2. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICO-LABORAL

Una de las cuestiones básicas para caracterizar el número de viajes que se producen desde/hacia un lugar está relacionada con su ámbito económico-laboral. Este apartado aporta los datos para estimar cómo puede condicionar el número de viajes en el futuro.

En los últimos años el número de contratos registrados ha aumentado en todos los sectores en Alcalá de Henares. Como se puede observar en la Tabla 1, el sector servicios es el más dinámico, por lo que se puede esperar un aumento futuro de la movilidad ya que es el sector servicios el que genera más viajes. Por su parte, los sectores industriales y de construcción están incrementando el número de contratos, lo que también puede significar un aumento futuro de la movilidad.

Tipo de contrato	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Contratos registrados	66.599	68.150	66.716	50.808	39.561	44.040	40.536	37.258	41.607	45.905	52.929	57.478
Contratos registrados en servicios	-	-	-	-	32.737	36.735	33.784	31.896	36.775	37.921	42.997	47.173
Contratos registrados en industria	-	-	-	-	1.979	2.065	2.222	2.025	1.961	4.774	6.704	7.021
Contratos registrados en construcción	-	-	-	-	4.741	5.209	4.420	3.276	2.826	3.164	3.176	3.237
Contratos registrados en agricultura	-	-	-	-	104	31	110	61	45	46	52	47

Tabla 1. Contratos registrados por sectores productivos en Alcalá de Henares en el periodo 2005-2016. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

En Meco, el número de contratos ha experimentado variaciones menores que en Alcalá de Henares. Al igual que en Alcalá el sector con mayor número de contratos registrados en los últimos años es el sector servicios. Sin embargo, su evolución en los últimos años es decreciente mientras que en el sector de la industria está aumentando. Esto puede suponer, en lo que a movilidad se refiere, un pequeño descenso del número de viajes ya que el sector servicios produce un número de viajes mayor que el sector industrial y el número de viajes aumentados por la industria puede no llegar a compensar el descenso de viajes del sector servicios.

Tipo de contrato	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Contratos registrados	2.346	2.949	4.466	4.335	3.540	4.109	4.842	6.657	6.123	5.736	5.980	5.745
Contratos registrados en servicios	-	-	-	-	2.447	3.030	3.733	5.421	5.124	4.555	4.713	3.993
Contratos registrados en industria	-	-	-	-	389	573	634	753	530	775	930	1.273
Contratos registrados en construcción	-	-	-	-	671	476	422	443	448	386	310	448
Contratos registrados en agricultura	-	-	-	-	33	30	53	40	21	20	27	31

Tabla 2. Contratos registrados por sectores productivos en Meco en el periodo 2005-2016. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

Tanto en Alcalá de Henares como en Meco el paro alcanzó en 2009 su valor máximo dentro del periodo registrado. En los últimos años ha disminuido la cifra de paro en ambos municipios, lo que supone un aumento de la actividad laboral que lleva consigo un aumento de la movilidad en la zona de estudio.

Cifras de paro	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total paro registrado	-	8,835	8,575	9,704	16,708	18,907	18,949	20,466	21,834	21,364	18,999	17,031	14,795
Variación relativa del paro registrado	-	-	-	13.17%	72.18%	13.16%	0.22%	8.01%	6.68%	-2.15%	-11.07%	-10.36%	-13.13%
Evolución del porcentaje de paro registrado	-	-	-7.00%	4.50%	3.40%	1.10%	0.04%	0.73%	0.62%	-0.02%	-1.08%	-0.87%	-

Tabla 3. Cifras de paro en Alcalá de Henares en el periodo 2005-2017. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

Cifras de paro	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total paro registrado	-	427	428	540	1,081	1,230	1,267	1,412	1,500	1,386	1,226	1,078	902
Variación relativa del paro registrado	-	-	-	26.17%	100.19%	13.78%	3.01%	11.44%	6.23%	-7.60%	11.54%	12.07%	16.33%
Evolución del porcentaje de paro registrado	-	-	-0.20%	0.77%	4.28%	1.07%	0.31%	0.94%	0.57%	-1.05%	-1.31%	-1.21%	-

Tabla 4. . Cifras de paro en Meco en el periodo 2005-2017. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

2.3. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA

Según las cifras oficiales de población resultantes de la revisión del padrón municipal a 1 de enero 2016 del Instituto Nacional de Estadística, Alcalá de Henares y Meco tienen la población que se muestra en la Tabla 5. Dada la superficie de cada municipio, es posible calcular también su densidad.

Municipio	Población (hab)	Superficie (km²)	Densidad (hab/km²)
Alcalá de Henares	195.907	87,7	2.233,83
Meco	13.426	35,1	382,51

Tabla 5. Población, superficie y densidad de población de Alcalá de Henares y Meco a 1 de enero de 2016. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Se ha realizado un cálculo de los crecimientos absolutos y relativos de los municipios con el objetivo de fijar el factor de crecimiento del tráfico en la M-121 y la posibilidad de que se desarrollen los suelos urbanizables sectorizados de cada municipio, concluyéndose (como ya se ha adelantado) que no cabe esperar que los suelos urbanizables sectorizados se desarrollen en un corto periodo de tiempo.

Municipio	1986-1991		1991-1996		1997-2001		2002-2006		2007-2011		2012-2016	
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
Alcalá de Henares	15087	10.46%	1031	2.53%	9032	5.53%	21778	12.13%	4963	2.50%	-8017	-3.93%
Meco	1419	94.04%	1214	41.46%	2781	67.14%	3087	38.55%	835	7.13%	629	4.92%

Tabla 6. Crecimientos relativos y absolutos de población en Alcalá de Henares y Meco en el periodo 1986-2016. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

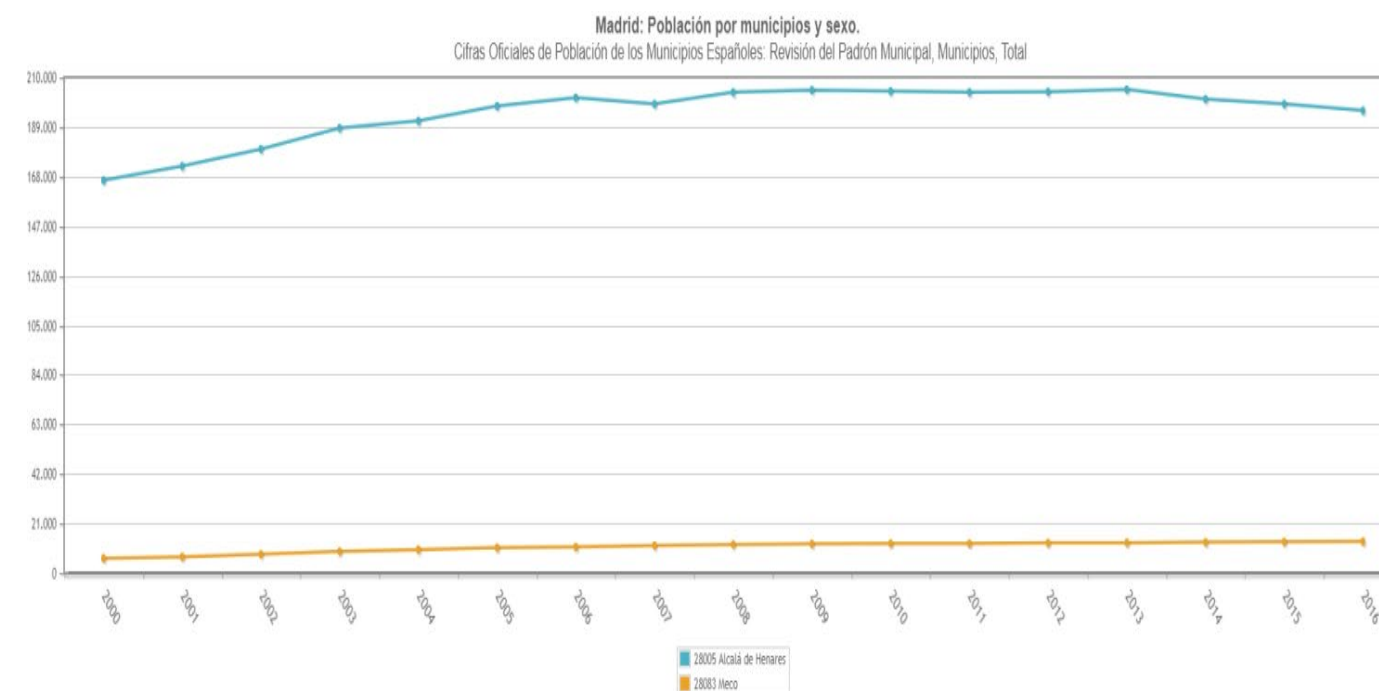


Figura 3. Evolución de la población en Alcalá de Henares y Meco en el periodo 1986-2016. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

En los primeros años de la serie analizada los crecimientos fueron consecuencia, no del movimiento natural (crecimiento vegetativo de la población), sino del saldo migratorio. Con la crisis económica, se produjo un saldo migratorio negativo y una disminución del movimiento natural que son los que explican la bajada de población en Alcalá de Henares y el estancamiento de la población de Meco, tal como muestran los datos en la Tabla 7.

Municipio	1986-1991		1992-1996		1997-2001		2002-2006		2007-2011		2012-2016	
	Nat.	Mig.	Nat.	Mig.	Nat.	Mig.	Nat.	Mig.	Nat.	Mig.	Nat.	Mig.
Alcalá de Henares	6,154	8624	4,551	-418	4,375	7,188	7,017	-4,170	6,158	-2,987	2,820	568
Meco	290	1179	331	-164	425	571	715	-656	659	-108	509	45

Tabla 7. Movimiento natural de población y saldo migratorio en Alcalá de Henares y Meco en el periodo 1986-2016. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Esto explica en cierta medida que no se hayan alcanzado las cifras de tráfico estimadas en el estudio de tráfico del anterior estudio informativo, dado que el descenso de población (ligado en parte a la actividad económica) ha supuesto una contención de la movilidad. En este escenario, muy vinculado a los datos económico-laborales aportados en el apartado 2.2. del presente Anejo, cabe esperar que las mejoras económicas esperables en los próximos años se traduzcan en un incremento de movilidad por motivo de trabajo y, por tanto, de tráfico al igual que en los pasados años ha supuesto un importante descenso de las estimaciones realizadas en el estudio informativo redactado en 2009.

3. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO

En este apartado se presenta la caracterización realizada de la situación actual del tráfico. Esta caracterización se ha realizado con datos básicos de tráfico recogidos por estaciones de aforo de la Comunidad de Madrid, así como con datos complementarios recogidos en gabinete y en campo por el equipo redactor.

El objetivo de esta caracterización es doble. Por un lado, permite estimar junto a los datos socio-territoriales, económico-laborales y demográficos el número de viajes que se espera que se realicen en el año horizonte y, con él, el nivel de servicio de la carretera en ese año. Por otro lado, permite obtener la categoría de tráfico en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

3.1. RECOPIACIÓN DE DATOS BÁSICOS DE TRÁFICO

En el tramo estudiado se encuentra la estación de aforo número 112 de la Comunidad de Madrid. Está situada en el p.k. 2+920 (ver plano de situación en la Figura 4) y es de tipo primario. Esto último supone que se trata de una estación que registra datos 42 ó 49 días al año (una semana en meses alternos, incluyendo en cualquier caso el mes de agosto), lo que supone que sus datos pueden ser empleados de forma directa para caracterizar el tráfico de la M-121 sin necesidad de ser transformados mediante el apoyo de estaciones afines situadas en las inmediaciones.

Sin embargo, sí resulta interesante hacer notar que en la misma carretera existe otra estación de aforo, en el p.k. 8+100 (ver plano de situación en la Figura 4) entre Meco y el límite provincial con Guadalajara en dirección a Azuqueca de Henares. Del análisis de los datos de estas dos estaciones y la comparativa entre ambas (que se presentan en la Tabla 8) se pueden extraer las primeras conclusiones de la caracterización del tráfico.

Estación	Variable	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	2011	2012	2013	2014	2015	2016
M-121 p.k. 2+920	IMD	12.512	13.159	14.396	13.704	14.220	13.446	14.212	14.073	13.790	14.862*	13.711	13.474	13.396	12.826	13.538	13.948
	%Pesados	4,83	4,32	5,13	-	4,04	4,05	5,17%	4,19	4,26	5,80*	3,63	3,38	3,29	4,25	3,18	3,79
	V85	-	-	-	-	-	-	-	72	71	69*	88	89	90	88	87	87
M-121 p.k. 8+100	IMD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.200	3.251	2.782	2.955	2.895	2.996
	%Pesados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,25	5,53	6,11
	V85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	97	98

Tabla 8. Datos básicos de aforo de las estaciones situadas en la carretera M-121 en el periodo 2001-2016. * Los datos de 2010 sólo reflejan la semana de aforos del mes de abril

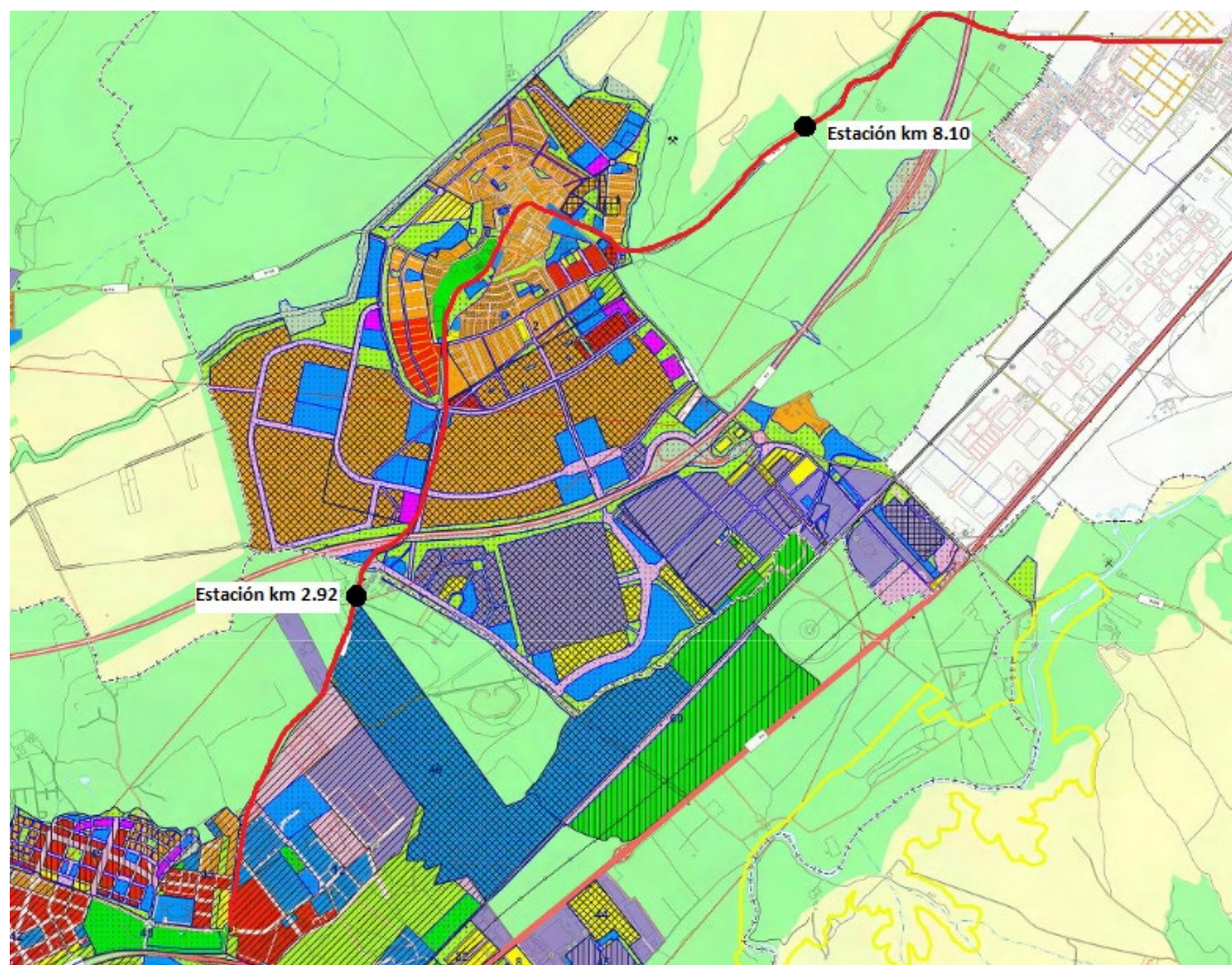


Figura 4. Mapa de situación de la carretera M-121 y de las estaciones de aforo existentes en ella

Al analizar los datos de la Tabla 8 se puede apreciar un ciclo de aumento de tráfico en el periodo 2001-2008. Aunque es cierto que no es un aumento sostenido sino que hay fluctuaciones, en varios años se superan holgadamente una IMD de 14.000 vehículos. A partir de 2009 se produce un descenso del tráfico que dura aproximadamente hasta el año 2014. En los años 2015 y 2016 el tráfico aumenta hasta situarse en los niveles del año 2008 y, de continuar esta tendencia, se superaría una vez más la barrera de los 14.000 vehículos. Además, comparando las IMDs observadas en las dos estaciones, podemos ver que el origen o destino de la mayoría de los viajes es Meco, motivo por el cual la inducción de demanda de la prognosis realizada toma como área de influencia únicamente el tramo entre Alcalá de Henares y Meco.

Del análisis de la distribución horaria del tráfico se deduce que el volumen en hora punta en sentido ascendente se da de 8:00h a 9:00h y corresponde con un valor aproximado del 7,5% de la IMD. En sentido descendente la hora punta se da de 14:00h a 15:00h, siendo menos marcada y suponiendo un 5,5% de la IMD. Los fines de semana se produce un pequeño aumento del tráfico en ambos sentidos de circulación entre las 12:00h y las 14:00h.

A partir de los datos de tráfico aforados en los años 2015 y 2016 (años en los que el tráfico vuelve a aumentar), se puede suponer un reparto aproximado del 55% en sentido ascendente y 45% en sentido descendente. Este efecto se agrava durante la hora punta siendo muy superior el tráfico en la hora punta de la mañana en sentido ascendente y al contrario en la hora punta del mediodía.

El porcentaje de vehículos pesados no es elevado pero, en una carretera como la actual M-121, con un alto porcentaje del tramo con prohibición de adelantar, podría condicionar en el futuro el nivel de servicio de la misma. De este modo, si la IMD aumentara, sería recomendable el aumento del número de carriles para permitir adelantamientos de los mismos en condiciones de seguridad. Para la determinación que se muestran más adelante de la categoría de tráfico, se adopta como valor del porcentaje de vehículos pesados el 4,29%, valor que corresponde a la media de los datos registrados en el periodo 2001-2016.

Al revisar la V85 puede apreciarse que ésta es superior a la velocidad máxima permitida en todo el tramo (70 km/h), más aún si se compara con la velocidad permitida en la curva en que se encuentra la estación de aforo (60 km/h) y si se tiene en cuenta que la carretera actual no está dotada de arcones. Esto puede ser debido a un exceso de confianza de los usuarios de la carretera, pues la distribución horaria anima a pensar que se trata de una carretera que sirve en gran medida a los desplazamientos por motivo de trabajo. Esto supone que los usuarios transitan la vía habitualmente y con prisa, lo que explica esas velocidades, pero supone un problema de seguridad vial que se agravaría con total seguridad en un escenario de aumento de tráfico.

Si se evalúa el histórico de la V85 puede verse que el valor actual tiene una explicación en un descenso acusado de la IMD entre los años 2010 y 2011. Posiblemente, el mantenimiento de este comportamiento durante los años 2011 a 2014 (en que la IMD seguía descendiendo) y que no haya, salvo en horas punta, un condicionamiento de la velocidad del vehículo debida a la circulación en convoy, expliquen que la V85 no esté descendiendo a pesar de estar aumentando la IMD en el periodo 2015-2016.

3.2. TOMA DE DATOS COMPLEMENTARIA

Con el fin de complementar los datos de aforos dados para el tronco de la carretera M-121 por la Comunidad de Madrid, con fecha 13/12/2017 se realizó una toma de aforos manuales en cinco puntos adicionales del recorrido.

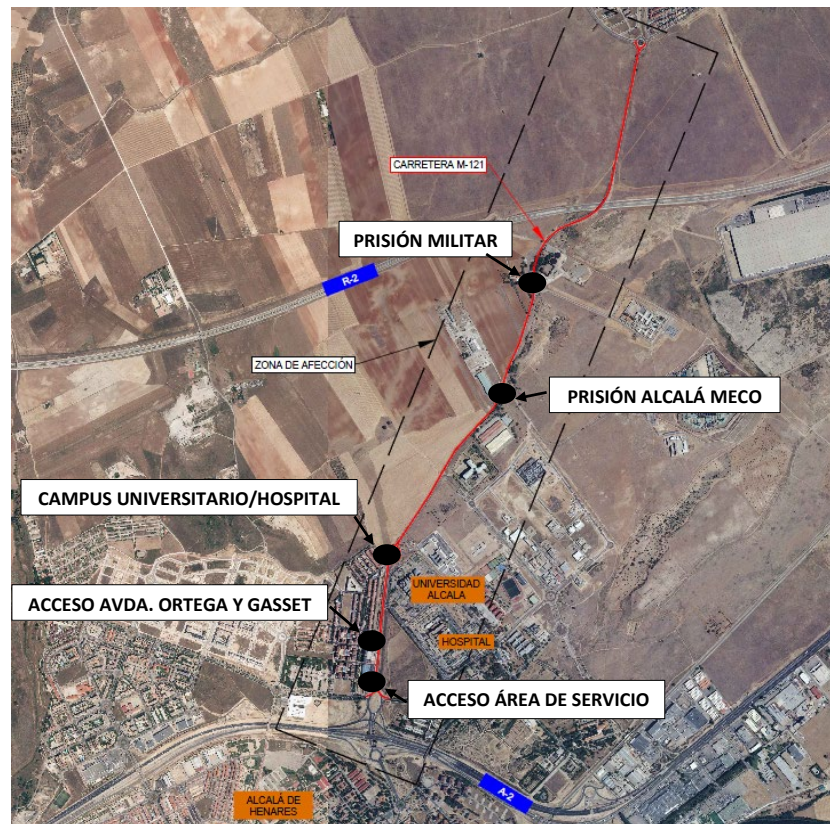


Figura 5. Posición de los puntos de aforo manual.

AFORO 1: GLORIETA DE ACCESO AL CAMPUS UNIVERSITARIO/HOSPITAL.

Horario estimado de realización del aforo: 8:20h- 9:30h día laborable



Figura 6. Código numérico para la interpretación de los resultados del Aforo 1

Hora de aforo: 08:21 – 08:29

	S5	S2	S3	S4
E4	2	116	22	5
E2	4	0	2	50
E3	0	2	0	7
E5	0	4	3	4

Hora de aforo: 08:30 – 08:40

	S5	S2	S3	S4
E4	3	168	9	2
E2	1	0	3	62
E3	0	0	0	2
E5	0	2	4	1

Hora de aforo: 08:40-08:45

	S5	S2	S3	S4
E4	5	97	11	1
E2	2	0	1	33
E3	5	0	0	1
E5	1	1	0	3

Hora de aforo: 08:50 – 09:05

	S5	S2	S3	S4
E4	21	157	16	0
E2	35	0	11	80
E3	0	0	0	0
E5	0	12	4	4

Hora de aforo: 09:18 – 09:30

	S5	S2	S3	S4
E4	3	181	14	0
E2	8	0	10	71
E3	0	0	0	0
E5	0	37	4	11

Estos datos evidencian que hay un número de vehículos que continúan el itinerario de la M-121 muy superior al número de vehículos que se distribuyen en torno a la carretera.

AFORO 2: ACCESO PRISIÓN ALCALÁ-MECO

Horario estimado de realización del aforo: 10:00h- 14:50h día laborable

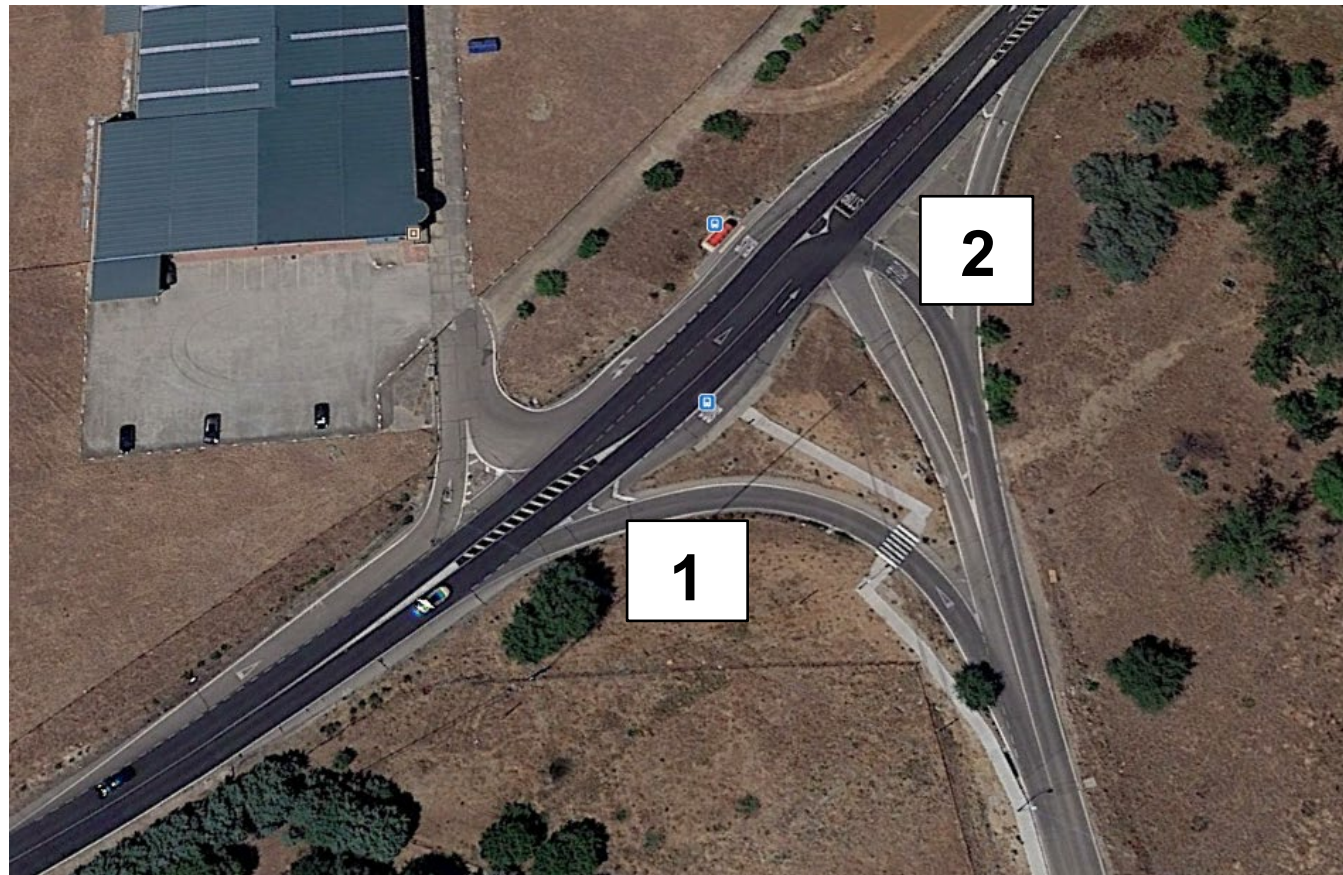


Figura 7. Código numérico para la interpretación de los resultados del Aforo 2

Hora de aforo: 10:00 – 10:15

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	5	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - ALCALÁ	4
MECO – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	1	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - MECO	1

Hora de aforo: 10:38 – 10:50

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	9	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - ALCALÁ	11
MECO – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	2	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - MECO	0

Hora de aforo: 10:50 – 11:00

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	6	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - ALCALÁ	2
MECO – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	0	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - MECO	0

Hora de aforo: 14:23 – 14:30

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	8	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - ALCALÁ	23
MECO – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	1	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - MECO	0

Hora de aforo: 14:30 – 14:40

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	8	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - ALCALÁ	37
MECO – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	0	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - MECO	2

Hora de aforo: 14:40 – 14:50

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	8	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - ALCALÁ	32
MECO – PRISIÓN ALCALÁ-MECO	0	PRISIÓN ALCALÁ-MECO - MECO	7

Se aprecia en este punto un incremento del número de vehículos que se incorporan a la M-121 desde la Prisión Alcalá-Meco hacia el mediodía. Tras consultar a la dirección del centro penitenciario, se constató que el tráfico más intenso en fin de semana coincide con los horarios de visita de la tarde, no superando en ningún caso los datos obtenidos en este aforo. Estas visitas están programadas en los siguientes horarios que, como se puede apreciar, están en todos los casos fuera del periodo de hora punta:

- Viernes: 16:30, 17:30 y 18:30 h
- Sábado: 09:00, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00. 16:30, 17:30, 18:30 h

La media de vehículos por turno es de 10. Esto supone que puede haber cierta espera de los vehículos que pretenden incorporarse en la carretera y una pequeña interferencia a la circulación en la misma pero con un efecto muy reducido en el nivel de servicio del tramo, provocado sobre todo por la configuración de la intersección en la combinación Prisión Alcalá-Meco – Alcalá de Henares.

AFORO 3: ACCESO A PRISIÓN MILITAR

Horario estimado de realización del aforo: 10:20h- 14:20h día laborable

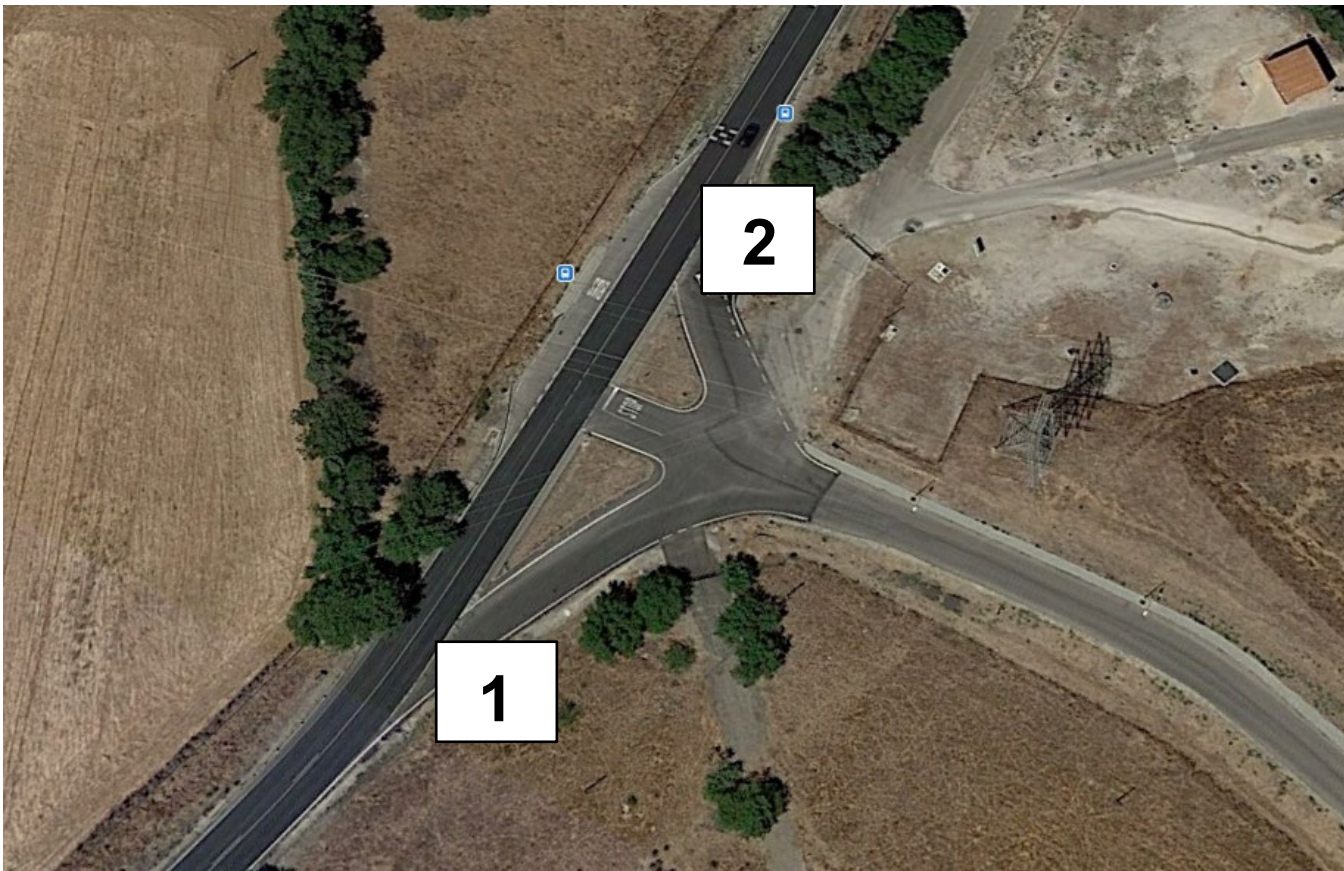


Figura 8. Código numérico para la interpretación de los resultados del Aforo 3

Hora de aforo: 10:21 – 10:36

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN MILITAR	3	PRISIÓN MILITAR - ALCALÁ	2
MECO – PRISIÓN MILITAR	1	PRISIÓN MILITAR - MECO	0

Hora de aforo: 13:50 – 14:00

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN MILITAR	1	PRISIÓN MILITAR - ALCALÁ	5
ALCALÁ – DEPÓSITO DE AGUA	1		
MECO – PRISIÓN MILITAR	0	PRISIÓN MILITAR - MECO	0

Hora de aforo: 14:00 – 14:10

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN MILITAR	0	PRISIÓN MILITAR - ALCALÁ	28
MECO – PRISIÓN MILITAR	1	PRISIÓN MILITAR - MECO	5

Hora de aforo: 14:10 – 14:20

ENTRADAS		SALIDAS	
ALCALÁ – PRISIÓN MILITAR	1	PRISIÓN MILITAR - ALCALÁ	8
CAMBIO DE SENTIDO	1	DEPOSITO DE AGUA-ALCALÁ	1
MECO – PRISIÓN MILITAR	0	PRISIÓN MILITAR - MECO	6

Como se observa, se trata hoy por hoy de un tráfico poco relevante pero es cierto que se producen esperas de vehículos en la salida de la Prisión Militar hacia Alcalá de Henares al mediodía y que la configuración de la intersección es mejorable desde el punto de vista de la seguridad vial y de la facilidad de acceso. En cualquier caso, los tiempos máximos de espera medidos en tanto en el acceso a esta prisión como a Alcalá-Meco, nunca llegan a los 75”, por lo que no se consideran significativos.

AFORO 4: ACCESO AVENIDA JOSÉ ORTEGA Y GASSET

Horario estimado para la realización del aforo: 15:00h – 15:20h día laborable

AFORO 4A: VÍA DE SERVICIO (Avda José Ortega y Gasset) – ÁREA DE SERVICIO



Figura 9. Código numérico para la interpretación de los resultados del Aforo 4A

Horario de aforo: 15:00 – 15:10

ENTRADAS		SALIDAS	
V.S. – MERCADONA	2	MERCADONA – V.S.	21

CONTINÚAN V.S.	23
----------------	----

Horario de aforo: 15:00 – 15:20

ENTRADAS		SALIDAS	
V.S. – MERCADONA	2	MERCADONA – V.S.	23

CONTINÚAN V.S.	38
----------------	----

AFORO 4.B. AVDA. JOSÉ ORTEGA Y GASSET



Figura 10. Código numérico para la interpretación de los resultados del Aforo 4B

Hora de aforo: 15:00 – 15:10

ENTRADAS		SALIDAS	
M-121 – C/ ORTEGA Y GASSET	18	C/ ORTEGA Y GASSET – VÍA SERVICIO	17
M-121 – VÍA DE SERVICIO	8		

Hora de aforo: 15:10 – 15:20

ENTRADAS		SALIDAS	
M-121 – C/ ORTEGA Y GASSET	24	C/ ORTEGA Y GASSET – VÍA SERVICIO	13
M-121 – VÍA DE SERVICIO	27		

Estos datos parecen tener una escasa importancia de entradas y salidas. Sin embargo, en campo se observan las siguientes incidencias en el tráfico del tronco:

- A las 15:12 h la vía de servicio la cola de vehículos llega hasta la entrada al Mercadona.
- A las 15:15 h: Colapso de entrada y salida en la calle de acceso al Mercadona, Brigadas Internacionales.
- A las 15:20 h atasco en el tronco hasta la altura de acceso a la calle José Ortega y Gasset.

COMPROBACIÓN DEL PORCENTAJE DE CIRCULACIÓN EN EL SENTIDO MÁS CARGADO

Se tomó una muestra en el tronco de 15 minutos de 9:20 a 9:35 h. Durante este intervalo el número de coches que pasaron fueron:

- Sentido ascendente: 169
- Sentido descendente: 100

Es decir, el tráfico es algo superior al 60% en el sentido más cargado, lo cual es coherente con lo apreciado en el histórico de datos y permite aceptar la hipótesis realizada para el reparto de tráfico por sentidos.

COMPROBACIÓN DE LA V85

A la vista de la anomalía detectada en la V85, se recorrió la carretera dos veces en ambos sentidos durante el periodo de hora punta para comprobar la veracidad de los datos recogidos por la estación de aforo. Los tiempos obtenidos fueron:

- Circulando en sentido Meco – Alcalá de Henares: 08:37 – 08:40 h
- Circulando en sentido Alcalá de Henares – Meco: 08:41 – 08:45 h
- Circulando en sentido Meco – Alcalá de Henares: 08:48 – 08:52 h
- Circulando en sentido Alcalá de Henares – Meco: 08:53 – 08:56 h

Estos recorridos se grabaron en vídeo para su visualización en gabinete. Efectivamente, la velocidad de circulación media en el tramo es de aproximadamente 85-90km/h. Esto confirma los valores de la V85 registrados por la estación de aforo, si bien evidencia que puede haber problemas de seguridad vial asociados a esta velocidad y al incremento de la IMD esperable a la vista de los datos de aforo.

AUTOBUSES Y OTROS VEHÍCULOS PESADOS

Por la M-121 circulan las siguientes líneas de autobús interurbano 222, 232 y 250. En total, según datos del Consorcio Regional de Transportes de Madrid, suponen la circulación de 170 autobuses a lo largo del día, es decir, un 1,21% de los vehículos diarios. Durante la hora punta, circulan 22 autobuses, llegando en esa hora a suponer un 2,75% del tráfico total. Esto produce, como no puede ser de otro modo, efectos en el tráfico al tratarse de una carretera con un porcentaje de tramos con prohibición de adelantamiento próximo al 60%. En este sentido, se producen en ocasiones circulaciones en convoy que con pequeños eventos imprevistos terminan condicionando el nivel de servicio basal de la carretera. Esto sucede también cuando circulan tractores, algo que sucede habitualmente al haber campos de cultivo en producción en una de las márgenes de la carretera. Al carecer ésta de arcones, los tractores deben circular por los carriles con el resto del tráfico, provocando colas de coches que circulan en grupo.

4. PROGNOSIS DE TRÁFICO Y MOVILIDAD

La evolución de la demanda a lo largo del periodo de análisis depende esencialmente del comportamiento de los costes generalizados del transporte en la zona y de los factores socioeconómicos y demográficos que la determinan. Los modelos más frecuentemente utilizados para la previsión de tráfico son: los modelos tendenciales, los modelos econométricos basados en series históricas y los modelos basados en la generación de viajes.

Dado que no está previsto un desarrollo elevado en los próximos años de los municipios afectados por el desdoblamiento y que esta carretera sólo tiene una función de conexión entre los mismos, se puede partir de los datos presentados en los apartados 2 y 3 del presente Anejo y realizar una prognosis de tráfico futura en base a las tendencias observadas en la variación del tráfico y a las variaciones de las principales variables económico-laborales y demográficas. De este modo, se emplea en este estudio un modelo tendencial en el cual se trabaja con un factor de crecimiento acumulativo anual.

Con los datos de tráfico anteriores, se realizan, en base a unas hipótesis de crecimiento, la previsión de tráfico, para el tramo que nos ocupa, tanto para la puesta en servicio, como para medio plazo (a los 10 años de la puesta en servicio).

Se parte para el inicio de la prognosis de los datos del año 2016. Según datos de la estación primaria situada en el p.k. 2+920 de la M-121, cuya calzada se pretende duplicar, de una IMD de 13.948 vehículos/día, de los cuales el 3,79% fueron vehículos pesados, es decir, 513 vehículos pesados/día.

4.1. HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO

Se han realizado a partir de estos datos dos estimaciones: una situación inmediata correspondiente al año de puesta en servicio (año 2022) y otras dos para las situaciones a medio y largo plazo correspondientes a los años horizonte (décimo aniversario de la puesta en servicio, año 2032 y vigésimo aniversario, 2042).

Según el estudio del histórico de datos de tráfico se hace una doble hipótesis de crecimiento de acuerdo a los años de estas dos estimaciones.

En este cálculo deben tenerse en cuenta por un lado el crecimiento tendencial y, por otro, el tráfico inducido debido a cambios de contorno en el ámbito de estudio. Se considera como tráfico inducido al ocasionado por viajes que no existen en la demanda potencial del año base y que son originados por la actuación en la carretera en estudio, en general por un aumento de la frecuencia de los viajes, facilitados por la mejora de la accesibilidad y/o conectividad que proporciona la actuación a realizar. También puede considerarse tráfico inducido el tráfico producido por el cambio en los usos del suelo, que estén condicionados a la realización de la actuación objeto del estudio.

Dado que la conexión entre los municipios ya está madura, existe una relación fuerte de Alcalá de Henares y Azuqueca de Henares que se cubre vía la A-2 y no hay previstos cambios de usos del suelo en los ordenamientos vigentes de Alcalá de Henares y Meco, no se considera que vaya a haber un tráfico inducido significativo.

Aún con ello, se ha considerado un periodo de transición (ramp up) de 2 años. A la vista de la evolución del tráfico en el histórico de la carretera y al comportamiento previsible del durante este periodo en actuaciones similares puestas en servicio se considera un crecimiento acumulado anual del 1,44% durante los dos primeros años. A partir del segundo año, se considera que el crecimiento es debido exclusivamente al comportamiento tendencial de acuerdo a las pautas observadas en el periodo 2001-2016 (1%) y a la variación de las variables económico-laborales y demográficas (que vienen explicadas por un factor de crecimiento que es el cociente entre el valor de la variable en un año y el valor que ésta tenía en el año 20016), según la expresión:

$$IMD_i = IMD_{i-1} \cdot \alpha \cdot \frac{Población_i^{Alcalá}}{Población_{i-1}^{Alcalá}} \cdot \frac{Población_i^{Meco}}{Población_{i-1}^{Meco}} \cdot \frac{Empleo_i^{Alcalá}}{Empleo_{i-1}^{Alcalá}} \cdot \frac{Empleo_i^{Meco}}{Empleo_{i-1}^{Meco}}$$

Siendo $IMD_{i-1} \cdot \alpha$ el tráfico tendencial tomando α para los años 2022 y 2023 de 1,44% y a partir de entonces de 1%. El resto de términos representan las variables que pueden hacer variar la IMD por encima de su valor tendencial.

De este modo, se obtienen unos tráficos de 14.312 vehículos (13.698 vehículos ligeros y 614 vehículos pesados) para el año de puesta en servicio, 15.431 vehículos (14.759 vehículos ligeros y 662 vehículos pesados) para el primer año horizonte y de 16.605 vehículos (15.893 vehículos ligeros y 712 vehículos pesados) para el segundo año horizonte, de acuerdo a lo calculado en la Tabla 9.

	Población (hab)		Empleo (contratos registrados totales)		IMD tendencial	IMD corregida
	Alcalá de Henares	Meco	Alcalá de Henares	Meco		
2009	204.574	12.419	39.561	3.540	13.790	13.790
2010	204.120	12.580	44.040	4.109	14.862	14.862
2011	203.686	12.554	40.536	4.842	13.711	13.711
2012	203.924	12.797	37.258	6.657	13.474	13.474
2013	204.823	12.925	41.607	6.123	13.396	13.396
2014	200.768	13.133	45.905	5.736	12.826	12.826
2015	198.750	13.269	52.929	5.980	13.538	13.538
2016	195.907	13.426	57.478	5.745	13.948	13.948
2017	195.462	13.616	58.053	5.802	13.530	13.670
2018	204.448	13.787	56.031	5.860	13.725	13.871
2019	205.168	13.958	57.918	5.919	13.824	13.981
2020	205.888	14.129	59.806	5.978	13.924	14.090
2021	206.608	14.300	61.695	6.038	14.023	14.201
2022	207.328	14.471	63.585	6.098	14.122	14.312
2023	208.048	14.642	65.476	6.159	14.222	14.423
2024	208.768	14.813	67.368	6.221	14.321	14.535
2025	209.488	14.984	69.261	6.283	14.421	14.648
2026	210.208	15.154	69.953	6.346	14.520	14.757
2027	210.928	15.325	71.269	6.410	14.620	14.868
2028	211.649	15.496	73.165	6.474	14.719	14.982
2029	212.369	15.667	75.063	6.538	14.818	15.097
2030	213.089	15.838	76.962	6.604	14.918	15.212
2031	213.809	16.009	78.862	6.670	15.017	15.328
2032	214.529	16.180	80.763	6.736	15.102	15.431
2033	215.249	16.351	82.666	6.804	15.199	15.545
2034	215.969	16.522	84.569	6.872	15.296	15.661
2035	216.689	16.693	85.415	6.941	15.392	15.772
2036	217.409	16.864	86.599	7.010	15.489	15.886
2037	218.129	17.035	88.506	7.080	15.586	16.004
2038	218.849	17.206	90.414	7.151	15.683	16.122
2039	219.570	17.377	92.324	7.222	15.779	16.242
2040	220.290	17.548	94.235	7.295	15.876	16.362
2041	221.010	17.719	96.148	7.368	15.973	16.483
2042	221.730	17.890	98.062	7.441	16.069	16.605

Tabla 9. Cálculo de la IMD hasta el año 2042

5. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DEL TRONCO

En el presente apartado se procede, partiendo de los datos expuestos, a analizar la capacidad y el nivel de servicio de la duplicación de calzada de la carretera M-121 para el tramo A 2 – Meco para el año horizonte. En los estudios de tráfico de los estudios informativos, la Nota de Servicio 5/2014 “Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos. Anteproyectos y Proyectos de carreteras” recomienda la utilización de las tablas de intensidades de servicio generalizadas (“Generalized Service Volume Tables”), que permiten calcular la máxima intensidad de tráfico que puede soportar un elemento de la vía para un determinado Nivel de Servicio.

La utilización de estas tablas permite una rápida estimación de los niveles de servicio, el pre-dimensionamiento de los elementos de la carretera para atender la demanda a largo plazo y su utilización en los modelos de demanda de tráfico.

Para la consulta de estas tablas (la tabla para la tipología de carretera que se plantea se presenta en la Figura 11), es necesario fijar algunas hipótesis acerca de las características de la vía y del volumen de tráfico, tomándose las mismas para todas las alternativas dado que, a nivel de tráfico, los diferentes trazados resultan equivalentes:

Características de la vía	Volumen de tráfico
Velocidad libre en tronco 80 km/h	Vehículos/hora. para la hora de proyecto 7.5% de la IMD
Velocidad libre en ramales y vías de servicio 40 km/h	Factor de hora punta FHP=1
Calzadas separadas con mediana	2 carriles por sentido
Anchura de carriles 3.5 m. 4 m (en ramales)	Porcentaje de vehículos pesados 4.29% (de los cuales un 2.75% son autobuses. un 1.54% son camiones y no se tienen en cuenta vehículos de recreo)
Arcenes 2.5 m y 0.5 m	
Mediana 1 m	
Terreno ondulado	

Tabla 10. Características de la vía y volumen de tráfico para el cálculo del nivel de servicio

Del catálogo de tablas, se selecciona la que corresponde a las características de la vía que se recogen en la Tabla 10. En ella, *K* representa el porcentaje de vehículos que circulan durante la hora punta (en este caso. un 7.5%. que se asimila a un 8% para poder consultar los valores tabulados) y *D* es el porcentaje de vehículos en el sentido más cargado (en este caso. el 55%. Es decir. 0.55). Por último, hay que tener en cuenta el porcentaje de vehículos pesados, que se asimila al 5%. El resultado obtenido es que el nivel de servicio de la carretera, una vez realizada la obra, sería B a partir de una IMD de 42.000 vehículos.

FACTORES		PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PESADOS															
		5 %				10 %				15 %				20 %			
		NIVELES DE SERVICIO				NIVELES DE SERVICIO				NIVELES DE SERVICIO				NIVELES DE SERVICIO			
K	D	B	C	D	E	B	C	D	E	B	C	D	E	B	C	D	E
TERRENO LLANO																	
0,08	0,50	48	69	88	96	46	66	84	92	44	63	80	88	42	60	77	84
	0,55	44	62	80	88	42	60	76	84	40	57	73	80	38	55	70	77
	0,60	40	57	73	80	38	55	70	77	37	52	67	73	35	50	64	70
	0,65	37	53	68	74	35	50	65	71	34	48	62	68	32	46	59	65
0,09	0,50	43	61	78	86	41	58	75	82	39	56	71	78	38	53	68	75
	0,55	39	56	71	78	37	53	68	74	36	51	65	71	34	49	62	68
	0,60	36	51	65	71	34	49	62	68	33	46	59	65	31	45	57	63
	0,65	33	47	60	66	31	45	57	63	30	43	55	60	29	41	53	58
0,10	0,50	39	55	70	77	37	52	67	74	35	50	64	70	34	48	62	68
	0,55	35	50	64	70	33	48	61	67	32	46	58	64	31	44	56	61
	0,60	32	46	59	64	31	44	56	61	29	42	54	59	28	40	51	56
	0,65	30	42	54	59	28	40	52	57	27	39	49	54	26	37	47	52
0,11	0,50	35	50	64	70	33	48	61	67	32	46	58	64	31	44	56	61
	0,55	32	45	58	64	30	43	56	61	29	41	53	58	28	40	51	56
	0,60	29	42	53	58	28	40	51	56	27	38	49	53	26	36	47	51
	0,65	27	38	49	54	26	37	47	51	25	35	45	49	24	34	43	47
0,12	0,50	32	46	59	64	31	44	56	61	29	42	54	59	28	40	51	56
	0,55	29	42	53	58	28	40	51	56	27	38	49	53	26	36	47	51
	0,60	27	38	49	54	26	36	47	51	24	35	45	49	23	33	43	47
	0,65	25	35	45	49	24	34	43	47	23	32	41	45	22	31	39	43
TERRENO ONDULADO																	
0,08	0,50	46	66	84	92	42	60	77	84	39	55	71	78	36	52	66	72
	0,55	42	60	76	84	38	55	70	77	35	50	65	71	33	47	60	66
	0,60	38	55	70	77	35	50	64	70	32	46	59	65	30	43	55	60
	0,65	35	50	65	71	32	46	59	65	30	43	55	60	28	40	51	56
0,09	0,50	41	58	75	82	38	53	68	75	35	49	63	69	32	46	59	64
	0,55	37	53	68	74	34	49	62	68	31	45	57	63	29	42	53	58
	0,60	34	49	62	68	31	45	57	63	29	41	53	58	27	38	49	54
	0,65	31	45	57	63	29	41	53	58	27	38	49	53	25	35	45	49
0,10	0,50	37	52	67	74	34	48	62	68	31	44	57	62	29	41	53	58
	0,55	33	48	61	67	31	44	56	61	28	40	52	57	26	37	48	53
	0,60	31	44	56	61	28	40	51	56	26	37	47	52	24	34	44	48
	0,65	28	40	52	57	26	37	47	52	24	34	44	48	22	32	41	45
0,11	0,50	33	48	61	67	31	44	56	61	28	40	52	57	26	37	48	53
	0,55	30	43	56	61	28	40	51	56	26	37	47	51	24	34	44	48
	0,60	28	40	51	56	26	36	47	51	24	34	43	47	22	31	40	44
	0,65	26	37	47	51	24	34	43	47	22	31	40	44	20	29	37	40
0,12	0,50	31	44	56	61	28	40	51	56	26	37	47	52	24	34	44	48
	0,55	28	40	51	56	26	36	47	51	24	34	43	47	22	31	40	44
	0,60	26	36	47	51	23	33	43	47	22	31	39	43	20	29	37	40
	0,65	24	34	43	47	22	31	39	43	20	28	36	40	19	26	34	37

Figura 11. Generalized Service Volume Table para el caso de una autovía limitada a 80km/h en miles de vehículos/h

Dado que la IMD en el segundo año horizonte es de 16.605 vehículos, muy inferior a los 42.000 vehículos que marcan el nivel de servicio del primer nivel tabulado (B), podemos considerar que existe un nivel de servicio A en todo el tramo. Es decir, el diseño es holgado respecto a las condiciones de intensidad del tráfico.

Si se trabaja con los ábacos del Manual de Capacidad (ver ábaco de la Figura 12), hay que tener en cuenta que con una IMD de 16.605 vehículos la intensidad por hora y carril es inferior a 7 veq/km/c si tenemos en cuenta un día tipo de 16 horas (para evitar el efecto que tiene la reducción del volumen de tráfico por la noche) y la sección con 2 carriles por sentido, lo que confirma este resultado.

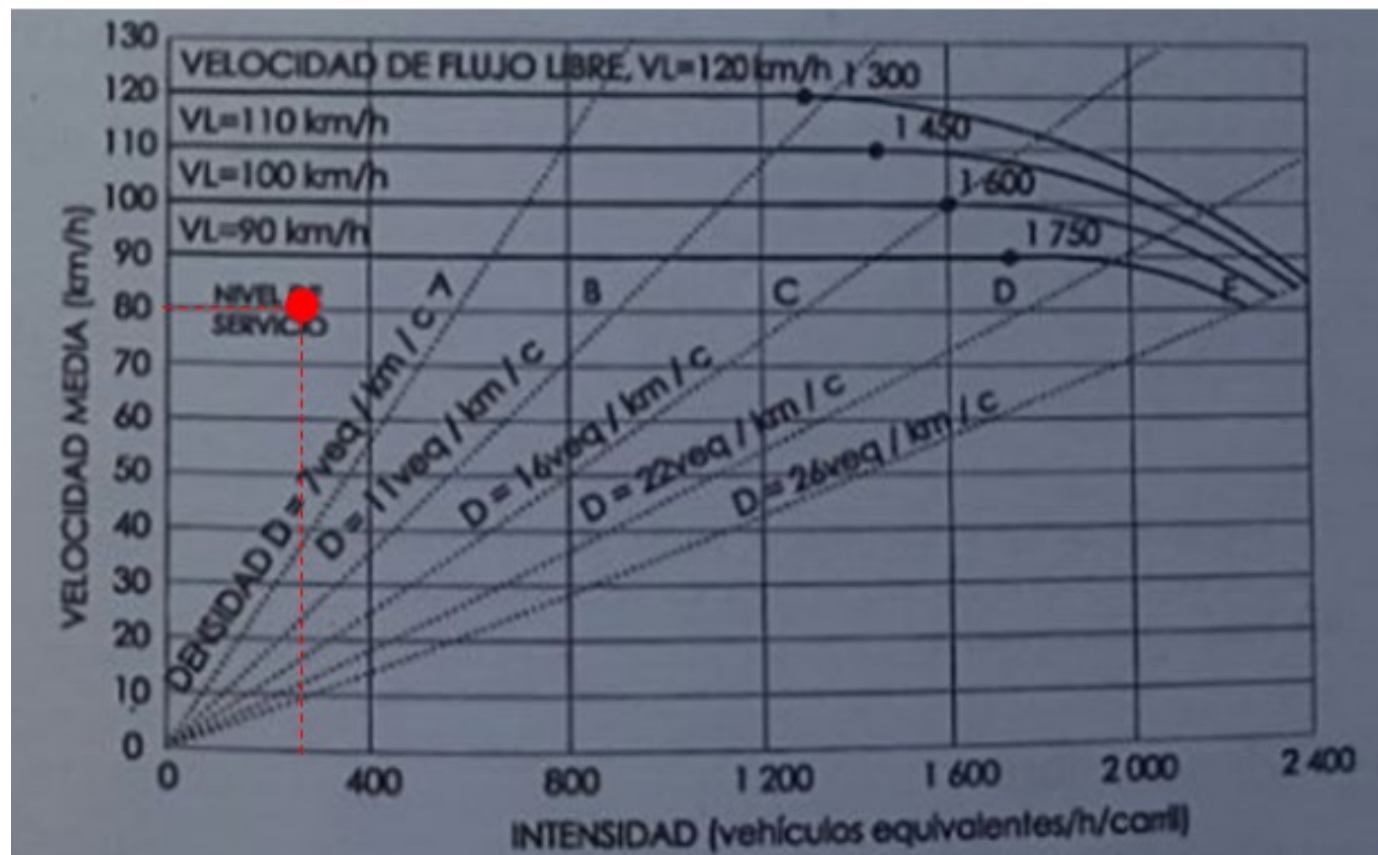


Figura 12. Ábaco de niveles de servicio en tramos básicos de autovía.

En las fases de anteproyecto y proyecto se recomienda modelizar la alternativa seleccionada de este estudio informativo para evaluar la capacidad y el nivel de servicio tanto del tronco como del resto de elementos: ramales de enlaces, glorietas, áreas de servicio, tramos de trenzado, etc.

6. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS GLORIETAS

Las glorietas son un tipo de solución para tráfico que confluyen en un mismo punto que son especialmente ventajosas si las intensidades de los accesos a este punto son similares, si predominan los movimientos de giro o si se pretende moderar la velocidad de circulación. En este caso, se ha conservado una glorieta preexistente en el campus, si bien se ha modificado para cumplir con las nuevas necesidades derivadas de la duplicación de la carretera M-121, y se propone construir una segunda glorieta que distribuya los tráfico de acceso y salida a las prisiones y que dé acceso a las naves existentes en la margen izquierda y al futuro desarrollo de Meco que quedará situado entre la M-121 y la R-2.

Para calcular la capacidad de las mismas y su nivel de servicio a nivel de Estudio Informativo es necesario acudir a métodos no geométricos, dado que la geometría de las soluciones variará en las fases de Anteproyecto y Proyecto Constructivo. Por este motivo, se emplea la fórmula probabilística del Manual de Capacidad:

$$C_e = \frac{Q_c \cdot e^{-\frac{Q_c \cdot t_c}{3600}}}{1 - e^{-\frac{Q_c \cdot t_f}{3600}}}$$

donde:

C_e es la capacidad del acceso (veh/h).

Q_c es el flujo en la calzada anular delante del acceso (veh/h).

t_c es el intervalo crítico, que se estima en un valor típico de 4,1s.

t_f es el intervalo entre vehículos sucesivos, que se estima en un valor típico de 2,9s.

A partir de los valores de capacidad de cada acceso se calcula la demora que se producirá en cada uno de ellos con la fórmula:

$$d = \frac{3600}{C_e} + 900 \cdot T \cdot \left(\frac{Q_e}{C_e} - 1 + \sqrt{\left(\frac{Q_e}{C_e} - 1 \right)^2 + \frac{3600 \cdot Q_e}{C_e^2 \cdot T}} \right)$$

d es la demora en el acceso (s).

C_e es la capacidad del acceso (veh/h).

Q_e es el flujo en el acceso (veh/h).

T es el periodo de análisis, en horas. Como los aforos se realizaron en 1 minutos, es 0,25h.

Sumando en cada acceso los valores del aforo (pasados de 15 minutos a 1 hora) multiplicados por un coeficiente obtenido de dividir la IMD corregida en el año 2042 entre la IMD corregida en el año de medida, 2017, se obtienen para cada glorieta las siguientes demoras y niveles de servicio:

Glorieta Campus						
	Qc	tc	tf	Ce	d	NS ²
Acceso Sur	616	4.1	2.9	781	4.9	A
Acceso Este	32	4.1	2.9	1212	3.1	A
Acceso Norte	944	4.1	2.9	605	6.5	A
Acceso Oeste	256	4.1	2.9	1026	3.7	A
Glorieta Prisiones y Naves Industriales						
	Qc	tc	tf	Ce	d	NS ²
Acceso Sur	356	4.1	2.9	952	4.0	A
Acceso Este	36	4.1	2.9	1209	3.1	A
Acceso Norte	64	4.1	2.9	1184	3.2	A
Acceso Oeste	840 ³	4.1	2.9	656	5.9	A

Tabla 11. Demoras y niveles de servicio de los accesos a las glorietas del campus y de acceso a las prisiones y las naves industriales.

7. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LOS TRAMOS DE TRENZADO

En el tramo entre las dos glorietas se producen movimientos de trenzado por la existencia de ramales de acceso y salida. Por este motivo es necesario estudiar el efecto de estos tramos de trenzado en el nivel de servicio de la vía. Por simplicidad, se considerarán iguales los de ambas calzadas.

Los niveles de servicio de los tramos de trenzado se determinan por la densidad en el tramo. Para determinar esa densidad hay que calcular previamente las velocidades medias de los vehículos en el tramo. Estas velocidades son menores para los vehículos que realizan el trenzado que para los que no. El procedimiento de cálculos se desarrolla en cinco etapas:

1. Modelo de predicción de la velocidad media espacial de los vehículos que realizan el trenzado y los que no.
2. Modelo que describe la proporción del uso de los carriles por los vehículos para determinar si las maniobras están restringidas o no.
3. Algoritmo de conversión de las velocidades previstas en densidades en el tramo de trenzado.
4. Definición de los niveles de servicio.
5. Modelo para determinar la capacidad del tramo de trenzado.

En este caso, se trata de un tramo de trenzado de tipo A, esto es, uno en el cual los vehículos que realizan el trenzado en ambas direcciones deben cambiar una vez de carril para completar la maniobra.

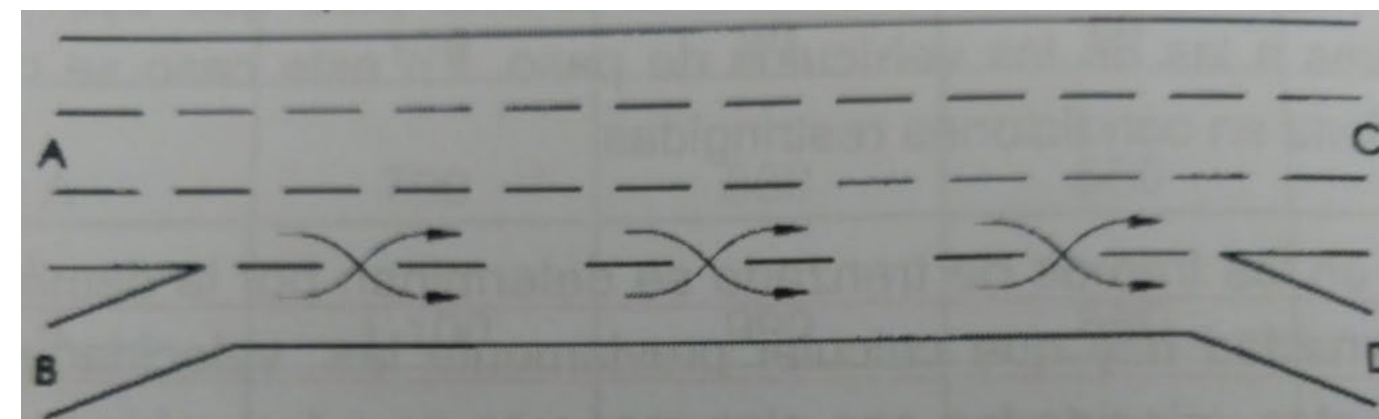


Figura 13. Esquema de un tramo de trenzado de tipo A según el Manual de Capacidad.

Siguiendo las instrucciones del Manual de Capacidad para la configuración del trazado de la Alternativa 4, la longitud del tramo de trenzado es de 1.070 m y la maniobra se produce en la convergencia con la ganancia de un carril y en la divergencia mediante la pérdida de un carril, por lo que se considera que los vehículos pueden emplear un máximo de 1,4 carriles para trenzar.

² Entre 0 y 10 segundos, el Manual de Capacidad asigna un nivel de servicio A.

³ Al no tener más información en esta fase, en el acceso oeste de la segunda, se supone que un 1% del tráfico de la carretera tiene origen o destino en el desarrollo.

La fórmula que se aplica para determinar las velocidades medias de los vehículos que realizan la maniobra de trenzado y la de los que siguen la trayectoria de paso por el tramo es la siguiente:

$$S_i = S_{min} + \frac{S_{max} - S_{min}}{1 + W_i}$$

S_i es la velocidad media de los vehículos que realizan el trenzado ($i = w$) y los que no ($i = nw$).

S_{min} es la velocidad mínima esperada en un tramo de trenzado, que se fija en 24 km/h.

S_{max} velocidad máxima esperada en un tramo de trenzado (se calcula como la velocidad de flujo libre más 8 km/h, es decir, 88 km/h).

W_i es el factor de intensidad de trenzado $W = \frac{a \cdot (1+VR)^b \cdot (\frac{v}{N})^c}{(3,28 \cdot L)^d}$. Los coeficientes a, b, c, d dependen de la configuración del tramo y de las condiciones de la circulación. Para el caso w son 0,15; 2,2; 0,97; 0,80. Para el caso nw son 0.0035; 4,0; 1,3; 0,75. En esta expresión, VR es la razón de la intensidad del trenzado respecto a la intensidad total (se toma como 0,2) y v es la intensidad horaria en el tramo de trenzado (se supone 1/16 de la IMD corregida en 2042). N es el número de carriles totales (3).

De este modo:

	W_i	S_i
w	0.04169176	85.4385199
nw	0.01057496	87.3302845

La velocidad media del tramo viene dada por los valores de las velocidades de los diferentes flujos:

$$S = \frac{v}{\left(\frac{v_w}{S_w}\right) + \left(\frac{v_{nw}}{S_{nw}}\right)} = 69,56 \text{ km/h}$$

Una vez determinada la velocidad media en el tramo, la densidad viene dado por la fórmula:

$$D = \frac{\left(\frac{v}{N}\right)}{S} = 10,66 \text{ vl/km/c}$$

Esta densidad corresponde a un nivel de servicio B.

8. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRÁFICO

Según se establece en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC - Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras, en su apartado 4 de categoría de tráfico, se considera un periodo de servicio de 20 años donde la estructura del firme será función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Teniendo en cuenta que la futura vía será una carretera de dos calzadas con dos carriles cada calzada y doble sentido de circulación, se considera que inciden sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada. Se definen las siguientes categorías de tráfico pesado en función de la IMDp en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio:

Categorías de tráfico pesado	IMDp
T00	IMDp \geq 4000
T0	4000 > IMDp \geq 2000
T1	2000 > IMDp \geq 800
T2	800 > IMDp \geq 200
T31	200 > IMDp \geq 100
T32	100 > IMDp \geq 50
T41	50 > IMDp \geq 25
T42	IMDp < 25

Tabla 12. Categorías de tráfico en función de la IMDp

Con los valores de IMD para el año de pronosis 2019, el porcentaje de vehículos pesados (4,29%) obtenido anteriormente. y suponiendo un reparto por sentidos aproximadamente igual al existente en la actualidad (55% en el sentido más cargado), determinamos la IMDp en el 2019 de 337 vehículos pesados en el carril con más tráfico.

A la vista de los resultados obtenidos la categoría de tráfico resultante en función de los valores de IMD de pesados, la categoría de tráfico que debería asignarse es una T2. No obstante, al tratarse de una carretera desdoblada de nueva construcción, se recomienda que la categoría de tráfico pesado a considerar en el dimensionamiento del firme no sea inferior a la definida como T1 por lo que será ésta la recomendada para el cálculo del paquete de firmes.

9. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD VIAL DE LA VÍA CICLISTA ADOSADA A LA M-121

El trazado proyectado incluye una vía ciclista a lo largo de todo su recorrido. De acuerdo a la definición recogida en la Ley 19/2001 sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, la tipología propuesta consiste en una *pista bici* segregada del tráfico motorizado con plataforma independiente respecto a la carretera. Dicha pista consta de una anchura de tres (3.00) metros y está pavimentada en toda su longitud.

Este tipo de vía ciclista está destinada a absorber los tráficos en bicicleta -sean lúdicos, deportivos o de movilidad cotidiana- en unas condiciones de velocidad y continuidad similares a las que se pudiesen desarrollar en el eje principal de la carretera. Por este motivo, se exige un diseño en planta que permita una velocidad de proyecto de al menos 50 km/h, con radios de giro superiores a 86 metros en vías pavimentadas. Dicha condición se cumple para todas las curvas del trazado a excepción de la intersección tipo glorieta situada entre los PK 0+740 y PK 0+850 la cual, al tratarse de un punto singular, exige una velocidad moderada por parte de todos los usuarios que circulen por la misma.

En dicho punto se localizan también dos intersecciones al mismo nivel. Las intersecciones entre pistas bici con vías de tráfico motorizado requieren un tratamiento especial con el fin de reducir los conflictos entre los diferentes usuarios, garantizando la visibilidad recíproca entre los mismos. Los puntos de intersección escogidos se encuentran próximos a los puntos de incorporación y salida de la glorieta, por lo que la velocidad de los vehículos motorizados en dichos puntos es baja, inferior a 40 km/h. Al mismo tiempo, los cruces ciclistas se encuentran retranqueados al menos 10 metros respecto al borde exterior de la glorieta, evitando la presencia de puntos sin visibilidad (*ángulos muertos*) en los vehículos que salen de la misma.

Al tratarse de un ámbito interurbano, se dotará de prioridad de paso al tráfico motorizado, instalando señales de detención obligatoria (STOP) en el trazado ciclista. Igualmente, se advertirá con antelación la presencia de un cruce para ciclistas mediante señales P-22 tanto en la aproximación como en la salida de la glorieta. Aunque la prognosis de tráfico estime que no se producirá un incremento suficiente para ello, en el caso de que la intensidad en la hora punta superase los 200 vehículos/hora en ambos sentidos, resultaría necesario incorporar una isleta central de modo que los ciclistas puedan cruzar en dos fases.

En el PK 1+900 se localiza otra intersección de carácter menor entre la vía ciclista y un ramal de acceso a una fábrica colindante. Considerando la naturaleza interurbana del tramo se considera que el tráfico motorizado debe mantener su prioridad de paso, señalizando adecuadamente la presencia del cruce a todos los usuarios.

Respecto a las distancias de visibilidad por parte de los usuarios ciclistas, para garantizar la velocidad de proyecto de la vía ciclista de 50 km/h es necesario garantizar por una distancia de visibilidad de parada (D_p) de 75 metros en todo el recorrido. Dicha distancia se cumple en todo el trazado a excepción de la intersección tipo glorieta mencionada sita en el campus universitario, donde la velocidad de los ciclistas será notablemente inferior. En el resto del trazado no se localizan obstáculos que impidan mantener la D_p requerida.

Respecto al alzado, citar que en la proximidad al paso elevado sobre la R-2 la vía ciclista se encuentra sobre terraplén presentando desniveles importantes sobre la cota del terreno. Esta situación puede ser peligrosa en caso de salida de vía por parte del ciclista, por este motivo se recomienda la instalación de barreras de seguridad que protejan al ciclista en caso de caída e impidan su vuelco, de al menos 1,40 metros de altura y sin elementos punzantes o cortantes.

ANEJO N°05. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	1
2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE.....	1
2.1. NORMATIVA ESTATAL URBANÍSTICA. MINISTERIO FOMENTO	1
2.2. NORMATIVA ESTATAL URBANÍSTICA SUPLETORIA. MINISTERIO FOMENTO	1
2.3. NORMATIVA URBANÍSTICA AUTONÓMICA	2
2.4. NORMATIVA URBANÍSTICA AUTONÓMICA. D.G. DE URBANISMO COMUNIDAD DE MADRID.....	2
2.5. NORMATIVA MUNICIPAL.	2
3. MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PG DE MECO Nº2 Y DE LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA DEL SECTOR SUS-AE1 DIVIDIDO EN DOS SECTORES ESTE-OESTE.....	2
3.1. DIVISIÓN DEL SUELO.....	3
3.1.1. INDUSTRIA LOGÍSTICA (IL)	3
3.1.1.1. Grado de Ordenanza	3
3.1.1.2. Condiciones de usos	3
3.1.2. EQUIPAMIENTOS/SERVICIOS (EQ).....	3
3.1.2.1. Condiciones de uso	3
3.1.3. ZONAS VERDES (ZV).....	4
3.1.3.1. Condiciones de uso	4
3.1.4. RED VIARIA.....	4
3.1.4.1. Condiciones de usos	4
3.2. FICHAS URBANÍSTICAS DE SECTORES EN SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO	5
4. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS AFECTADOS	6
5. CLASIFICACIÓN, CALIFICACIÓN Y ORDENANZAS DEL SUELO	7
5.1. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES.	8
5.1.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO	8
5.1.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO	13
5.2. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE MECO	14
5.2.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO	14
5.2.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES – MECO	16
APÉNDICE 01. PLANOS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	18

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El presente documento pretende analizar el planeamiento urbanístico en la zona objeto de estudio del “ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO”

Teniendo en cuenta que la traza de la calzada de la carretera M-121, cuyo desdoblamiento está siendo desarrollado en el presente estudio informativo, discurre por el término municipal de Alcalá de Henares y el término municipal de Meco, con límite geográfico la Vía Pecuaria: La Colada del Listón, es necesario analizar el planeamiento urbanístico de ambos municipios, no solo para tener en cuenta la situación actual existente sino para tener en cuenta posible futuras modificaciones incluidas en los Planes Generales de Ordenación Urbana de las ciudades de Alcalá de Henares y Meco.

2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE

2.1. NORMATIVA ESTATAL URBANÍSTICA. MINISTERIO FOMENTO

- [Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de octubre](#), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- [Real Decreto 233/2013 de 5 de abril](#), por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016.
- [Real Decreto 1492/2011 de 24 de octubre](#), por el que se aprueba el Reglamento de Valoraciones de la Ley de Suelo.

2.2. NORMATIVA ESTATAL URBANÍSTICA SUPLETORIA. MINISTERIO FOMENTO

- [Real Decreto 2159/1978 de 23 de junio](#), por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento Urbanístico.
- [Real Decreto 3288/1978 de 25 de agosto](#), por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- [Real Decreto 2187/1978 de 23 de junio](#), por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística.
- [Real Decreto 1346/1976 de 9 de abril](#), por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

Esta serie de normativas estatales de carácter supletorio, son de aplicación en aquellos puntos no desarrollados en las Leyes urbanísticas y Reglamentos de cada Comunidad Autónoma, siempre que no se opongan a los mismos. Se trata del Real Decreto 1346/76, de 9 de Abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana y sus Reglamentos de desarrollo en los artículos que no han sido derogados por el RD 304/93:

2.3. NORMATIVA URBANÍSTICA AUTONÓMICA

- [Decreto 1/2016, de 5 de enero](#), del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento Interno de la Comisión de Urbanismo de Madrid.
- [Ley 8/2009, de 21 de diciembre](#), de Medidas Liberalizadoras y de Apoyo a la Empresa Madrileña.
- [Decreto 92/2008, de 10 de julio](#), por el que se regulan las modificaciones puntuales no sustanciales de planeamiento urbanístico.
- [Ley 9/2001 17 julio](#), del Suelo de la Comunidad de Madrid.
- [Ley 7/2000, de 19 de junio](#), de Rehabilitación de Espacios Urbanos Degradados y de Inmuebles que deban ser objeto de Preservación.
- [Decreto 131/1997, de 16 de octubre](#), por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas.
- [Decreto 71/1997, de 12 de junio de 1997](#), por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Jurado Territorial de Expropiación Forzosa de la Comunidad de Madrid.
- [Ley 9/1995 28 marzo](#), de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo.
- [Ley 8/1985 4 diciembre](#), que deja sin aplicación en el ámbito de las Comunidad, la figura de los proyectos de delimitación de suelo urbano, regulada en el Real Decreto-Ley 16 octubre 1981, de adaptación de los planes generales de ordenación.

2.4. NORMATIVA URBANÍSTICA AUTONÓMICA. D.G. DE URBANISMO COMUNIDAD DE MADRID

- [Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre](#), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

2.5. NORMATIVA MUNICIPAL.

- TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES
 - Plan General de Ordenación Urbana de 18/07/1991 (vigente en la actualidad)
- TÉRMINO MUNICIPAL DE MECO
 - Plan General de Ordenación Urbana de 22/10/2009

3. MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PG DE MECO N°2 Y DE LA ORDENACIÓN PORMENORIZADA DEL SECTOR SUS-AE1 DIVIDIDO EN DOS SECTORES ESTE-OESTE.

Por orden 3127/2016, de 24 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, acuerda aprobar definitivamente la Modificación Puntual del Plan General de Mecó número 2, entre las que se incluye las modificaciones en el sector SUS-AE1, con división en dos sectores, este y oeste, siendo el sector oeste el que se encuentra más en confluencia con la zona de afección del E.I.

Se va a desarrollar más ampliamente la ordenación del sector SUS-AE1. Oeste, por estar próximo a la zona de actuación del E.I. duplicación M-121.

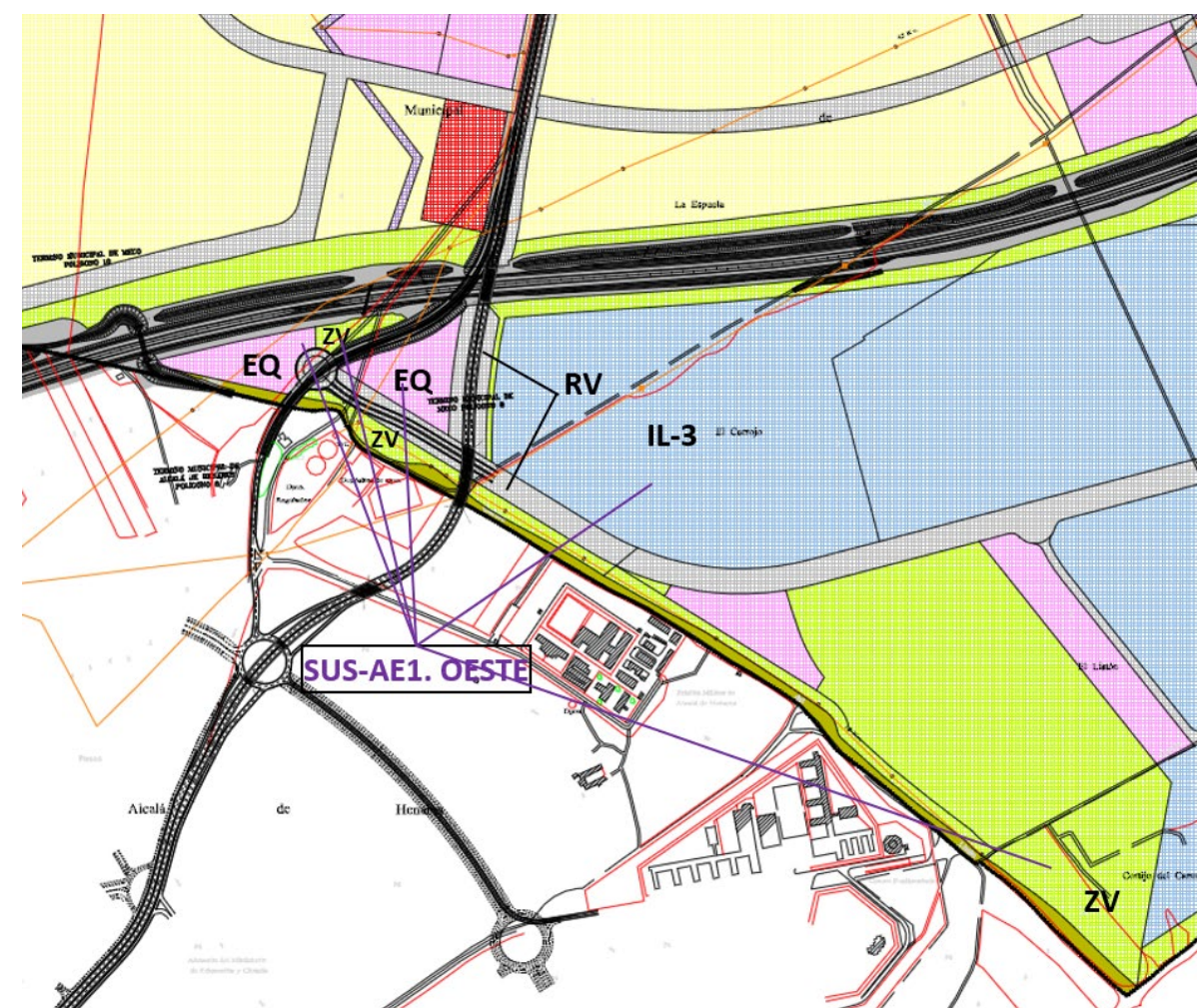


Ilustración 1. Ordenación del sector SUS-AE1

La definición de los usos incorporados en las Normas Urbanísticas de la Ordenación Pormenorizada del sector SUS-AE1 (Oeste) es la establecida en el Capítulo 6 de las Normas Generales de los Usos Urbanísticos del Documento 3, volumen 1 del PG de Mecó, que es de aplicación en esta Ordenación Pormenorizada.

3.1. DIVISIÓN DEL SUELO

El ámbito territorial de la presente Ordenación Pormenorizada se divide en las siguientes zonas de ordenanza:

- Industria logística (IL)
- Equipamientos/Servicios (EQ)
- Zonas Verdes (ZV)
- Red Viaria (RV)

3.1.1. INDUSTRIA LOGÍSTICA (IL)

Naves industriales aisladas, pareadas y adosadas, en una o varias plantas, en parcelas con una superficie mediana o grande donde pueden desarrollarse actividades logísticas de distribución o almacenaje.

3.1.1.1. Grado de Ordenanza

Se establecen en esta ordenanza los siguientes grados en intensidades e intensidades en función del tamaño de parcela y su intensidad de volumen:

- IL-2: Industria Logística Grado 2º (parcela grande; sup mínima 45.000 m2)
- IL-3: Industria Logística Grado 3º (parcela grande; sup mínima 45.000 m2)
- IL-4 Industria Logística Grado 4º (parcela mediana; sup mínima 25.000 m2)

3.1.1.2. Condiciones de usos

➤ **Uso característico:**

- Industrial:
 - Tipo 1.- Industria Taller
 - Tipo 2.- Industria Almacén
 - Tipo 3.- Industria de Elaboración

➤ **Usos complementarios:**

- Residencial: vivienda para uso exclusivo de guardia y custodia por parcela, vinculada a la actividad de la misma con una superficie máxima de 120 m2
- Terciario: Se permiten oficinal vinculadas a la propia industria, sin que en ningún caso sobrepase el 20% de la superficie construida.
- Comercial: se permite el vinculado a la propia industria, con una superficie máxima del 15% de la edificabilidad total
- Eq. Comercial de Hostelería. Se permiten bares, cafeterías y similares cuando sean para el uso interno de la propia industria y la superficie máxima no supere los 50 m2 por cada 1.000 m2 construidos o fracción.
- Servicios de infraestructuras. Se permiten edificios vinculados a las infraestructuras tales como suministro de agua, saneamiento...

➤ **Usos prohibidos:**

- El resto.

3.1.2. EQUIPAMIENTOS/SERVICIOS (EQ)

Superficies edificables desarrolladas con tipologías de edificación abiertas y aisladas destinadas a usos que equipan y dan servicios a los ciudadanos.

3.1.2.1. Condiciones de uso

➤ **Uso característico:**

- Equipamiento Dotacional, en todos los subtipos y categorías.

➤ **Usos compatibles:**

- Eq. Comercial para Vehículos, Parkings públicos
- Eq. Comercial para Vehículos, Aparcamientos de transportes.
- Servicios de infraestructuras
- Servicios urbanos

➤ **Usos prohibidos**

- El resto

3.1.3. ZONAS VERDES (ZV)

Corresponde a todos aquellos espacios no edificados destinados a plantación de arbolado y jardinería, a protección de infraestructuras o áreas de conservación de la zona húmeda estacional, admitiéndose diversos tratamientos del suelo, y cuyo objeto es garantizar la salubridad, reposo y esparcimiento de la población, la protección y aislamiento entre zonas que lo requieran y la obtención de mejores condiciones ambientales.

3.1.3.1. Condiciones de uso

➤ **Uso característico:**

- Zona verde: corresponde a los usos de los espacios ajardinados y arbolados destinados al recreo, expansión y esparcimiento de la población.

➤ **Usos compatibles y permitidos:**

- El Plan Especial que se redacte para el Parque asociado a la Zona Húmeda Estacional definirá sus Usos Compatibles.
- Para el resto de zonas verdes:
 - Se permiten instalaciones abiertas para espectáculos y quioscos para música con una superficie de 6 m²
 - Instalaciones aéreas y subterráneas de servicios de infraestructura y de transformación de energía eléctrica.
 - Instalaciones para el almacenamiento, la retención y la infiltración de aguas pluviales o instalaciones como son balsas de laminación en superficie o tanques de tormenta/almacenamiento de aguas soterradas.

➤ **Usos complementarios:**

- El Plan Especial que se redacte para el Parque asociado a la Zona Húmeda Estacional definirá sus Usos Complementarios.
- Para el resto de zonas verdes:
 - Equipamiento dotacional: en categoría 1ª y en instalaciones al aire libre.
 - Red Viaria: corresponde a aquellos espacios que se utilizan para el tránsito rodado y/o peatonal. Se permite exclusivamente para el acceso a las edificaciones o aparcamientos.

- Únicamente se podrán edificar instalaciones de kioscos y terrazas, casetas de información, servicios y urinarios, almacenes o instalaciones de mantenimiento y restauración.

➤ **Usos prohibidos:**

- El Plan Especial que se redacte para el Parque asociado a la Zona Húmeda Estacional definirá sus Usos prohibidos.
- Para el resto de zonas verdes: El resto de los usos.

3.1.4. RED VIARIA

Corresponde a espacios libres no edificables, de dominio y uso público, destinados al tráfico rodado o peatonal o a reservas previstas para posibles y futuras ampliaciones del sistema viario general y local.

3.1.4.1. Condiciones de usos

➤ **Usos característicos:**

- Red viaria interurbana
- Red viaria urbana

➤ **Usos complementarios:**

- Zonas verdes de protección

➤ **Usos prohibidos:**

- El resto de usos

La subdivisión de las parcelas representadas en los planos de ordenación pormenorizada, tendrán el carácter de parcelación urbanística indicativa. En el caso de que se formulase un Estudio de Detalle o Plan Especial, la parcelación se realizará a través y conjuntamente con este.

Los proyectos de urbanización que se realice sobre el ámbito de la presente Ordenación Pormenorizada tendrán carácter unitario, pudiéndose definir varias fases para su ejecución y desarrollo, siempre y cuando se garantice la viabilidad y autonomía de cada una de ellas.

Se entiende por Proyecto Unitario un proyecto de arquitectura que desarrolla un ámbito de más de una parcela registral, con el objetivo de definir las edificaciones e instalaciones a implantar en un determinado ámbito, que se pretenden resolver mediante una solución coordinada.

3.2. FICHAS URBANÍSTICAS DE SECTORES EN SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO

1.- Características	
Superficie total (incluidas Redes Supramunicipales y Generales adscritas)	602.293 m2
Superficie de redes Supramunicipales	37.336 m2
Superficie de redes Generales	157.207 m2
Superficie total de redes Supramunicipales y Generales	194.543 m2
Superficie edificable máxima	216.282 m2c
Superficie edificable máxima homogeneizada	215.199 m2uc
Iniciativa de planeamiento	PRIVADA
Prioridad de planeamiento	1er CUATRIENIO

2.- Gestión	
Gestión	CONVENIO COMPENSACIÓN
Aprovechamiento Unitario del Sector	0,3573
Aprovechamiento Unitario del Área de Reparto	0,3575
Uso característico	ACTIVIDADES ECONÓMICAS
10% de Cesión Municipal*	21.519,90 m2uc

*Se ceden terrenos urbanizados en cuantía equivalente al 10% de aprovechamiento unitario del Área de Reparto por la superficie del Sector (Art. 96, Ley 9/2001).

3.- Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> Completar la Ordenación de su gran área de Actividad Económicas, iniciada con el SAU-13 Dotar al municipio de un soporte logístico de primera envergadura y de gran calidad, con rango supramunicipal

4.- Usos Lucrativos		
Usos Pormenorizados	Tipologías	Edificabilidad
Industria Logística de Grado 2º	Aislada, pareadas y adosadas	63.787
Industria Logística de Grado 3º	Aislada, pareadas y adosadas	111.193
Industria Logística de Grado 4º	Aislada, pareadas y adosadas	41.382

5.- Coeficiente de Ponderación
<ul style="list-style-type: none"> Industria Logística Grado 2º.....0,991 Industria Logística Grado 3º.....0,995 Industria Logística Grado 4º.....1,000

6.- Superficies de Redes				
		SUS-AE.1.OESTE	TOTAL A.R.	
		m2 s	m2 s	Estándar (m2s/100m2c)
Red Local	Zonas Verdes	39.452	-	18,24
	Total Redes Locales	39.452	-	18,24
Red General	Zonas Verdes	108.676	910.099	41,2
	Equipamientos	20.838	547.377	24,6
	Infraestructuras	27.693	701.652	31,3
	Total Redes Grales.	157.207	2.159.110	97,1
Red Supramunicipal	Dotaciones	37.336	342.773	15,4
	VIS	0	102.067	4,6
	Total Redes Supra	37.336	444.840	20,0
Total REDES en A.R. del SUS		194.543	2.603.950	117,1

4. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS AFECTADOS

Con objeto de unificar criterios que recojan los aspectos básicos de los diferentes planeamientos municipales, se han considerado las siguientes clases de suelo:

- Suelos Urbano (SU): aquel que está ocupado por la ciudad existente. Se identifica con el núcleo urbano.
 - Suelo Urbano Consolidado (SU-C): integrado por los solares, así como las parcelas que, por su grado de urbanización efectiva y asumida por el planeamiento urbanístico, puedan adquirir la condición de solar, mediante obras accesorias y simultáneas a las de edificación o construcción.
 - Suelo Urbano No Consolidado (SU-NC): integrado por la restante superficie de suelo urbano y, en todo caso, la precisada de obras de urbanización a realizar en régimen de actuaciones integradas de ejecución del planeamiento, incluidas las de reforma interior, renovación, mejora urbana u obtención de dotaciones urbanísticas, que requieran de la distribución equitativa de beneficios y cargas.
- Suelos Urbanizables (SUR)
 - Suelo Urbanizable Sectorizado (SUR-S): integrado por los terrenos que el planeamiento general prevea expresamente que deben transformarse en suelo urbano y que, a tales efectos, se dividen en recintos denominados sectores.
 - Suelo Urbanizable No Sectorizado (SUR-NS): Integrado por los restantes terrenos adscritos a la clase de suelo urbanizable.

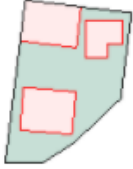

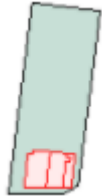
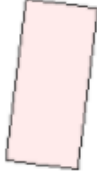


- Suelo No Urbanizable: se pueden distinguir:
 - Suelo No Urbanizable Protegido: suelos sometidos a algún régimen especial de protección incompatible con su transformación de acuerdo con el planeamiento regional territorial o la legislación sectorial, en razón de sus valores paisajísticos, históricos, arqueológicos, científicos, ambientales o culturales, de riesgos naturales acreditados en el planeamiento sectorial, o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público.
 - Suelo No Urbanizable común, genérico u ordinario: integrado por aquellos terrenos de naturaleza rústica que reúne valores, riesgos o riquezas naturales no merecedoras de una especial protección y que por razones objetivas y razonadas resulten inadecuados para su incorporación al proceso urbanizador bien por sus características físicas bien por su innecesidad para un desarrollo urbano racional de acuerdo con el modelo territorial adoptado por el planeamiento y, en su caso, por los instrumentos de ordenación territorial.
- Sistemas Generales (SG): integrado por las superficies que, sin perjuicio de la clasificación del suelo, son destinadas por el Plan al establecimiento de los elementos dotacionales públicos determinantes del desarrollo urbano y especialmente configuradores de la estructura general y orgánica del territorio.





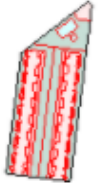


5. CLASIFICACIÓN, CALIFICACIÓN Y ORDENANZAS DEL SUELO

En las siguientes páginas se incluyen las características de cada una de las parcelas afectadas por las obras en estudio. Para ello, en primer lugar, se describe la estructura parcelaria del Término Municipal de Alcalá de Henares y, posteriormente, la del Término Municipal de Meco, diferenciando las parcelas situadas en el margen izquierdo y derecho de la actual traza de la carretera M-121. En el plano adjunto en el Apéndice 1 del presente documento se pueden localizar cada una de estas parcelas.

5.1. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES.








5.1.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE
	0244305VK7804N0001KQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	COMERCIAL/TERCIARIO/EXENTO/COMPACTO	Terciario Comercial
	0244313VK7804N0001JQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	COMERCIAL/TERCIARIO/EXENTO/COMPACTO	Terciario Comercial
	0244312VK7804N0001IQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	COMERCIAL/TERCIARIO/EXENTO/COMPACTO	Terciario Comercial
	0244311VK7804N0001XQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	COMERCIAL/TERCIARIO/EXENTO/COMPACTO	Terciario Comercial
	0244310VK7804N0002FW	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	COMERCIAL EXENTO/COMPACTO	Comercial
	0246301VK804N0001GQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	Residencial Multifamiliar


CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE
	0248701VK7804N0002LW	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	Residencial Unifamiliar
	0248102VK7804N0001EQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	Residencial Unifamiliar
	0248101VK7804N0001JQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	ESPACIOS LIBRES	Zonas verdes
	0349301VK7805S0002MR	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	Residencial Unifamiliar
	024941VK7804N0001AQ	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	Residencial Unifamiliar
	0352101VK7805S0001FE	S-115B ESPARTALES NORTE	Modif. Y planeamiento de desarrollo	05/06/1995	Suelo Urbanizable Programado con PPO	ESPACIOS LIBRES	Zona Verde
	28005A006090060000XT	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	

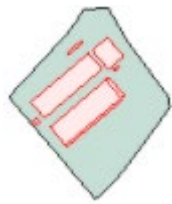

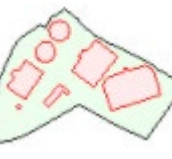

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE
	28005A006000870000XD	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A00600086000XR	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000840000XO	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000830000XM	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000820000XF	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000450000XL	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE
	28005A006000790000XF	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000780000XT	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	0863203VK7806S0001DB	S-115B ESPARTALES NORTE	Modificación Plan General	21/11/1997	Suelo Urbano	INDUSTRIA EXTENSIVA	Industrial
	0863201VK7806S0001KB	S-115B ESPARTALES NORTE	Modificación Plan General	21/11/1997	Suelo Urbano	INDUSTRIA EXTENSIVA	Industrial
	28005A006000580000XJ	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000740000XG	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE
	28005A006000730000XY	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000720000XB	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000690000XB	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000630000XS	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005006090010000XY	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000660000XH	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	
	28005A006000650000XU	S-115B ESPARTALES NORTE	Plan General	18/07/1991	Suelo No Urbanizable con protección	NO DEFINIDO	

5.1.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE
	0445106VK7804S0001IO	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	RESIDENCIAL-COLEGIOS MAYORES	Residencial	Equipamiento
	0445102VK7804N0001KQ	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	RESIDENCIAL-COLEGIOS MAYORES	Residencial	Equipamiento
	0445101VK7804N0001OQ	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	EQUIPAMIENTO	Equipamiento	Equipamientos
	0450702VK7804N0001YQ	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	ACTIVIDAD ACADÉMICA	Equipamiento	Residencial
	0450701VK7805S0001BE	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS	Servicios	
	0752101VK7805S0001TE	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	ESPECIAL	Equipamiento	Residencial
	0957102VK805N0001MK	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	ESPECIAL	Equipamiento	Residencial

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE
	0957101VK7805N0001FK	S-20B UNIVERSIDAD	Plan Parcial	23/09/1993	Suelo Urbanizable con PPO	ESPECIAL	Equipamiento	Residencial
	28005A007000020000XI	S-118 AMP, UNIVERSIDAD	Corrección error Material P.G.	14/06/1994	Suelo Urbanizable No Programado			
	28005A007200020000XO		Plan General	18/07/1991	Suelo NO Urbanizable de equipamientos			
	28005A006001750000XT		Plan General	18/07/1991	Redes Públicas en No Urbanizable Protegido	VÍAS PECUARIAS		

5.2. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE MECO

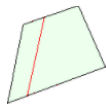

5.2.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE
	28083A010090080000IG		Plan General	22/10/2009	Suelo no Urbanizable Protegido Vías Pecuarias			
	280383A010101820000IX	S-SUS AE1.	Mod. Puntual PG de Meco número 2	11/02/2017	Suelo Urbanizable Sectorizado	EQUIPAMIENTO	Equipamiento	

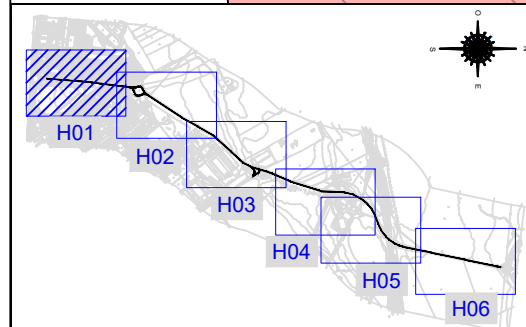
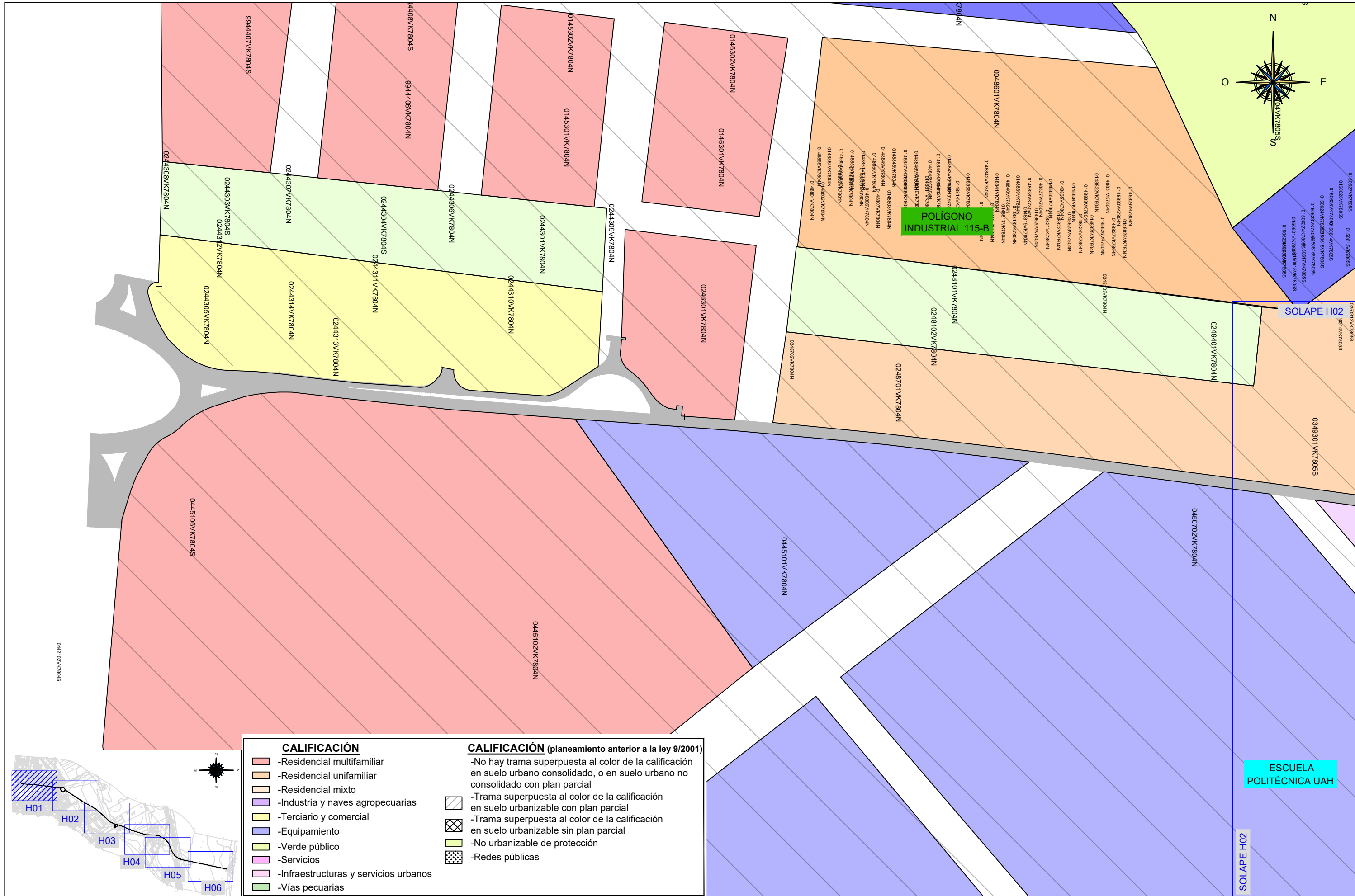
CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE
	28083A009104300000IU	S-SUS AE1.	Mod. Puntual PG de Meco número 2	11/02/2017	Suelo Urbanizable Sectorizado	RED VIARIA	Red Viaria	Zona Verde
	28083A009201610000IZ	S-SUS AE1.	Mod. Puntual PG de Meco número 2	11/02/2017	Suelo Urbanizable Sectorizado	RED VIARIA	Red Viaria	Zona Verde
	28083A010001810000IQ		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	Residencial Unifamiliar Extensivo (RU-1)	
	28083A010001800000IG		NSP	28/02/1997	Redes Públicas en Urbanizable Sectorizado	VIVIENDA	Vivienda Pública o de Integración Social	Equipamientos y Red Viaria
	28083A010001790000IP		NSP	28/02/1997	Redes Públicas en Urbanizable Sectorizado	EQUIPAMIENTO	Equipamiento	Residencial Unifamiliar Extensivo (RU-1) y Red viaria
	28083A010001770000IG		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	Residencial Unifamiliar	
	2808A010001760000IY		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	Residencial Unifamiliar	Equipamiento y Red Viaria
	28083A010001750000IB		NSP	28/02/1997	Redes Públicas en Urbanizable Sectorizado	EQUIPAMIENTOS	Equipamientos	
	28083A010001740000IA		NSP	28/02/1997	Redes Públicas en Urbanizable Sectorizado	EQUIPAMIENTOS	Equipamientos	

5.2.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES – MECO

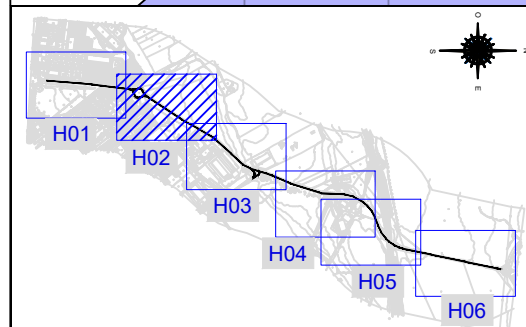
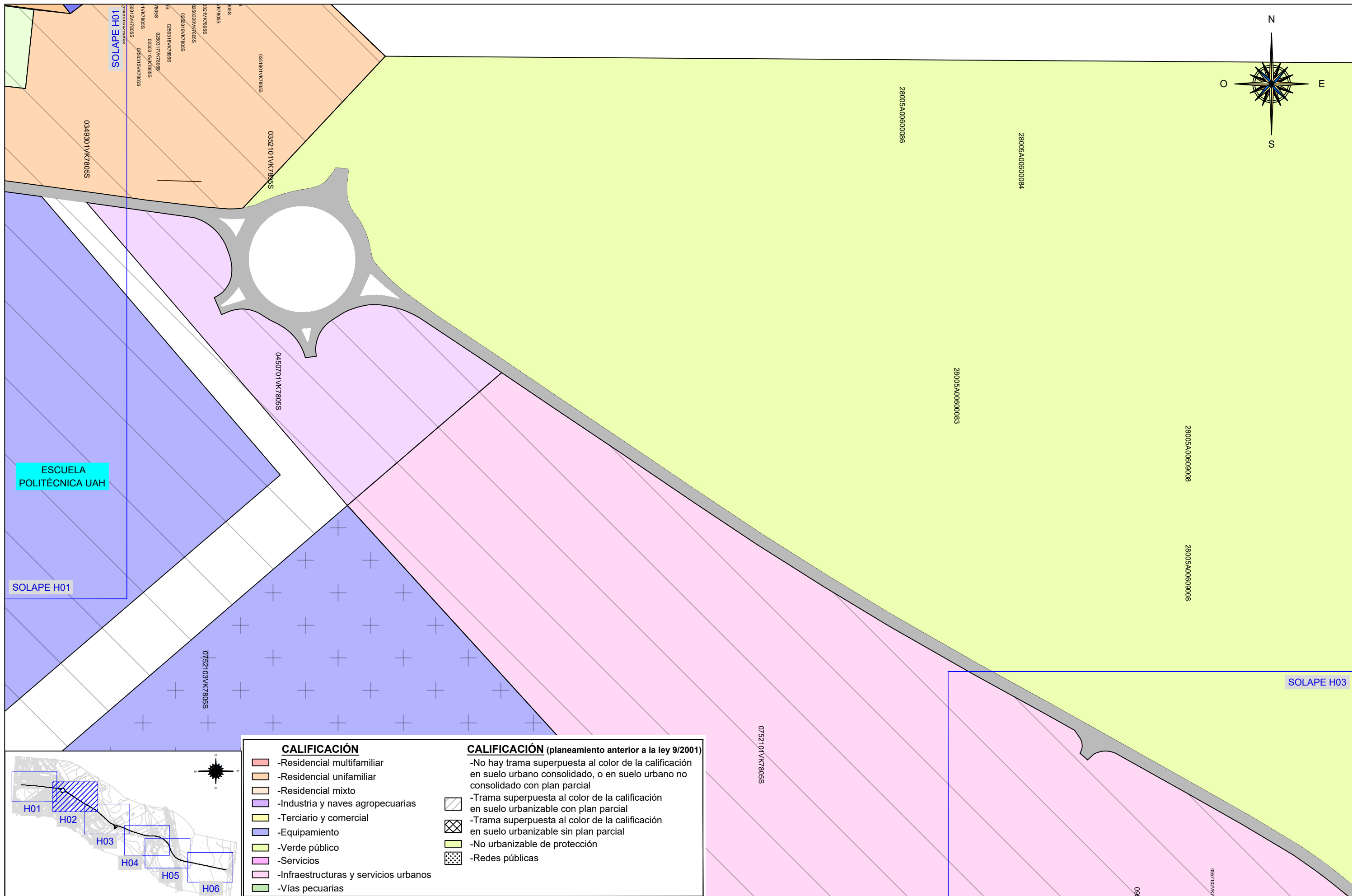
CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE
	28083A009090080000IX		P.G.	24/10/2009	Suelo No Urbanizable Protegido Vías Pecuarias	VÍAS PECUARIAS		
	28083A00900400000IK	S-SUS AE1.	Mod. Puntual PG de Meco número 2	11/02/2017	Suelo Urbanizable Sectorizado	RED VIARIA	Red viaria	Equipamiento, Zona verde y Actividad Industrial Grado 2 (AI-2)
	28083A009001610000IB	S-SUS AE1.	Mod. Puntual PG de Meco número 2	11/02/2017	Suelo Urbanizable Sectorizado	ZONAS VERDES	Zona verde	Actividad Industrial Grado 2 (AI-2), Red viaria
	28083A008001610000IT	S-SUS AE1.	Mod. Puntual PG de Meco número 2	11/02/2017	Suelo Urbanizable Sectorizado	INDUSTRIAL	Industrial	Terciario Comercial, Zonas Verdes y Equipamientos
	28083A009101580000IO	S-SUS AE1.	Mod. Puntual PG de Meco número 2	11/02/2017	Suelo Urbanizable Sectorizado	RED VIARIA	Red Viaria	Zona Verde
	28083A009301610000IP		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL	Residencial unifamiliar	Red Viaria
	28083A009001580000IB		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL	Residencial unifamiliar	Red Viaria
	28083A009001620000IY		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL	Residencial unifamiliar	Red Viaria

CROQUIS PARCELA	Nº DE REGISTRO	DENOMINACIÓN	PLAN DE ORDENACIÓN	FECHA BOCM	CLASIFICACIÓN	ORDENANZA	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE
	28083A009001630000IG		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL	Residencial unifamiliar	Equipamiento, Red Viaria
	28083A009001640000IQ		NSP	28/02/1997	Suelo Urbanizable Sectorizado	RESIDENCIAL	Residencial unifamiliar	Equipamiento y Red Viaria

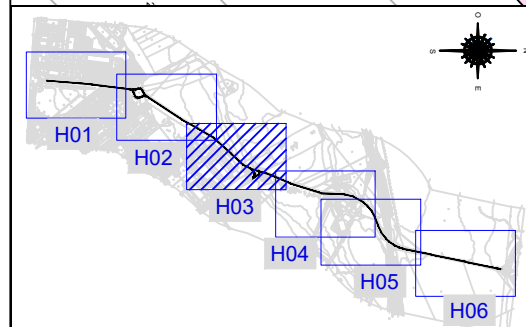
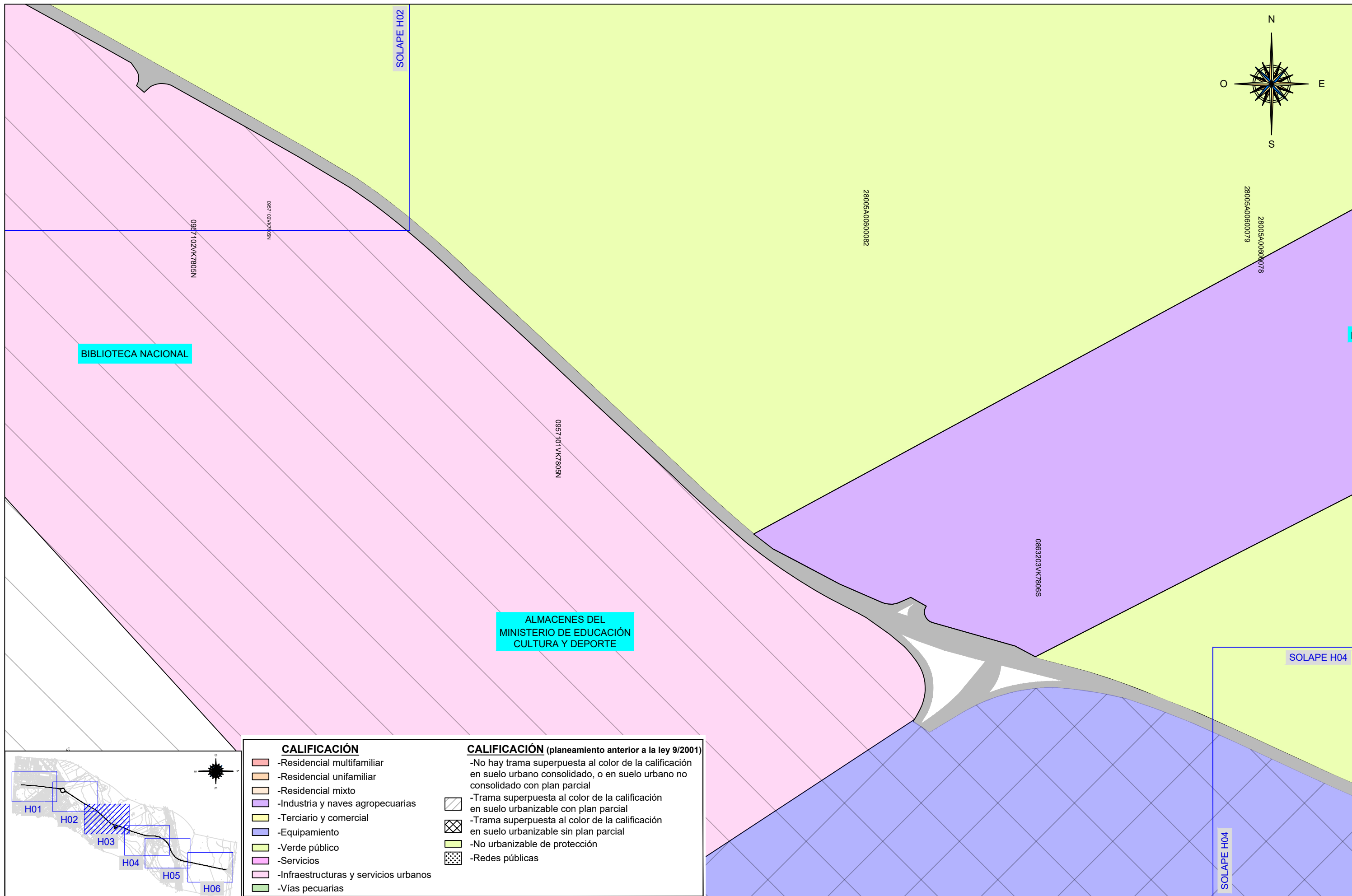
Apéndice 01. Planos de Planeamiento Urbanístico



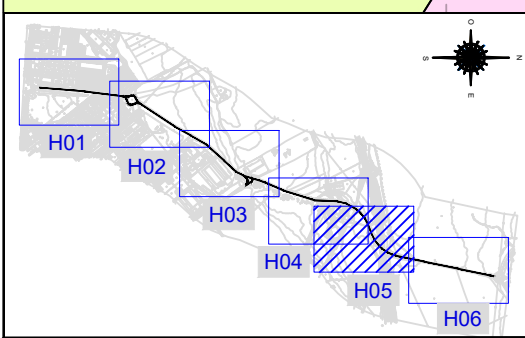
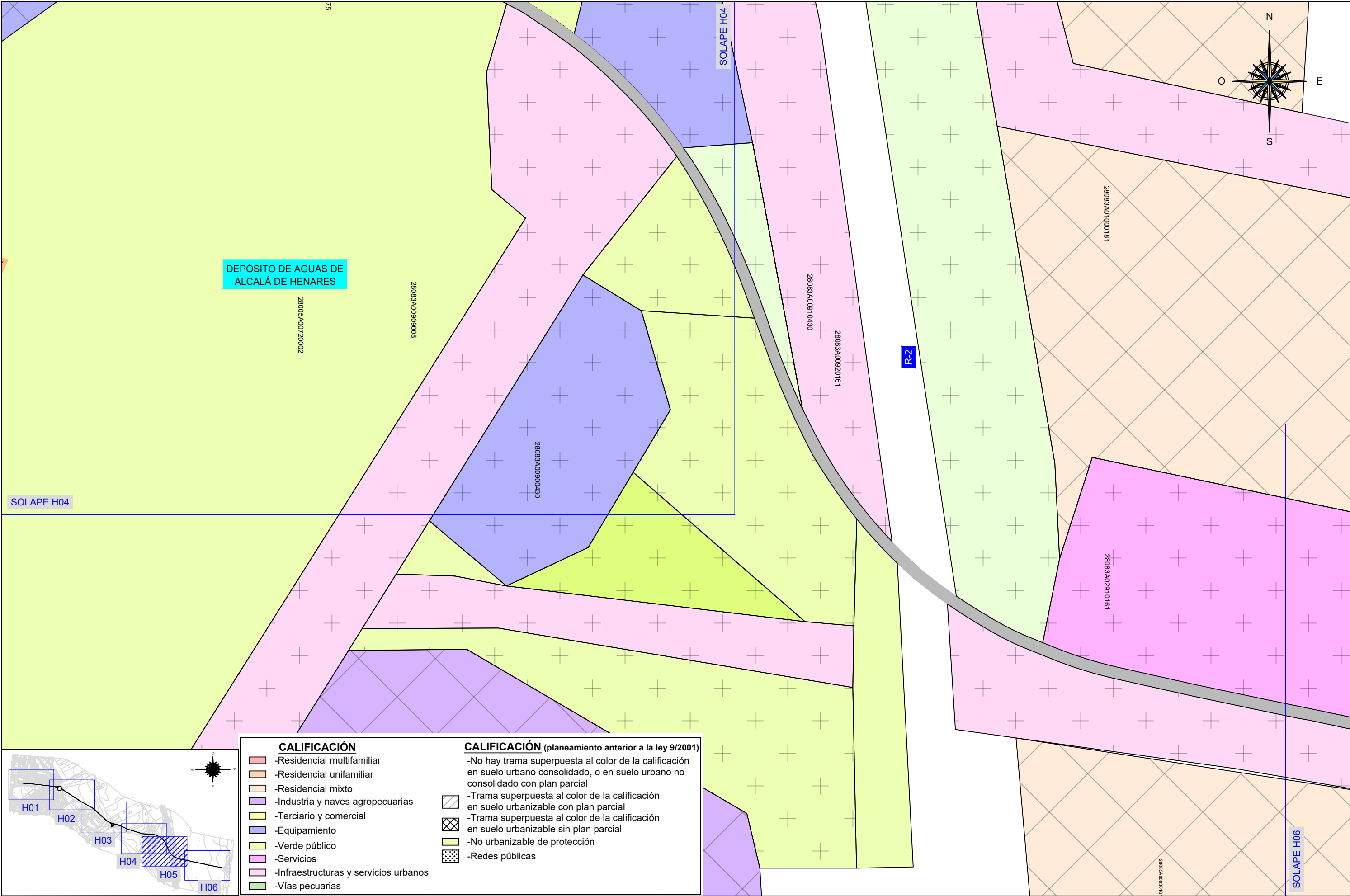
CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN (planeamiento anterior a la ley 9/2001)	
	-Residencial multifamiliar		-No hay trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbano consolidado, o en suelo urbano no consolidado con plan parcial
	-Residencial unifamiliar		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable con plan parcial
	-Residencial mixto		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable sin plan parcial
	-Industria y naves agropecuarias		-No urbanizable de protección
	-Terciario y comercial		-Redes públicas
	-Equipamiento		
	-Verde público		
	-Servicios		
	-Infraestructuras y servicios urbanos		
	-Vías pecuarias		



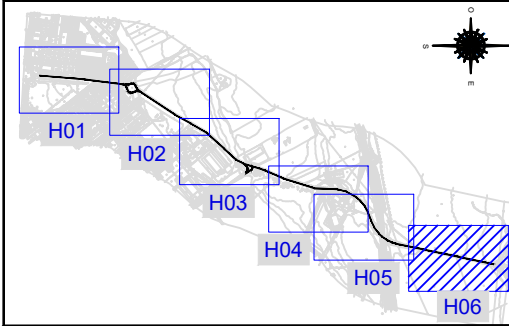
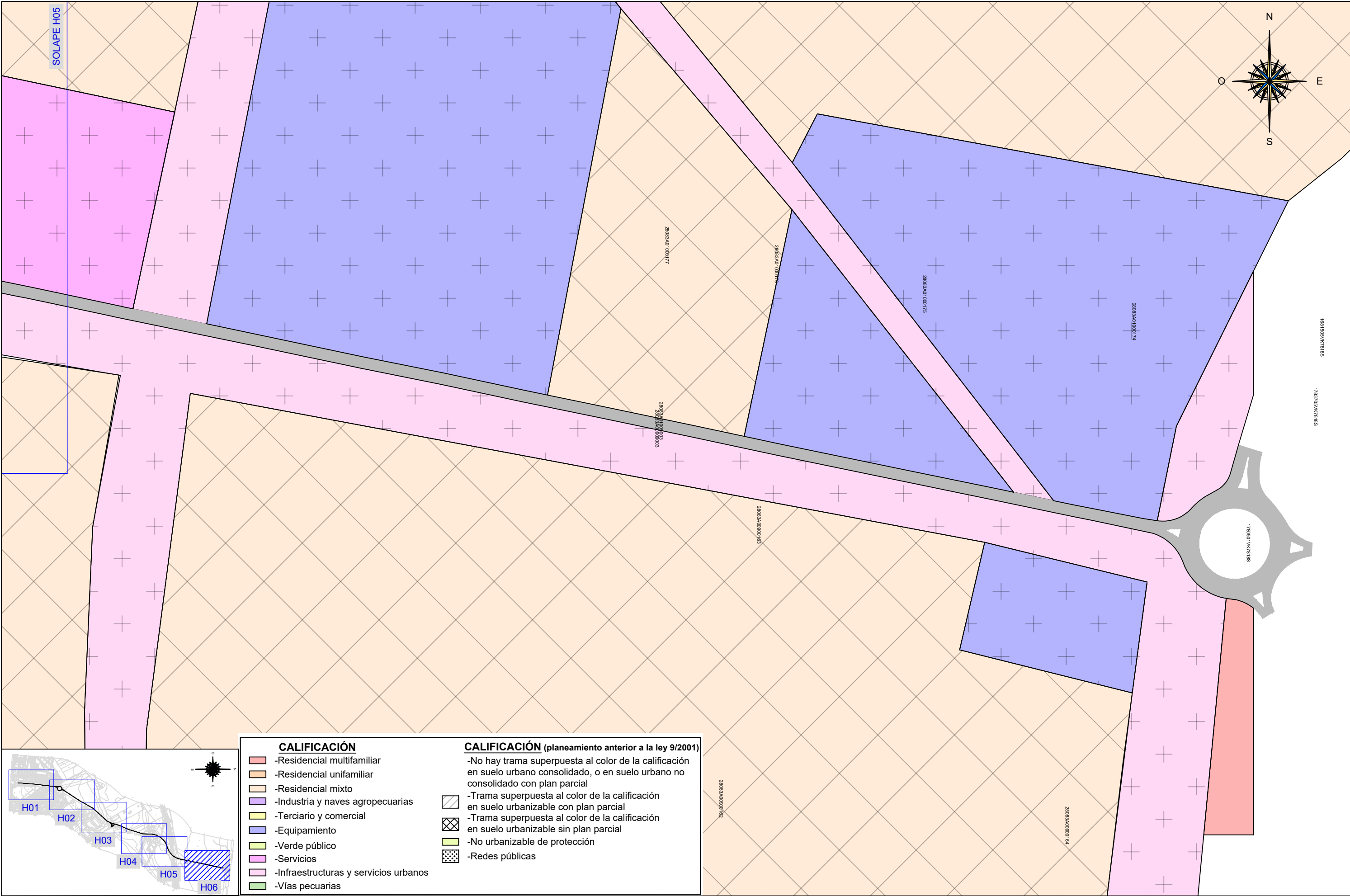
CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN (planeamiento anterior a la ley 9/2001)	
	-Residencial multifamiliar		-No hay trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbano consolidado, o en suelo urbano no consolidado con plan parcial
	-Residencial unifamiliar		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable con plan parcial
	-Residencial mixto		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable sin plan parcial
	-Industria y naves agropecuarias		-No urbanizable de protección
	-Terciario y comercial		-Redes públicas
	-Equipamiento		
	-Verde público		
	-Servicios		
	-Infraestructuras y servicios urbanos		
	-Vías pecuarias		



CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN (planeamiento anterior a la ley 9/2001)	
	-Residencial multifamiliar		-No hay trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbano consolidado, o en suelo urbano no consolidado con plan parcial
	-Residencial unifamiliar		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable con plan parcial
	-Residencial mixto		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable sin plan parcial
	-Industria y naves agropecuarias		-No urbanizable de protección
	-Terciario y comercial		-Redes públicas
	-Equipamiento		
	-Verde público		
	-Servicios		
	-Infraestructuras y servicios urbanos		
	-Vías pecuarias		



CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN (planeamiento anterior a la ley 9/2001)	
	-Residencial multifamiliar		-No hay trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbano consolidado, o en suelo urbano no consolidado con plan parcial
	-Residencial unifamiliar		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable con plan parcial
	-Residencial mixto		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable sin plan parcial
	-Industria y naves agropecuarias		-No urbanizable de protección
	-Terciario y comercial		-Redes públicas
	-Equipamiento		
	-Verde público		
	-Servicios		
	-Infraestructuras y servicios urbanos		
	-Vías pecuarias		



CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN (planeamiento anterior a la ley 9/2001)	
	-Residencial multifamiliar		-No hay trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbano consolidado, o en suelo urbano no consolidado con plan parcial
	-Residencial unifamiliar		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable con plan parcial
	-Residencial mixto		-Trama superpuesta al color de la calificación en suelo urbanizable sin plan parcial
	-Industria y naves agropecuarias		-No urbanizable de protección
	-Terciario y comercial		-Redes públicas
	-Equipamiento		
	-Verde público		
	-Servicios		
	-Infraestructuras y servicios urbanos		
	-Vías pecuarias		

ANEJO N°06. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	1
2. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES.	1
2.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO.....	1
2.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO.....	4
3. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE MECO	5
3.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO.....	5
3.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES – MECO	5
APÉNDICE 01. PLANOS.....	7

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

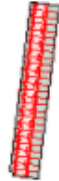


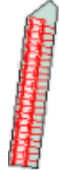
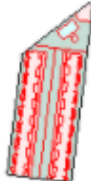


El objeto del presente anejo es hacer una relación de las parcelas afectadas por el EI de la Duplicación de la calzada de la carretera M-121 en el tramo: A-2 (Alcalá de Henares) – Meco, recogiendo como datos: la referencia catastral, localización, clase, uso catastral y croquis de la parcela. En los planos adjuntos en el Apéndice 1 del presente documento se puede comprobar la ubicación de las mismas.



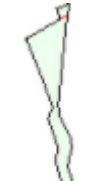



En futuras fases del Expediente se realizará el estudio en detalle de las superficies concretas que se verán afectadas.

2. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES.

2.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
0244305VK7804N0001KQ	CR MECO 21	Urbano	Industrial	1.603	2004	
0244313VK7804N0001JQ	CR MECO	Urbano	Suelo sin edif.	3.948	2001	
0244312VK7804N0001IQ	C/ Juan Ramón Jiménez 21 (D)	Urbano	Ocio/Hostelería	1.910		
0244311VK7804N0001XQ	C/ Juan Ramón Jiménez 21	Urbano	Comercial	3.263	2001	
0244310VK7804N0002FW	C/ Juan Ramón Jiménez 4	Urbano	Oficinas	5.805	2009	
0246301VK804N0001GQ	C/ Carmen Conde 2	Urbano	Residencial	6.322	2006	

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
0248701VK7804N0002LW	C/ Carmen Conde 6	Urbano	Residencial	5.447	2015	
0248102VK7804N0001EQ	C/ Carmen Conde 1	Urbano	Residencial	4.547	2007	
0248101VK7804N0001JQ	C/ Juan Ramón Jiménez 11	Urbano	Suelo sin edificar	4.532		
0349301VK7805S0002MR	C/ Carmen Conde 58	Urbano	Residencial	5.050	2015	
024941VK7804N0001AQ	C/ Juan Ramón Jiménez 6	Urbano	Residencial	5.935	2006	
0352101VK7805S0001FE	C/ Juan Ramón Jiménez 25	Urbano	Suelo sin edif.	3.356		
28005A006090060000XT	Polígono 6 Parcela 9006 (Camino del Molino)	Rústico	Agrario	4.130		

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
28005A006000870000XD	Polígono 6 Parcela 87 (Majuelo de Judas)	Rústico	Agrario	38.626		
28005A006000860000XR	Polígono 6 Parcela 86 (Majuelo de Judas)	Rústico	Agrario	31.423		
28005A006000840000XO	Polígono 6 Parcela 84 (Majuelo de Judas)	Rústico	Agrario	37.520		
28005A006000830000XM	Polígono 6 Parcela 83 (Majuelo de Judas)	Rústico	Agrario	79.684		
28005A006000820000XF	Polígono 6 Parcela 82 (Majuelo de Judas)	Rústico	Agrario	166.603		
28005A006000450000XL	Polígono 6 Parcela 45 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	70.182		

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
28005A006000790000XF	Polígono 6 Parcela 79 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	14.199		
28005A006000780000XT	Polígono 6 Parcela 78 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	12.644		
0863203VK7806S0001DB	CR MECO 22	Urbano	Industrial	25.602	1998	
0863201VK7806S0001KB	CR MECO 22	Urbano	Suelo sin edif	66.912		
28005A006000580000XJ	Polígono 6 Parcela 58 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	87.026		
28005A006000740000XG	Polígono 6 Parcela 74 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	17.166		

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
28005A006000730000XY	Polígono 6 Parcela 73 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	20.430		
28005A006000720000XB	Polígono 6 Parcela 72 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	6.533		
28005A006000690000XB	Polígono 6 Parcela 69 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	10.405		
28005A006000630000XS	Polígono 6 Parcela 63 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	58.769		
28005006090010000XY	Polígono 6 Parcela 9001 crta. Meco-Alcalá	Rústico	Agrario		12.915	
28005A006000660000XH	Polígono 6 Parcela 66 (Gallocanta)	Rústico	Agrario	14.713	1965	
28005A006000650000XU	Polígono 6 Parcela 65 (Gallonta)	Rústico	Agrario	13.786		

2.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
0445106VK7804S0001IO	PL SECTOR 20 CL 19 6(E)	Urbano	Suelo sin edif	5.741		
0445102VK7804N0001KQ	PL SECTOR 20 CL 32 3(R)	Urbano	Suelo sin edif	68.049		
0445101VK7804N0001OQ	PL SECTOR 20 CL 32 7(E)	Urbano	Suelo sin edif	9.352		
0450702VK7804N0001YQ	LG CAMPUS 2(A) G	Urbano	Cultural	67.828	1998	
0450701VK7805S0001BE	LG CAMPUS 1(B) G	Urbano	Suelo sin edif	3.237		
0752101VK7805S0001TE	PL SECTOR 20 CL 12 4(E)	Urbano	Suelo sin edif	42.555		
0957102VK805N0001MK	LG CAMPUS 3(E) G	Urbano	Cultural	51.910	1990	

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
0957101VK7805N0001FK	LG CAMPUS 2(E)	Urbano	Industrial	70.912	1978	
28005A007000020000XI	Polígono 7 Parcela 2 G Aeródromo	Rústico	Agrario	924.575	1980	
28005A007200020000XO	Polígono 7 Parcela 20002 Aeródromo	Rústico	Agrario	39.761	1990	
28005A006001750000XT	Polígono 6 Parcela 175	Rústico	Agrario	11.159	1990	

3. ESTRUCTURA PARCELARIA. TÉRMINO MUNICIPAL DE MECO


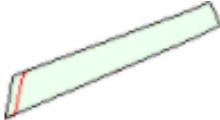


3.1. MARGEN IZQUIERDA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES - MECO

REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
28083A010090080000IG	Polígono 10 Parcela 9008 (Cayadas)	Rústico	Agrario	6.865		
280383A010101820000IX	Polígono 10 Parcela 10182 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	21.539		
28083A009104300000IU	Polígono 9 Parcela 10430 (La Espuela)	Rústico	Agrario	849		
28083A009201610000IZ	Polígono 9 Parcela 20161 (La Espuela)	Rústico	Agrario	607		
28083A010001810000IQ	Polígono10 Parcela 181 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	30.125		
28083A010001800000IG	Polígono10 Parcela 180 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	113.752		
28083A010001790000IP	Polígono10 Parcela 179 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	66.464		
28083A0100001770000IG	Polígono10 Parcela 177 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	5.128		
2808A010001760000IY	Polígono10 Parcela 176 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	20.923		

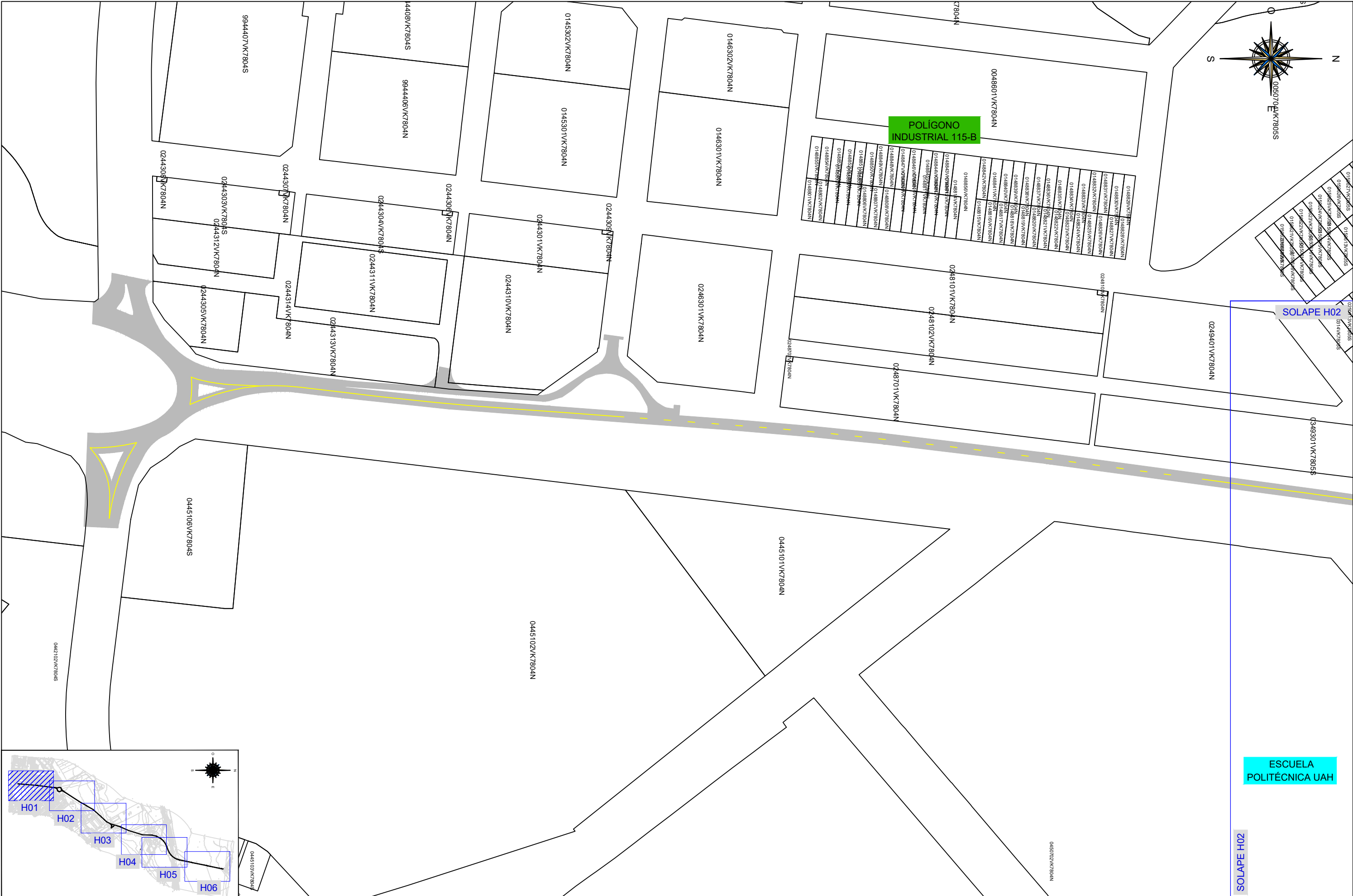
REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
28083A010001750000IB	Polígono10 Parcela 175 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	14.730		
28083A0100001740000IA	Polígono10 Parcela 174 (La Sangrera)	Rústico	Agrario	34.947		

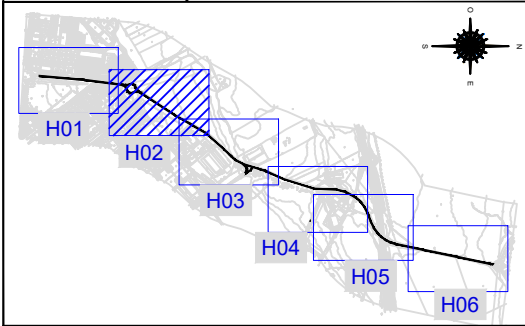
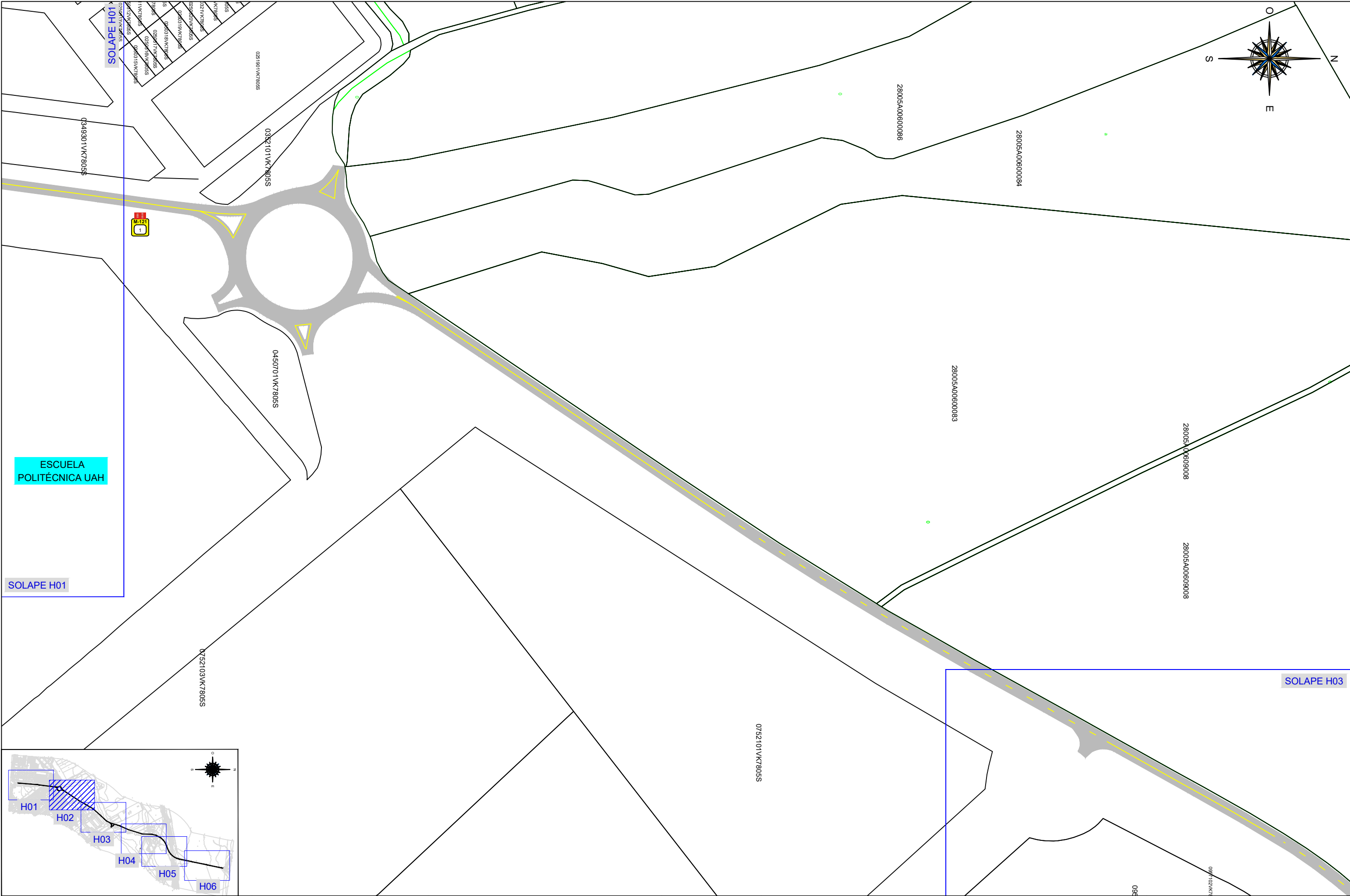
3.2. MARGEN DERECHA SENTIDO ALCALÁ DE HENARES – MECO

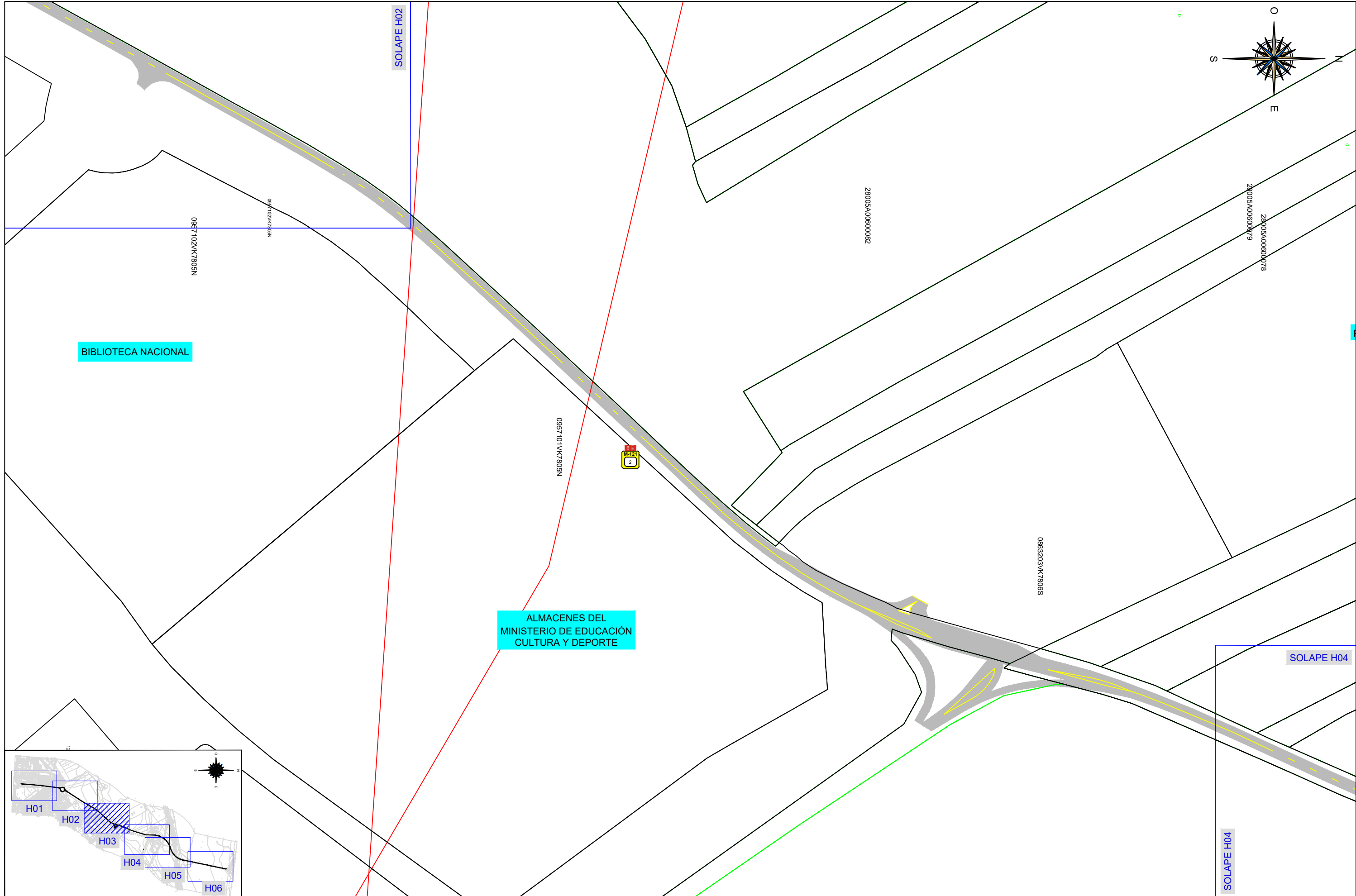
REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
28083A009090080000IX	Polígono 9 Parcela 9008 (Cayada)	Rústico	Agrario	6.731		
28083A00900400000IK	Polígono 9 Parcela 430 (La Espuela)	Rústico	Agrario	58.723		
28083A009001610000IB	Polígono 9 Parcela 161 (La Espuela)	Urbano	Suelo sin edif	84.508		
28083A009101580000IO	Polígono 9 Parcela 10158 (Corrales)	Urbano	Suelo sin edif.	853		
28083A008001610000IT	Polígono 8 Parcela 161 (El Cerrojo)	Rústico	Agrario	154.125		
28083A009301610000IP	Polígono 9 Parcela 30161 (La Espuela)	Rústico	Agrario	30.461		

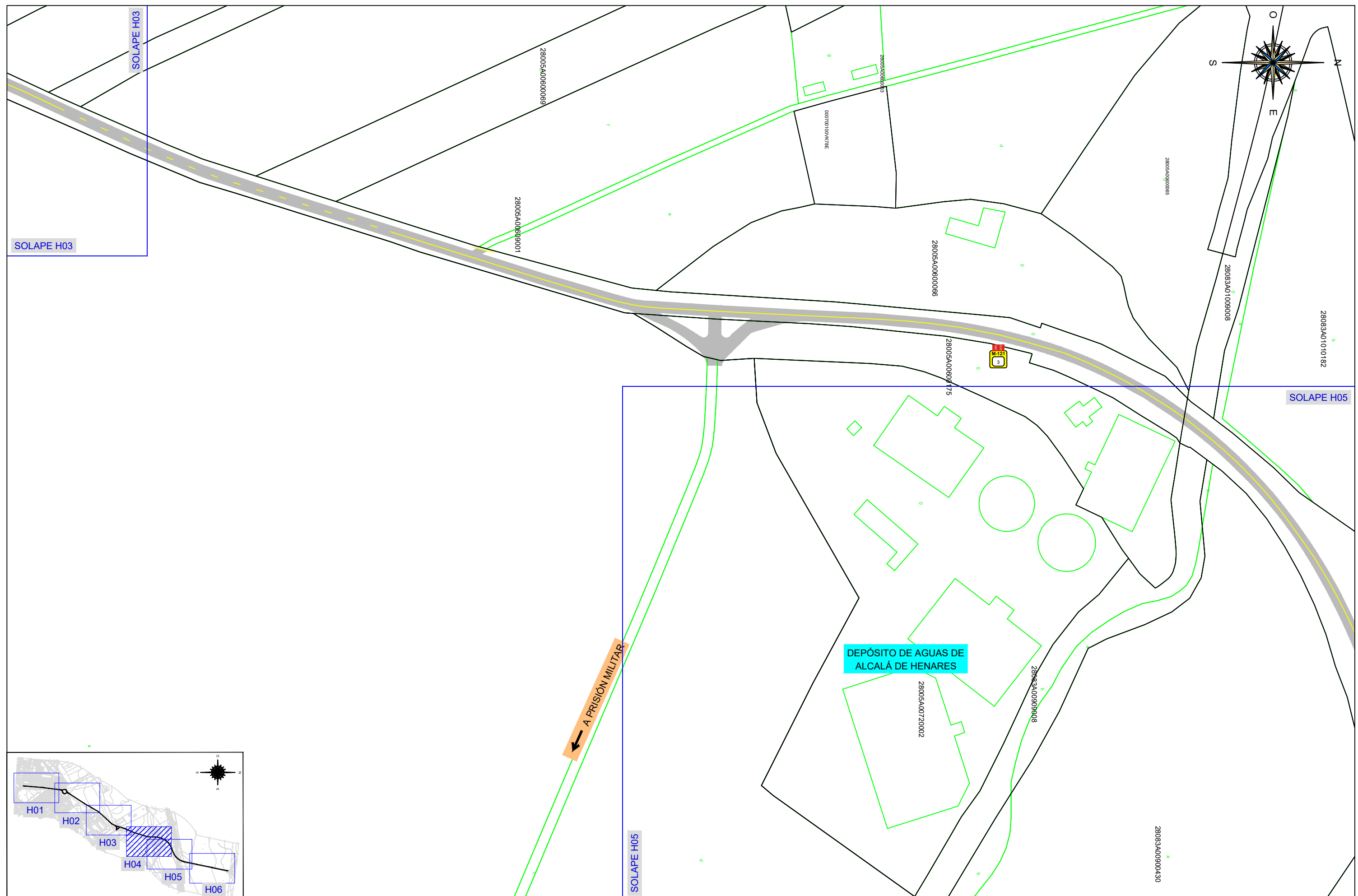
REF. CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	CLASE	USO CATASTRAL	Sup m2	Año de construcción	CROQUIS
28083A009001580000IB	Polígono 9 Parcela 158 (Corrales)	Rústico	Agrario	282.409		
28083A009001620000IY	Polígono 9 Parcela 162 (La Espuela)	Rústico	Agrario	36.318		
28083A009001630000IG	Polígono 9 Parcela 163 (La Espuela)	Rústico	Agrario	7.112		
28083A009001640000IQ	Polígono 9 Parcela 164 (La Espuela)	Rústico	Agrario	109.425		

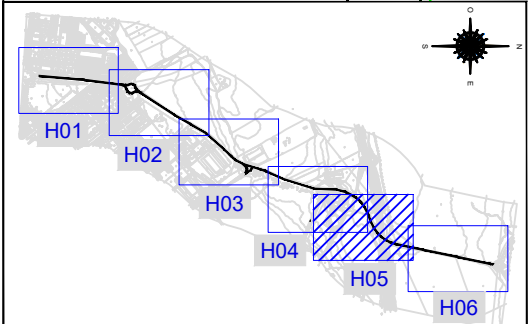
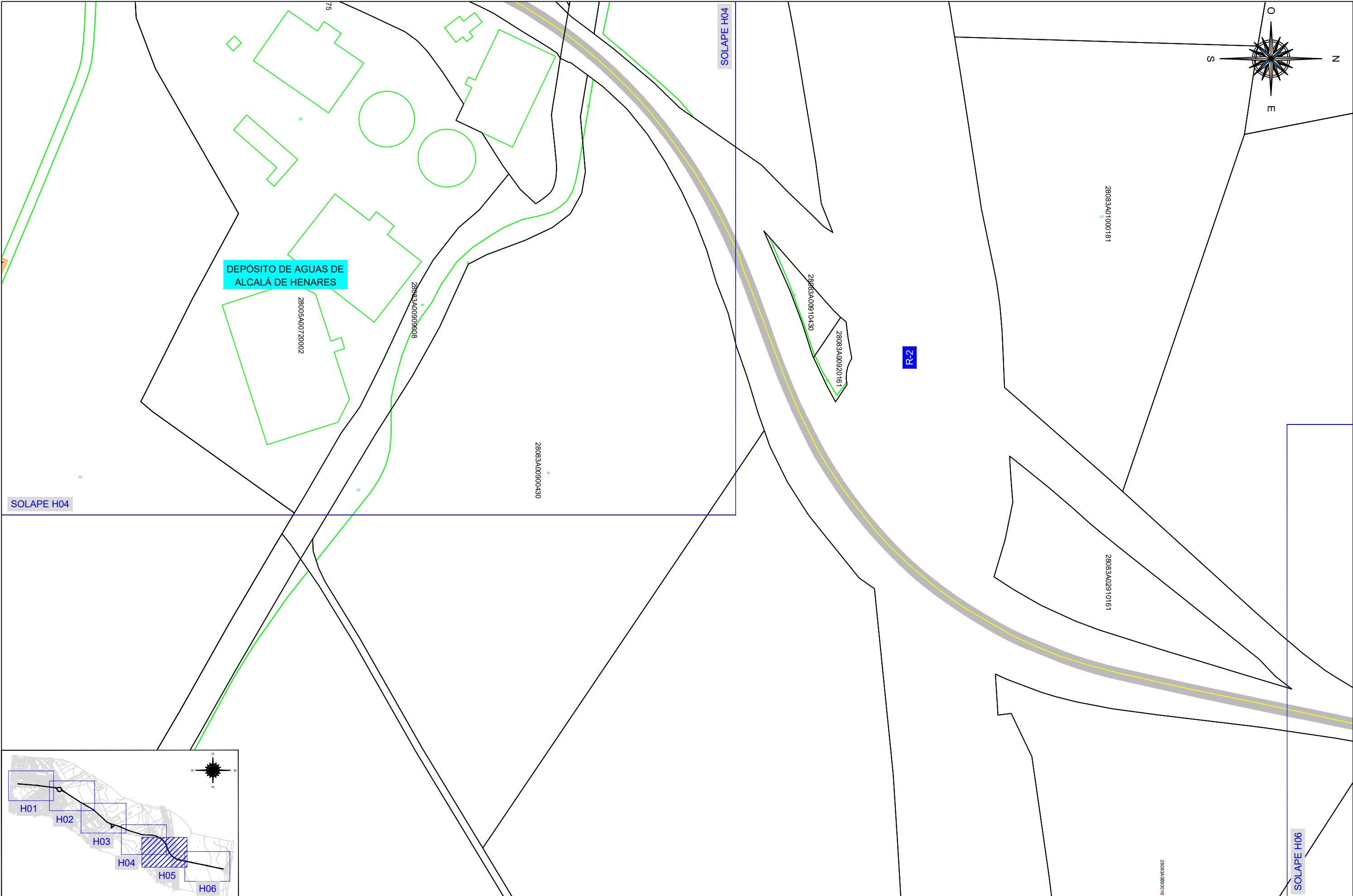
Apéndice 01. Planos

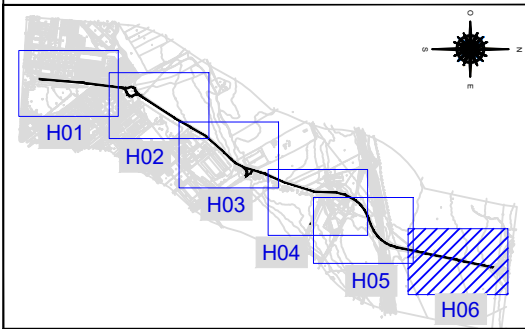
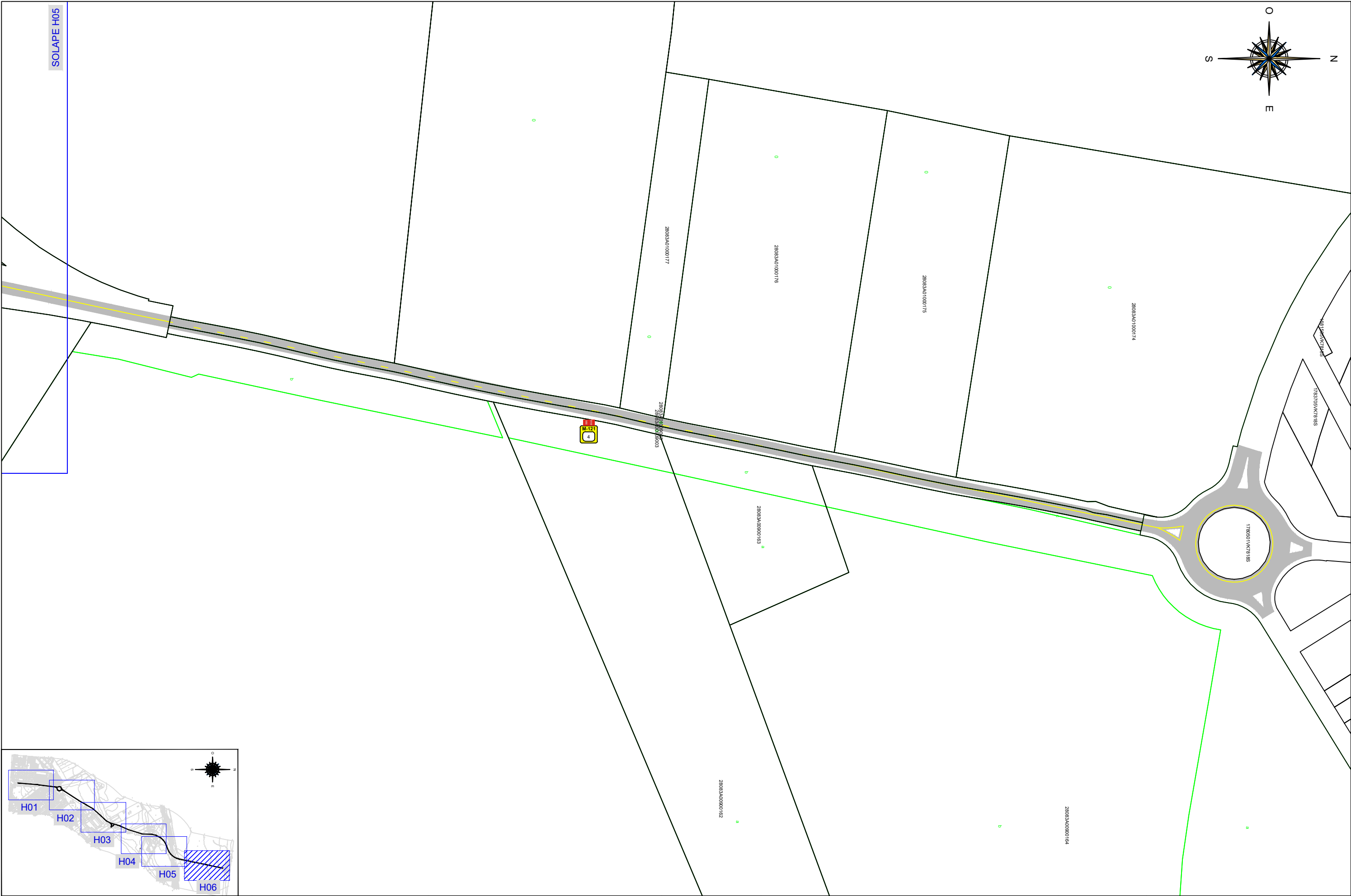












ORGANISMO 	CONSULTOR 	AUTOR DEL ESTUDIO  JAIME ALONSO HERAS INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	ESCALAS  1: 2000	TITULO DE PROYECTO NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO"	FECHA JUNIO 2023 FICHERO an06_01.dwg	DESIGNACIÓN ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD PLANTA GENERAL	Nº PLANO AN06_01 HOJA 6 DE 6
---	---	--	--	---	---	--	--

ANEJO Nº07. VÍAS PECUARIAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	1
2. DEFINICIÓN Y TIPOLOGÍA	1
3. MARCO JURÍDICO	2
3.1. LEGISLACIÓN	2
4. ENCLAVE NATURAL DE LAS VÍAS PECUARIAS DE ALCALÁ DE HENARES/MECO. CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN.....	2
4.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS PECUARIAS EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN	2
4.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN EN EL TRAMO DE ACTUACIÓN....	3
4.3. EVOLUCIÓN DE USOS EN LAS VÍAS PECUARIAS	3
4.3.1. INTRODUCCIÓN	3
4.3.2. NUEVOS USOS EN LA CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN	4
4.4. PLAN VÍAS NATURA DE LA COMUNIDAD DE MADRID	4
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PASOS EN LOS CRUCES CON VÍAS PECUARIAS PARA SU PRESERVACIÓN Y RECUPERACIÓN.....	5
6. SOLUCIONES PROPUESTAS PARA MINIMIZAR LAS AFECCIONES A LA COLADA/CAÑADA DEL LISTÓN	6
APÉNDICE 01. PLANOS.....	11
APÉNDICE 02. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE VÍA PECUARIA: LA CAÑADA DEL LISTÓN	12
APÉNDICE 03. CONSERJERÍA DE MEDIOAMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. ÁREA DE VÍAS PECUARIAS	14

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El objeto del presente anejo es introducir el concepto de vía pecuaria, el marco jurídico y legislación en el que se enmarcan, sus tipologías, evolución y usos a lo largo del tiempo, los planes de recuperación proyectados por las Administraciones y la solución prevista en el Estudio Informativo de la duplicación de la calzada M-121. Tramo: A-2 (Alcalá de Henares) – Meco para las vías pecuarias existentes en el ámbito de actuación.

Concretamente, el ámbito del Estudio Informativo incluye un tramo de las vías pecuaria “Cañada del Listón”, en el término municipal de Alcalá de Henares y “Colada del Listón”, en el término Municipal de Meco. Ambas vías pecuarias son contiguas y paralelas conformando una única vía que tiene como eje el límite de ambos términos municipales. En el Apéndice 1 del presente documento, se adjunta el plano de localización de las vías pecuarias existentes en el ámbito del estudio.

Por otra parte, en el Apéndice 2, se incluye la contestación recibida por parte de la Conserjería de Medioambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio, Área de Vías Pecuarias, sobre consideraciones a tener en cuenta para el diseño de alternativas y redacción del proyecto “Duplicación de la calzada M-121. Tramo: A-2 (Alcalá de Henares) – Meco”.

2. DEFINICIÓN Y TIPOLOGÍA

Las vías pecuarias se definen como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido transcurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero, para aprovechar los pastos en las dehesas de verano o de invierno. Asimismo, pueden destinarse a otros usos compatibles y complementarios, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y de respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural. Estos caminos son un legado histórico de interés capital, único en Europa.

Jurídicamente son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas, y en consecuencia son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Durante siglos la trashumancia, y las vías pecuarias como infraestructura, tuvieron una indudable importancia social y económica. Hoy en día, la red de vías pecuarias sigue prestando un servicio a la cabaña ganadera que se explota en régimen extensivo, con repercusiones positivas para el aprovechamiento de los recursos pastables infrautilizados y para la preservación de razas autóctonas, constituyendo además, corredores ecológicos que garantizan la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres, así como la conexión del territorio, conformando un modelo territorial que integra los usos tradicionales del medio rural con la conservación de los valores naturales, que contribuye activamente al desarrollo sostenible.

En los últimos tiempos, el uso tradicional que se hacía de las vías pecuarias ha dado giro importante atendiendo a una demanda social creciente, convirtiéndose en un instrumento favorecedor del contacto del hombre con la naturaleza, fomentando el uso turístico-recreativos y el desarrollo rural. Las vías pecuarias son, por todo ello, de gran valor estratégico en la explotación racional de recursos naturales y en la ordenación del territorio.

Pueden distinguirse dos grandes grupos de vías pecuarias:

- Las destinadas fundamentalmente al tránsito de ganado, que se clasifican según su anchura en:
 - Cañadas Hasta 75 metros
 - Cordeles: Hasta 37,5 metros
 - Veredas: Hasta 20 metros
 - Coladas: Cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores
- Las asociadas al descanso de los rebaños en sus desplazamientos:
 - Descansaderos
 - Abrevaderos
 - Majadas

3. MARCO JURÍDICO

De los artículos 149.1.23 de la Constitución y 27.3 del Estatuto de Autonomía de la Comunidad de Madrid, se deriva la competencia del Estado para establecer el marco legislativo sobre protección del dominio público pecuario y la competencia de la Comunidad de Madrid para establecer normas adicionales de protección. En este sentido, el Estado elaboró la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias que fue desarrollada por la Comunidad de Madrid, dentro del ámbito de sus competencias, por la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

3.1. LEGISLACIÓN

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 1995)
- Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 147, de 23 de junio de 1998)
- Decreto Legislativo 1/2002, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Tasas y Precios Públicos de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 256, de 28 de octubre de 2002)

Según la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, las vías pecuarias son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas y su gestión y administración corresponde a éstas en sus respectivos territorios. Ello, no obstante, la citada Ley confiere a la Administración General del Estado (actualmente Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) las facultades siguientes:

- De intervención, en colaboración con las Comunidades Autónomas, para el aseguramiento de la integridad y adecuada conservación del dominio público de las vías pecuarias.
- De tutela sobre la Red Nacional de Vías Pecuarias, mediante el informe preceptivo sobre actos dispositivos de las Comunidades Autónomas que afecten a dicha Red.
- De gestión (custodia y actualización) del Fondo Documental de Vías Pecuarias, en virtud de su reconocimiento formal.

En el marco de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, se creó el Patronato de la Red de las Vías Pecuarias con competencias consultivas en materia de vías pecuarias, el cual está constituido por las Consejerías implicadas directamente en la gestión de las vías pecuarias, la Federación Madrileña de Municipios, las Organizaciones Profesionales Agrarias y otros colectivos que tengan como objeto la defensa de la naturaleza. Incluso se encuentra en fase de elaboración el Plan de Uso y Gestión de Vías Pecuarias, pendiente de aprobarse. Dicho documento será el instrumento de planificación y gestión de las vías pecuarias en la Comunidad de Madrid.

4. ENCLAVE NATURAL DE LAS VÍAS PECUARIAS DE ALCALÁ DE HENARES/MECO. CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN.

4.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS PECUARIAS EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El ámbito del Estudio Informativo incluye un tramo de la vía pecuaria “Cañada del Listón”, en el término municipal de Alcalá de Henares y otro tramo, “Colada del Listón”, en el término Municipal de Meco. Ambas vías pecuarias son contiguas y paralelas conformando una única vía que tiene como eje el límite de ambos términos municipales.

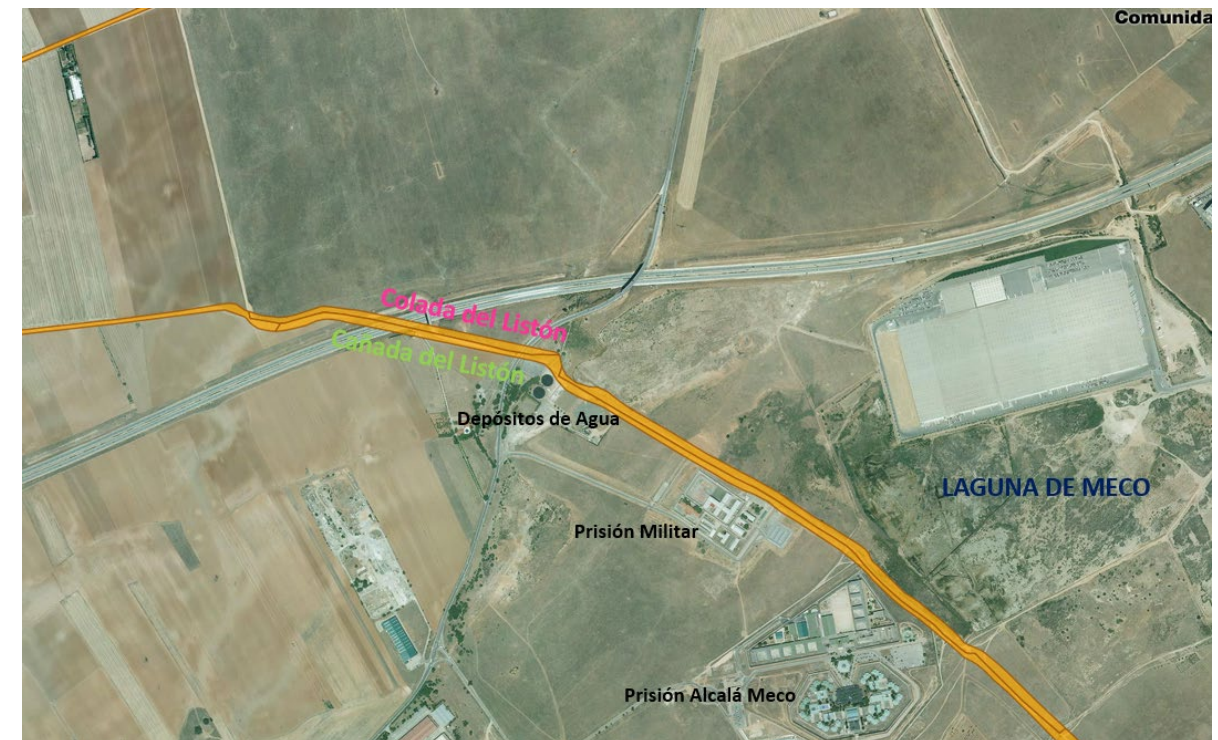


Ilustración 1. Vista de localización de vía pecuaria Colada/Cañada del Listón en inmediaciones de carretera M-121

Las vías pecuarias de Alcalá de Henares están clasificadas por Orden Ministerial de 1 de octubre de 1924 y deslindadas por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1931, publicada en el B.O.P. de 14 de febrero de 1931. La vía pecuaria “Cañada del Listón” (código 2800502) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m

Las vías pecuarias de Meco están clasificadas por Orden Ministerial de 24 de noviembre de 1956, publicada en el B.O.P. de 25 de diciembre de 1956, y deslindadas y amojonadas por Firmeza de Acuerdo de Concentración Parcelaria de 28 de julio de 1959. La vía pecuaria “Colada del Listón” (código 2808302) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m.

Por lo tanto, en el tramo afectado por el Estudio Informativo, la vía pecuaria “Cañada/Colada del Listón” tiene una anchura total de 33,43 m.

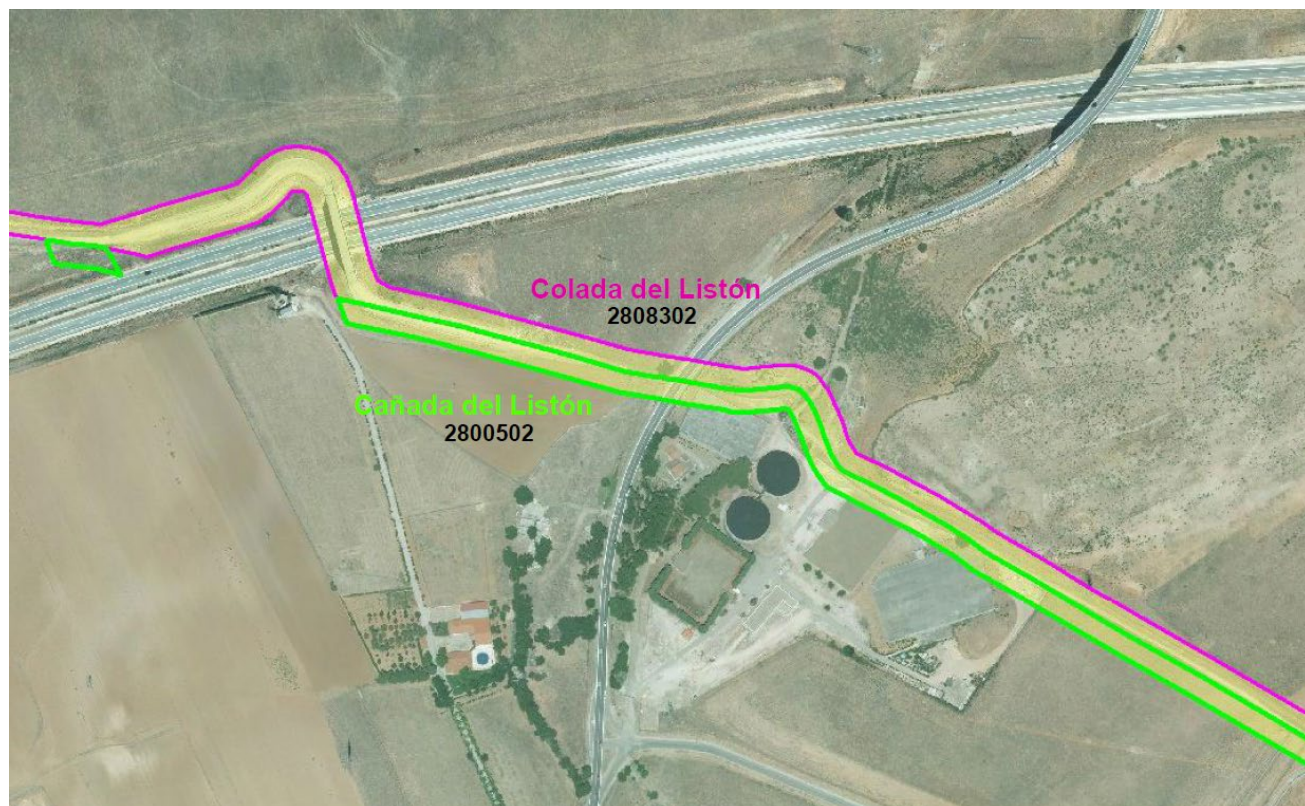


Ilustración 2. Detalle de vía pecuaria en el cruce con la carretera M-121

4.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN EN EL TRAMO DE ACTUACIÓN

Los materiales que conforman el territorio por el que discurre la Cañada del Listón, provienen principalmente de los períodos Terciario (entre 70 y 7 m. a.) y Cuaternario (3 m. a.). Están representados fundamentalmente por formaciones detríticas constituidas por conglomerados, areniscas y molasas procedentes del terciario y formaciones aluviales cuaternarias. Los que ocupan mayor extensión superficial provienen del Pleistoceno (Cuaternario, 0,5 a 3 m. a.), estos sin embargo no alcanzan espesores de gran importancia. Se distribuyen fundamentalmente por el margen derecho del río Henares y los valles de los arroyos Camarmillas y Torote, constituyendo una amplia zona de terrazas situadas al pie de las serrezuelas divisorias de los valles.

Los aluviones que forman actualmente los valles de los ríos proceden del Holoceno (10.000 años) y están formados principalmente por cuarcita y arenas sueltas, pudiendo alcanzar varios metros de espesor

En cuanto a vegetación, la Cañada del Listón, en el tramo que discurre por el margen izquierdo de la carretera M-121 que es por otro lado, el tramo que se encuentra más claramente definido, forma parte de un enclave constituido por extensas zonas de cultivo cerealístico de secano (más del 80% de la superficie disponible está dedicada al cultivo de avena, cebada y trigo). El cultivo de cereal se hace generalmente con alternancia de año y vez con el barbecho, aunque tampoco resulta infrecuente la siguiente sucesión: cereal, cereal, barbecho e incluso cereal, cereal, cereal, barbecho.

En algunos puntos de las vegas de los ríos principales y especialmente en el área de influencia del canal del Henares, se llevan a cabo cultivos de regadío de maíz, patata, hortalizas y alfalfa principalmente. En total la superficie que se viene cultivando anualmente por este procedimiento es aproximadamente el 1,1 % de la disponible.

Las formaciones forestales apenas ocupan más de 3.000 ha en la zona con áreas aisladas de vega próximas a los cursos fluviales, vaguadas, barrancos y elevaciones de terreno casi siempre pedregosa y suelo incultivable que conforma las zonas de páramo.

El paisaje resulta uniforme a lo largo de su recorrido, apenas distorsionado por suaves cerros y montes de bajo relieve. Algunos tramos conservan estratos representativos de la primitiva vegetación de ribera que debió de ser más abundante.

Las aves esteparias constituyen el elemento faunístico por ser el mejor adaptado a las llanuras cultivadas. Su presencia justifica por sí solo la declaración de este espacio como zona de ZEPA y su consecuente protección por tanto, la Cañada del Listón, en el tramo que discurre por el margen izquierdo de la carretera M-121, pertenece al espacio declarado como ZEPA. De ahí la importancia de recuperarla, protegerla y darla continuidad, enmarcándola y dándole el valor que merece por encontrarse en un espacio de importancia en el contexto regional, nacional e incluso europeo.

La Directiva comunitaria Aves (79/409/CEE) estableció la necesidad de definir unos espacios de protección para una serie de aves declaradas como amenazadas en los países miembros y que aparecen relacionadas en los anejos de la directiva.

No ocurre lo mismo con el tramo de la Cañada del Listón que discurre por el margen derecho de la carretera M-121. En este margen, la vía pecuaria queda completamente difuminada e interrumpida por una zona de escombrera en la parte de atrás de la parcela de los depósitos. Pasada la escombrera, la Cañada del Listón discurre por la fachada posterior de la Prisión Militar y la cárcel de Alcalá Meco pasando próxima a la laguna artificial de Meco, laguna que se formó durante la construcción de las naves de Inditex.

Pueden verse fotos de la Cañada del Listón y su situación actual en el apéndice 02

4.3. EVOLUCIÓN DE USOS EN LAS VÍAS PECUARIAS

4.3.1. INTRODUCCIÓN

Aunque a lo largo de la historia el uso tradicional que se ha dado a las vías pecuarias es la trashumancia estacional, la trasterminancia y demás movimientos de ganado de toda clase, que será libre, gratuito y prioritario a cualquier otro uso, hoy en día existen numerosos proyectos de recuperación de estos espacios orientados al esparcimiento y recreo públicos.

A las vías pecuarias se les ha dado, actualmente, un uso complementario, haciendo compatible su uso tradicional con otros integrados en el contexto de un desarrollo sostenible, y de ayuda al mantenimiento y preservación del medio como es de lugar de paseo, senderismo, cabalgada, cicloturismo, esquí de fondo o cualquier otra forma de desplazamiento deportivo sobre vehículo no motorizado, siempre que se respete la prioridad del tránsito ganadero. Además, será también libre la recogida de frutos espontáneos sin ánimo de lucro. Permitiendo al habitante de la ciudad el contacto con la naturaleza.

4.3.2. NUEVOS USOS EN LA CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN

En relación con estos nuevos usos, destacamos las rutas por las campiñas del Henares y entre ellas, la ruta de los Descansaderos de la que la vía pecuaria: Colada de Meco; Camino del Listón forma parte en un tramo de su recorrido.

RECORRIDO

Albergue. Parque del Lavadero. Vereda de Alcalá*.
Colada de Meco*. Camino del Listón*. Cañada Real
La Galiana*. Camino del Molino. Arroyo Camarmilla



Ilustración 3. Ruta de los Descansaderos

4.4. PLAN VÍAS NATURA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

El Plan Vías Natura de la Comunidad de Madrid busca la recuperación de las cañadas y vías pecuarias que recorren toda la región. Sus objetivos son preservar los valores naturales, asegurar el tradicional uso ganadero y agrícola, impulsar su uso turístico y realizar una educación ambiental en favor de estos caminos.

En el caso que nos ocupa, El duplicación de la calzada de la M-121 en el tramo: A-2 (Alcalá de Henares) – Meco, cruza la Colada del Listón por lo que no sería necesario proceder a la modificación de su trazado. Sin embargo, será necesario la habilitación de un paso al mismo o distinto nivel que garantice la continuidad de la misma garantizando el tránsito ganadero y de los demás usos de la vía en condiciones de rapidez, comodidad y seguridad. Además, si se considera la posibilidad de darle un uso ligado al ocio y al turismo ciudadano, la Cañada del Listón podría servir de enlace entre la ruta de los Descansaderos, recogida en la actualidad en la bibliografía “Rutas por la Campiña del Henares” y la laguna artificial de Meco.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PASOS EN LOS CRUCES CON VÍAS PECUARIAS PARA SU PRESERVACIÓN Y RECUPERACIÓN

A tenor de lo indicado por el Área de Vías Pecuarias de la Conserjería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad en su informe emitido en materia de vías pecuarias en relación con el nuevo estudio informativo de la “Duplicación de calzada de la M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco”, adjunto en el Apéndice 3 del presente documento, las características técnicas que se deberán tener en cuenta en el proyecto de los pasos en los cruces con vías pecuarias para su preservación y recuperación son las siguientes:

- Si la solución pasa por la construcción de **pasos superiores**: al tratarse de una vía pecuaria de ancho inferior a 75 m, que sería el caso de una cañada, el ancho del paso será de 7 m
-
- Si la solución plantea la construcción de **pasos subterráneos**: Se deben establecer pasos de uso exclusivo para vías pecuarias con un ancho mínimo de 12 m o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 m con un gálibo de 5,30 m, ambos entre parámetros exteriores. Estos pasos estarán convenientemente iluminados. La estructura será de hormigón prensado o labrado. El suelo del túnel estará debidamente acondicionado con el drenaje y las cunetas de desagüe necesarias para evitar inundaciones.

En ambos casos, la señalización será vertical y metálica con el texto “Vía pecuaria paso habilitado”, situadas en lugar visible. También estará señalizado el gálibo del túnel.

Cuando por el paso proyectado para la vía pecuaria discurran otras instalaciones (colectores, viales, etc) no deben interferir en el paso de uso exclusivo para la vía pecuaria. Así, cuando en el proyecto se establecen colectores por el paso de la vía pecuaria, éste debe ser enterrado, sin instalaciones por encima de la rasante del terreno y si es posible por un lateral del paso. Igualmente, en los pasos inferiores de los tamos de la vía pecuaria que coincidan con Arroyos se habilitará un camino de unos 4 m de ancho para facilitar los usos compatibles de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Si el paso se comparte con paso de vías de servicio, la superficie destinada a vía pecuaria debe estar delimitada con estructuras que impidan que los vehículos invadan la vía pecuaria y permitan realizar los usos de las vías pecuarias en condiciones de seguridad estableciendo arcones de una anchura mínima de 4 m y señalizando la vía pecuaria, considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitara por la calzada.

- **Dimensiones del acceso al paso**: Dentro de una banda de 12 m se realizará un camino de acceso al paso de distinto nivel que debe estar perfectamente estabilizado con zahorras con una anchura mínima de 4 m, sin bordillos y en condiciones de idoneidad y de seguridad como establece la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. La distancia máxima entre la vía pecuaria y el paso aéreo será de 150 m. Los límites de estas bandas no ocupadas por el camino serán acondicionadas con especies vegetales con una densidad y unas especies de acuerdo con las condiciones de la zona, las cuales se mantendrán al menos durante 5 años, realizando las labores de conservación necesarias.
 - Pendientes del acceso al paso: El acceso al paso se realizará por rampas de pendientes aptas para el ejercicio de los usos legales de las vías pecuarias. Las pendientes longitudinales de los accesos serán las mínimas posibles, no superando en ningún caso el 8%. Las pendientes transversales serán las mínimas posibles no superando en ningún caso el 2%.
- **Pasos al mismo nivel**: Los cruces al mismo nivel de vía pecuaria con viales rodados sólo se realizarán en cascos urbanos o cuando las condiciones de visibilidad y seguridad lo permitan en una carretera de un solo carril por sentido.

Con objeto de garantizar las condiciones de seguridad, es necesario tratar de un modo especial las intersecciones de vías pecuarias y carreteras, mediante sistemas que alerten a los usuarios de la vía pecuaria y moderen la velocidad de los vehículos motorizados. Considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada. Por ello, se debe evitar la instalación de obstáculos (biondas, vallados...) que impidan el tránsito del ganado. El punto de cruce deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Dimensiones y características constructivas del paso al mismo nivel. La anchura será de 12 m o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor. En zona urbana esta anchura podrá reducirse.
- Señalización:
 - **Zona Urbana**: la calzada en la zona de cruce será de hormigón impreso y con un paso de peatones. En la vía pecuaria y a ambos lados de la calzada, señalización vertical y metálica con el texto “Vía pecuaria paso habilitado”, situada en lugar visible y a ambos lados de la calzada. Se señalizará la calzada en el suelo con la leyenda “Paso vía pecuaria”. Si es necesario se instalarán medidas para reducir la velocidad, considerándose las medidas para moderar la velocidad en las travesías de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid prevista en la Orden de 17 de febrero de 2004, de la Consejería de Transporte e Infraestructuras.

- **Zona NO Urbana:** La calzada debe estar diferenciada pintando el ancho habilitado para el cruce con la señalización correspondiente a un paso de peatones marcando en el suelo la leyenda “paso de vía pecuaria”. Cumpliendo lo establecido en la ley de seguridad vial y en el código de circulación para el tránsito de ganado por vías públicas, se señalizará por medio de paneles con la inscripción “Cañada” que se coloca debajo de la señal de “Paso de animales domésticos”, recogido en el artículo 149 del Reglamento General de la Circulación y al lado derecho de forma fácilmente visible para los conductores. Se instalarán también bandas sonoras de reducción de velocidad perpendiculares al eje de la calzada, avisando a los conductores de la presencia de la intersección de la carretera con la vía pecuaria o cualquier otra medida para moderar la velocidad en las travesías de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, prevista en la Orden de 17 de febrero de 2004, de la Consejería de Transporte e infraestructuras. En la vía pecuaria y a ambos lados de la calzada, señalización vertical y metálica con el texto “Vía pecuaria paso habilitado” situada en lugar visible e indicando el ancho habilitado como cruce al mismo nivel y la no prioridad de paso.

Si las instalaciones proyectadas no permiten realizar pasos al mismo o distinto nivel será necesario considerar la modificación de trazado de la vía pecuaria siguiendo el procedimiento que especifica la Ley 8/1998, en su art. 27.

6. SOLUCIONES PROPUESTAS PARA MINIMIZAR LAS AFECCIONES A LA COLADA/CAÑADA DEL LISTÓN

Seguidamente se describen las soluciones propuestas para minimizar las afecciones a la Colada/Cañada del listón en cada una de las alternativas. Para ello se han tenido en cuenta las consideraciones técnicas enviadas por el Área de Vías Pecuarias, Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio con fecha 22 y 23 de diciembre de 2017, según las cuales:

- Los pasos superiores: para el tipo de carretera del estudio informativo, si el cruce se realiza sobre una Cañada, el ancho del paso será de 12 metros. Para el resto de las vías pecuarias será de 7 m.
- Pasos subterráneos: Se establecerá un ancho de paso mínimo de 12 m, o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 m y un gálibo de 5,30m.

En ambos casos se colocarán señales verticales y metálicas con el texto “Vía pecuaria paso habilitado”, en lugar visible.

- Pasos al mismo nivel: que solo se realizarán en cascos urbanos o cuando las condiciones de visibilidad y seguridad lo permitan en carreteras de un solo carril por sentido. La anchura de paso mínimo será de 12 m o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que esta sea menor de 12 m.

Se remite al Apéndice 1. Planos del presente documento para la consulta en detalle.

- **ALTERNATIVA 1:** Alternativa que da como solución el desdoblamiento de la calzada de la M-121 pasado el cruce a la Prisión Militar, salvando la zona de los depósitos de agua de Alcalá de Henares, dejando la calzada actual como vía de servicio de acceso a la prisión. En este caso, se mantiene sin modificar el cruce al mismo nivel con el anterior trazado de la carretera que ahora pasará a considerarse vía de servicio. Se realizará un paso inferior para cruzar bajo el nuevo trazado M-121 en el cruce de Colada del Listón.

Se ha procurado respetar en planta en todo momento el trazado de la vía pecuaria existente, modificando únicamente la rasante en el cruce de la nueva M-121 lo suficiente para poder ejecutar el paso subterráneo bajo la mencionada carretera cumpliendo los requisitos expuestos anteriormente.

Con el fin de poder disponer de un drenaje adecuado se ha proyectado en la zona modificada, una primera pendiente con un 8% descendente hasta alcanzar el paso subterráneo para a continuación continuar con un 0,5% descendente hasta encontrar nuevamente el terreno natural y poder desaguar de manera correcta.

Se mantendrá el ancho existente en la totalidad de la traza de la vía pecuaria excepto en el nuevo paso inferior donde se reducirá a 12 metros disponiendo un gálibo mayor de 5,30 m en la totalidad del paso.

Con el objetivo de no producir afección a las instalaciones de los depósitos de aguas de Alcalá de Henares se ha proyectado un muro de contención de tierras hasta el encuentro con el paso inferior. Sin embargo, se ha detectado que actualmente con el ancho definido de 33,43 m. en las Órdenes Ministeriales del 1 de octubre de 1924 y del 24 de noviembre de 1956, la vía pecuaria atravesaría parte de las instalaciones de los depósitos de Alcalá de Henares por lo que el proyecto únicamente contempla la reposición con el ancho existente actualmente y no con el establecido de 33,43m.



Tras cruzar el paso inferior tal como se ha indicado anteriormente será necesario continuar con una pendiente del 0,5% con el objetivo de poder desaguar el drenaje. Por este motivo será necesario adecuar la rasante hasta las proximidades de la zona de la prisión militar donde los últimos 50 metros se encontrarán dentro del perímetro de seguridad.

Esta actuación requerirá afectar a un total de 359,5m de la actual vía pecuaria en alzado manteniéndose la alineación en planta exactamente igual.

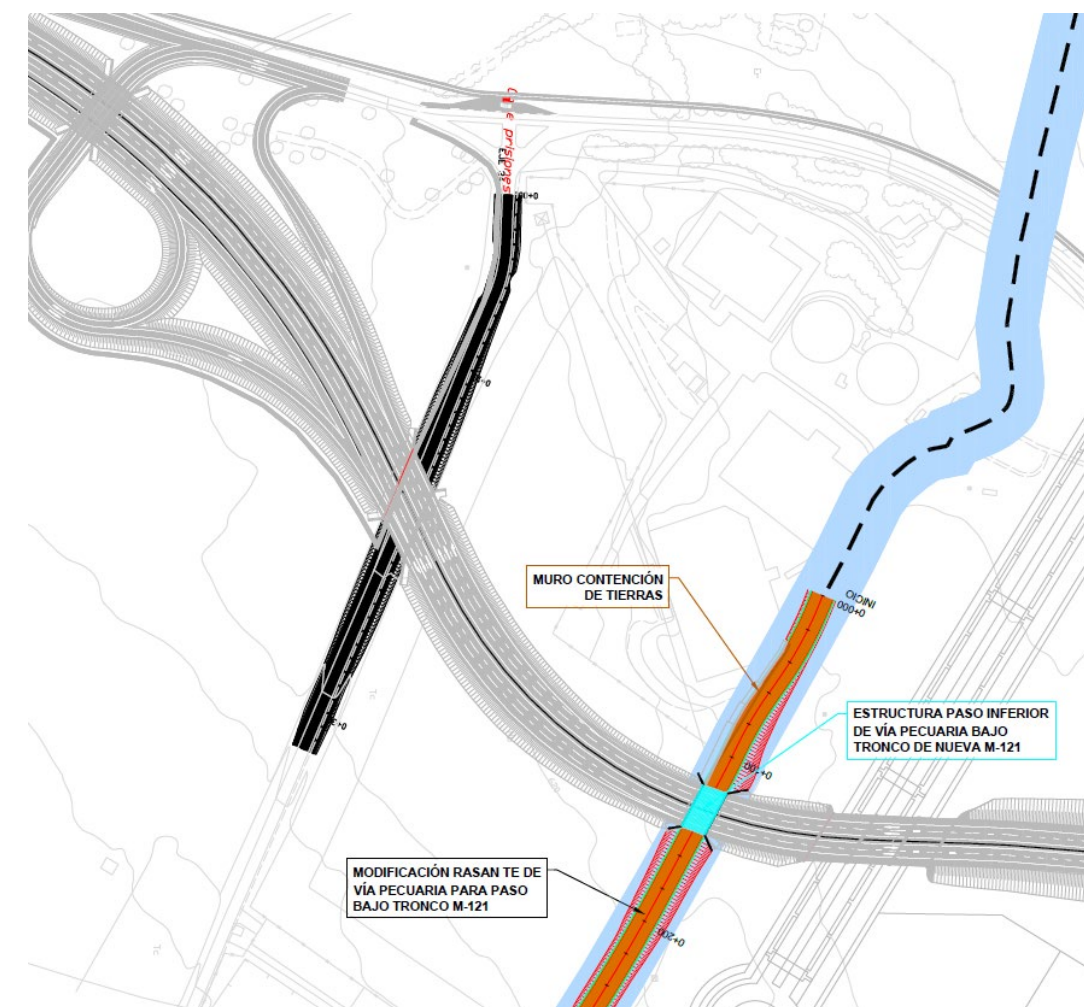


Ilustración 4. Solución propuesta en Alternativa 1

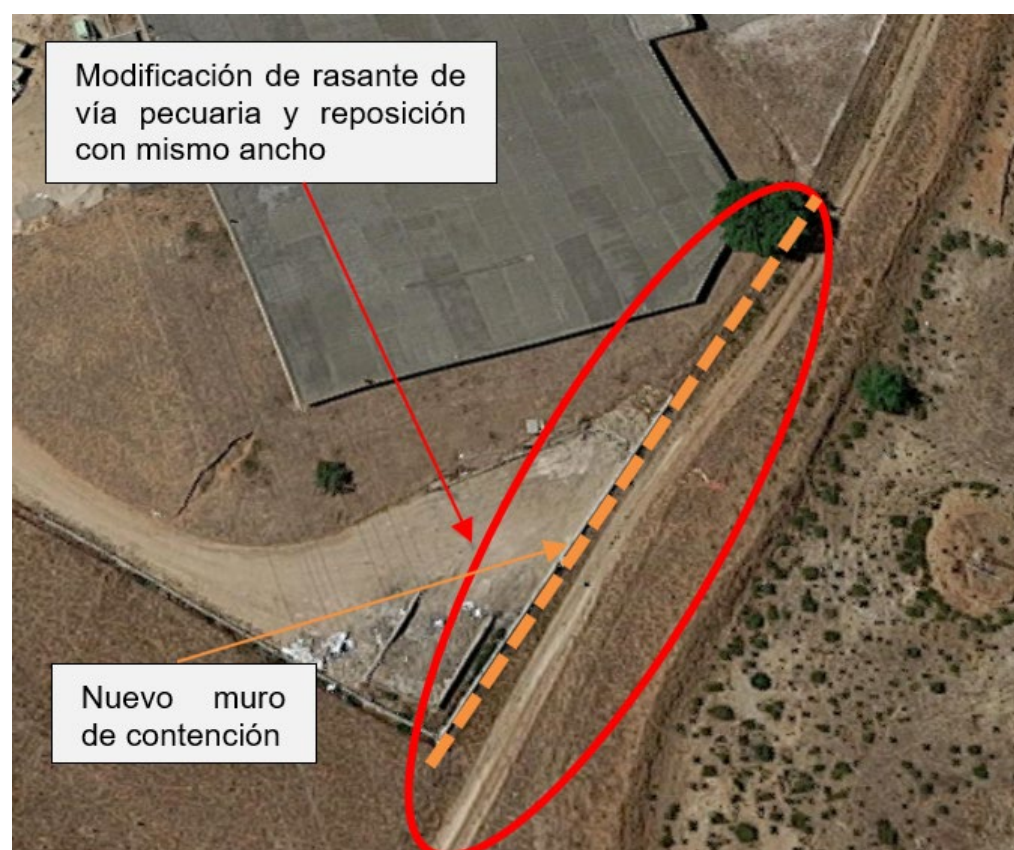
- **ALTERNATIVA 2.** Esta alternativa plantea como solución el desdoblamiento de la calzada de la M-121 pasado el cruce de la Prisión Militar salvando la zona de los depósitos de agua con una de las calzadas, sentido Alcalá de Henares – Meco y manteniendo la calzada actual para el sentido Meco – Alcalá de Henares. En este caso, se plantea la modificación y reposición de la vía pecuaria, el cruce de la M-121 con la vía pecuaria se resuelve con un paso superior de la Colada del Listón sobre la M-121 para el sentido de circulación Meco – Alcalá de Henares y con el paso superior de la M-121 sobre la Colada del Listón en el sentido Alcalá de Henares – Meco. Se ha procurado respetar en planta en todo momento el trazado de la vía pecuaria existente, sin embargo, la necesidad de plantear un paso superior sobre la M121 para el sentido de circulación Meco – Alcalá de Henares, produciría afección a las instalaciones de los depósitos de agua de Alcalá de Henares por lo que se ha optado por modificar la planta de la vía pecuaria, desplazándola ligeramente hacia el este, de manera que los movimientos de tierras no invadieran a dichas instalaciones.

El resto de las modificaciones de la vía pecuaria han afectado únicamente a su rasante en los distintos cruces con la M-121.

Con el fin de poder disponer de un drenaje adecuado se ha proyectado en el paso inferior bajo la M-121, una primera pendiente con un 8% descendente hasta alcanzar el paso subterráneo para a continuación continuar con un 0,5% descendente hasta encontrar nuevamente el terreno natural y poder desaguar de manera correcta. En el paso superior sobre la M-121 se han tomado ambas pendientes del 8%.

Se mantendrá el ancho existente de 33,4 metros en la totalidad de la traza de la vía pecuaria excepto en los pasos donde se reducirá a 12 metros disponiendo un gálibo mayor de 5,30 m en ambos.

Con el objetivo de no producir afección a las instalaciones de los depósitos de aguas de Alcalá de Henares se ha proyectado un muro de contención de tierras hasta el encuentro con el paso inferior. Sin embargo, se ha detectado que actualmente con el ancho definido de 33,43 m. en las Órdenes Ministeriales del 1 de octubre de 1924 y del 24 de noviembre de 1956, la vía pecuaria atravesaría parte de las instalaciones de los depósitos de Alcalá de Henares por lo que el proyecto únicamente contempla la reposición con el ancho existente actualmente y no con el establecido de 33,43m.



Tras cruzar el paso inferior, tal como se ha indicado anteriormente, será necesario continuar con una pendiente del 0,5% con el objetivo de poder desaguar el drenaje. Por este motivo será necesario adecuar la rasante hasta las proximidades de la zona de la prisión militar donde los últimos 50 metros se encontrarán dentro del perímetro de seguridad.

Esta actuación requerirá afectar a dos tramos de la vía pecuaria. El primer desarrollo supondrá una modificación de 333 metros en planta y el segundo tramo supondrá una modificación de 400 metros en planta.

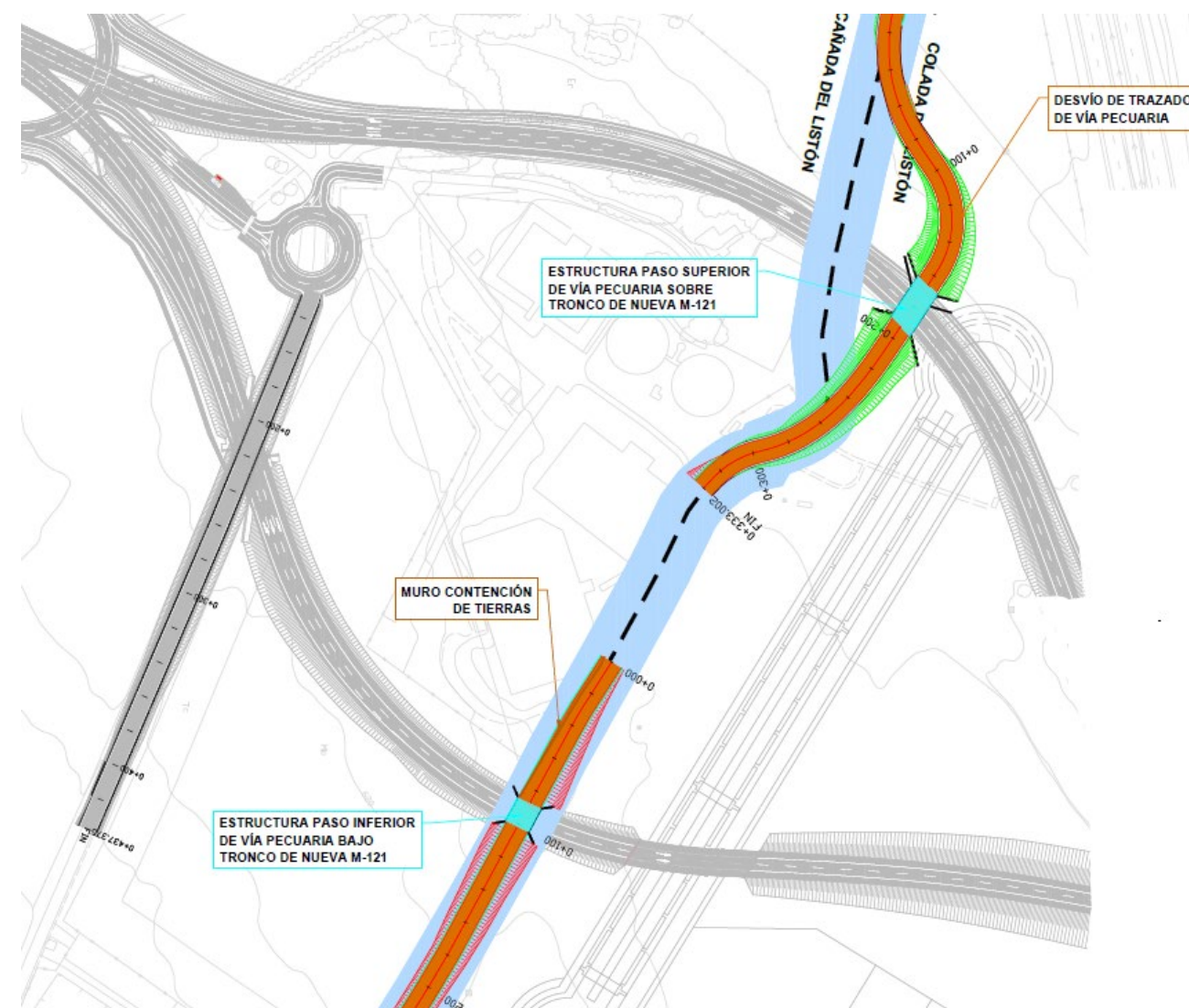


Ilustración 5. Solución propuesta en Alternativa 2

- **ALTERNATIVA 3.** La solución 3 plantea el desdoblamiento de la calzada de la M-121 manteniendo el mismo trazado que el de la calzada actual. Para esta alternativa, se plantea la modificación y reposición de la vía pecuaria y la construcción de un paso superior de la Colada del Listón sobre la carretera M-121.

Se ha procurado respetar en planta en todo momento el trazado de la vía pecuaria existente; sin embargo, la necesidad de plantear un paso superior sobre la M-121 produciría afección a las instalaciones de los depósitos de agua de Alcalá de Henares por lo que se ha optado por modificar la planta de la vía pecuaria, desplazándola ligeramente hacia el este, de manera que los movimientos de tierras no invadieran estas instalaciones.

Respecto a la rasante se han dispuesto pendientes máximas del 8% con el fin de alcanzar en el paso superior, un gálibo superior a 5,3 m en todos los puntos de la M-121.

Se mantendrá el ancho existente de 33,4 metros en la totalidad de la traza de la vía pecuaria excepto en el paso superior donde se reducirá a 12 metros.

Esta actuación requerirá afectar a un tramo de las vías pecuarias, supondrá una modificación de 333 metros en planta.

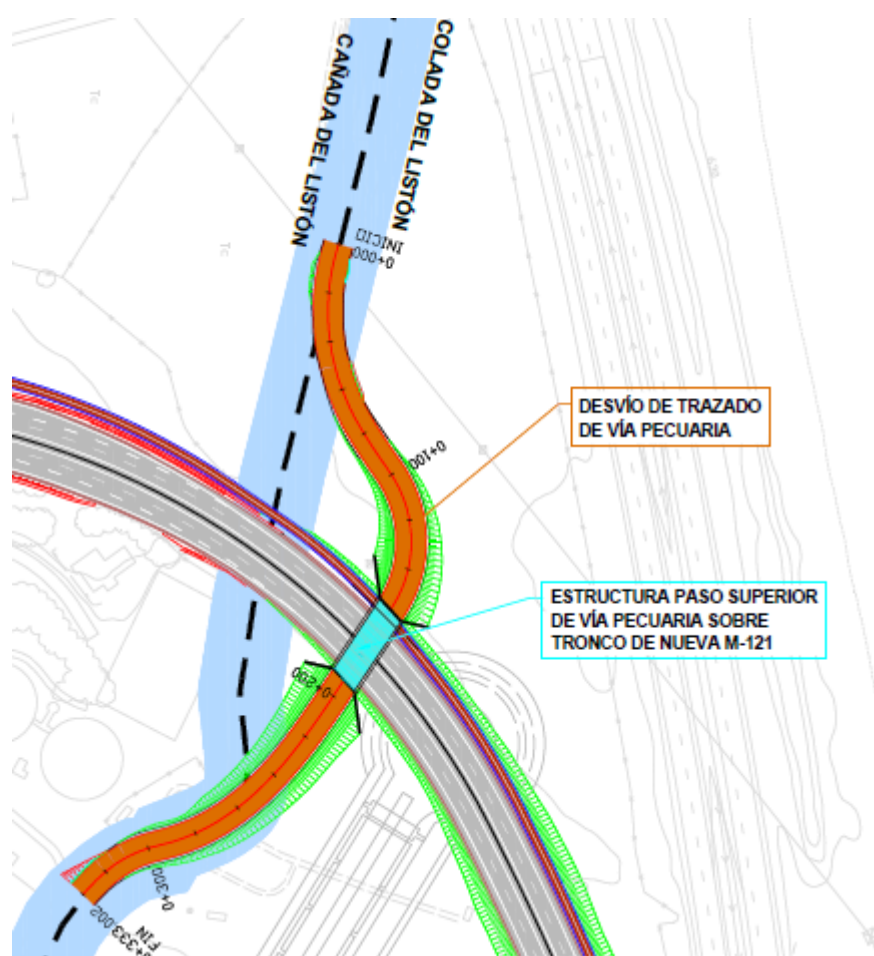


Ilustración 6. Solución propuesta en Alternativa 3

- **ALTERNATIVA 4.** Alternativa que da como solución el desdoblamiento de la calzada de la M-121 pasado el cruce a la Prisión Militar, salvando la zona de los depósitos de agua de Alcalá de Henares, dejando la calzada actual como vía de servicio de acceso a la prisión. En este caso, se mantiene sin modificar el cruce al mismo nivel con el anterior trazado de la carretera que ahora pasará a considerarse vía de servicio. Se realizará un paso inferior para cruzar bajo el nuevo trazado M-121 en el cruce de Colada del Listón.

Se ha procurado respetar en planta en todo momento el trazado de la vía pecuaria existente, modificando únicamente la rasante en el cruce de la nueva M-121 lo suficiente para poder ejecutar el paso subterráneo bajo la mencionada carretera cumpliendo los requisitos expuestos anteriormente.

Con el fin de poder disponer de un drenaje adecuado se ha proyectado en la zona modificada, una primera pendiente con un 8% descendente hasta alcanzar el paso subterráneo para a continuación continuar con un 0,5% descendente hasta encontrar nuevamente el terreno natural y poder desaguar de manera correcta.

Se mantendrá el ancho existente de 33,4 metros en la totalidad de la traza de la vía pecuaria excepto en el nuevo paso inferior donde se reducirá a 12 metros disponiendo un gálibo mayor de 5,30 m en la totalidad del paso.

Con el objetivo de no producir afección a las instalaciones de los depósitos de aguas de Alcalá de Henares se ha proyectado un muro de contención de tierras hasta el encuentro con el paso inferior. Sin embargo, se ha detectado que actualmente con el ancho definido de 33,43 m. en las Órdenes Ministeriales del 1 de octubre de 1924 y del 24 de noviembre de 1956, la vía pecuaria atravesaría parte de las instalaciones de los depósitos de Alcalá de Henares por lo que el proyecto únicamente contempla la reposición con el ancho existente actualmente y no con el establecido de 33,43m.



Tras cruzar el paso inferior tal como se ha indicado anteriormente será necesario continuar con una pendiente del 0,5% con el objetivo de poder desaguar el drenaje. Por este motivo será necesario adecuar la rasante hasta las proximidades de la zona de la prisión militar donde los últimos 50 metros se encontrarán dentro del perímetro de seguridad.

Esta actuación requerirá afectar a un total de 359,5m de la actual vía pecuaria en alzado manteniéndose la alineación en planta exactamente igual.

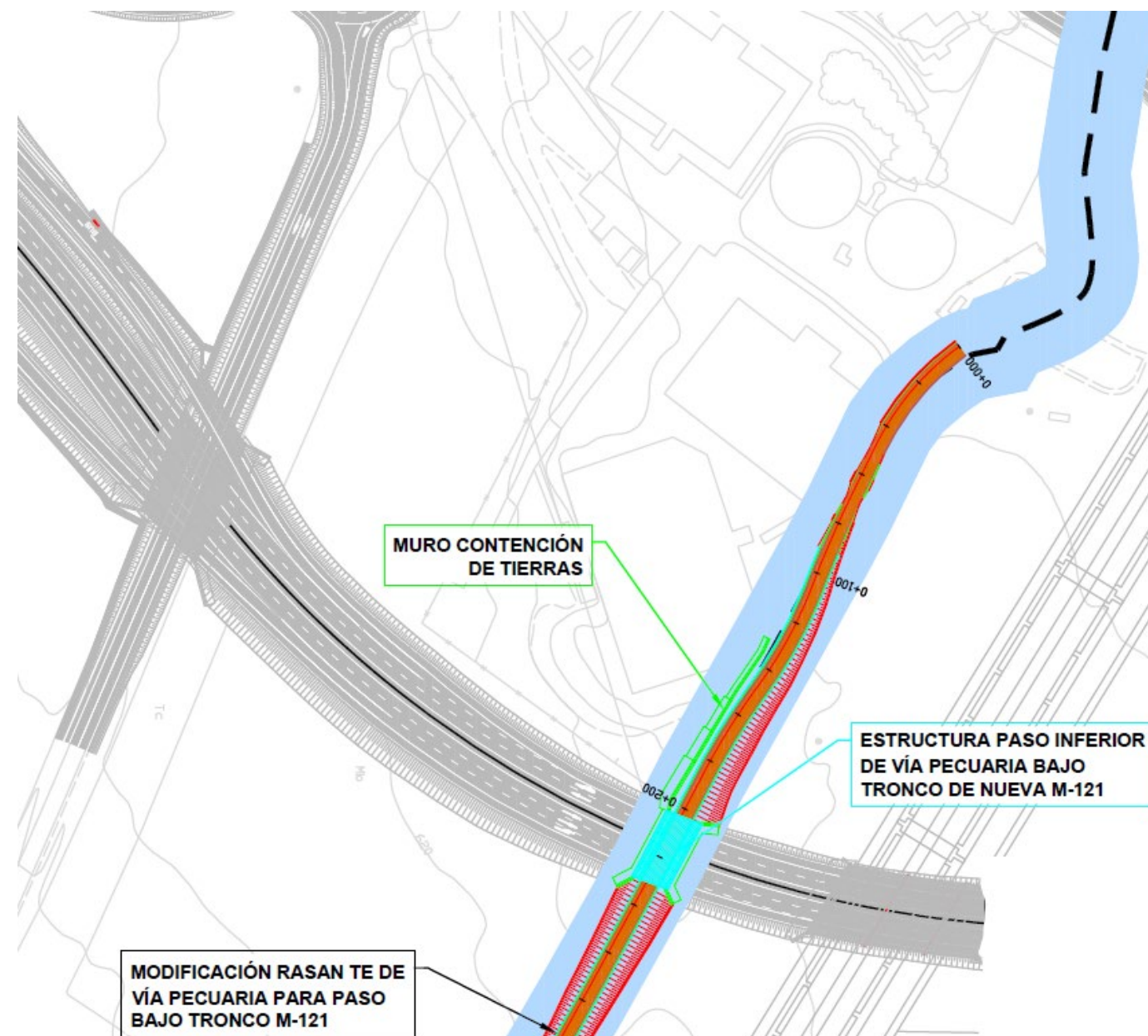
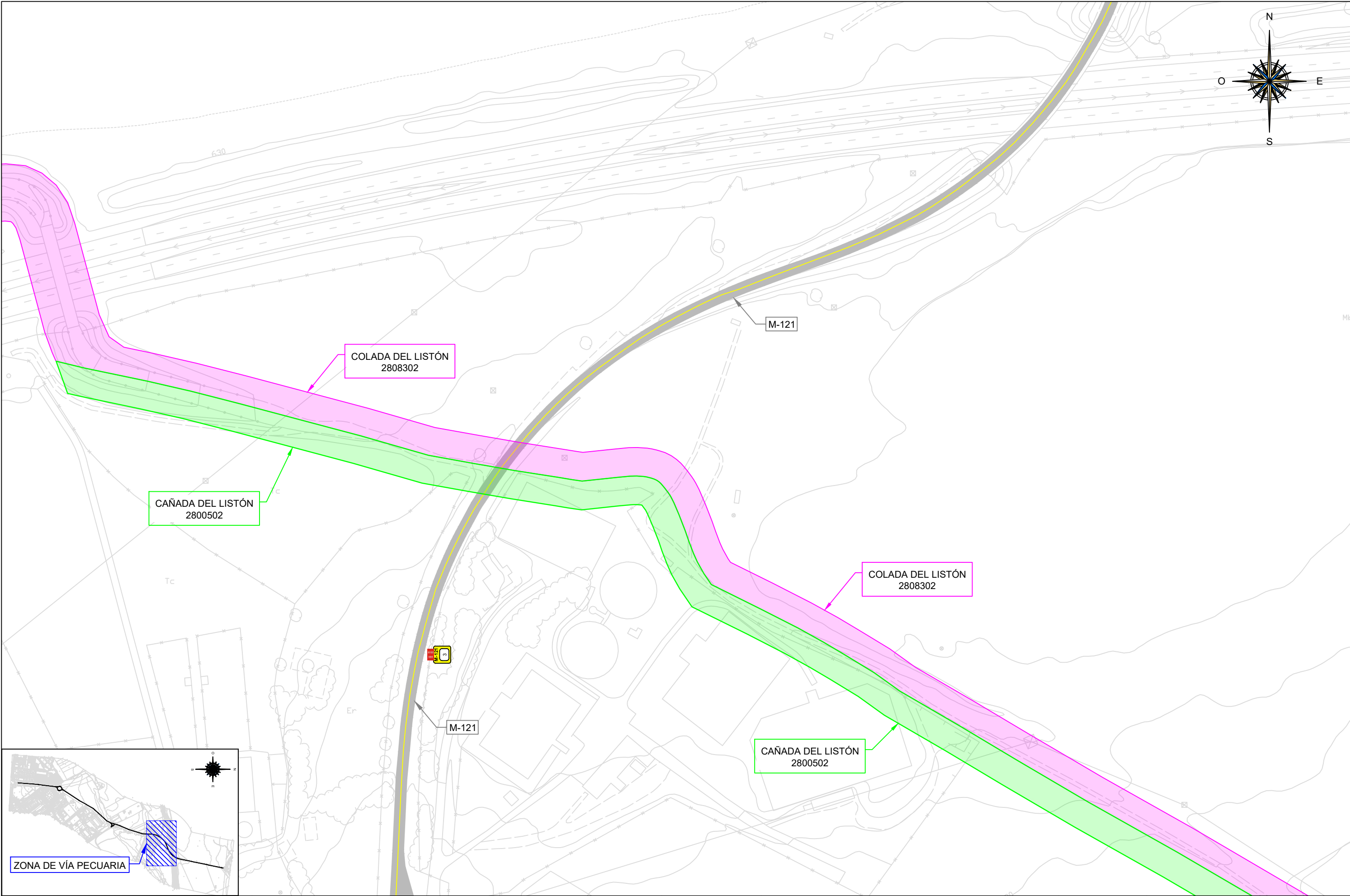
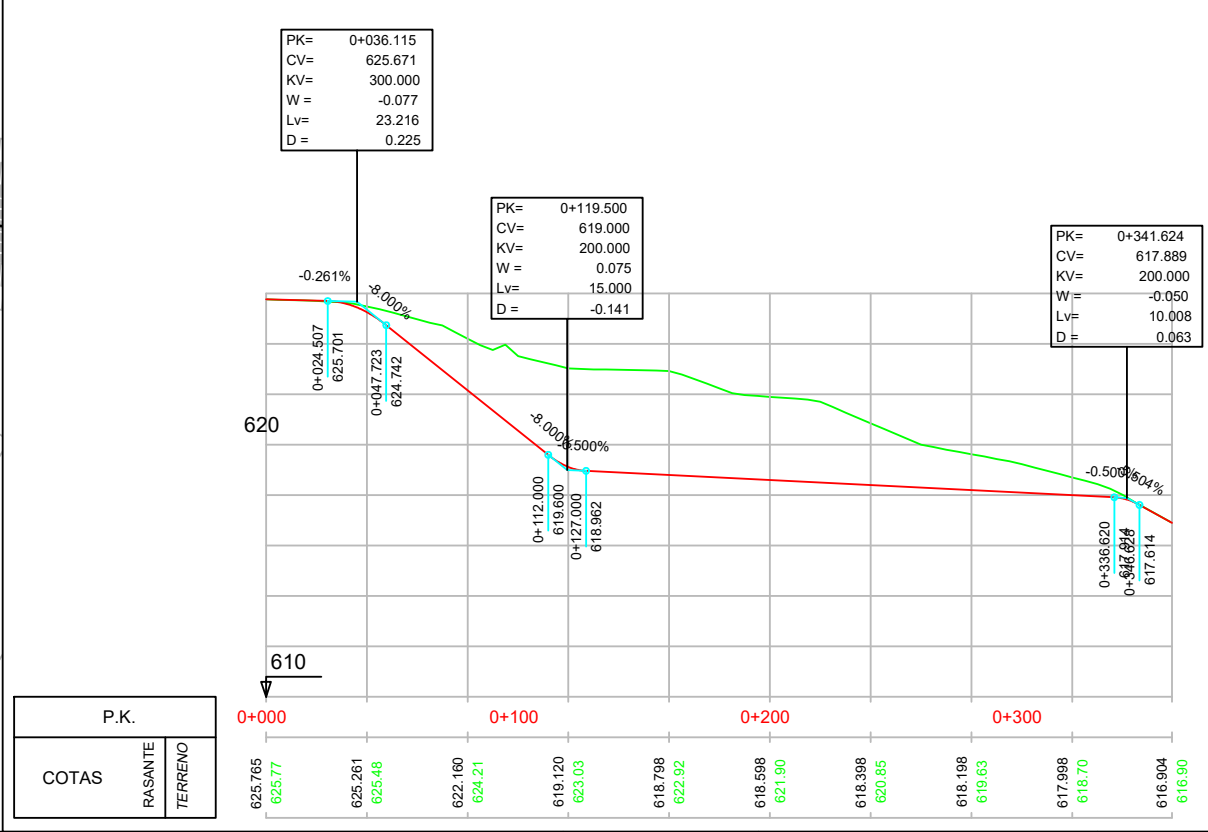
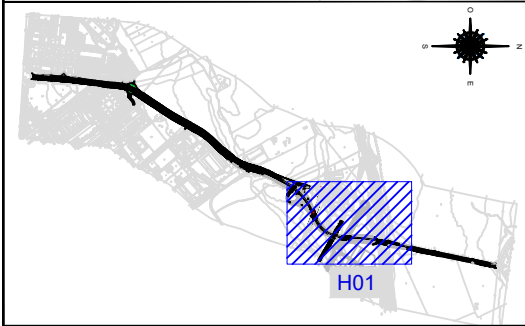
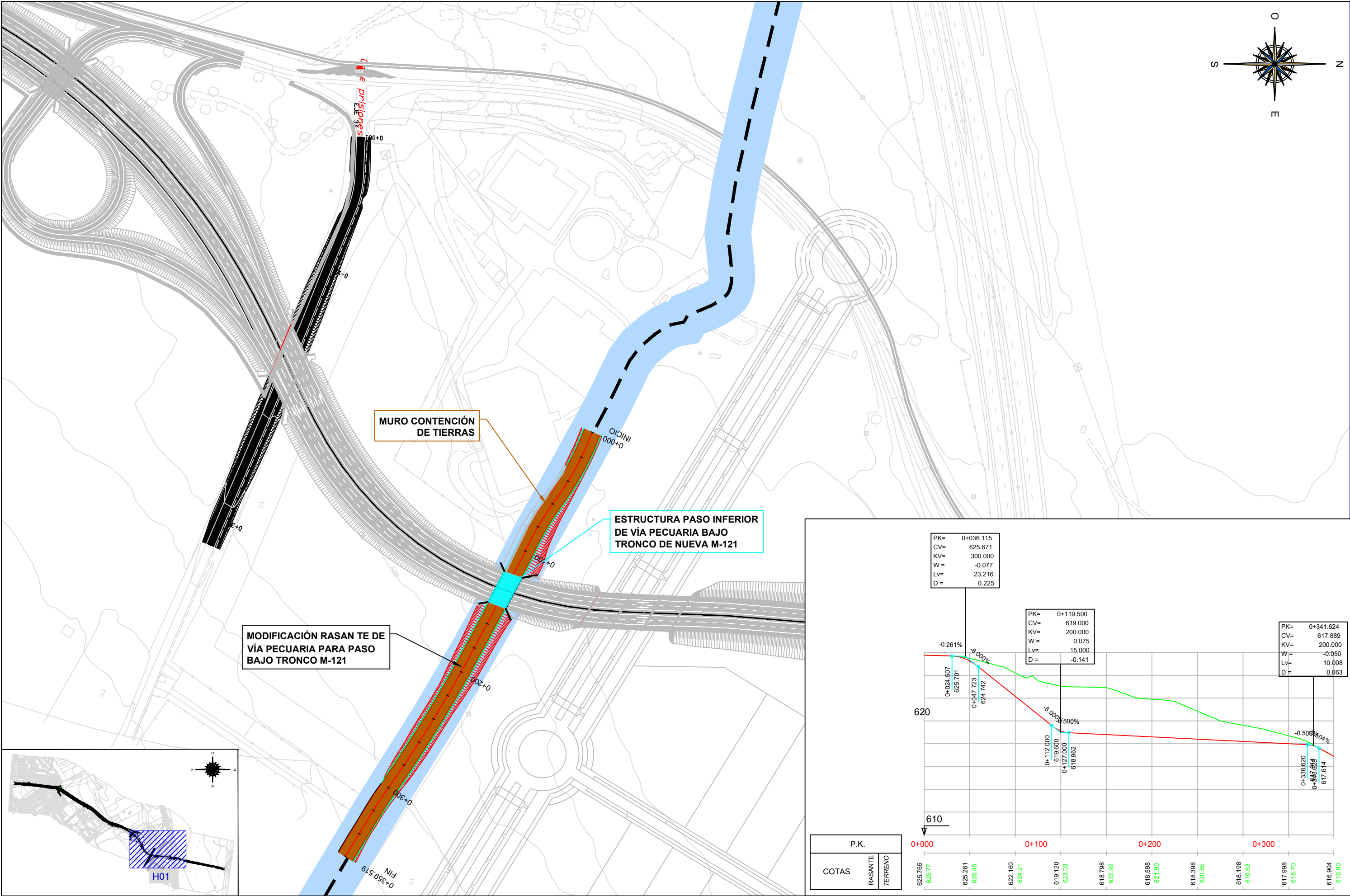
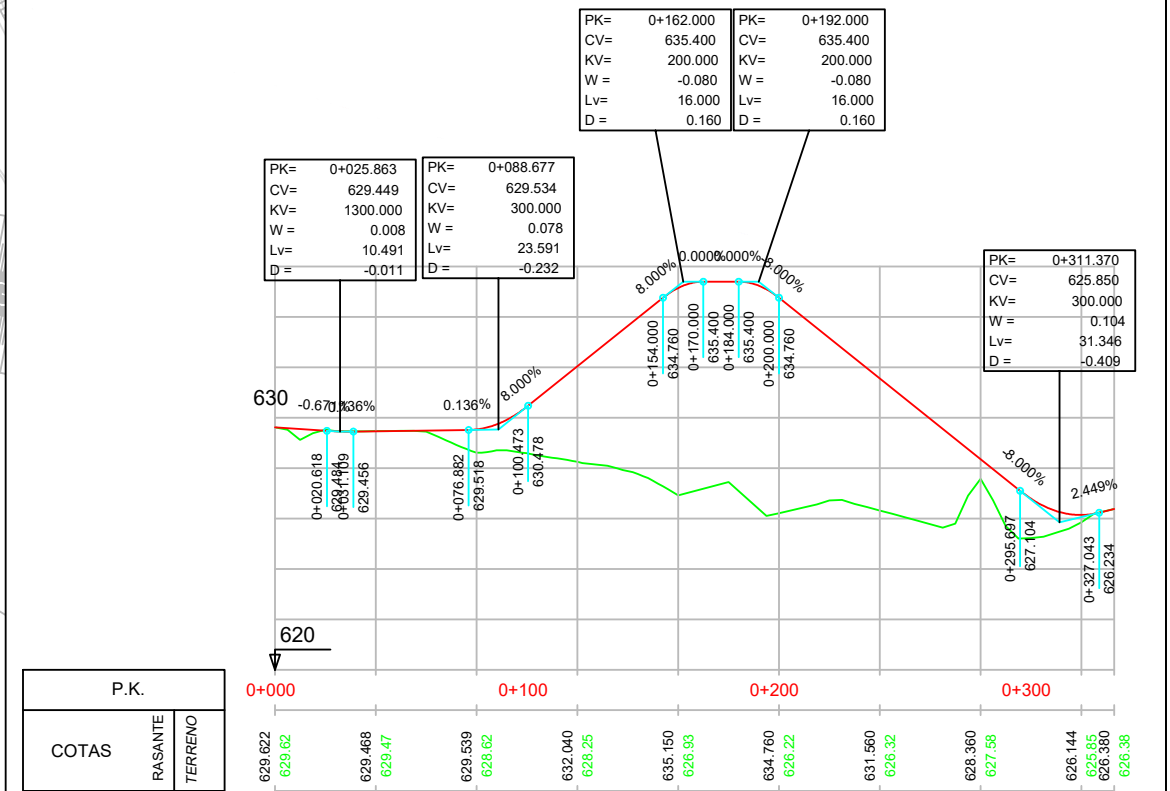
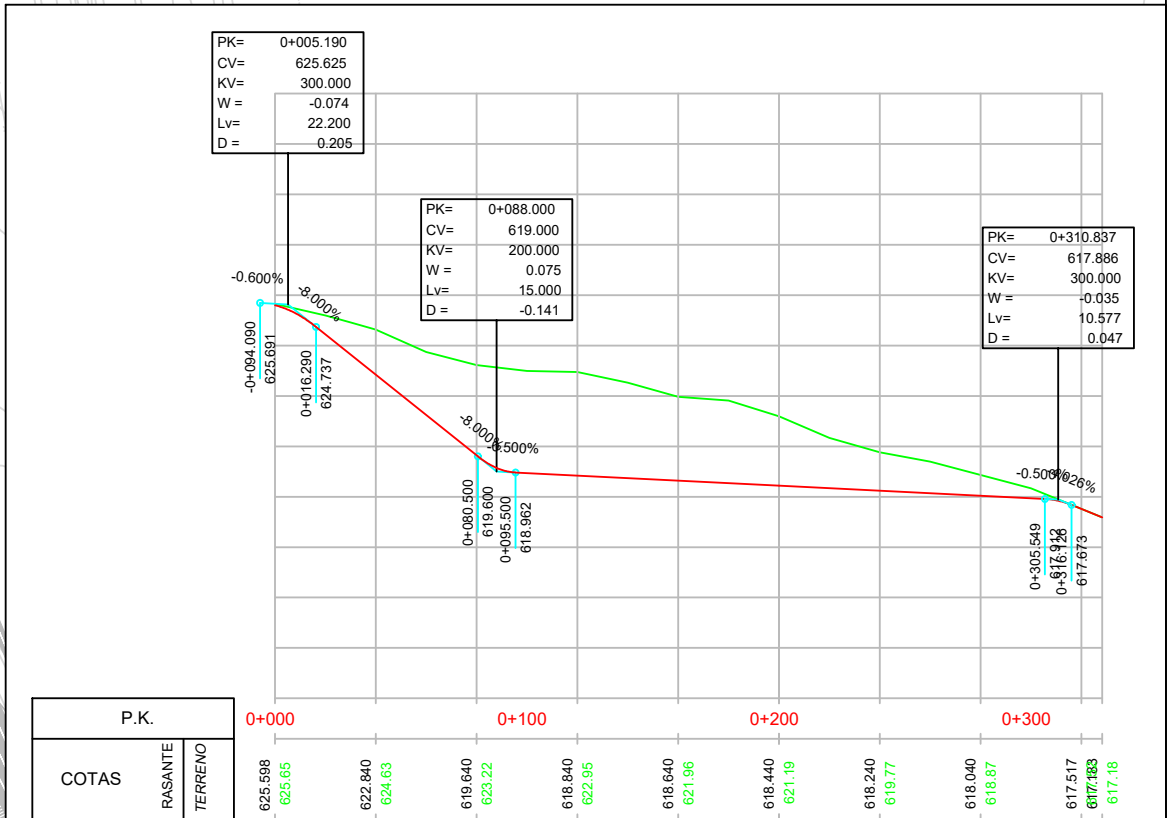
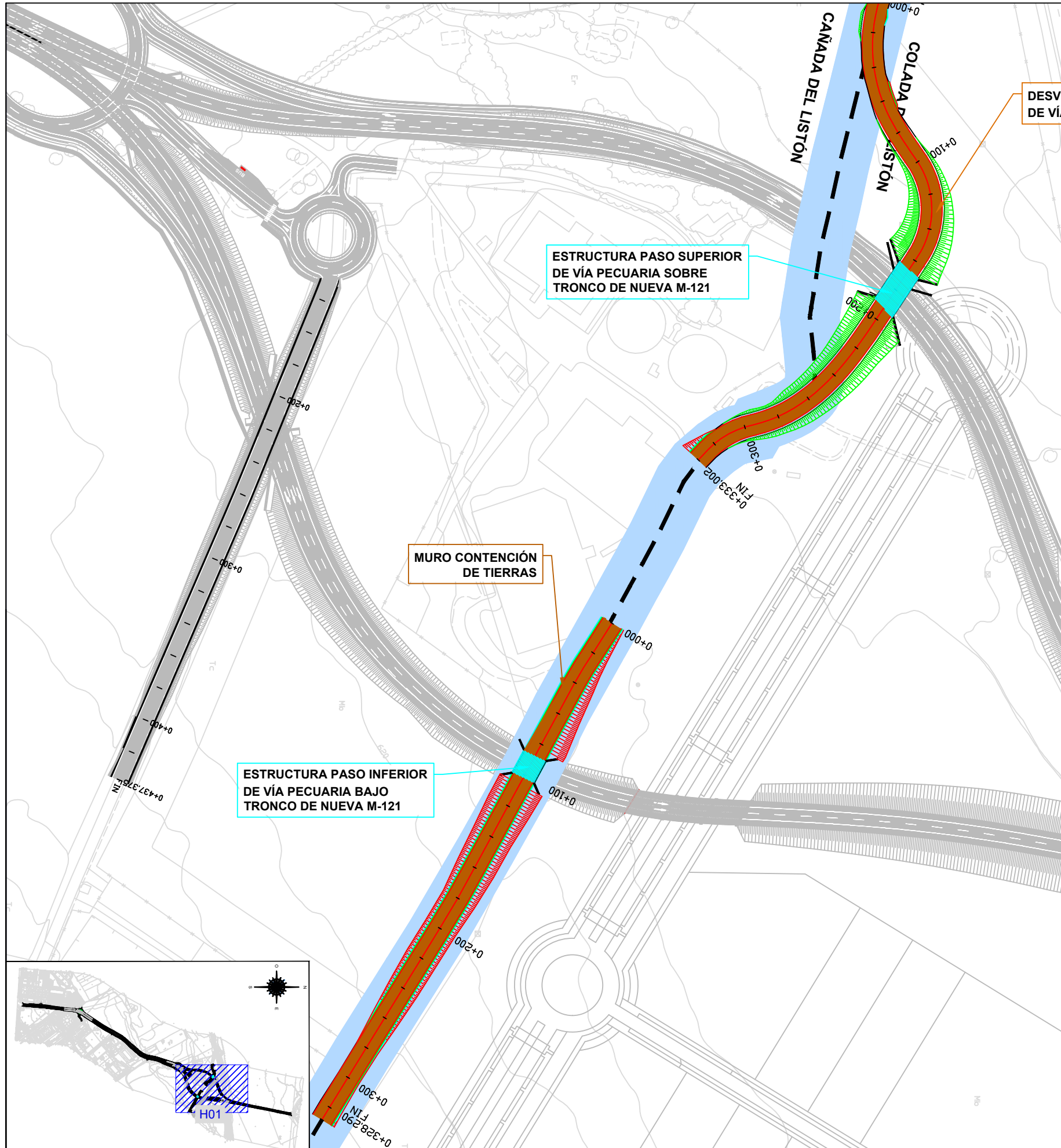


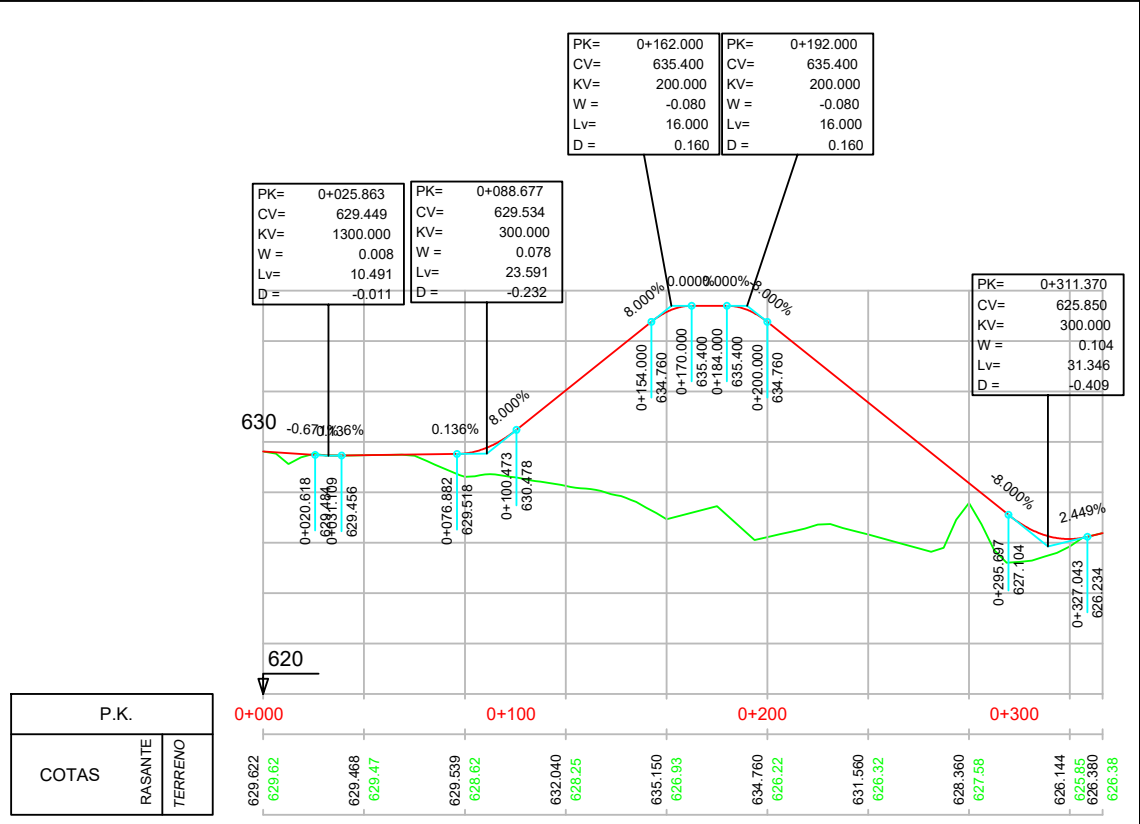
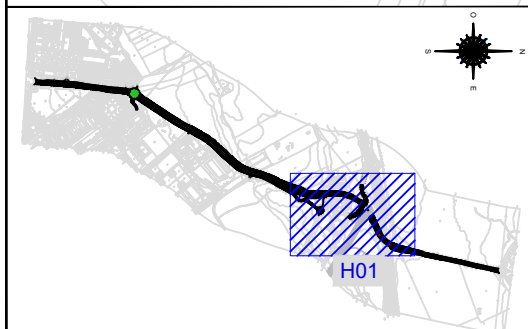
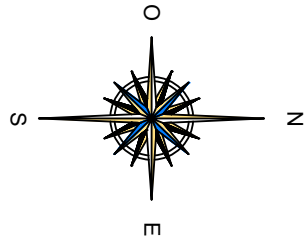
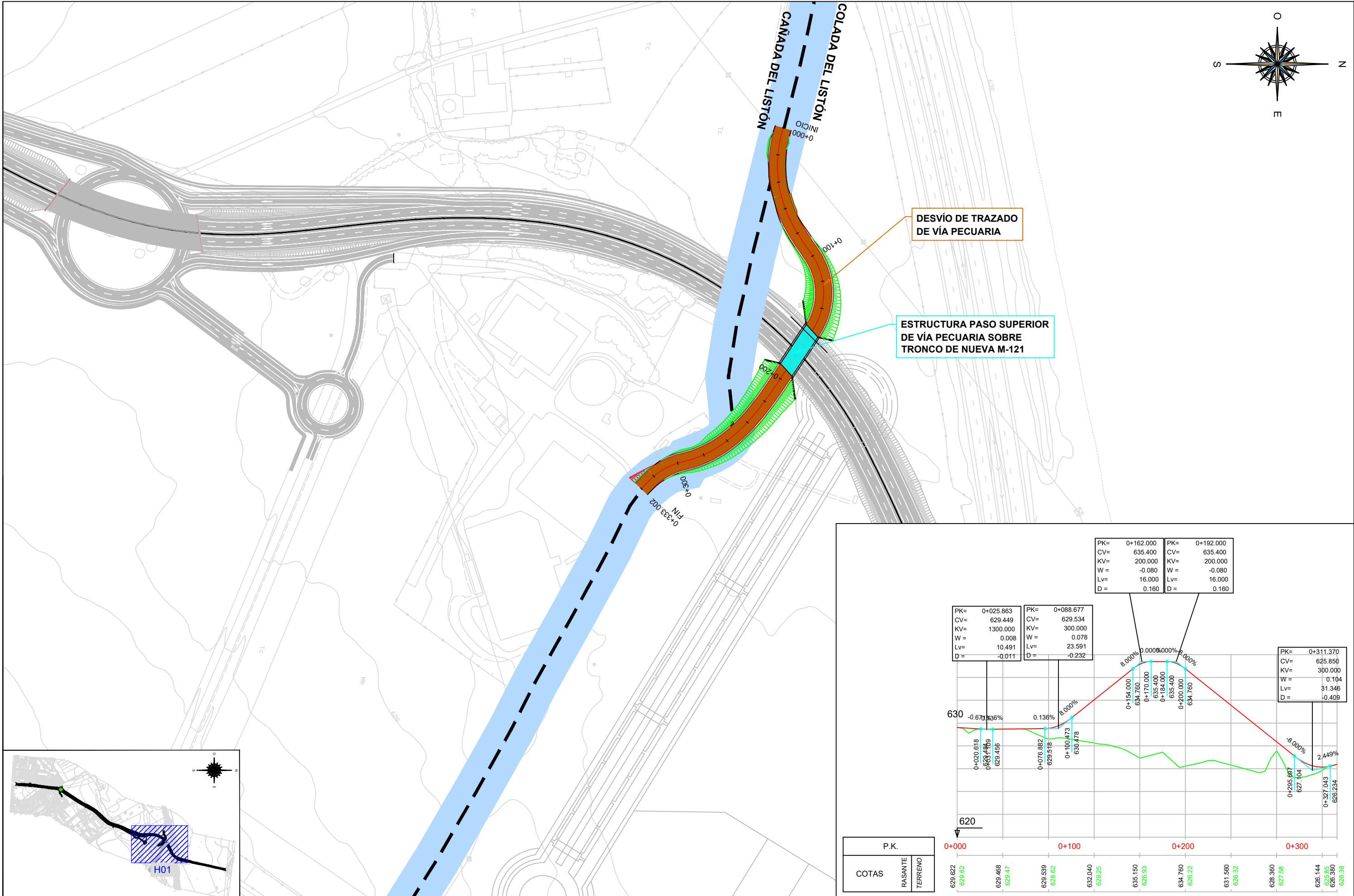
Ilustración 7. Solución propuesta en Alternativa 4

Apéndice 01. Planos









Apéndice 02. Reportaje fotográfico de Vía Pecuaria: La Cañada del Listón



CAÑADA DEL LISTÓN – TRASERA ALCALÁ MECO



CAÑADA DEL LISTÓN – PRISIÓN MILITAR



CAÑADA DEL LISTÓN – PRISIÓN MILITAR



CAÑADA DEL LISTÓN – DEPÓSITO DE AGUA

***Apéndice 03. Conserjería de Medioambiente, Administración Local
y Ordenación del Territorio. Área de Vías Pecuarias***



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Área de Vías Pecuarias
Exp. VP CARR 0750/17 JFV
(Cítese para cualquier comunicación)

Ref: 10/387646.9/17

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, VIVIENDA E
INFRAESTRUCTURAS
D.G. de Carreteras e Infraestructuras
Área de Planificación
██████████
28020 MADRID

ASUNTO: INFORME EN MATERIA DE VÍAS PECUARIAS EN RELACIÓN CON EL NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO"

Con fecha de registro 5 de diciembre de 2017 y referencia registro de entrada 10/369921.9/17, se recibe en esta Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura y Ganadería escrito remitido por el Área de Planificación de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras solicitando información sobre la situación y características de las vías pecuarias existentes en el ámbito del Estudio Informativo "Duplicación de la calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco".

Desde este Área de Vías Pecuarias se informa lo siguiente:

El ámbito del Estudio Informativo incluye un tramo de las vías pecuarias "Cañada del Listón", en el término municipal de Alcalá de Henares y "Colada del Listón", en el término municipal de Meco. Ambas vías pecuarias son contiguas y paralelas conformando una única vía que tiene como eje el límite de ambos términos municipales.

Las vías pecuarias de Alcalá de Henares están clasificadas por Orden Ministerial de 1 de octubre de 1924 y deslindadas por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1931, publicada en el B.O.P. de 14 de febrero de 1931. La vía pecuaria "Cañada del Listón" (código 2800502) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m.

Las vías pecuarias de Meco están clasificadas por Orden Ministerial de 24 de noviembre de 1956, publicada en el B.O.P. de 25 de diciembre de 1956, y deslindadas y amojonadas por Firmeza del Acuerdo de Concentración Parcelaria de 28 de julio de 1959. La vía pecuaria "Colada del Listón" (código 2808302) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m.

Por lo tanto, en el tramo afectado por el Estudio Informativo, **la vía pecuaria "Cañada/Colada del Listón" tiene una anchura total de 33,43 m.** Se adjunta plano con el

1

trazado de la vía pecuaria en dicho tramo. Con fecha 20 de diciembre de 2017 se ha enviado, mediante correo electrónico a la dirección indicada en la solicitud, archivo digital en formato DWG con la situación y el trazado de las vías pecuarias.

En los planos que se elaboren para el Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental deberán grafarse ambas vías pecuarias afectadas con su anchura legal.

Asimismo, **deberán proyectarse en los Estudios los pasos necesarios en los cruces con las vías pecuarias y recogerse las características técnicas de los mismos**, los cuales se ajustarán a los siguientes requerimientos:

a) Pasos superiores: Para autovías, autopistas, radiales, circunvalaciones tipo M-40: será siempre de 12 metros o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros. El paso estará dotado de vallas de protección que ofrezcan seguridad y comodidad a los usuarios de la vía pecuaria.

Para el resto de carreteras: si el cruce se realiza sobre una Cañada (75,22 metros) el ancho del paso será de 12 metros. Para el resto de vías pecuarias será de 7 metros.

b) Pasos subterráneos: Deben establecerse pasos de uso exclusivo para vía pecuaria con un ancho mínimo de 12 m. o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros y un gálibo de 5,30 metros, ambos entre paramentos exteriores. Estos pasos inferiores estarán convenientemente iluminados. La estructura será de hormigón prensado o labrado. El suelo del túnel estará debidamente acondicionado con el drenaje y las cunetas de desagüe necesarias para evitar inundaciones.

En ambos casos se colocarán señales verticales y metálicas con el texto "Vía pecuaria paso habilitado", situadas en lugar visible. También deberá estar señalizado el gálibo del túnel.

Cuando por el paso proyectado para la vía pecuaria discurran otras instalaciones (colectores, viales, etc.) éstas no deben interferir en el paso de uso exclusivo para la vía pecuaria. Así, cuando en el proyecto establece colectores por el paso de la vía pecuaria, éste debe ser enterrado, sin instalaciones por encima de la rasante del terreno y si es posible por un lateral del paso. Igualmente en los pasos inferiores de los tramos de vía pecuaria que coincidan con Arroyos se habilitará un camino de unos 4 metros de ancho para facilitar los usos compatibles de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Si el paso se comparte con paso de vías de servicio, la superficie destinada a vía pecuaria debe estar delimitada con estructuras que impidan que los vehículos invadan la vía pecuaria y permitan realizar los usos de las vías pecuarias en condiciones de seguridad estableciendo arcones de una anchura mínima de 4 m. y señalizando la vía pecuaria, considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada.

2



Comunidad de Madrid

Área de Vías Pecuarias
Exp. VP CARR 0750/17 JFV
(Cítese para cualquier comunicación)

Respecto a las condiciones de acceso al paso, dentro de una banda de 12 metros se realizará un camino de acceso al paso a distinto nivel que debe estar perfectamente estabilizado con zahorras con una anchura mínima de 4 m, sin bordillos, y en condiciones de idoneidad y de seguridad como establece la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Si se trata de un paso aéreo, la distancia máxima entre la vía pecuaria y el paso será de 150 metros. Los límites de esta banda de 12 metros estarán marcados con mojones de vías pecuarias. El resto de la superficie de dicha banda, no ocupada por el camino, será acondicionada con especies vegetales con una densidad y unas especies de acuerdo con las condiciones de la zona, las cuales se mantendrán al menos durante 5 años realizando las labores de conservación necesarias (reposición de marras, riegos, etc.).

El acceso al paso se realizará por rampas de pendientes aptas para el ejercicio de los usos legales de las vías pecuarias. Las pendientes longitudinales de los accesos serán las mínimas posibles, no superando en ningún caso el 8%. Las pendientes transversales serán las mínimas posibles no superando en ningún caso el 2%.

c) Pasos al mismo nivel: Los cruces al mismo nivel de vía pecuaria con viales rodados sólo se realizarán en cascos urbanos o cuando las condiciones de visibilidad y seguridad lo permitan en una carretera de un solo carril por sentido.

Con objeto de garantizar las condiciones de seguridad, es necesario tratar de un modo especial las intersecciones de vías pecuarias y carreteras, mediante sistemas que alerten a los usuarios de la vía pecuaria y moderen la velocidad de los vehículos motorizados. Considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada. Por ello, se debe evitar la instalación de obstáculos (quitamiedos, vallados, hoyos) que impida el tránsito del ganado.

La anchura del paso al mismo nivel será de 12 metros o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que ésta sea menor de 12 m. En zona urbana ésta anchura podrá reducirse.

En los pasos al mismo nivel, la señalización tendrá las siguientes características:

- Zona Urbana: La calzada en la zona de cruce será de hormigón impreso y con un paso de peatones. En la vía pecuaria y a ambos lados de la calzada, señalización vertical y metálica con el texto "Vía pecuaria paso habilitado" situada en lugar visible y a ambos lados de la calzada. Se señalizará la calzada en el suelo con la leyenda "Paso vía pecuaria". Si es necesario se instalarán medidas para reducir la velocidad.

- Zona No Urbana: La calzada debe estar diferenciada pintando el ancho habilitado para el cruce con la señalización correspondiente a un paso de peatones marcando en el suelo la leyenda "paso de vía pecuaria". Cumpliendo lo establecido en la ley de seguridad vial y en el código de circulación para el tránsito de ganado por vías públicas, se señalizará por medio de paneles con la inscripción "Cañada" que se colocará debajo de la señal de "Paso de animales domésticos", recogido en el artículo 149 del Reglamento General de la Circulación y al lado derecho de forma fácilmente visible para los conductores. Se instalarán también bandas sonoras de reducción de velocidad perpendiculares al eje de la calzada avisando a los conductores de la presencia de la intersección de la carretera con la vía pecuaria o cualquier otra medida para moderar la velocidad. En la vía pecuaria y a ambos lados de la calzada, señalización vertical y metálica con el texto "Vía pecuaria paso habilitado" situada en lugar visible e indicando el ancho habilitado como cruce al mismo nivel y la no prioridad del paso.

Si las instalaciones proyectadas no permiten realizar pasos al mismo o distinto nivel será necesario considerar la modificación de trazado de la vía pecuaria siguiendo el procedimiento que especifica la Ley 8/1998.

En cualquier caso, la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental así como el correspondiente Estudio Informativo deberán considerar los siguientes aspectos:

- Se deberán identificar, describir y evaluar los probables efectos significativos que el Proyecto tendrá sobre la red de vías pecuarias actualmente existente. Para ello, se analizarán distintas alternativas que sean técnica y ambientalmente viables. Dentro del estudio de posibles efectos sobre las vías pecuarias se analizará la incidencia de las alternativas sobre la continuidad y transitabilidad por la vía pecuaria en condiciones de rapidez, comodidad y seguridad. Estos impactos formarán parte de la matriz de impacto ambiental.
- Asimismo se incluirán las medidas previstas por el Proyecto para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar los posibles efectos negativos sobre las vías pecuarias derivados de la aplicación del Proyecto. Todas estas medidas estarán basadas en el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 8/1998, asegurando en todo momento la continuidad y transitabilidad de la vía pecuaria y garantizando los usos establecidos legalmente. Estas medidas preventivas y correctoras estarán suficientemente desarrolladas y con suficiente nivel de detalle, incluyendo planos y presupuestos específicos, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en el Estudio Informativo. Para la resolución de cortes con vías pecuarias se diseñarán pasos a distinto nivel de acuerdo con lo especificado en el presente informe.
- El Programa de Vigilancia Ambiental incluirá los controles necesarios para llevar a cabo el seguimiento de las medidas propuestas anteriormente.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

Área de Vías Pecuarias
Exp. VP CARR 0750/17 JFV
(Cítese para cualquier comunicación)

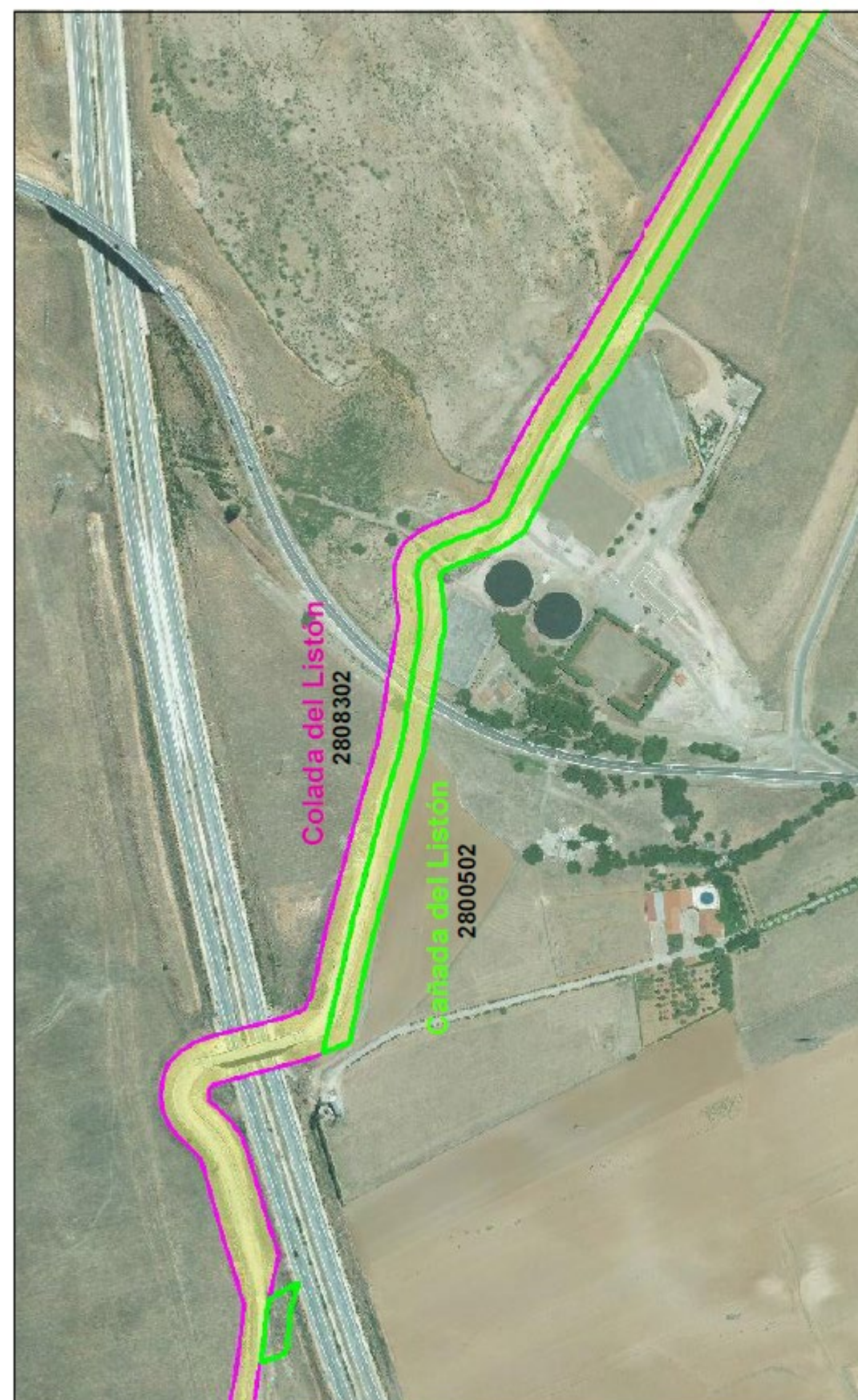
Lo que comunico para su conocimiento y efectos oportunos.

Madrid, a fecha de la firma
EL JEFE DE ÁREA DE VÍAS PECUARIAS

Firmado digitalmente por [Firma]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.12.21 11:05:46 CET
Huella díg.: 16d3ba9b67e993e714cb66741602a37ce563b3c

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.es/cav
mediante el siguiente código de verificación: **09825962664701463074**

5



ESCALA 1:3.500

"CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN"
CÓDIGO VP_2808502/ 2808302
TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALCALÁ DE HENARES Y MECO

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

ANEJO N°08. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	1
2. RESULTADO DE LAS GESTIONES REALIZADAS	1
APÉNDICE 01. INFORME RECIBIDO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO HISTÓRICO	2

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto determinar la posible afección sobre el patrimonio arqueológico y cultural de las alternativas analizadas en el *ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO*.

2. RESULTADO DE LAS GESTIONES REALIZADAS

Con motivo del inicio del proceso de redacción del presente Estudio Informativo, la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid emitió una carta a la Dirección General de Patrimonio Cultural en la que se solicitaba la Hoja Informativa sobre las actuaciones arqueológicas precisas a realizar en el ámbito de actuación del estudio informativo, así como posibles sugerencias que estimasen se debieran tener en cuenta en la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.

La Dirección General de Patrimonio Cultural, después de hacer una valoración de la zona de actuación, ha determinado, a través de su informe RES/1067/2017 fecha 21 de diciembre de 2017 (adjunto en apéndice 1 del presente documento), que el referido proyecto no tiene, presumiblemente, afección sobre el Patrimonio Histórico, por lo que no existe inconveniente, desde el punto de Patrimonio Histórico, para la realización de la actuación proyectada. No obstante, puntualiza que, en caso de ser encontrados restos de valor arqueológico e histórico durante la ejecución de las obras, este hecho será puesto en conocimiento a la autoridad competente quien determinará las actuaciones necesarias a llevar a cabo.

Es por este motivo, que no se precisa la realización de ningún estudio arqueológico específico para la elaboración del presente Estudio Informativo.

***Apéndice 01. Informe recibido por la Dirección General de
Patrimonio Histórico***

Comunidad de Madrid

Dirección General de Patrimonio Cultural
CONSEJERÍA DE CULTURA,
TURISMO Y DEPORTES

SALIDA DE UNIDAD
Ref: 49/632557 9/17 Fecha: 22/12/2017 10:37

Consejería de Cultura, Turismo y Deporte
Área de Protección (Cultura)
Destino: Área de Planificación

Área de Planificación de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras (Att. María López Ureña).
Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras;
28020-Madrid.

Nº EXPTE.: RES/1067/2017
Nº REG.: 06/249176.9/17
TIPO: Informe
ASUNTO: Solicitud Hoja Informativa: Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 Alcalá de Henares-Meco (Madrid).
INTERESADO: Área de Planificación de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras (Att. María López Ureña).
Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras; 28020-Madrid.
MUNICIPIO: Alcalá de Henares-Meco.

INFORME

Con fecha 4 de diciembre de 2017, la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, entrega en la Dirección General de Patrimonio Cultural solicitud Hoja Informativa relativo a la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 Alcalá de Henares-Meco (Madrid).

En relación con la consulta formulada, analizado el lugar de ubicación, las bases de datos y la documentación que obra en esta Dirección General de Patrimonio Cultural, se comprueba que el referido proyecto no tiene, presumiblemente, afección sobre el Patrimonio Histórico.

Por todo ello, se estima que no existe inconveniente, desde el punto de vista del Patrimonio Histórico, para la realización de la actuación proyectada.

En cualquier caso, en aplicación del artículo 31 de la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, si durante el transcurso de las obras aparecieran restos de valor histórico y arqueológico, deberá comunicarse en el plazo de tres días naturales a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid

En Madrid, a 21 de diciembre de 2017,
LA JEFA DEL ÁREA DE PROTECCIÓN

Fdo.: [Firma]

Vº Bº, EL SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

Fdo.: [Firma]

Se informa al interesado que en los sucesivos trámites haga referencia al número de expediente.

Dirección General de Patrimonio Cultural
28013 Madrid
Tf. [Firma]

ANEJO N°09. SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	2
2. RELACIÓN INVENTARIO DE SERVICIOS	2
2.1. TIPOS DE SERVICIOS IDENTIFICADOS	2
2.1.1. REDES ELÉCTRICAS	2
2.1.2. REDES DE COMUNICACIÓN	2
2.1.3. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS	2
2.1.4. RED DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	3
2.1.5. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	3
APÉNDICE 01: PLANOS	5
APÉNDICE 02: FICHAS DE SERVICIOS AFECTADOS.....	6
LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	7
RED DE COMUNICACIONES	24
RED DE GAS	34
RED DE ABASTECIMIENTO.....	39
RED DE SANEAMIENTO	51
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	56
APÉNDICE 03: CARTAS ENVIADAS Y RECIBIDAS	64
IBERDROLA	65
UNIÓN FENOSA	69
ENAGÁS	71
GAS NATURAL MADRID	74
GAS NATURAL FENOSA.....	76
MADRILEÑA RED DE GAS	78
CANAL DE ISABEL II	80
AGUAS DE ALCALÁ.....	82
AGUAS DEL SORBE	86
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES	91
AYUNTAMIENTO DE MECO	93

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

En el presente Anejo se detallan las tareas realizadas a los efectos de identificar aquellos servicios, públicos o privados, que puedan verse afectados con motivo de la duplicación de la calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco

Se incluye a lo largo del mismo la documentación enviada y recibida de las distintas empresas y organismos relacionados con las afecciones a servicios, además de una descripción detallada de los servicios existentes en las proximidades la zona de proyecto que puedan verse afectados por los futuros trabajos de construcción.

Los organismos o compañías que disponen de algún tipo de línea o de infraestructura que resulten afectados y a los que se ha solicitado información son los siguientes:

- IBERDROLA
- UNIÓN FENOSA
- TELEFÓNICA S.A.
- ENAGÁS
- GAS NATURAL MADRID SDG
- GAS NATURAL FENOSA
- MADRILEÑA RED DE GAS
- CANAL DE ISABEL II
- AGUAS DE ALCALA
- MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE
- AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES
- AYUNTAMIENTO DE MECO

Además, se ha realizado una intensa campaña de campo, lo que ha permitido detectar e identificar los diferentes servicios y compañías afectadas, permitiendo contrastar la información con recibida de cada uno de los organismos o compañías

En el Apéndice 2 se incluyen las Fichas de Reposición de los Servicios Afectados que recogen cada una de las posibles afecciones, ubicación aproximada, fotografías de las mismas y croquis de ubicación

2. RELACIÓN INVENTARIO DE SERVICIOS

2.1. TIPOS DE SERVICIOS IDENTIFICADOS

2.1.1. REDES ELÉCTRICAS

En las visitas realizadas a la zona de proyecto se identificaron líneas aéreas de alta tensión de distribución eléctrica, se contactó con las compañías de suministro habituales en la región

- IBERDROLA

Con fecha 5 de enero de 2018 se recibe plano de la zona de estudio por la que discurren varias líneas eléctricas aéreas y enterradas sobre las que se deberá tener en cuenta las limitaciones y servidumbres recogidas en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucción Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 y por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y su desarrollo, Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.

- UNIÓN FENOSA

Tras el envío de solicitud de información, con fecha dos de enero de 2018 se recibió contestación por correo electrónico en relación a la información solicitada de los servicios de su titularidad afectados por el estudio en redacción. En dicho mail se informaba que la zona es titularidad de Iberdrola pero que junto a la A-2 está la línea de 45 kV Alcalá de Henares – Mahou.

2.1.2. REDES DE COMUNICACIÓN

Se identificaron líneas aéreas de telefonía propiedad de Telefónica, así como de Fibra óptica.

- TELEFÓNICA

Tras contactar esta compañía, no se ha recibido contestación alguna a la información solicitada. Nos remitieron a la web inkolan.com

- IBERDROLA

Tras contactar con el área de Desarrollo de Red Smart Grid Operativo, con fecha 1 de diciembre de 2017, se recibió contestación a la solicitud de información por correo electrónico en que se adjunta plano con los servicios de telecomunicaciones, fibra óptica, afectadas por la actuación.

2.1.3. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS

Se identificaron redes de suministro de gas, se contactó tanto con los propietarios de las redes identificadas, así como con otros suministradores habituales.

- ENAGÁS

En las visitas realizadas al campo se observó al norte de la R-2, en su intersección con la carretera M-121 la existencia de una conducción de gas de su propiedad.

Tras contactar con la Compañía, con fecha 16 de enero de 2018, se confirma la existencia de dicho gasoducto, tratándose del gasoducto Algete-Yela de 26" de diámetro, localizado en el Término Municipal de Meco.

- MADRILEÑA RED DE GAS

En las visitas realizadas a la zona de proyecto se observó la existencia de conducciones de gas de su titularidad que pudieran verse afectadas por el futuro desarrollo de las obras.

Habiendo contactado con la Directora del Estudio, han comunicado por correo electrónico que su red sólo llega hasta la calle Josep Pla de Alcalá incluyendo un plano que permita constatar la existencia o no de afecciones

- GAS NAUTURAL MADRID SDG

De acuerdo con la información recibida de Nedgia Madrid, S.A. y Gas Natural Redes GLP, S.A., a lo largo de la traza estudiada no se producirá afección alguna a las conducciones de gas pertenecientes a dichas compañías.

- GAS NAUTURAL FENOSA

Remitida solicitud de información en relación a infraestructuras de su propiedad existentes a lo largo de la zona de estudio, con fecha 26 de enero de 2018 se recibió respuesta en la que se incluía plano de la zona de actuación y condiciones a cumplir en caso de afección a sus infraestructuras.

2.1.4. RED DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Se contacto con los organismos habituales de abastecimiento de agua en la zona de proyecto, así como con los ayuntamientos con el objeto de poder corroborar la información proporcionada por ellos con la ubicación de los diferentes pozos y arquetas identificadas sobre el terreno

- CANAL DE ISABEL II

Se ha enviado solicitud de información sobre las infraestructuras de su propiedad que se encuentren en la zona de estudio. En su respuesta nos indican que el Canal de Isabel II no gestiona la red de Alcalá de

Henares ya que no existe convenio con el Ayuntamiento. En el tramo de la carretera que discurre por el término municipal de Meco, no hay red.

- AGUAS DE ALCALA

Con la intermediación de la Directora del presente Estudio Informativo, se recibió, enviado por el Área Técnica de Aguas de Alcalá contestación de la solicitud de información con fecha del 4 de enero de 2018 de la red de Abastecimiento y red de Saneamiento del término municipal de Alcalá de Henares.

- AGUAS DEL SORBE

Se solicitó información y se recibió respuesta indicando en plano las infraestructuras de su propiedad que se encuentran en la zona de estudio

- AYUNTAMIENTO DE MECO

Se envió solicitud de información sobre las infraestructuras de su propiedad que se encuentren en la zona de estudio. Hasta la fecha, no se ha recibido respuesta.

2.1.5. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se contacto con los ayuntamientos con el objeto de poder corroborar la información proporcionada por ellos con la ubicación de los diferentes báculos y luminarias identificadas sobre el terreno.

- AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES

Con la intermediación de la Directora del presente Estudio Informativo, con fecha 6 de febrero de 20108 se recibió respuesta por parte del Ingeniero Técnico Industrial Municipal en la que se comunica que no existen instalaciones de alumbrado público de competencia municipal en el tramo de actuación.

- AYUNTAMIENTO DE MECO

Se envió solicitud de información sobre las infraestructuras de su propiedad que se encuentren en la zona de estudio. Hasta la fecha, no se ha recibido respuesta.

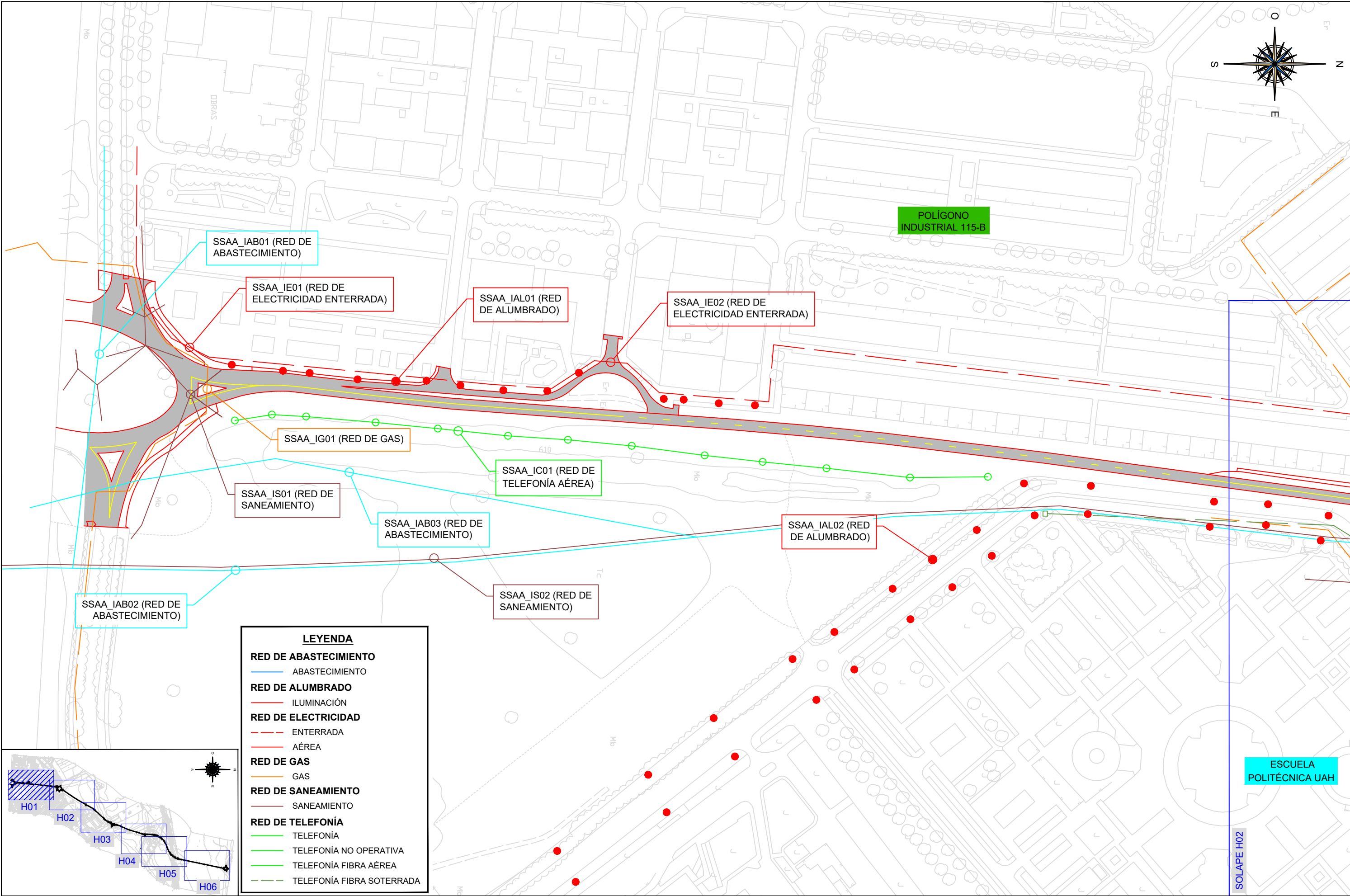
- LÍNEAS Y PARADAS DE AUTOBÚS. CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES

La duplicación de la calzada de la carretera M-121 llevará consigo la reordenación y retranqueo de las paradas de autobús a las tres líneas de autobuses interurbano que circulan por la M-121, la 222, 232 y 250. Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, con fecha 6 de marzo de 2018, tras la reunión mantenida entre la dirección del Estudio Informativo y representantes del Consorcio Regional de Transportes, se recibe respuesta a dicha solicitud. En esta se adjuntan datos de viajeros, explotación, oferta de cada

línea y planos con la ubicación actual de las paradas de autobús. Además, justifican la necesidad de instalar una nueva marquesina en la parada de la prisión militar sentido Meco – Alcalá de Henares.

En su escrito comunican la necesidad de crear dos nuevas paradas de autobús (una por sentido de circulación) en el tramo comprendido entre la glorieta de enlace con la A-2 y la glorieta de acceso al campus y la conveniencia de crear una nueva parada en dirección Meco – Alcalá de Henares frente a la Biblioteca Nacional siempre que queden resueltos los cruces peatonales en ambos casos. También se propone la conveniencia de unificar la parada existente en las naves del Ministerio de Educación y la de la prisión Alcalá Meco en sentido Alcalá de Henares – Meco siempre que quede resuelto con aceras el trayecto entre estas paradas.

Apéndice 01: Planos



LEYENDA

RED DE ABASTECIMIENTO
— ABASTECIMIENTO

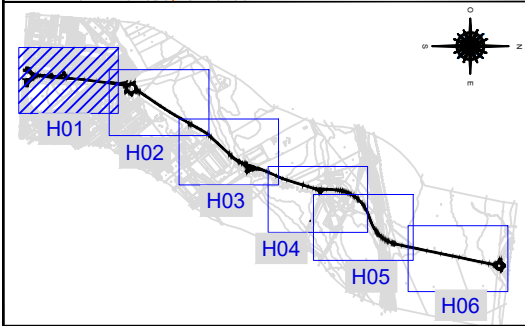
RED DE ALUMBRADO
— ILUMINACIÓN

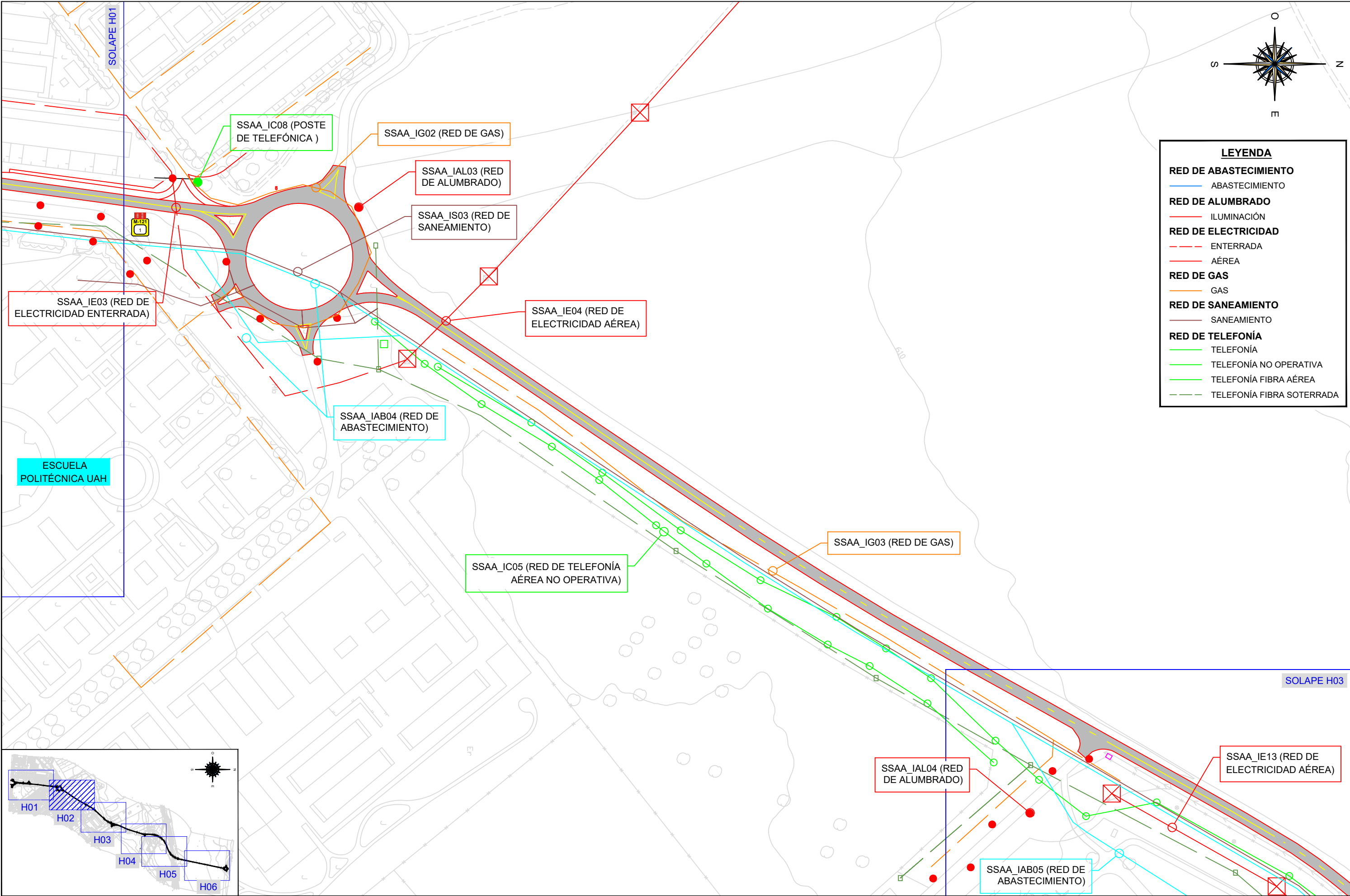
RED DE ELECTRICIDAD
- - - ENTERRADA
— AÉREA

RED DE GAS
— GAS

RED DE SANEAMIENTO
— SANEAMIENTO

RED DE TELEFONÍA
— TELEFONÍA
— TELEFONÍA NO OPERATIVA
— TELEFONÍA FIBRA AÉREA
- - - TELEFONÍA FIBRA SOTERRADA





LEYENDA

RED DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTO

RED DE ALUMBRADO

ILUMINACIÓN

RED DE ELECTRICIDAD

ENTERRADA

AÉREA

RED DE GAS

GAS

RED DE SANEAMIENTO

SANEAMIENTO

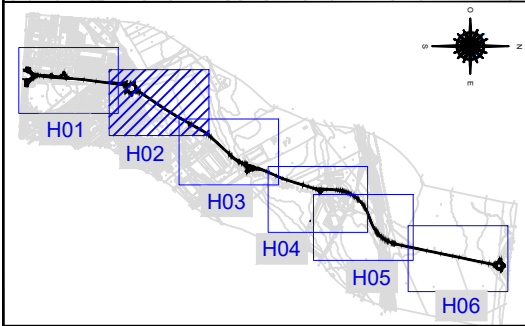
RED DE TELEFONÍA

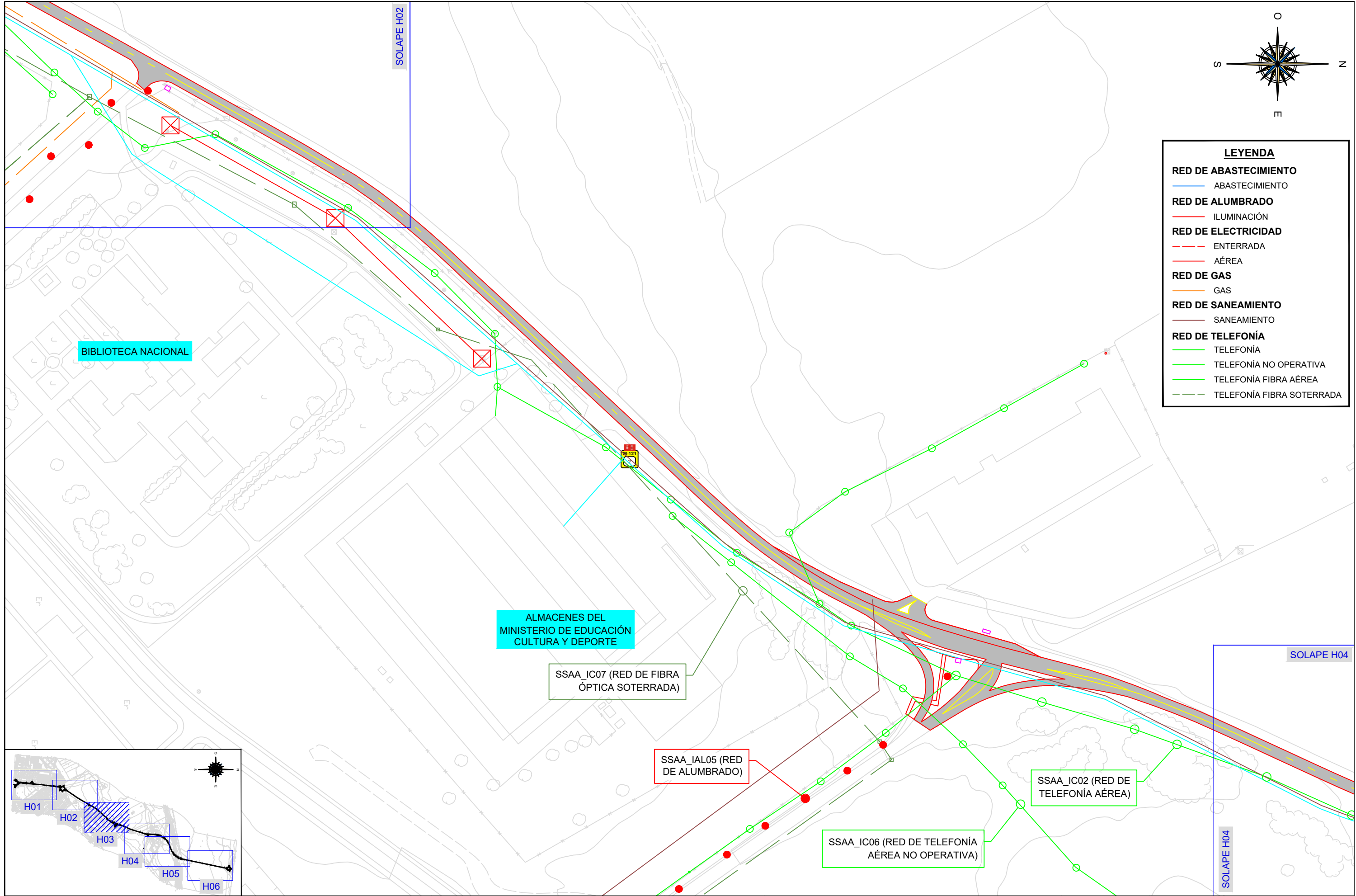
TELEFONÍA

TELEFONÍA NO OPERATIVA

TELEFONÍA FIBRA AÉREA

TELEFONÍA FIBRA SOTERRADA





LEYENDA

RED DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTO

RED DE ALUMBRADO

ILUMINACIÓN

RED DE ELECTRICIDAD

ENTERRADA

AÉREA

RED DE GAS

GAS

RED DE SANEAMIENTO

SANEAMIENTO

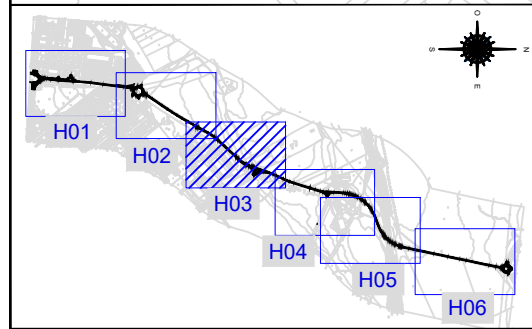
RED DE TELEFONÍA

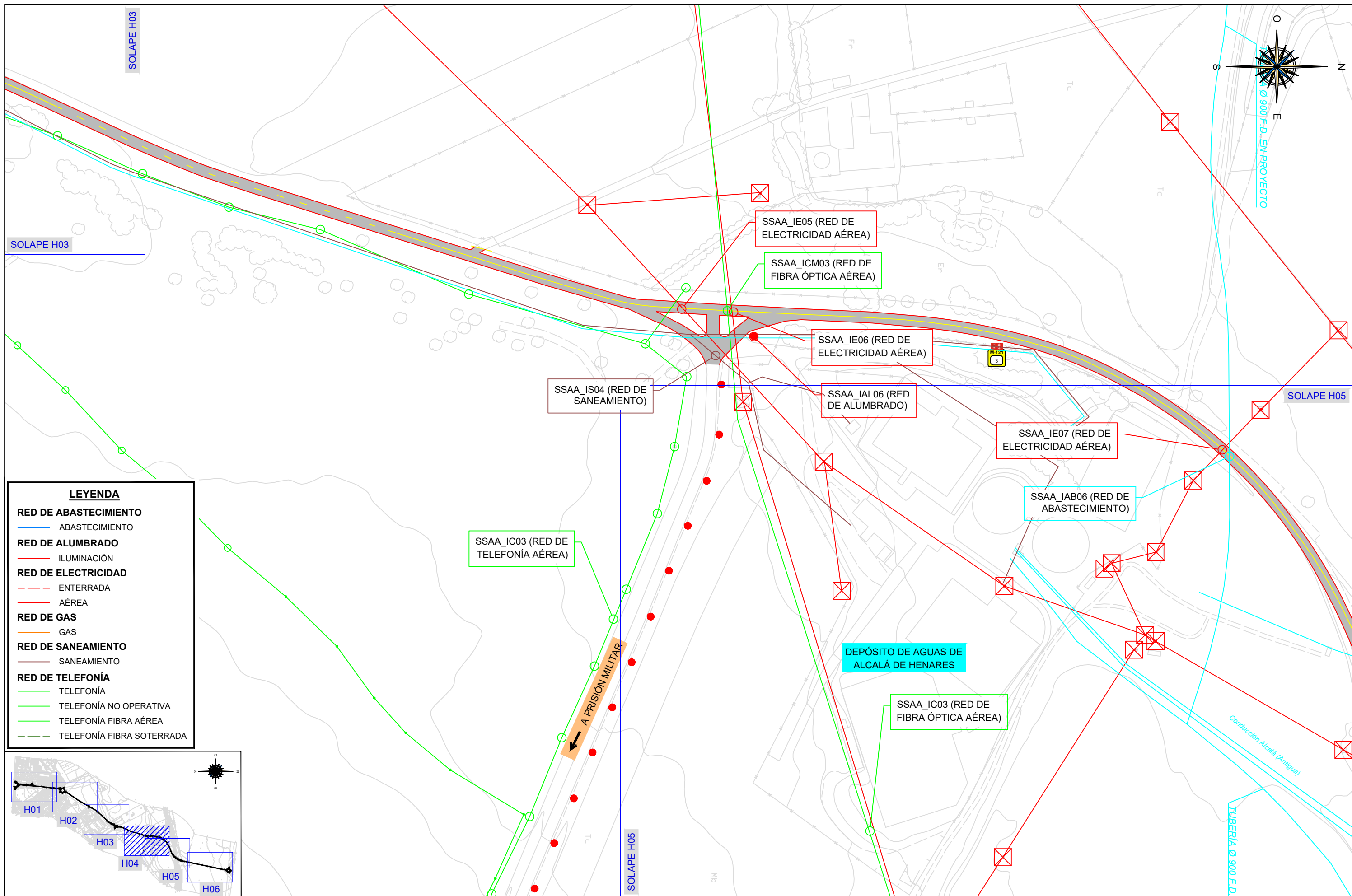
TELEFONÍA

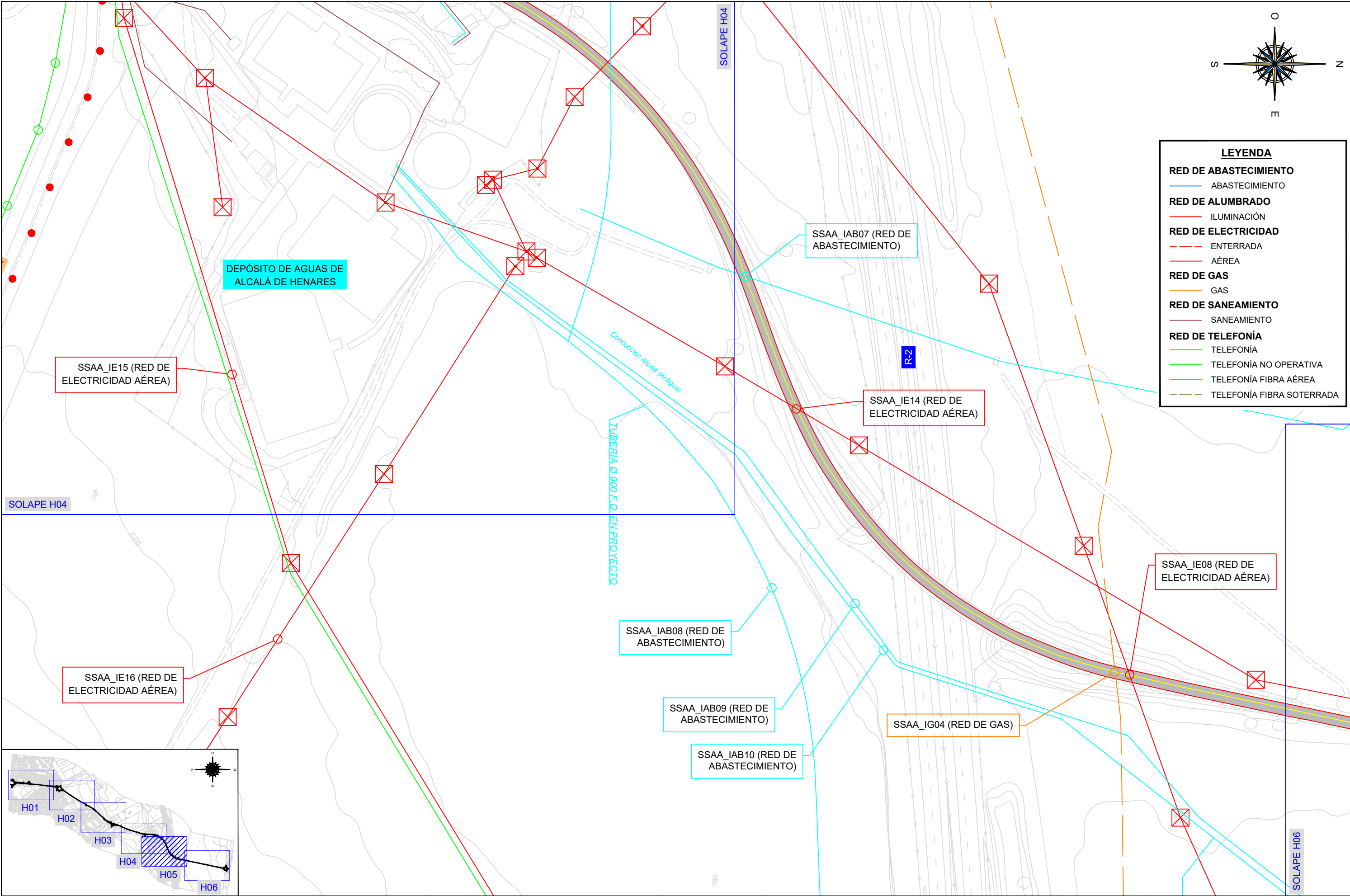
TELEFONÍA NO OPERATIVA

TELEFONÍA FIBRA AÉREA

TELEFONÍA FIBRA SOTERRADA







LEYENDA

RED DE ABASTECIMIENTO

- ABASTECIMIENTO

RED DE ALUMBRADO

- ILUMINACIÓN

RED DE ELECTRICIDAD

- ENTERRADA
- AÉREA

RED DE GAS

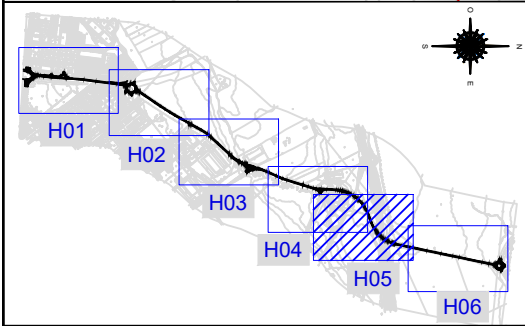
- GAS

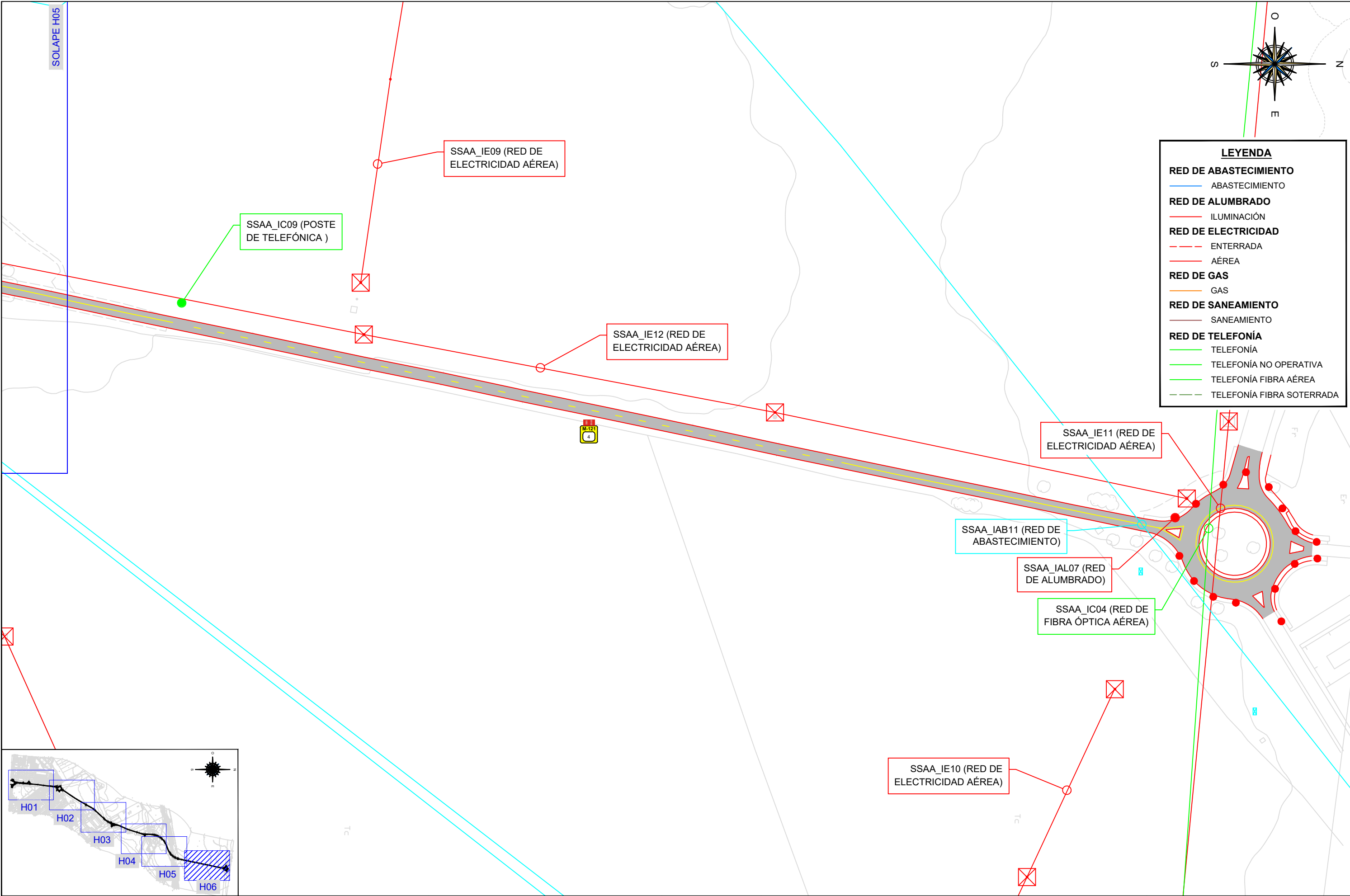
RED DE SANEAMIENTO

- SANEAMIENTO

RED DE TELEFONÍA

- TELEFONÍA
- TELEFONÍA NO OPERATIVA
- TELEFONÍA FIBRA AÉREA
- TELEFONÍA FIBRA SOTERRADA





LEYENDA

RED DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTO

RED DE ALUMBRADO

ILUMINACIÓN

RED DE ELECTRICIDAD

ENTERRADA

AÉREA

RED DE GAS

GAS

RED DE SANEAMIENTO

SANEAMIENTO

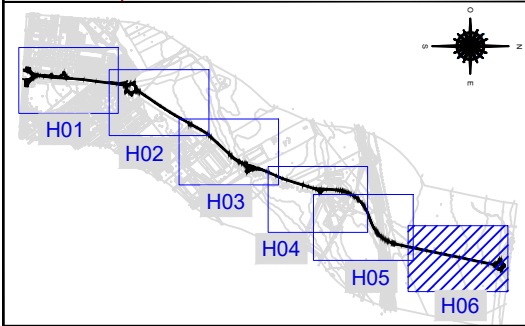
RED DE TELEFONÍA

TELEFONÍA

TELEFONÍA NO OPERATIVA


TELEFONÍA FIBRA AÉREA

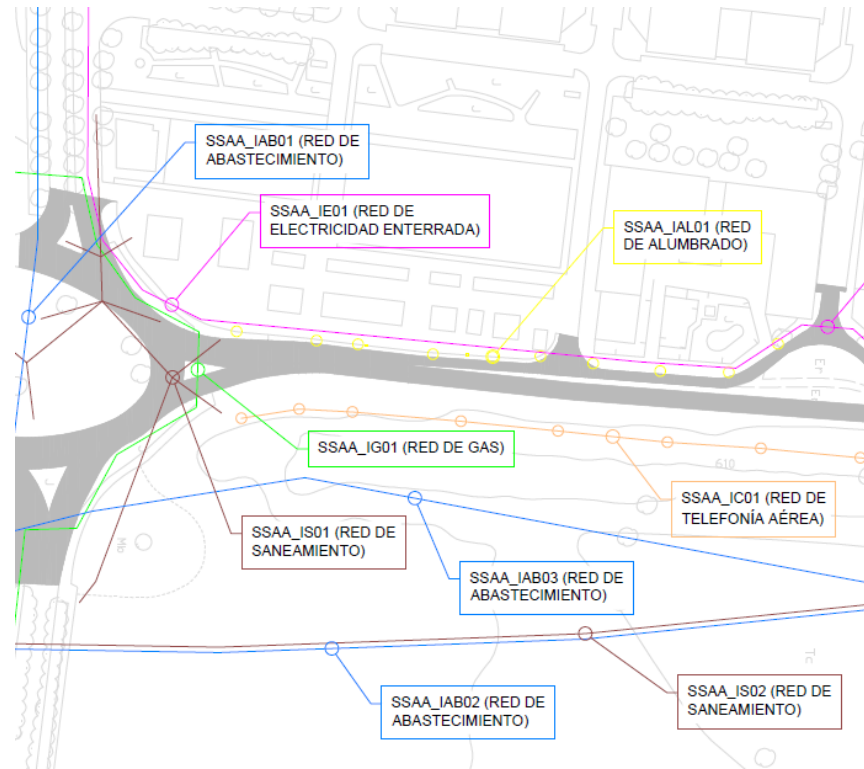
TELEFONÍA FIBRA SOTERRADA




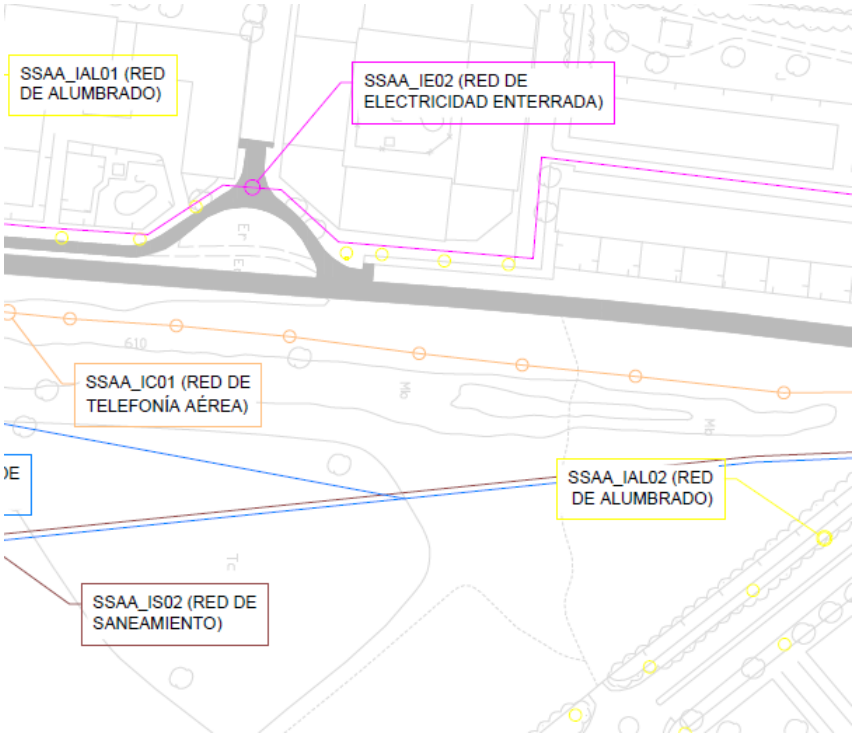
Apéndice 02: Fichas de servicios afectados


Líneas eléctricas


ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE01	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+000	P.K. final: 0+270
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica soterrada	Alternativa 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
<p>Según planos suministrados por Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., S.A., en la glorieta de inicio del tamo, que da Acceso a la autovía A- existe una línea de distribución eléctrica que discurre bajo la acera en el cuadrante noroeste de la misma.</p> <p>Aunque la afección en principio no parece probable pudiera serlo si se modifican los enlaces a dicha glorieta.</p>	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
<p>Se protege la línea eléctrica soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. Se deberá coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.</p>	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

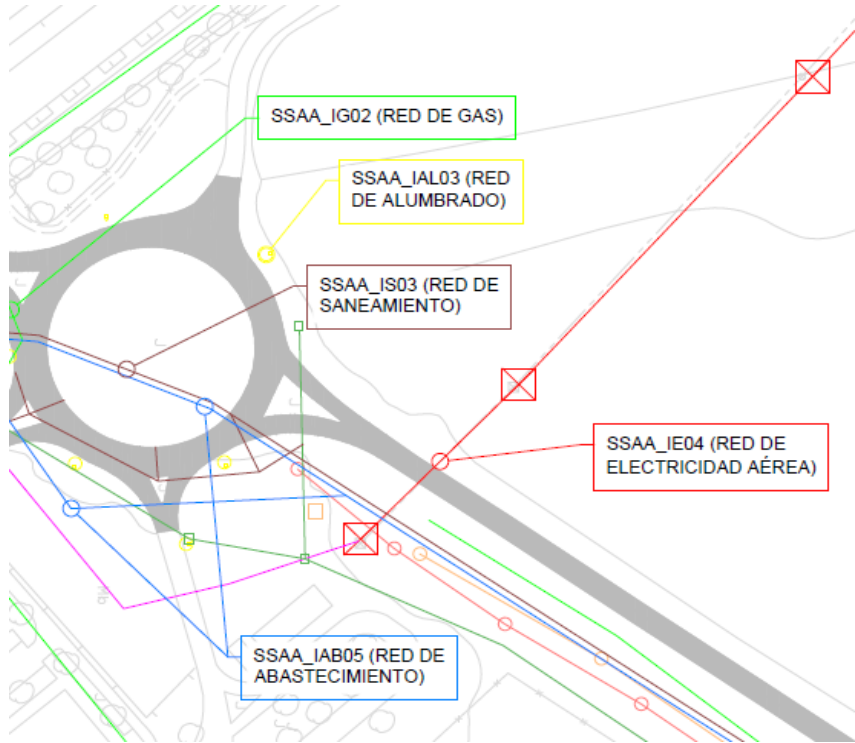
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE02			
N.º de Plano: AN09_01		Hoja: 1 DE 5	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 0+000		P.K. final: 0+350	
FOTOGRAFÍAS:			
			



TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Iberdrola SA DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5, CIUDAD: Bilbao (Vizcaya) C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Línea eléctrica soterrada	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativa 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., S.A, existe una línea de distribución eléctrica soterrada, situada en el margen izquierdo de la carretera M-121 en sus primeros 350 m En principio la afección no es probable ya que la duplicación de la calzada se realizaría al este de la actual.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la línea eléctrica soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. Se deberá coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

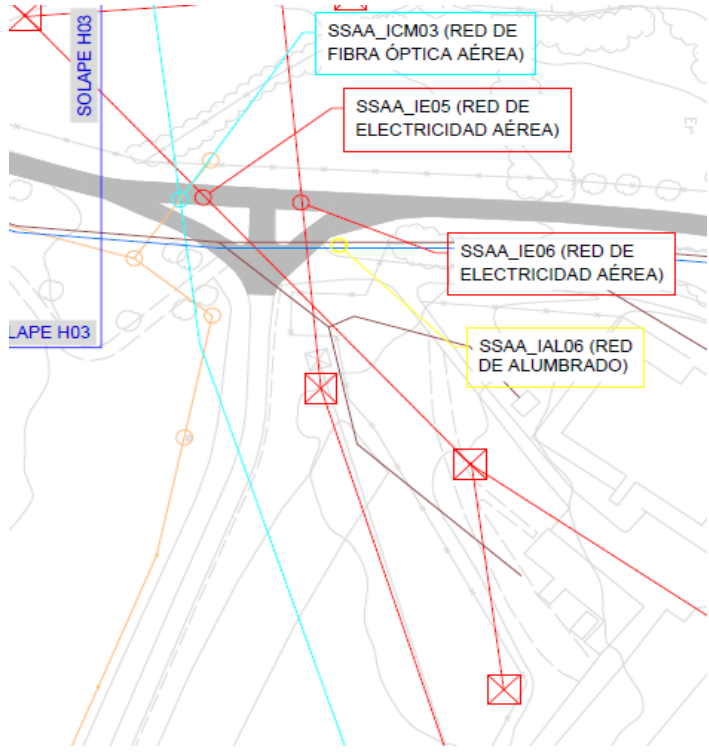
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE03	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+060	P.K. final: 1+060
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica soterrada	Alternativa 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., S.A, existen líneas eléctricas de distribución ve cruzan bajo la glorieta, en concreto bajo cruzan bajo la M-121, en el acceso a la glorieta desde el sur, así como bajo los ramales que conectan la glorieta con la Universidad mediante la Avenida Lope de Figueroa, Calle 32 y la Avenida de León	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se protege la línea eléctrica soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. Se deberá coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

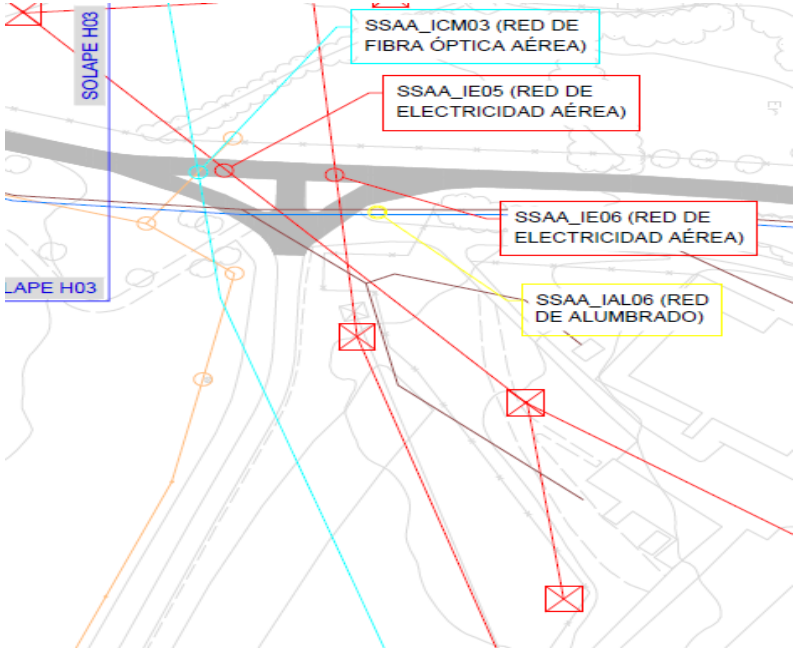
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA:		SSAA_IE04	
N.º de Plano:	AN09_01	Hoja:	2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 1+150		P.K. final: 1+150	
FOTOGRAFÍAS:			
			

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativa 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea aérea de muy alta tensión (132 kV) que cruza sobre la M-121 a la altura del PK 1+150, para después enlazar con la línea de transporte eléctrico que entre la Subestación de Meco y la subestación de Torrejón de Ardoz	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de una torre de alta tensión por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. Se deberá coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos de este servicio teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE05	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 2+750	P.K. final: 2+750
FOTOGRAFÍAS:	
 	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativa 2 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que empieza en caseta al norte de los depósitos de agua, cruza la parcela del depósito y se extiende hasta parcela industrial. En el acceso de entrada de la M-121 hacia prisión militar, se cruza con la línea de muy alta tensión y fibra óptica que discurre de subestación Meco a subestación Torrejón de Ardoz.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de una torre de alta tensión por estar en la traza de las alternativas 2 y 4. Se deberá coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición del servicio teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

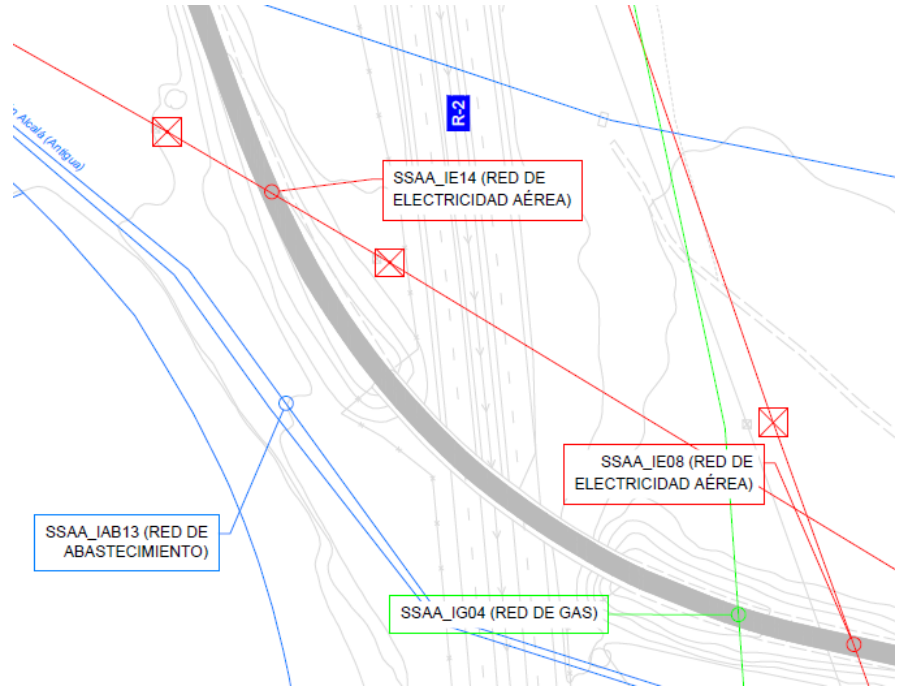
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES - MECO		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA:		SSAA_IE06	
N.º de Plano: AN09_01		Hoja: 4 DE 5	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 2+770		P.K. final: 2+770	
FOTOGRAFÍAS:			
			

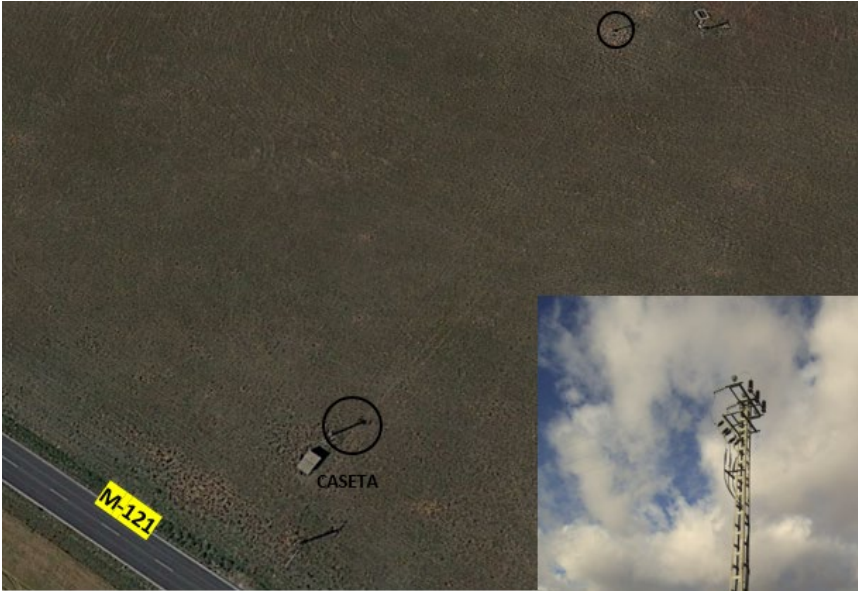

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Iberdrola SA DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5, CIUDAD: Bilbao (Vizcaya) C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Línea eléctrica aérea de alta tensión	AFECCIÓN (SI/NO): 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Se trata de una línea de muy alta tensión aérea de 132 kV, que cruza la R-2 y la M-121 aproximadamente en el p.k. 2,700 y se extiende desde la subestación de Meco hasta la Subestación de Torrejón de Ardoz. Si se considera como alternativa el desdoblamiento de la calzada de la M-121 por terrenos situados entre parcela de los depósitos y los terrenos de propiedad la prisión militar, es posible la afección a dos torres, una situada en el cruce de entrada desde la M-121 a prisión militar y la situada al norte de los depósitos. Además, se observa un cruce de líneas de AT sobre el cruce de entrada a prisión militar. La fibra óptica aérea de la región centro es también soportada por los apoyos eléctricos de esta línea.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la ubicación de una torre de alta tensión por estar en la traza de las alternativas 2 y 4. En el caso de la alternativa 3 se debe estudiar si es necesario reubicar la ubicación de la torre por terraplén en la cercanía de la línea. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

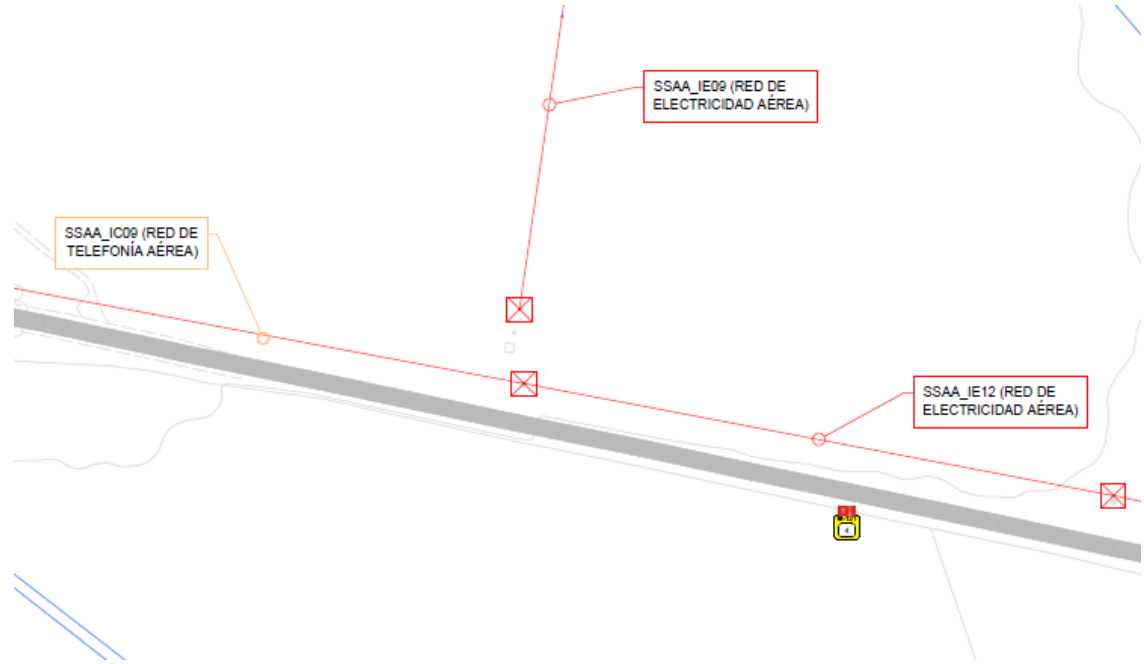
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE07	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+080	P.K. final: 3+080
FOTOGRAFÍAS:	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	2, 3 y 4
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Línea de alta tensión que desde la caseta situada en las proximidades de la parcela del depósito de agua discurre paralela a la vía pecuaria para suministro de la prisión militar y Alcalá Meco.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe estudiar si es necesario replantear la ubicación de la torre por ejecución de terraplén en la cercanía de la línea para las alternativas 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	

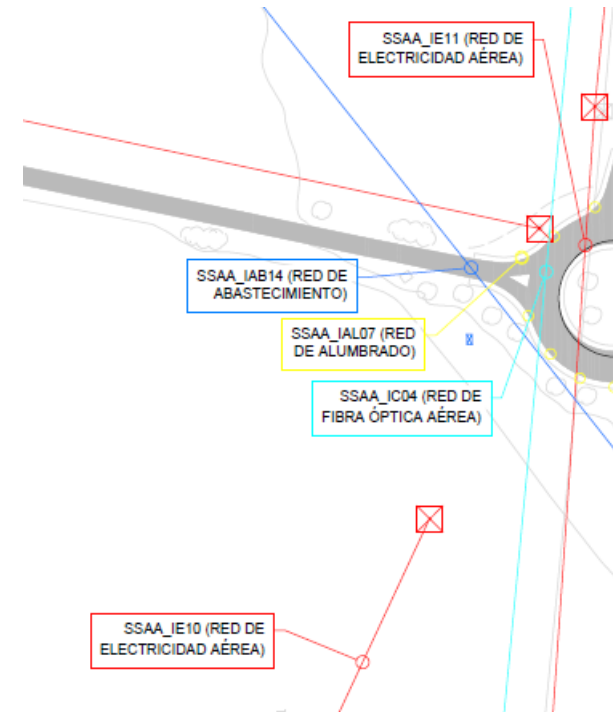
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE08	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+580	P.K. final: 3+580
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativa 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de muy alta tensión aérea de 132 kV, que cruza la R-2 y la M-121 aproximadamente en el p.k. 3+580 y se extiende desde la subestación de Meco hasta la Subestación de Torrejón de Ardoz. Es de reseñar, además, que, en las proximidades del cruce entre ambas calzadas, al norte de la R-2 y al oeste de la M-121, paralela a la línea eléctrica existe una línea de distribución de gas propiedad de ENAGAS S.A.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe estudiar si es necesario replantear la ubicación de la torre por ejecución de terraplén en la cercanía de la línea para las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

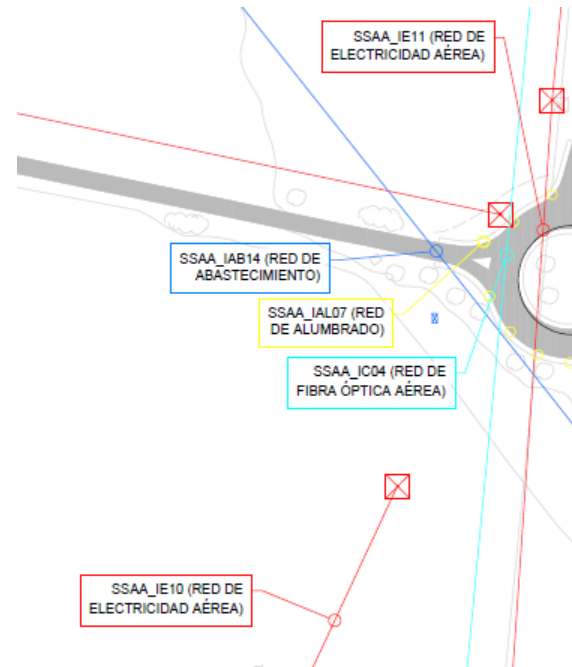
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE09	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 5 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+800	P.K. final: 3+800
FOTOGRAFÍAS:	
 	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	No
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que se extiende en perpendicular a la carretera M-121 por el margen izquierdo sentido Alcalá de Henares – Meco, es decir discurre por terrenos declarados como ZEPA por los que no se prevé alternativa de duplicación de la calzada de la carretera. La línea tiene su inicio en la caseta situada próxima a la carretera M-121, aproximadamente en el PK. 3+800 y se extiende hacia el interior.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
No existe afección a esta línea eléctrica aérea.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

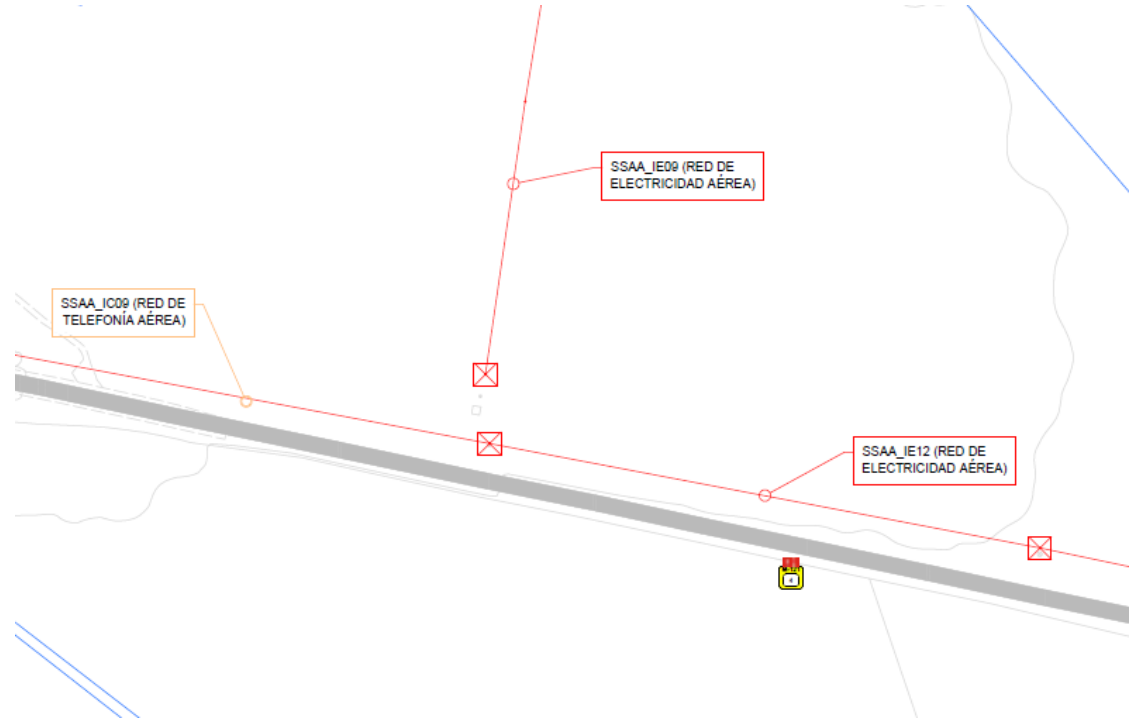
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE10	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 5 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 4+300	P.K. final: 4+300
FOTOGRAFÍAS:	
 	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	No
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que tiene su inicio próximo a la glorieta de entrada a Meco, P.K. 4,300 y que da servicio a la construcción que se ve en plano. La torre más próxima a la glorieta se encuentra a una distancia aproximada de 100m por lo que no se considera que vaya a verse afectada por la duplicación de la calzada.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
No existe afección a esta línea eléctrica aérea.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

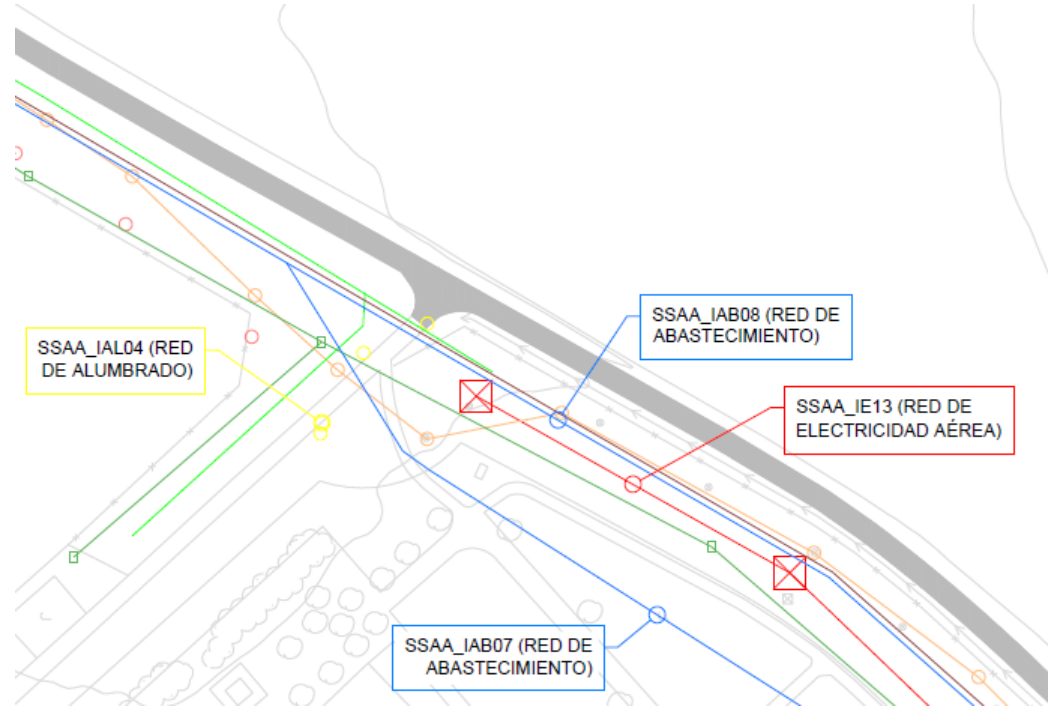
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE11	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 5 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 4+320	P.K. final: 4+320
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	No
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de muy alta tensión aérea de 220 kV, que cruza la glorieta de entrada a Meco por la M-121 y que se extiende desde la Subestación de Meco hasta la Subestación de San Sebastián de los Reyes. Las dos torres de conexión se encuentran alejadas del borde de la calzada de la carretera por lo que no se prevé afección.	
La fibra óptica aérea de la región centro es también soportada por los apoyos eléctricos de esta línea.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
No existe afección a esta línea eléctrica aérea.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

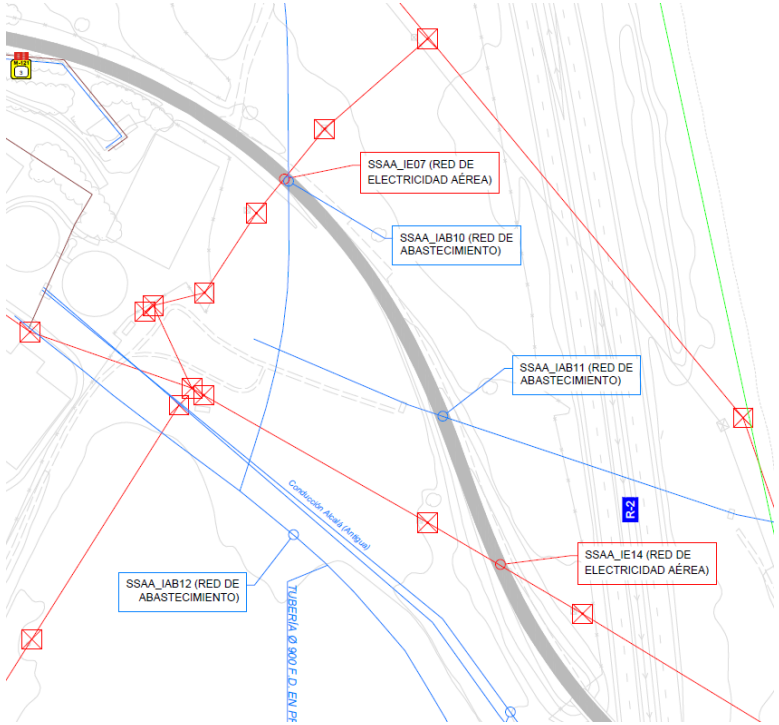
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE12	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 5 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+600	P.K. final: 4+300
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que discurre paralela a la M-121 por el margen izquierdo sentido Alcalá de Henares – Meco, es decir discurre por terrenos declarados como ZEPA por los que no se prevé alternativa de duplicación de la calzada de la carretera. La línea tiene su inicio en la caseta situada próxima a los depósitos de agua de Alcalá, en el PK 3+000 y llega hasta el PK4+300 (glorieta de Meco)	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de las torres de alta tensión por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

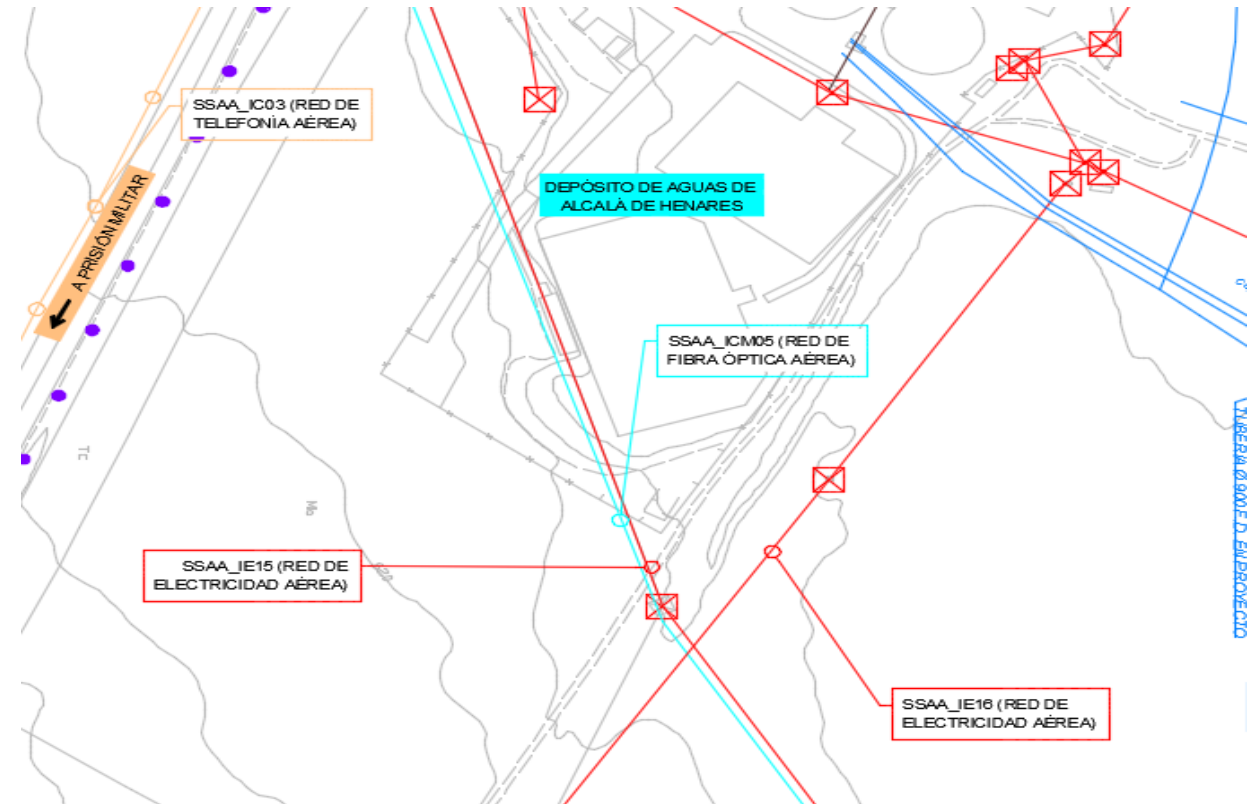
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE13	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+620	P.K. final: 1+850
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que discurre paralela a la M-121 por el margen derecho sentido Alcalá de Henares – Meco, en las proximidades de la Biblioteca Nacional de España	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de las torres de alta tensión por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

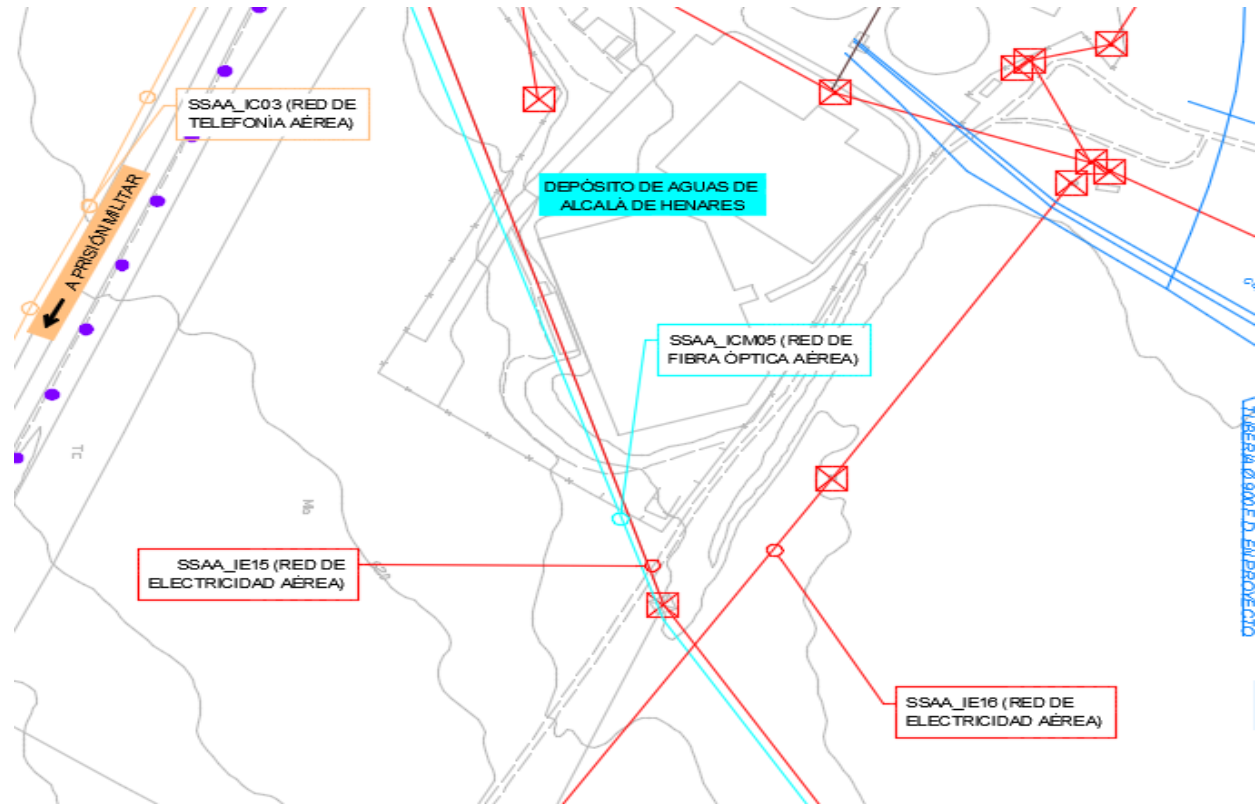
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE14	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+400	P.K. final: 3+400
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativas 2 y 3.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que parte de la caseta situada al norte del depósito de Aguas de Alcalá y que posteriormente discurre hacia el norte paralela a la M-121 por el margen izquierdo sentido Alcalá de Henares – Meco. Esta línea cruza sobre la carretera M-121 en la rampa de subida del paso superior sobre la R-2 (PK 3+400 aproximadamente) y posteriormente cruza también sobre la R-2	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de una torre de alta tensión por estar en la traza de la alternativa 3. En el caso de la alternativa 2 se debe estudiar si es necesario replantear la ubicación la torre por terraplén en la cercanía de la línea. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	


ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE15	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+400	P.K. final: 3+400
FOTOGRAFÍAS:	
	

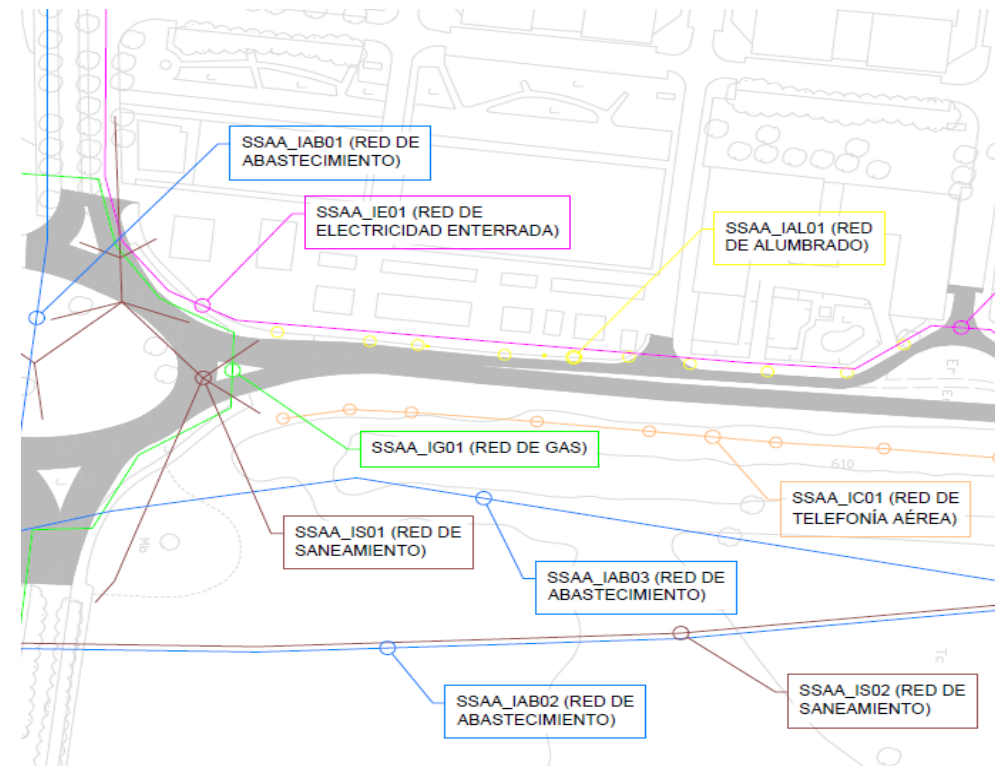
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativas 1, 2 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que cruza por la parte trasera de la caseta situada al sur del depósito de Aguas de Alcalá y que posteriormente discurre hacia el noroeste, alejándose de la carretera M-121.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de las torres de alta tensión por estar en la traza de las alternativas 1, 2 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IE16	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+400	P.K. final: 3+400
FOTOGRAFÍAS:	
	

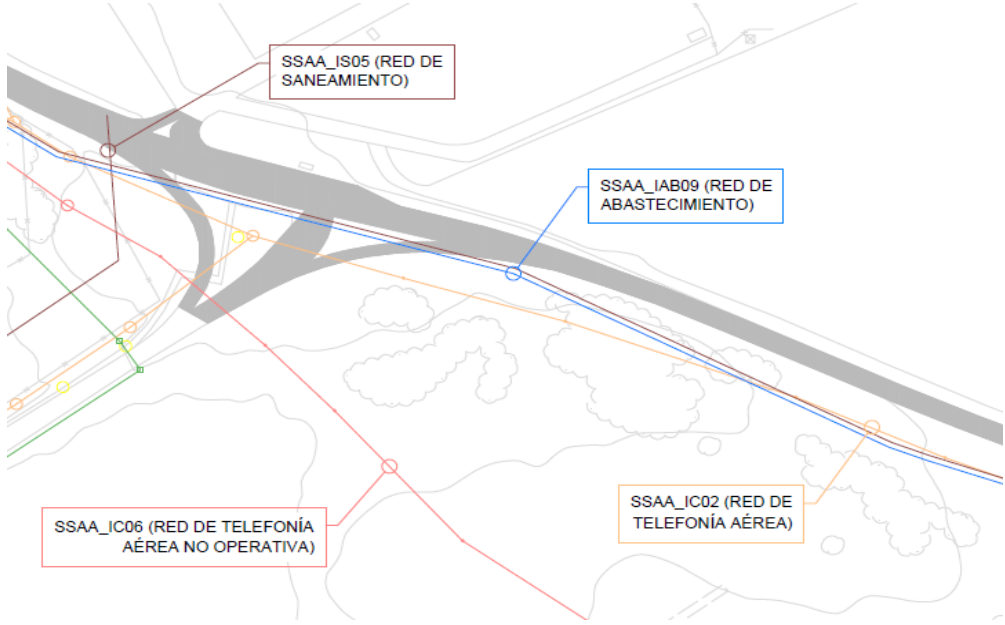
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica aérea de alta tensión	Alternativas 1, 2 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de alta tensión aérea que parte de una torre de AT situada junto a los depósitos de Aguas de Alcalá y que posteriormente discurre hacia el sureste paralelo a la calle Prisión militar.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de las torres de alta tensión por cruzar la traza de las alternativas 1, 2 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

Red de comunicaciones

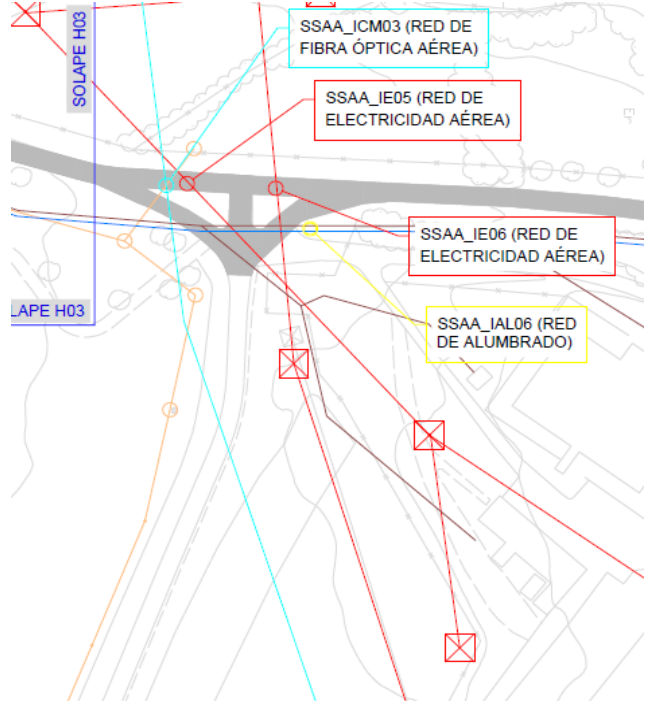
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC01	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+000	P.K. final: 0+600
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: TELEFÓNICA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: TELEFÓNICA SA
	DOMICILIO: Gran Vía 28
	CIUDAD: Madrid
	C.P.: 28013
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea telefónica aérea	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de telefonía situada en el margen derecho de la carretera en sentido Meco una distancia de aproximadamente 13,50 m del borde de la calzada. Teniendo en cuenta que la ampliación va a suponer una incrementa de calzada de 11 m aproximadamente entre carriles, arcenes y mediana, es posible que exista afección en la línea descrita.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de los postes de telefonía por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

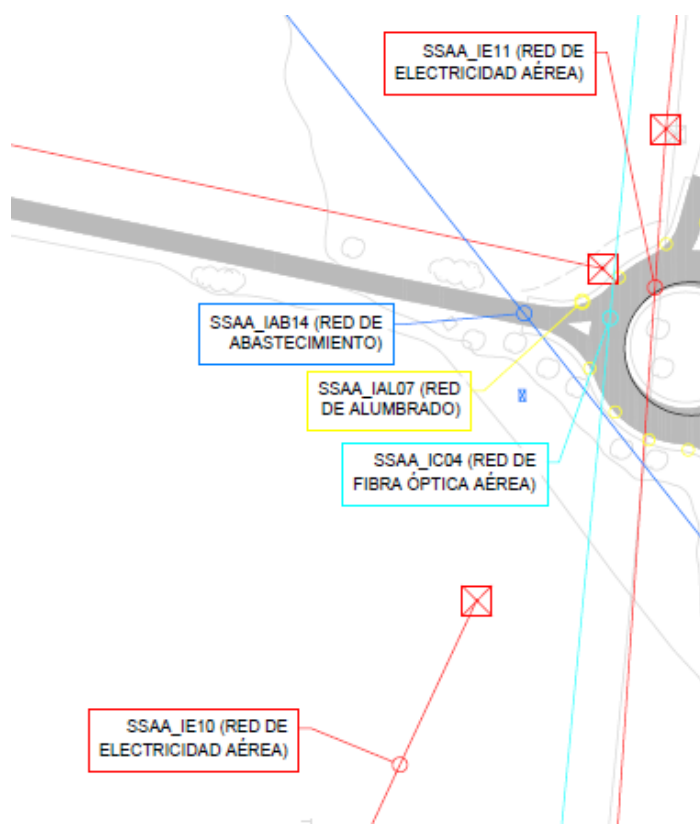
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC02			
N.º de Plano: AN09_01		Hoja: 3 DE 5	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 1+060		P.K. final: 2+760	
FOTOGRAFÍAS:			
<div><div>ACCESO A ALCALÁ MECO</div><div>CARRETERA DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR</div></div>			

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: TELEFÓNICA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: TELEFÓNICA SA DOMICILIO: Gran Vía 28 CIUDAD: Madrid C.P.: 28013
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Línea telefónica aérea	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Se trata de una línea aérea de telefonía que se extiende desde la glorieta del campus universitario en el PK1+060 aproximadamente y suministra a la prisión de Alcalá Meco y a la prisión militar. Toda la línea discurre por el margen derecho sentido Meco y cruza al margen izquierdo para dar suministro a la parcela industrial y, en las proximidades del acceso a la prisión militar para suministrar a la vivienda que existe en ese margen. La distancia desde los postes de telefonía hasta el borde exterior de la calzada es variable estando en algunos puntos a una distancia de 35 m y en otros a unos 11 m incluso por debajo de esta cantidad, como es el caso del tramo de la Biblioteca Nacional. Teniendo en cuenta que la ampliación requiere una achura de plataforma mínima de 11 m, existen tramos que se ven claramente afectados por las obras de ampliación. Además, suponiendo como alternativa válida el desdoblamiento de la calzada entre la parcela de los depósitos de agua y terrenos de propiedad militar, se vería afectado el tramo que suministra a la prisión militar.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la ubicación de los postes de telefonía por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

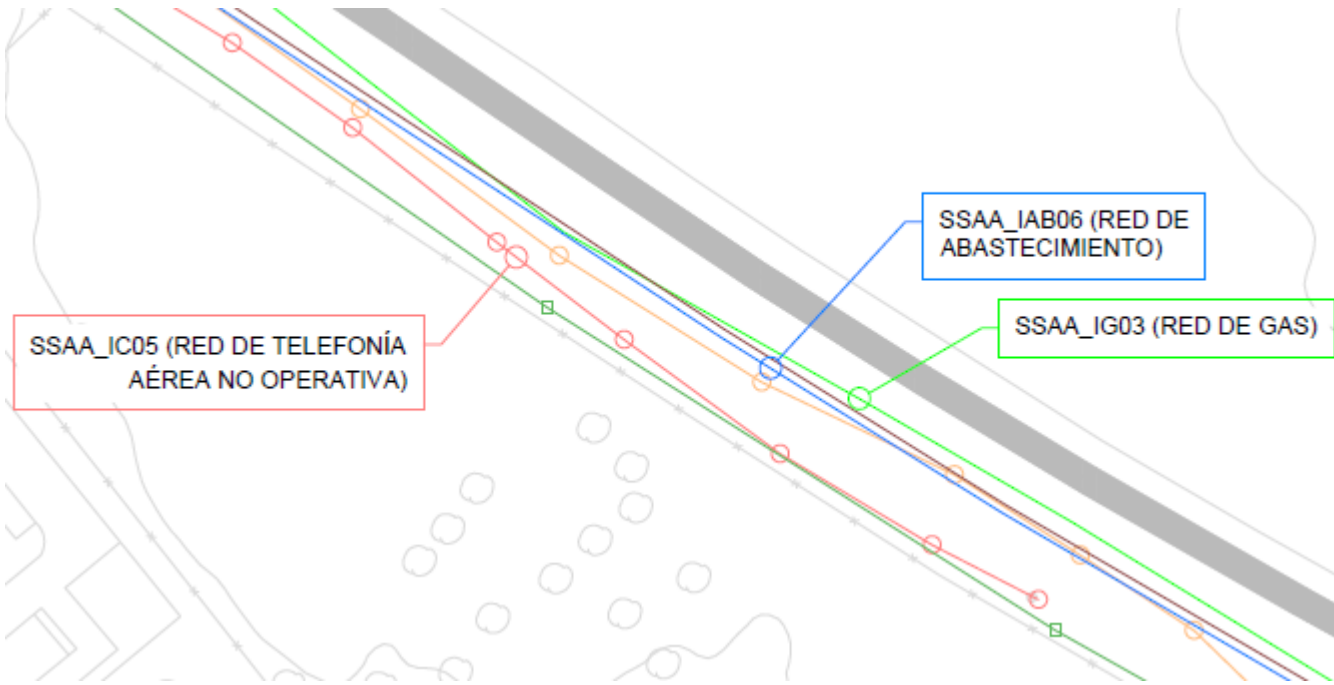
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC03	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 2+770	P.K. final: 2+770
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Fibra óptica aérea	Alternativas 1, 2 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
<p>Se trata de una línea fibra óptica aérea con apoyo en las torres de alta tensión, que cruza la R-2 y la M-121 aproximadamente en el p.k. 2,700 y se extiende desde la subestación de Meco hasta la Subestación de Torrejón de Ardoz. Si se considera la alternativa que propone el desdoblamiento de la calzada de la M-121 por terrenos situados entre parcela de los depósitos y los terrenos de propiedad la prisión militar, es posible la afección a dos torres, una situada en el cruce de entrada desde la M-121 a prisión militar y la situada al norte de los depósitos. Además, se observa un cruce de líneas de AT sobre el cruce de entrada a prisión militar.</p>	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
<p>Se debe replantear la ubicación de la torre de alta tensión por estar en la traza de las alternativas 1, 2 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..</p>	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

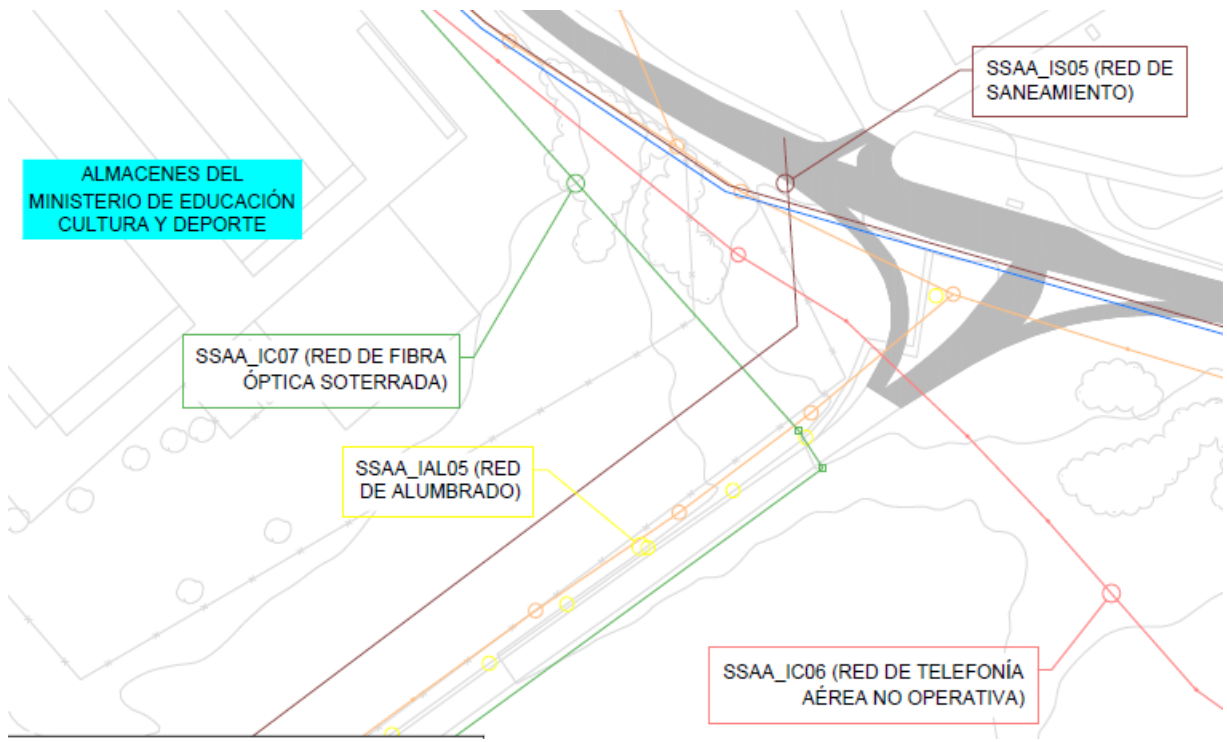
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC04	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 5 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 2+770	P.K. final: 2+770
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: IBERDROLA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Iberdrola SA
	DOMICILIO: Plaza Euskadi Número 5,
	CIUDAD: Bilbao (Vizcaya)
	C.P.: 48008
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Fibra óptica aérea	No.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de fibra óptica aérea asociada a línea eléctrica, que cruza la glorieta de entrada a Meco por la M-121 y que se extiende desde la Subestación de Meco hasta la Subestación de San Sebastián de los Reyes. Las dos torres de conexión se encuentran alejadas del borde de la calzada de la carretera por lo que no se prevé afección.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
No se afecta el tramo donde está ubicada la fibra óptica Aérea.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

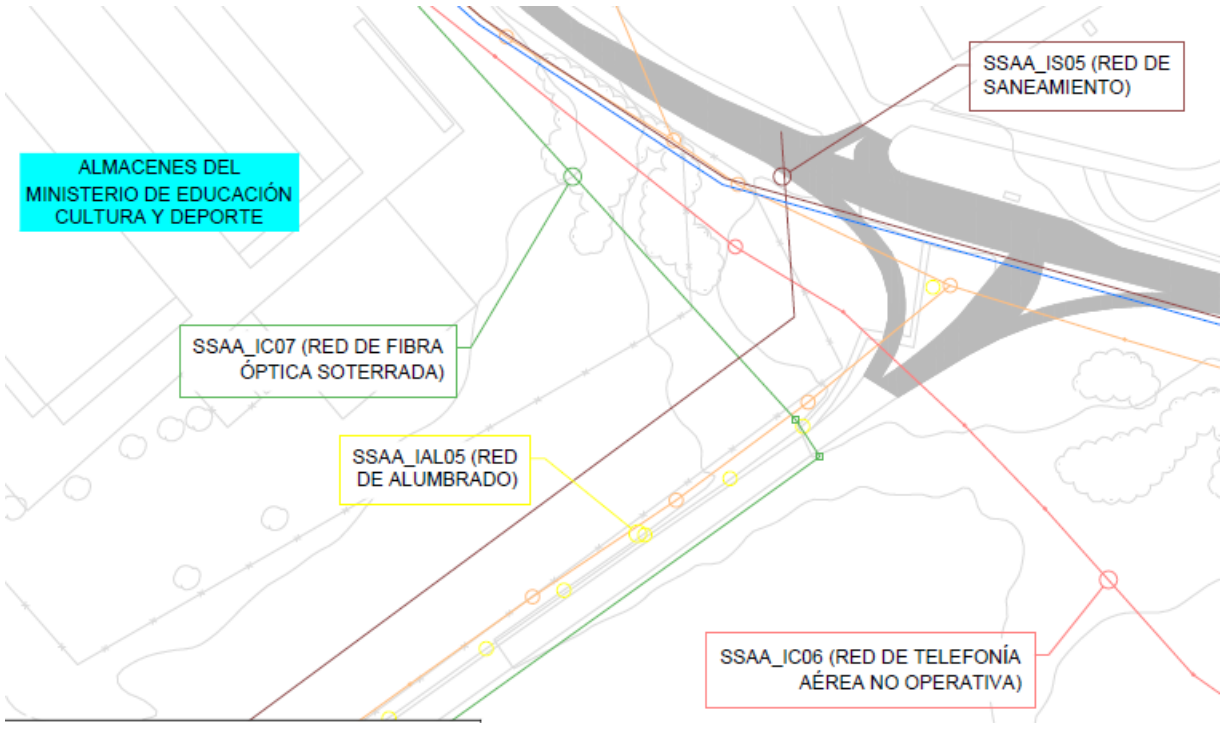
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC05	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+160	P.K. final: 1+820
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: TELEFÓNICA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: TELEFÓNICA SA
	DOMICILIO: Gran Vía 28
	CIUDAD: Madrid
	C.P.: 28013
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea telefónica no operativa	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de telefonía aérea que no presta servicio en la actualidad. Se extiende desde el PK 1+160 al PK 1+820 en paralelo con la calzada de la M-121 y la línea de telefonía aérea en servicio, aproximadamente a 25 m del borde exterior de la calzada.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de los postes de telefonía por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

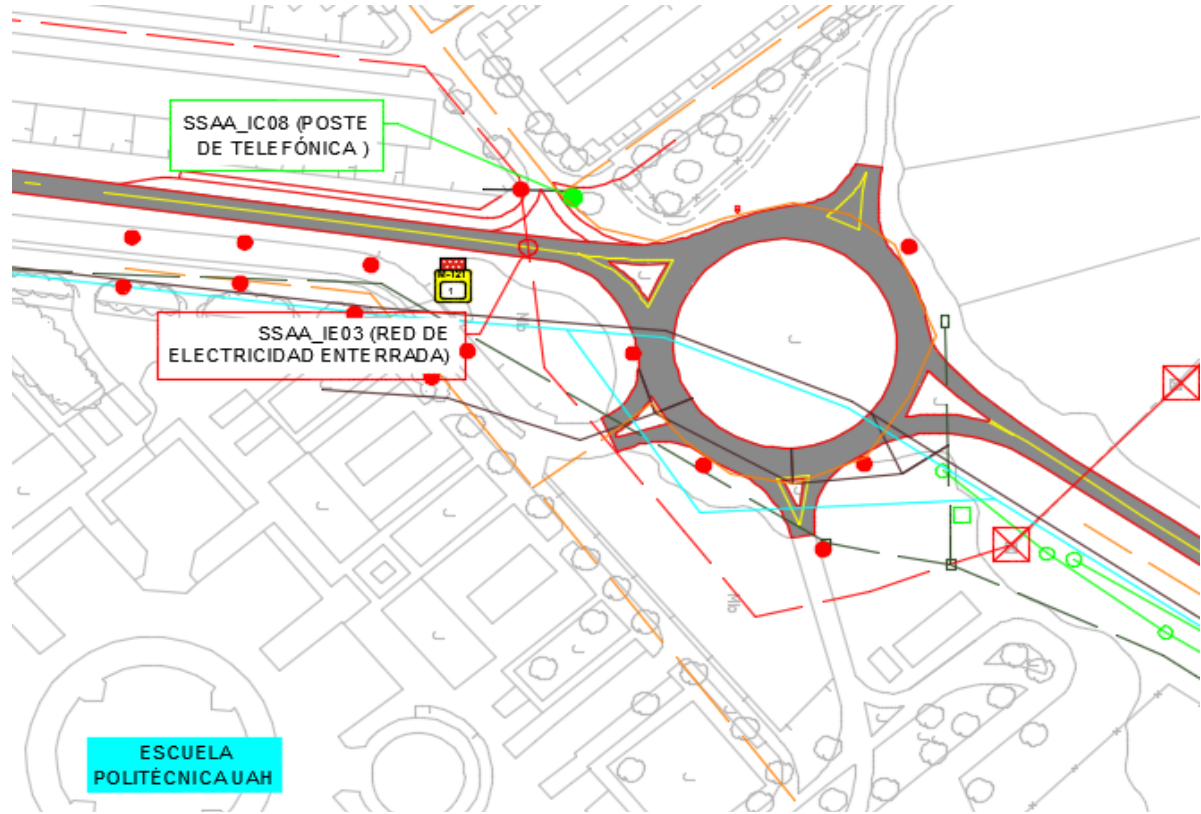
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC06	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 3 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 2+000	P.K. final: 1+820
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: TELEFÓNICA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: TELEFÓNICA SA
	DOMICILIO: Gran Vía 28
	CIUDAD: Madrid
	C.P.: 28013
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea telefónica no operativa	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Se trata de una línea de telefonía aérea que no presta servicio en la actualidad. Se extiende desde el PK 2+000 en paralelo con la calzada de la M-121, aproximadamente a 25 m del borde exterior de la calzada, hasta llegar al acceso de entrada a la prisión de Alcalá Meco donde discurre por terrenos de propiedad militar	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de los postes de telefonía por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

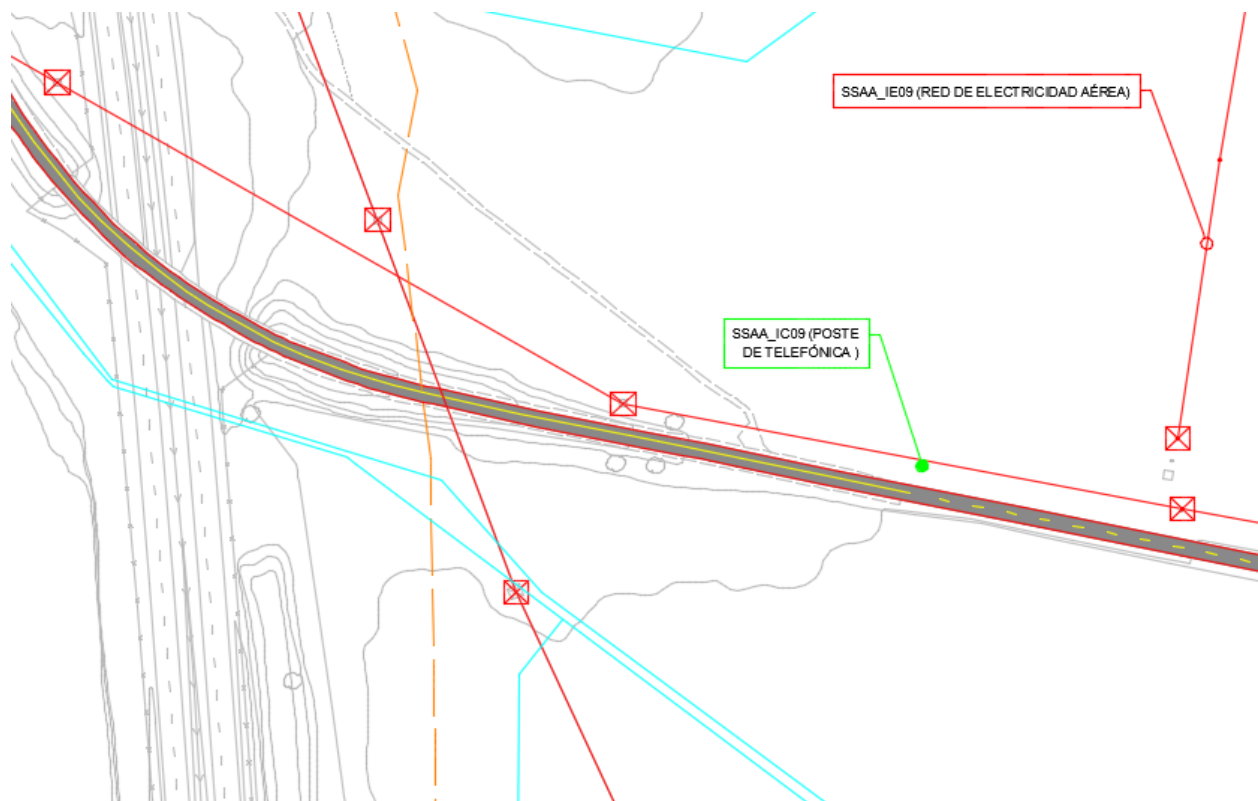
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC07	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 3 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+500	P.K. final: 2+220
FOTOGRAFÍAS:	
<div></div>	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: TELEFÓNICA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: TELEFÓNICA SA DOMICILIO: Gran Vía 28 CIUDAD: Madrid C.P.: 28013
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Fibra óptica soterrada	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En las visitas realizadas a la zona de proyecto, en el margen derecho de la carretera M-121, sentido de PPKK crecientes desde el 0+500 al 2+220 se identificaron arquetas asociadas a la distribución de fibra óptica, basándose en la distribución de las mismas, se puede prever por donde discurre la misa	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la fibra óptica soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC08	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+040	P.K. final: 1+040
FOTOGRAFÍAS:	
	

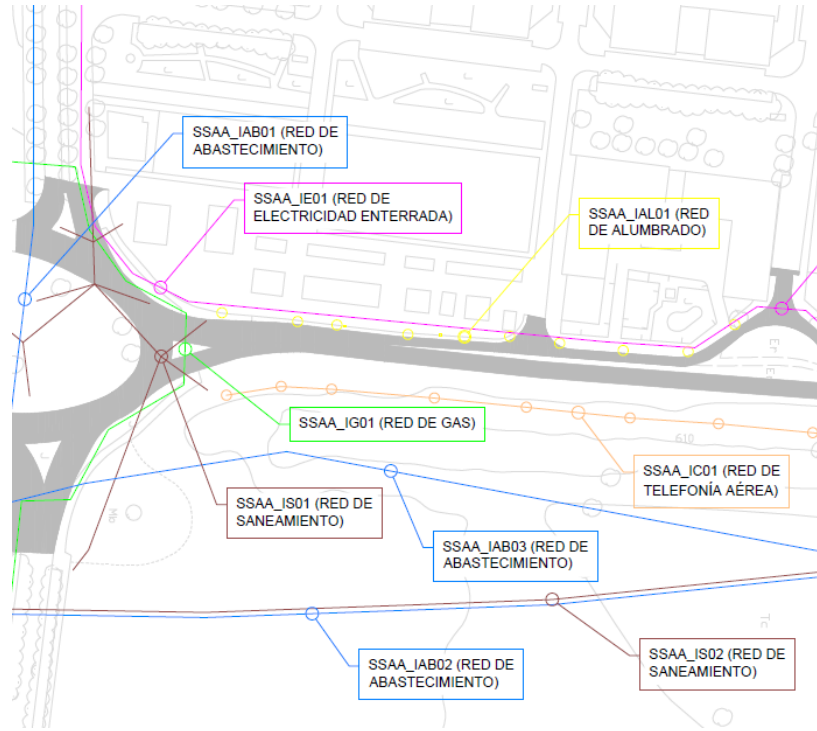
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: TELEFÓNICA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: TELEFÓNICA SA
	DOMICILIO: Gran Vía 28
	CIUDAD: Madrid
	C.P.: 28013
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea telefónica	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Poste de telefonía situado aproximadamente en PK1+040 en el margen izquierdo de la carretera M-121, sentido Alcalá de Henares – Meco, antes de llegar a la glorieta queda acceso a la Universidad. En principio no parece probable su afección	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la ubicación de los postes de telefonía por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	


ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IC09	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 5 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+700	P.K. final: 3+700
FOTOGRAFÍAS:	
	

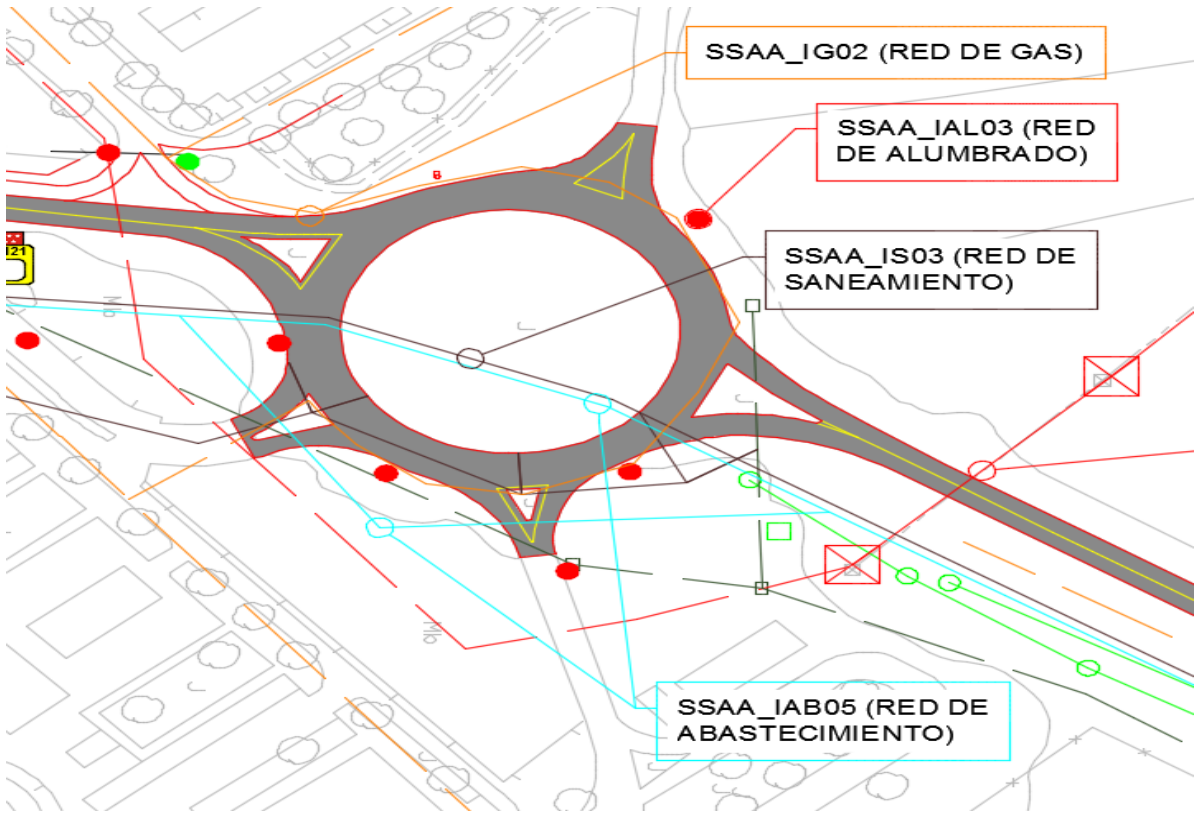
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: TELEFÓNICA SA	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: TELEFÓNICA SA
	DOMICILIO: Gran Vía 28
	CIUDAD: Madrid
	C.P.: 28013
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea telefónica	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
<p>Poste de telefonía situado aproximadamente en PK 3+700 en el margen izquierdo de la carretera M-121, sentido Alcalá de Henares – Meco, es decir, está situado en terrenos declarados como ZEPA según la Red Natura 2000, por donde no se considera viable la duplicación de la calzada.</p>	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
<p>Se debe replantear la ubicación de los postes de telefonía por estar en la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..</p>	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

Red de gas

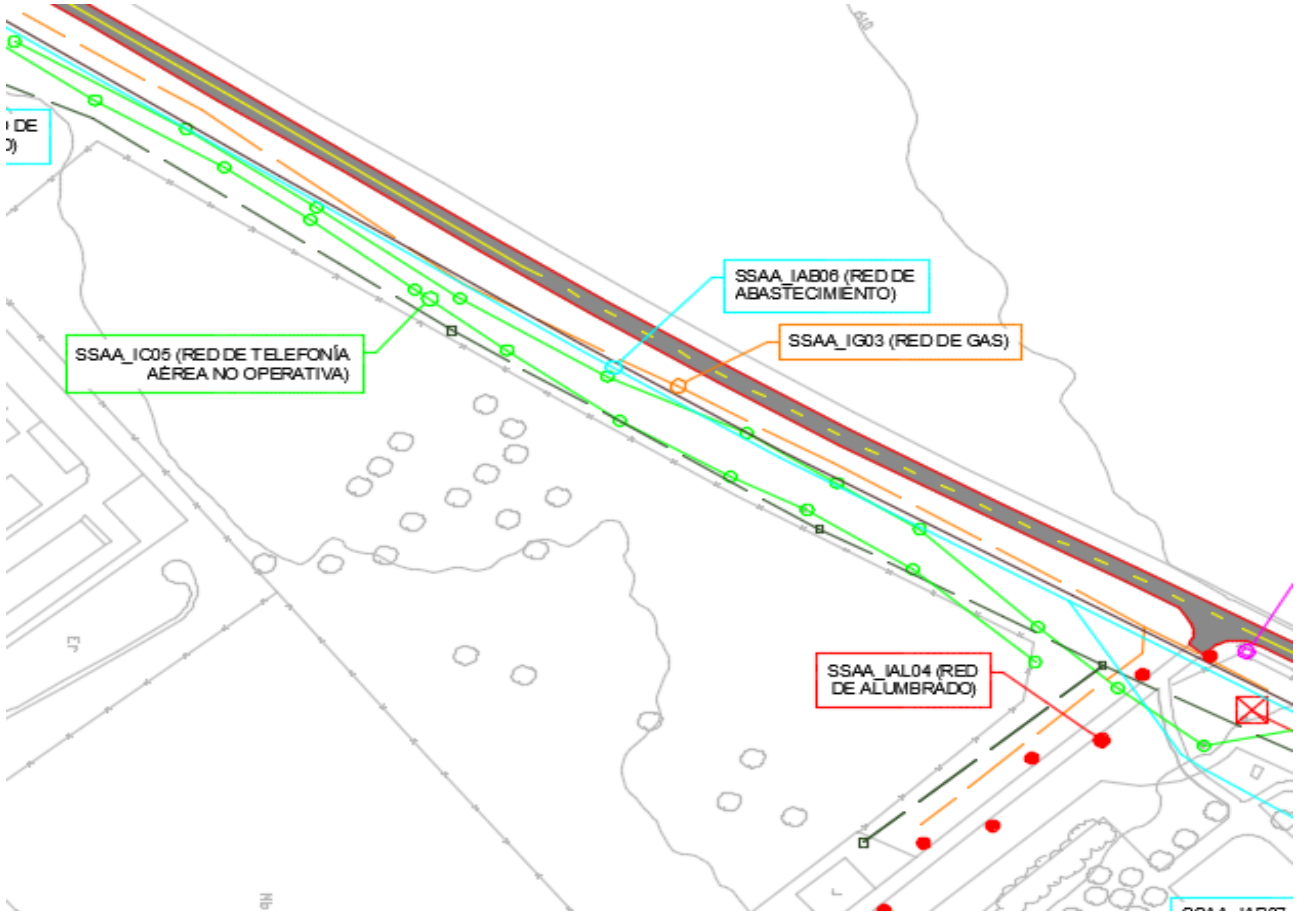
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IG01	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+000	P.K. final: 0+000
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MADRILEÑA RED DE GAS S.A.U	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MADRILEÑA RED DE GAS, S.A.U. DOMICILIO: C/ Virgilio, 2B CIUDAD: Pozuelo de Alarcón (Madrid) C.P.: 28223
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Distribución de Gas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por Madrileña Red de Gas S.A.U., S.A., en la glorieta de inicio del tramo, que da Acceso a la autovía A-existe una línea de distribución de gas rodeando la misma. Según el plano recibido existen conducciones de acero de 8" de diámetro y de polietileno de 160 mm de diámetro.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de gas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

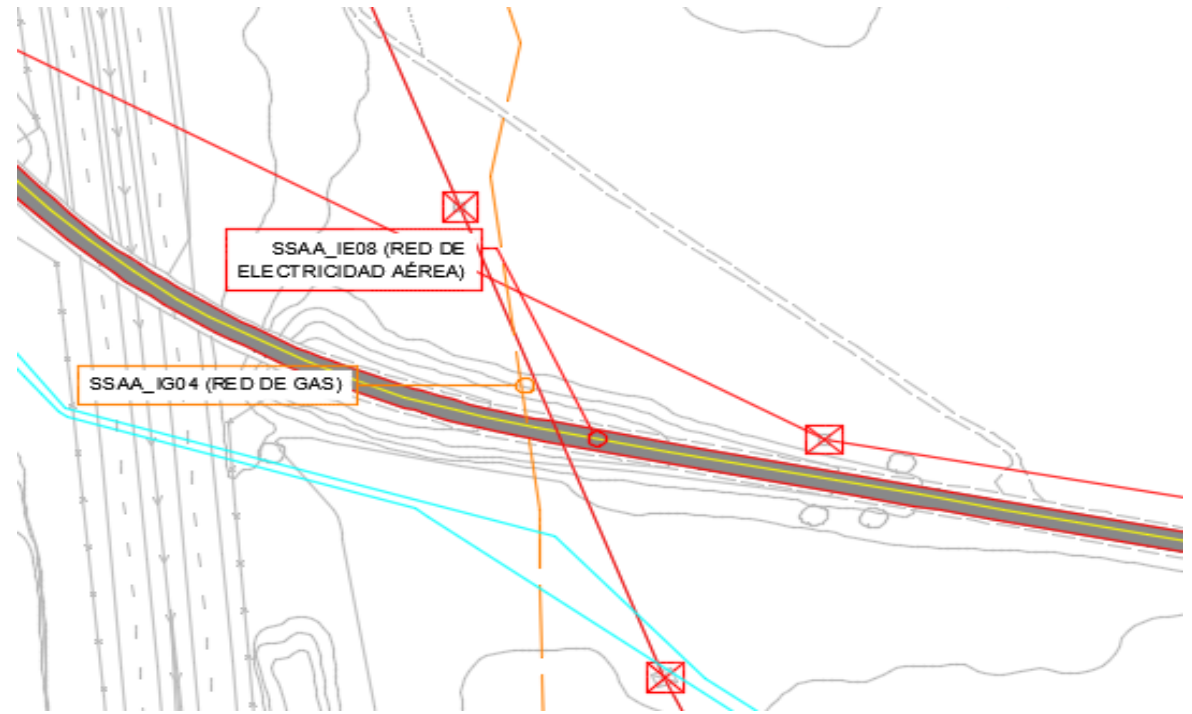
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IG02	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+060	P.K. final: 1+060
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MADRILEÑA RED DE GAS S.A.U	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MADRILEÑA RED DE GAS, S.A.U. DOMICILIO: C/ Virgilio, 2B CIUDAD: Pozuelo de Alarcón (Madrid) C.P.: 28223
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Distribución de Gas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por Madrileña Red de Gas S.A.U., S.A., en la glorieta de inicio del tamo, que da Acceso a la autovía A-existe una línea de distribución de gas rodeando la misma. Según el plano recibido existen conducciones de polietileno de 200 mm de diámetro.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se determinará en futuras fases del Expediente.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA:		SSAA_IG03	
N.º de Plano:	AN09_01	Hoja:	2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 1+060		P.K. final: 1+060	
FOTOGRAFÍAS:			
<div></div>			

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: Desconocido	DATOS DE LA PROPIEDAD: Desconocido
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Distribución de Gas sin uso.	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En las visitas realizadas a la zona de proyecto, en el margen derecho de la carretera M-121, sentido de PPKK crecientes desde el 1+150 al 1+850, siendo este el tramo que discurre entre el campus universitario y la biblioteca se identificó señalización asociada a distribución de gas en desuso.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de gas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

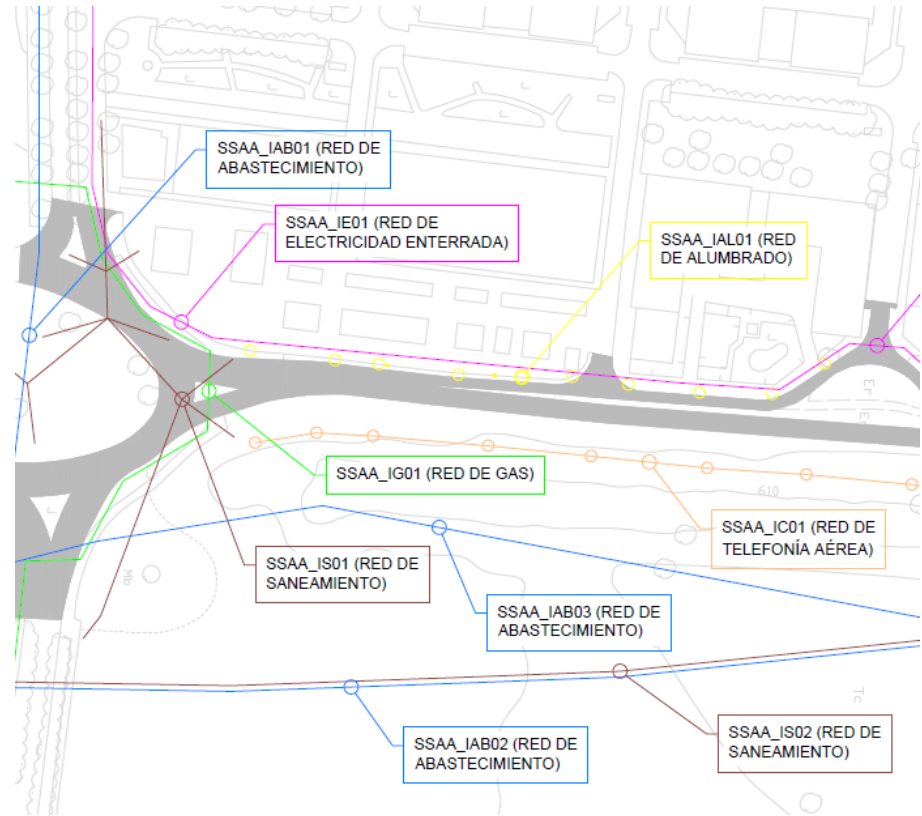
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IG04	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+580	P.K. final: 3+580
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: ENAGAS S.A.	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: ENAGAS S.A
	DOMICILIO: Paseo de los Olmos 19
	CIUDAD: Madrid
	C.P.:28005
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Distribución de Gas	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
<p>Existe el gasoducto Algete-Yela, que cruza la M-121 a la altura del PK 3+580, próxima a la zona donde se ha realizado el sondeo. Este tramo de conducción podría verse afectado si se considera la alternativa viable el desdoblamiento de la calzada por la parcela del depósito y los terrenos de propiedad milita,</p> <p>En las proximidades del cruce de la R-2 sobre la M-121, al norte de la R- la línea de gas es sensiblemente paralela a línea de distribución eléctrica.</p>	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
<p>Se protege la conducción de gas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.</p>	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

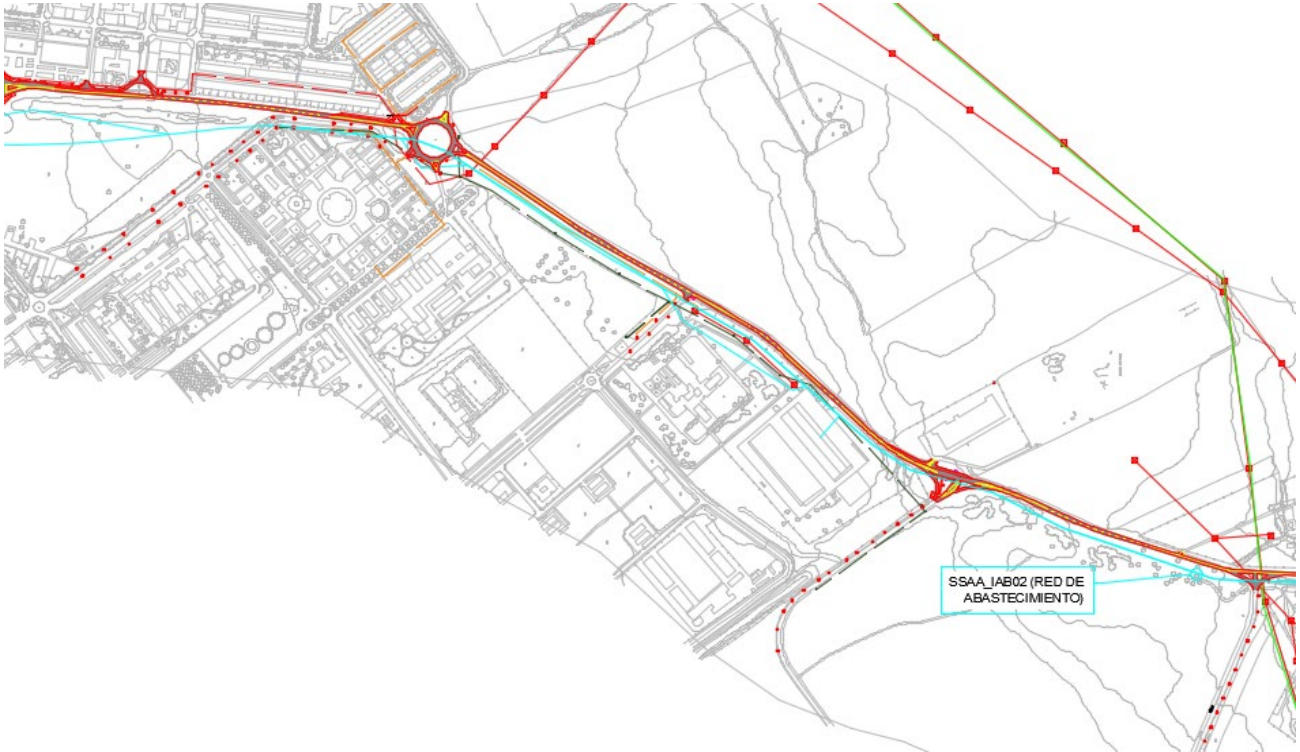
Red de abastecimiento

Según planos suministrados por Aguas del Alcalá, por lo general, desde el inicio del trazado hasta los depósitos de aguas de Alcalá (PK 3+000) a la derecha de la calzada, próxima a la misma discurren conducciones de suministro de 1000, 400 y 600 mm de diámetro, y otra de 700 mm de diámetro, que según planos está cerrada. Además, junto con ellas existe una tubería de desagüe de 500 mm de diámetro, sin embargo, existen tramos del trazado en los que la conducción de 1000 mm de diámetro se separa en su recorrido del resto. En las afecciones aquí recogidas se trata de referir cuando estas tuberías tienen el mismo recorrido (SSAA IB04, SSAA IB06 y SSAA IB08) y cuando la de diámetro de 1000 mm se separa del resto (SSAA IB02, SSAA IB03, SSAA IB06 y SSAA IB07)

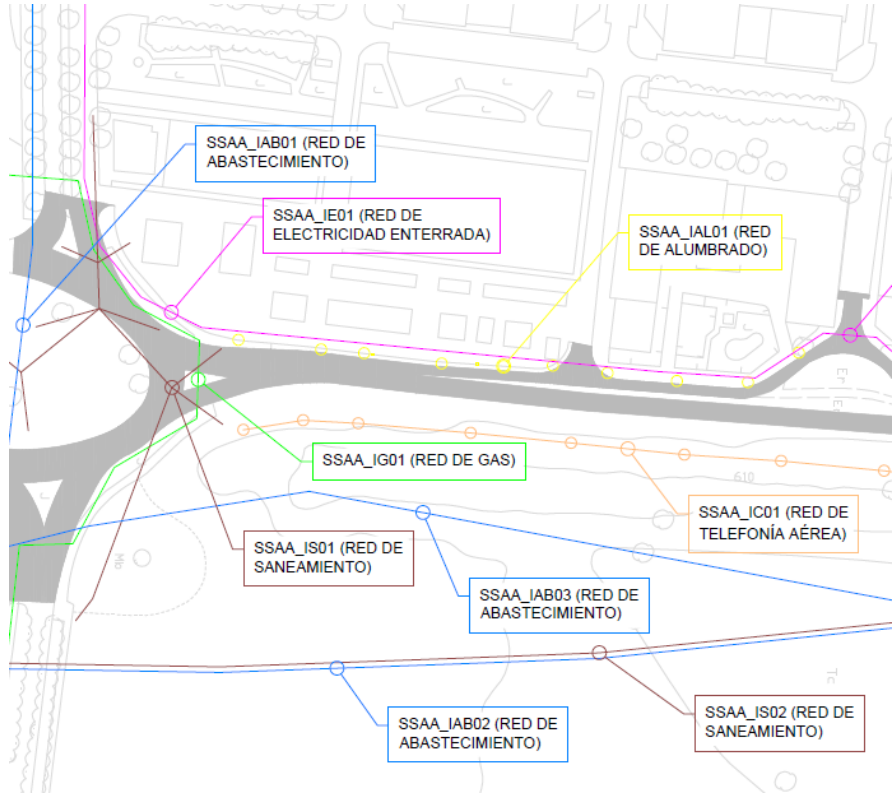
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB01	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+000	P.K. final: 0+000
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Captación y distribución de aguas	No.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Aguas del Alcalá., en la glorieta de inicio del tramo, que da Acceso a la autovía A-existe una línea de distribución de 600 mm de diámetro	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
No se afecta a la distribución de aguas en este tramo.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB02			
N.º de Plano: AN09_01		Hoja: 1 DE 5	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 0+000		P.K. final: 4+135	
FOTOGRAFÍAS:			
			


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ DOMICILIO: Vía Complutense, 23 CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid) C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Captación y distribución de aguas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por Aguas del Alcalá, entre los PK 0+000 y PK 1+000 a la derecha de la calzada, a unos 100 m discurren conducciones de suministro de 400 y 600 mm de diámetro, y otra de 700 mm de diámetro, que según planos está cerrada. Además, junto con ellas existe una tubería de desagüe de 500 mm de diámetro. A Partir del PK 0+200, estas conducciones se acercan a la calzada y discurre paralela hasta él y PK 4+135.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

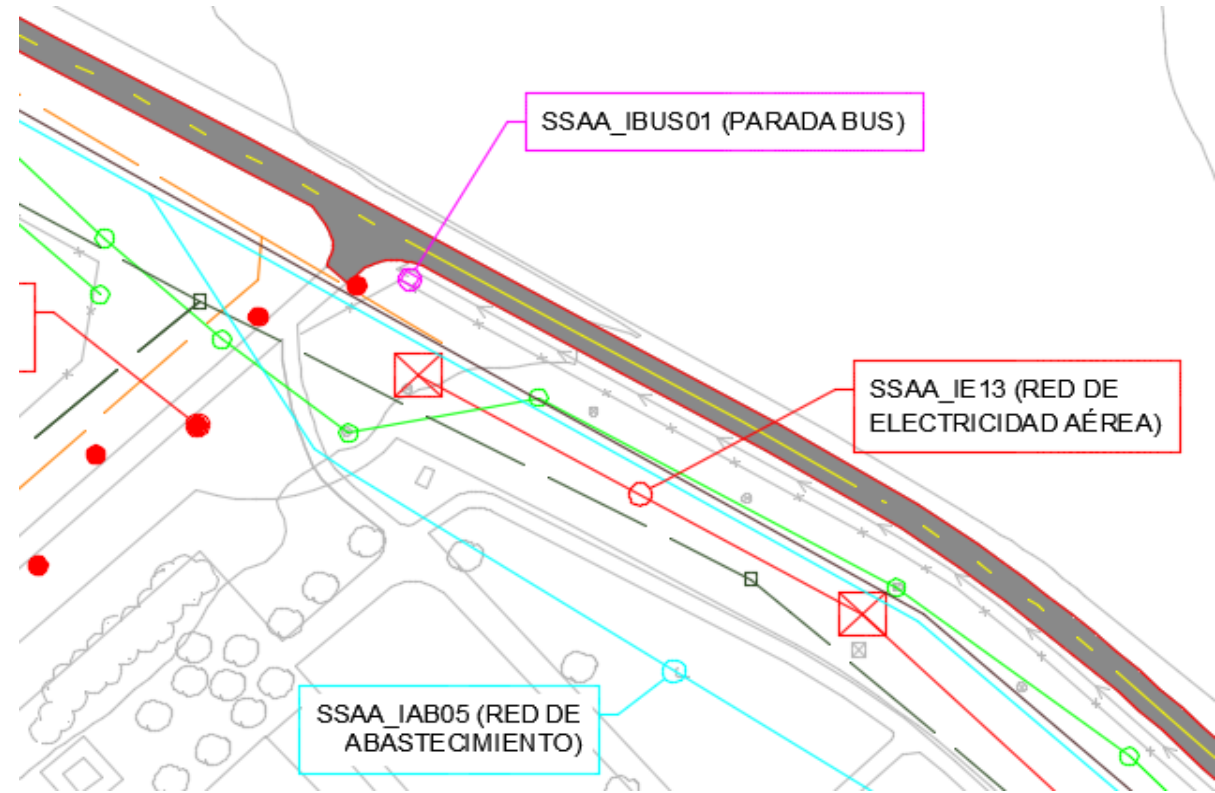
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB03	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+000	P.K. final: 0+480
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Captación y distribución de aguas	No.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Aguas del Alcalá, entre los PK 0+000 y PK 0+480, a la derecha de la calzada, entre las tuberías descritas en la afección anterior y existe también una tubería de distribución de 1000 mm de diámetro. A partir del PK 0+480, su trazado es conjunto al de las conducciones descritas en la afección 2	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
No se afecta a la distribución de aguas en este tramo	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

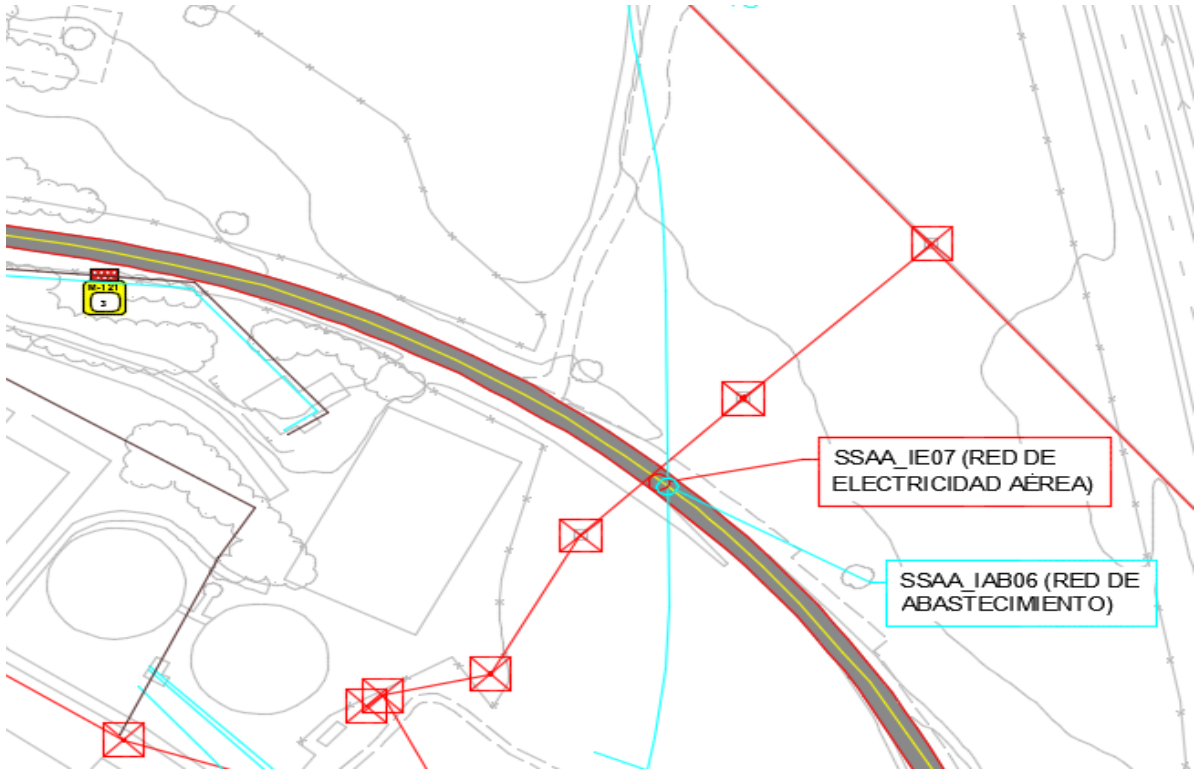
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB04	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+060	P.K. final: 1+060
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Línea eléctrica soterrada	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
<p>Según planos suministrados por Aguas del Alcalá., bajo la glorieta y pasan conducciones de suministro de, 400 y 600 mm de diámetro, otra de 700 mm de diámetro, que según planos está cerrada y una tubería de desagüe de 500 mm de diámetro. Estas continuarán paralelas a la M-121 por su margen derecho.</p> <p>Bajo los ramales de acceso a la universidad (Avenida Lope de Figueroa, calle 32 y Avenida de León cruza una conducción de 100 mm de diámetro)</p> <p>Bajo el acceso a la glorieta por la M-121 desde el sur cruza una conducción d3e 250 mm de diámetro.</p> <p>Bajo el ramal de acceso a la glorieta por la M-121 desde el Norte hay un tramo en hinca de 900 mm de diámetro con tubería de acero de 600 mm de diámetro. Esta conducción continua próxima a la glorieta al noroeste de la misma.</p>	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
<p>Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.</p>	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

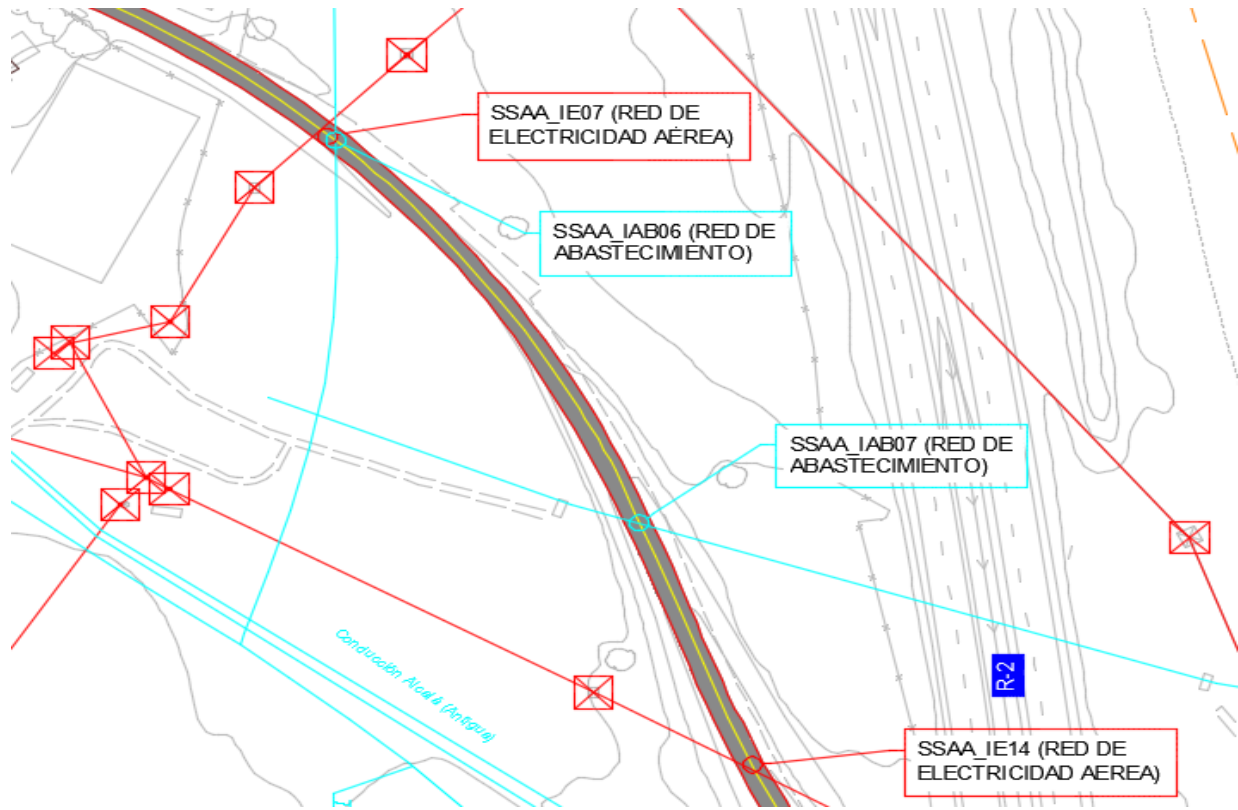
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB05	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+600	P.K. final: 1+850
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Captación y distribución de aguas	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Aguas del Alcalá., a la derecha de la calzada, en la zona próxima a la Biblioteca Nacional Española (PK 1+600 a 1+850) existe también una tubería de distribución de 1000 mm de diámetro a una distancia aproximada de 40 m. de la calzada	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

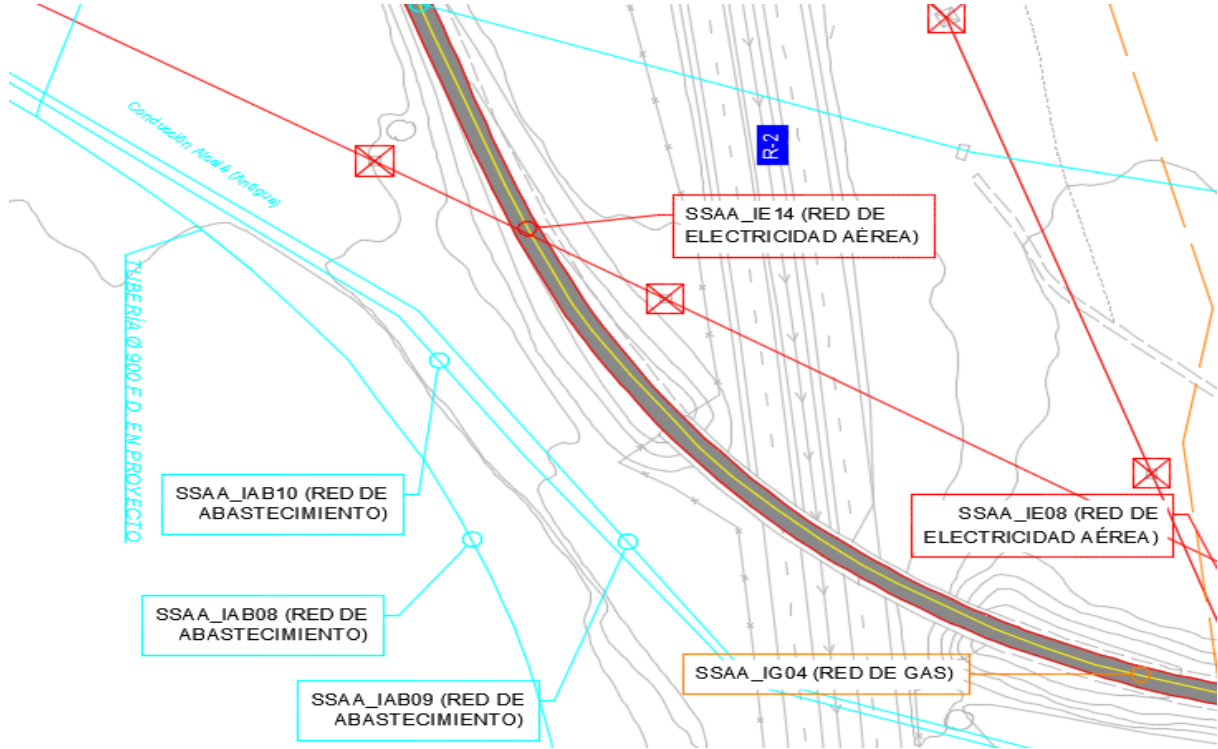
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: MECO		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB06			
N.º de Plano: AN09_01		Hoja: 4 DE 5	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 3+080		P.K. final: 3+080	
FOTOGRAFÍAS:			
			


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MANCOMUNIDAD AGUAS DEL SORBE DOMICILIO: Calle de la Alcarria, 16 CIUDAD: Guadalajara C.P.: 19005
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Captación y distribución de aguas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, existe una tubería en proyecto de 900 mm de diámetro, que cruza bajo la M-121 a la altura del PK 3+080.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

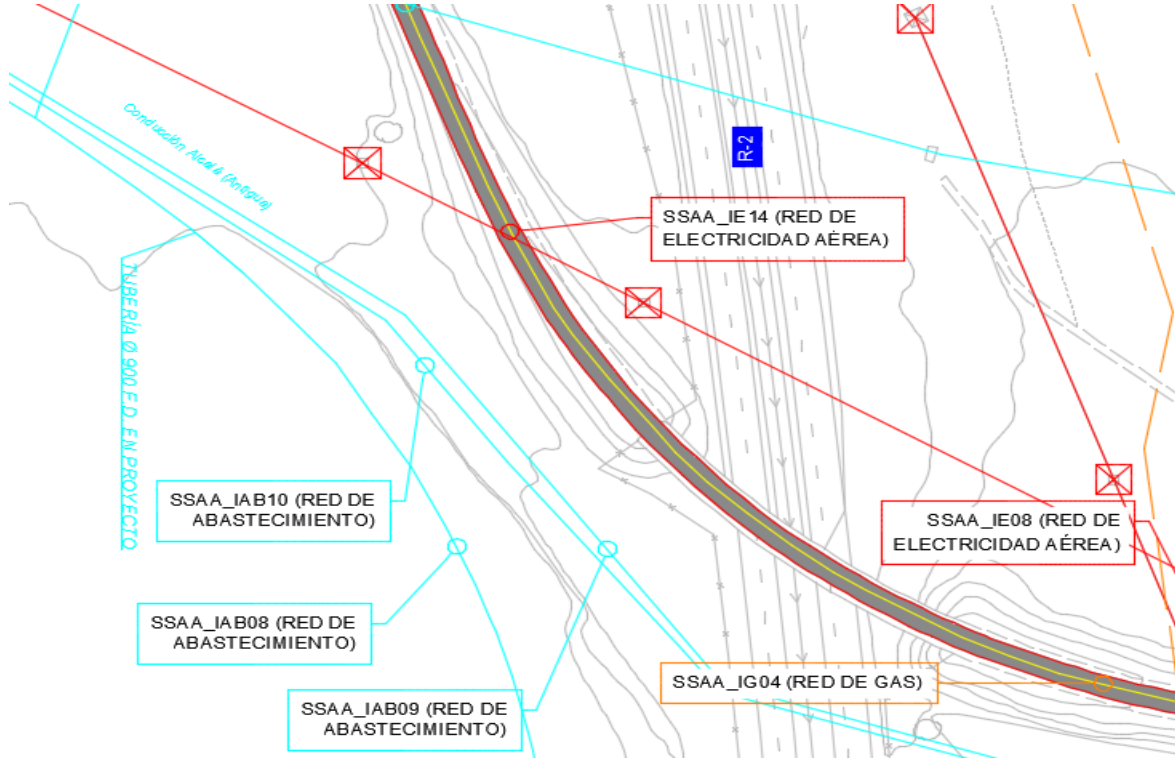
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB7	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 3+240	P.K. final: 3+240
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MANCOMUNIDAD AGUAS DEL SORBE DOMICILIO: Calle de la Alcarria, 16 CIUDAD: Guadalajara C.P.: 19005
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Captación y distribución de aguas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, existe una tubería de fibrocemento de 500 mm de diámetro, que partiendo del depósito cruza bajo la M-121 a la altura del PK 3+240., posteriormente cruza también bajo la R-2	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

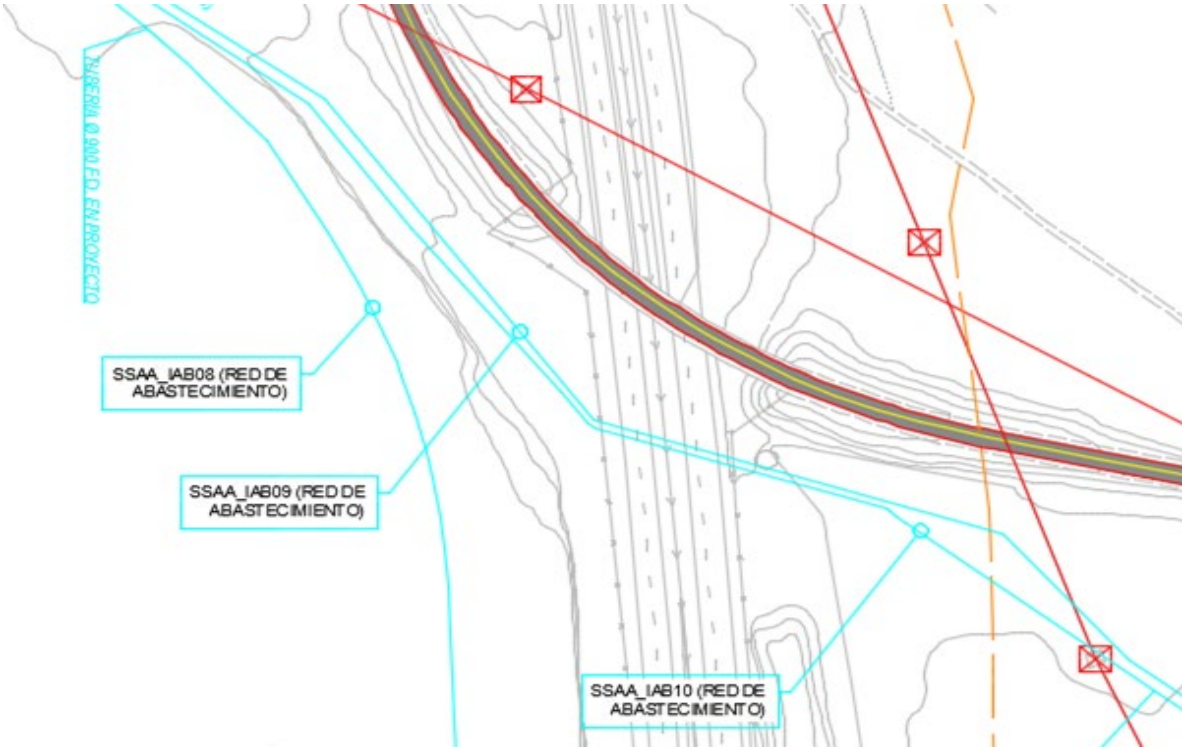
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: MECO		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB8			
N.º de Plano: AN09_01		Hoja: 4 DE 5	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 3+240		P.K. final: 3+240	
FOTOGRAFÍAS:			
			


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MANCOMUNIDAD AGUAS DEL SORBE DOMICILIO: Calle de la Alcarria, 16 CIUDAD: Guadalajara C.P.: 19005
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Captación y distribución de aguas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, existe una tubería en proyecto de 900 mm de diámetro, que en las proximidades de la M-121 tendrá un trazado paralelo a la R-2 sin que cruce bajo ninguna de ellas.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

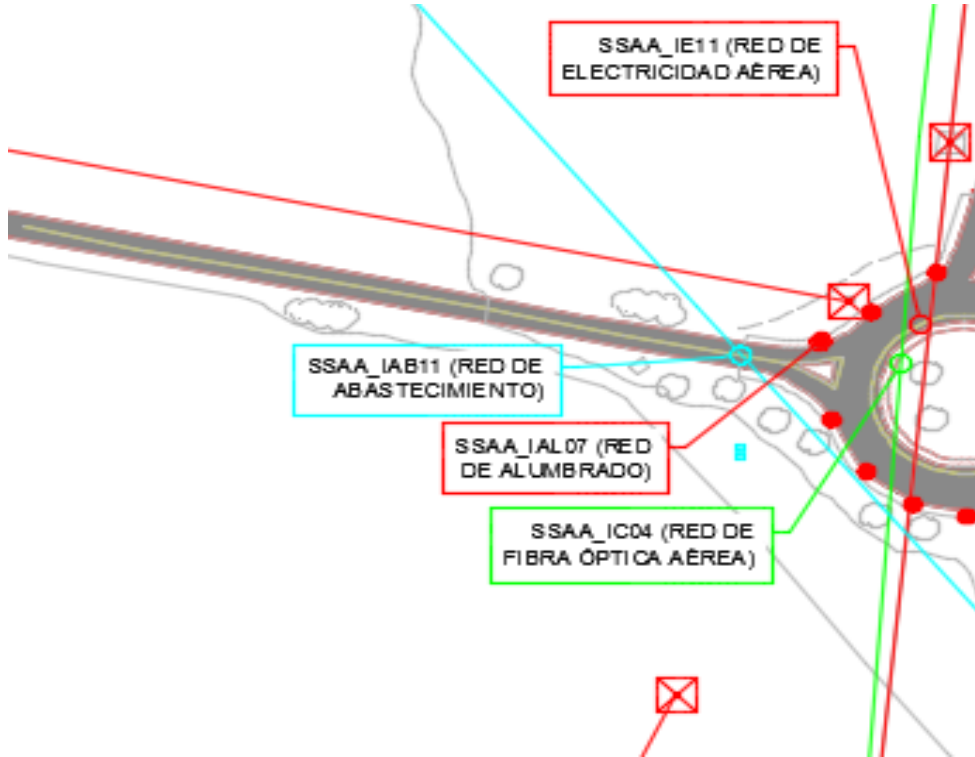
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID		
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB9			
N.º de Plano:	AN09_01	Hoja:	4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 3+400		P.K. final: 3+580	
FOTOGRAFÍAS:			
			

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MANCOMUNIDAD AGUAS DEL SORBE DOMICILIO: Calle de la Alcarria, 16 CIUDAD: Guadalajara C.P.: 19005
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Captación y distribución de aguas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, existe una tubería de fibrocemento de 500 mm de diámetro, que partiendo del depósito tiene un recorrido sensiblemente paralelo a la M-121 entre los PK 3+400 a 3+580 aproximadamente para luego desviarse hacia el nordeste. Paralela a la misma existe otra conducción fuera de servicio.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: MECO		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB10			
N.º de Plano: AN09_01		Hoja: 4 DE 5	
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 3+400		P.K. final: 3+580	
FOTOGRAFÍAS:			
			

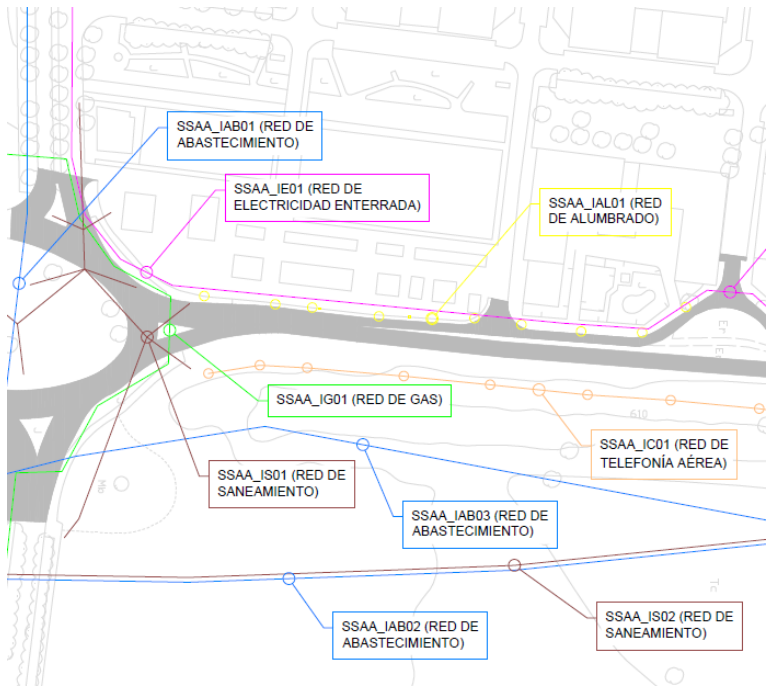
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MANCOMUNIDAD AGUAS DEL SORBE DOMICILIO: Calle de la Alcarria, 16 CIUDAD: Guadalajara C.P.: 19005
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Captación y distribución de aguas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, existe una tubería de fibrocemento de 500 mm de diámetro, que partiendo del depósito tiene un recorrido sensiblemente paralelo a la M-121 entre los PK 3+400 a 3+580 aproximadamente para luego desviarse hacia el nordeste. Paralela a la misma existe otra conducción fuera de servicio.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	


ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: MECO	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IAB11	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 5 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 4+250	P.K. final: 4+250
FOTOGRAFÍAS:	
	

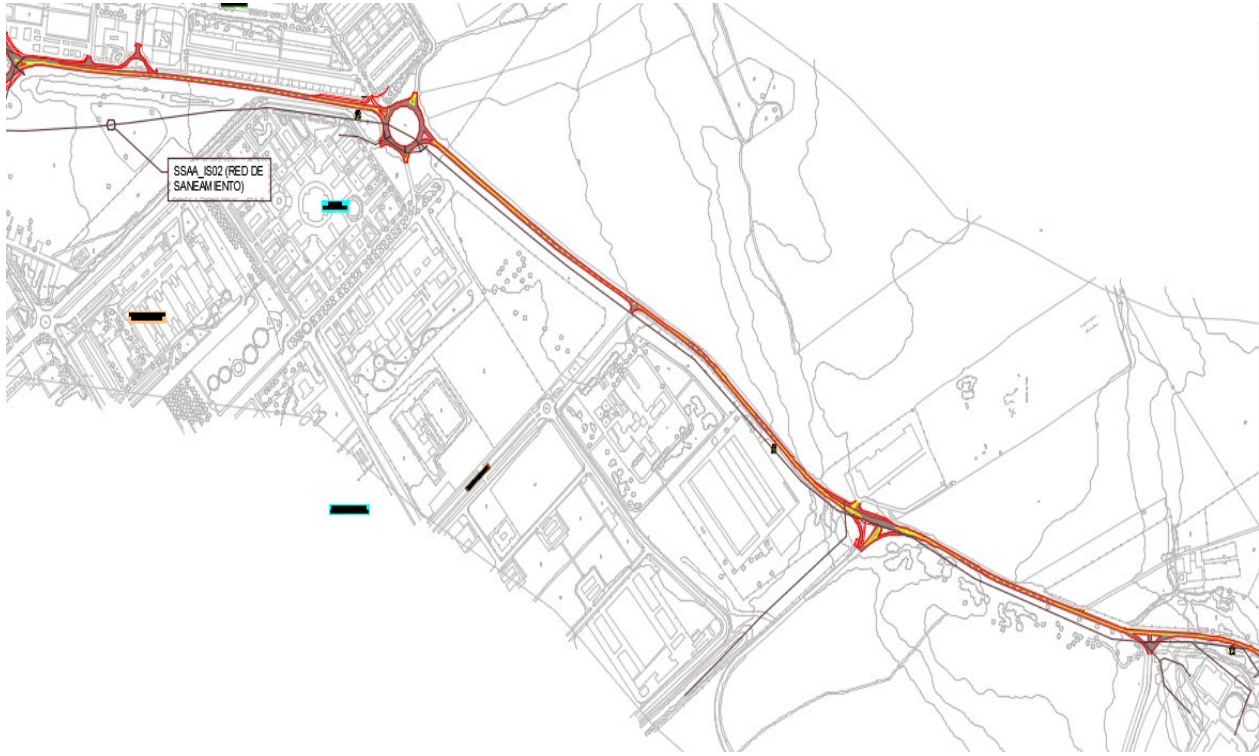
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: MANCOMUNIDAD AGUAS DEL SORBE DOMICILIO: Calle de la Alcarria, 16 CIUDAD: Guadalajara C.P.: 19005
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Captación y distribución de aguas	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: Según planos suministrados por la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, existe una tubería de fibrocemento de 500 mm de diámetro, que partiendo del depósito cruza bajo la M-121 a la altura del PK 3+240., posteriormente cruza también bajo la R-2 y vuelve a cruzar bajo la M-121 a la altura del PK 4+250	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se protege la conducción de aguas soterrada durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	


Red de saneamiento

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IS01	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+000	P.K. final: 0+000
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Red de saneamiento	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Aguas del Alcalá., en la glorieta de inicio del tamo, hay distribuidas conducciones de diferentes diámetros (250mm, 300mm, 400mm), todas ellas acaban derivando ya sea de forma directa o indirecta a una tubería de 500 mm de diámetro que desagua hacia el oeste (calle Villamalea)	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se protege la conducción de la red de saneamiento durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

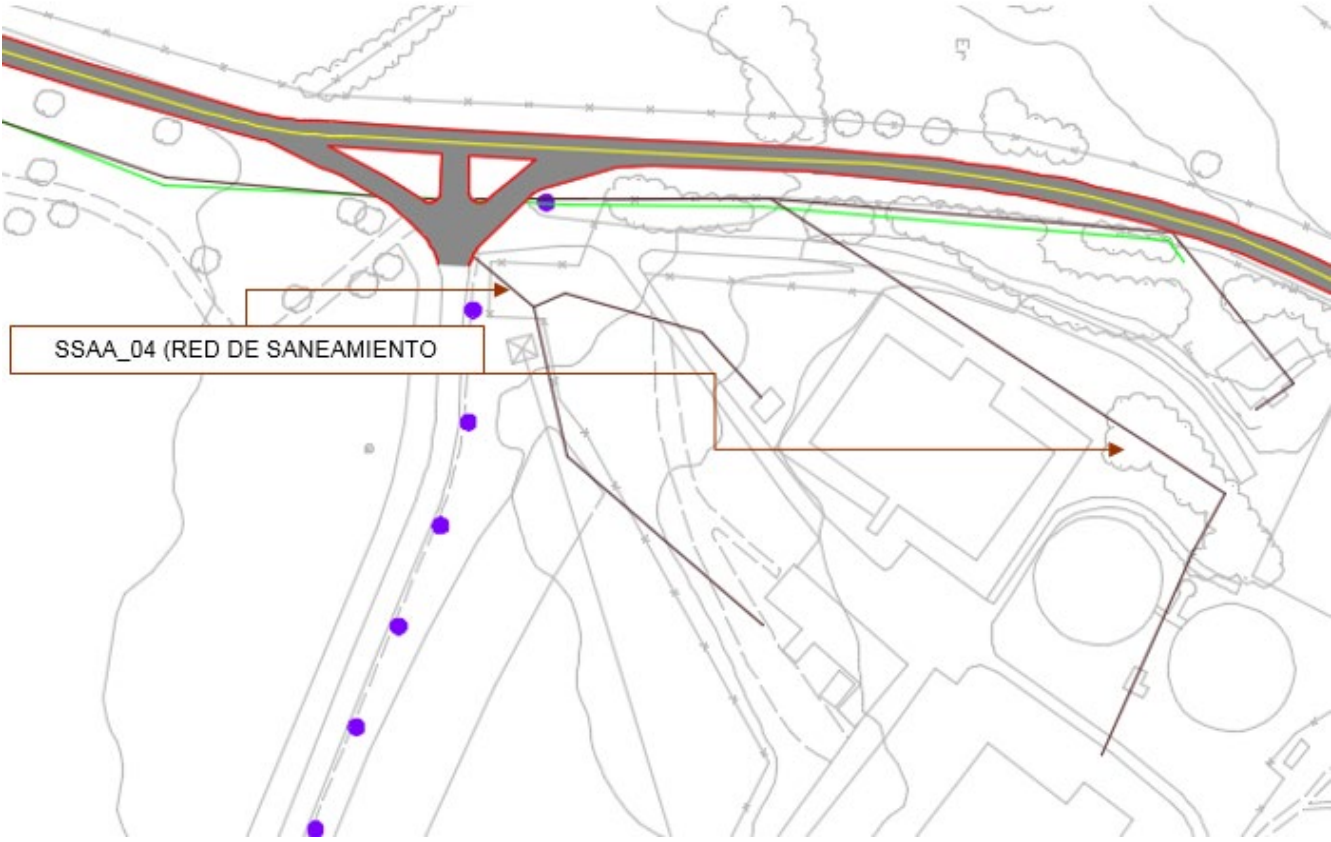
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA:		SSAA_IS02	
N.º de Plano:	AN09_01	Hoja:	1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 0+000		P.K. final: 4+135	
FOTOGRAFÍAS:			
			

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Red de saneamiento	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Aguas del Alcalá, entre los PK 0+000 y PK 1+000 a la derecha de la calzada, discurre una tubería de desagüe de 500 mm de diámetro, que proveniente del depósito, cruza bajo la glorieta de acceso a la Universidad para finalmente conectar con la red saneamiento la sur de la glorieta de inicio. (PK 0+000). Estas conducciones se acercan a la calzada y discurren casi paralela hasta él y PK 4+135.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se protege la conducción de la red de saneamiento durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	


ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IS03	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+060	P.K. final: 1+060
FOTOGRAFÍAS:	
	

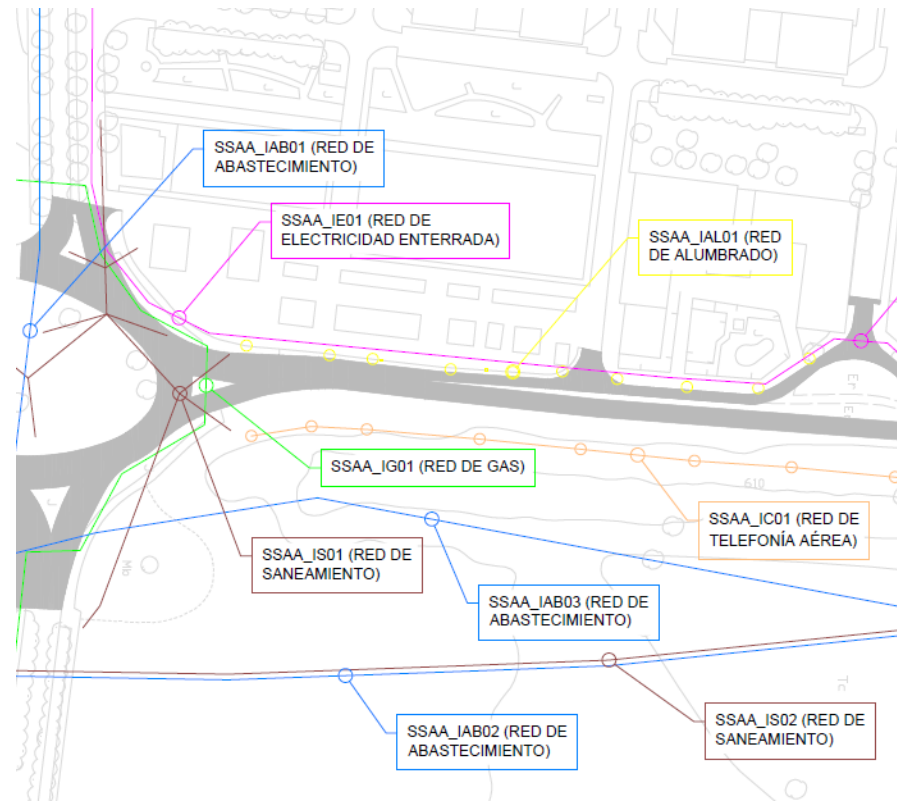
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Red de saneamiento	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Aguas del Alcalá, bajo la glorieta y pasa una tubería de desagüe de 500 mm de diámetro. que proveniente del depósito, cruza bajo la glorieta de acceso a la Universidad.	
Además, hay conducciones al este de la carretera M-121 que se sitúan bajo los diferentes ramales de acceso a la misma y que se termina por conectarse de forma directa o indirecta con otra de 500 mm de diámetro que se dirige hacia el sur a través del campus universitario.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se protege la conducción de la red de saneamiento durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	


ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IS04	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 4+042 P.K. final: 4+135	
FOTOGRAFÍAS:	
	

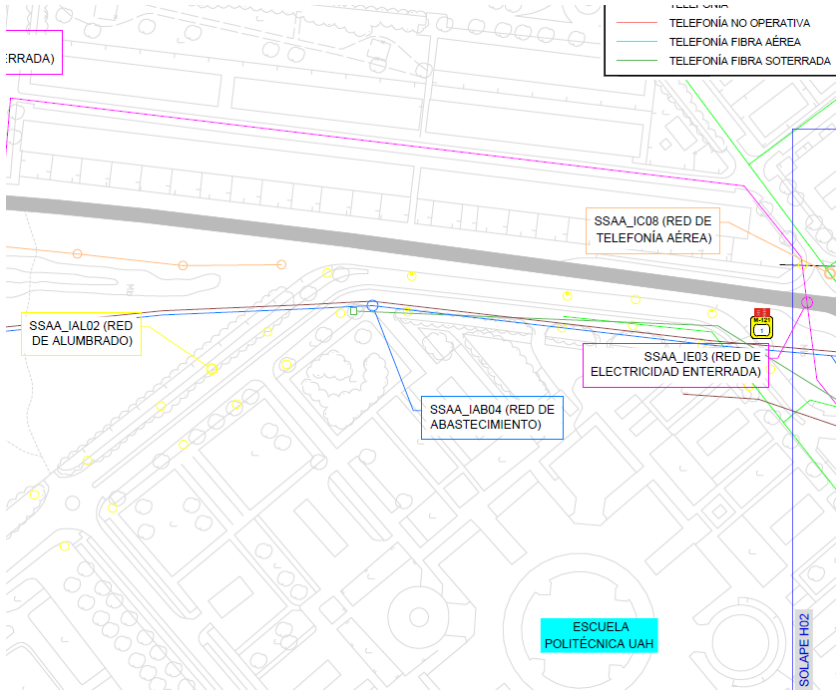
TITULARIDAD O CONCESIONARIO: UTE AGUAS DE ALCALÁ	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: UTE AGUAS DE ALCALÁ
	DOMICILIO: Vía Complutense, 23
	CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid)
	C.P.: 28807
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Red de saneamiento	Alternativas 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
Según planos suministrados por Aguas del Alcalá, existe una ramificación del saneamiento para dar servicio a las instalaciones del depósito de aguas de Alcalá de Henares. La tubería de desagüe tiene un diámetro de 500 mm.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se protege la conducción de la red de saneamiento durante los trabajos de demolición o si es necesario se realiza la reposición del servicio. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

Red de alumbrado público

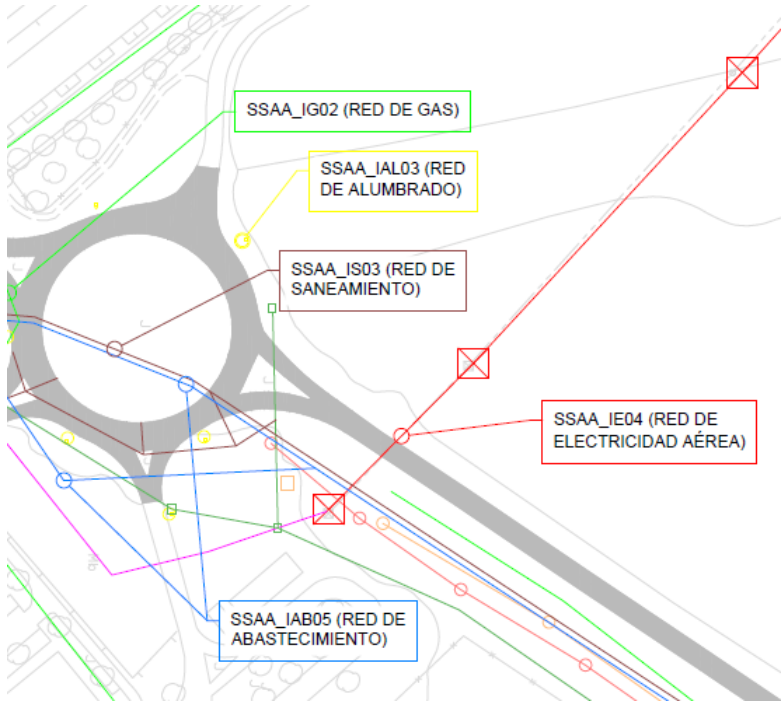
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IA01	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+000	P.K. final: 0+350
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HEARES	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Ayuntamiento de Alcalá de Henares DOMICILIO: Plaza de Cervantes, 12 CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid) C.P.: 28801
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Alumbrado público	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En el margen oeste de la carretera M-121, a lo largo de toda la acera hay distribuidos una serie de báculos destinados al alumbrado público. No parece previsible su afección ya que duplicación se prevé que la duplicación se realizará hacia el oeste	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la posición de las farolas por estar sobre la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

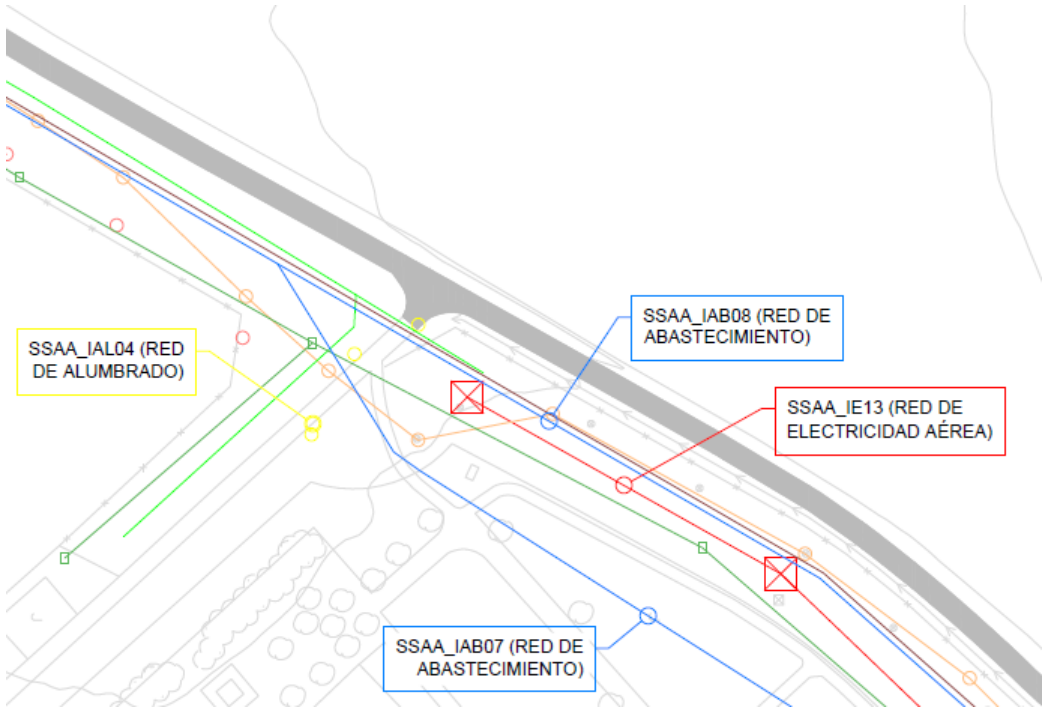
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IA02	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 0+500	P.K. final: 1+000
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HEARES	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Ayuntamiento de Alcalá de Henares DOMICILIO: Plaza de Cervantes, 12 CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid) C.P.: 28801
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Alumbrado público	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En la Avenida Lope de Figueroa, calle 32, dentro del campus universitario existen báculos destinados al alumbrado público distribuidos a ambos lados de la calle.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la posición de las farolas por estar sobre la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.			
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO		FECHA: enero-2018	
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES		PROVINCIA: MADRID	
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID		N.º de Orden:	
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
Título o denominación del SSAA: SSAA_IA03			
N.º de Plano:	AN09_01	Hoja:	2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:			
P.K. inicial: 1+060		P.K. final: 1+060	
FOTOGRAFÍAS:			
			

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HEARES	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Ayuntamiento de Alcalá de Henares DOMICILIO: Plaza de Cervantes, 12 CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid) C.P.: 28801
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Alumbrado público	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En la glorieta de acceso al campus universitario (PK 1+060) existen báculos destinados al alumbrado público distribuidos a lo largo de todo su perímetro. Debe contemplarse su reposición en caso de que estos se vean afectados.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la posición de las farolas por estar sobre la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

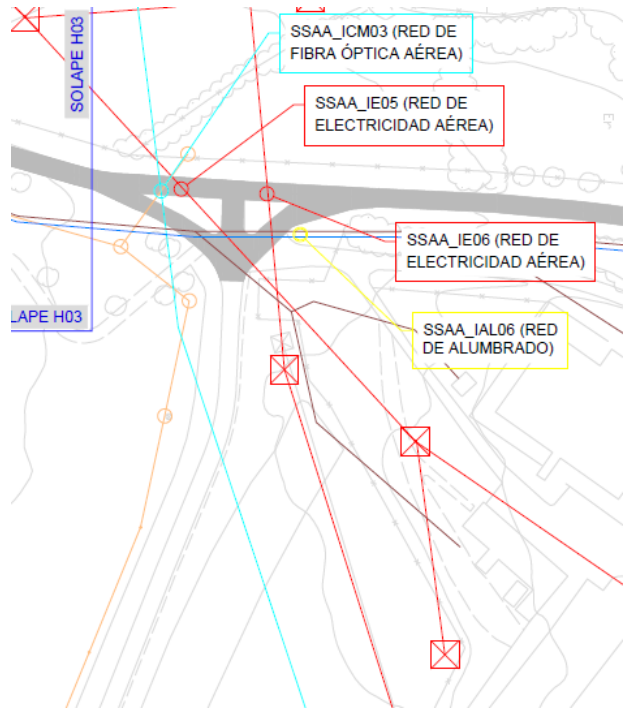
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IA04	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 2 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 1+820	P.K. final: 1+820
FOTOGRAFÍAS:	
	


TITULARIDAD O CONCESIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HEARES	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Ayuntamiento de Alcalá de Henares DOMICILIO: Plaza de Cervantes, 12 CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid) C.P.: 28801
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Alumbrado público	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En el margen derecho de la carretera M-121 (sentido de PPKK crecientes), a la altura del PK 1+820 aproximadamente se da acceso a la Avenida Punto es en la que se encuentra la Biblioteca Nacional. En se acceso, y a lo largo de la calle se distribuyen báculos de alumbrado público cuya reposición debe contemplarse en caso de que se vean afectados por las obras de duplicación de la carretera M-121.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la posición de las farolas por estar sobre la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

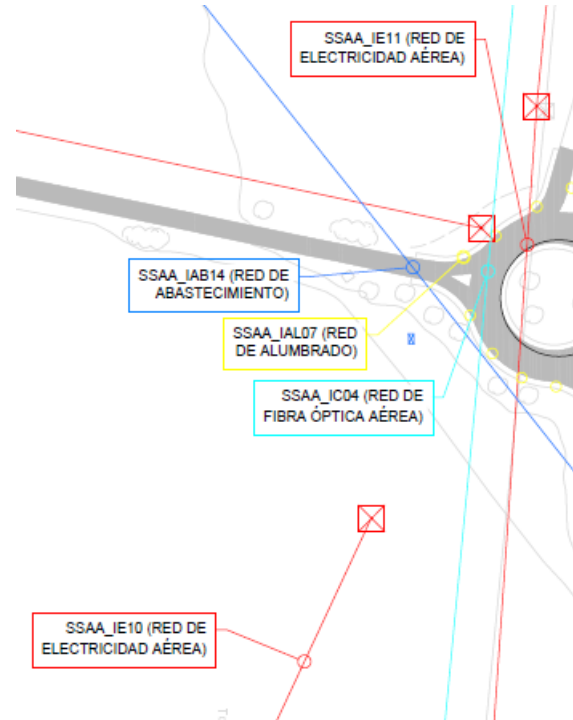
ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IA05	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 3 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 2+220	P.K. final: 2+220
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HEARES	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Ayuntamiento de Alcalá de Henares DOMICILIO: Plaza de Cervantes, 12 CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid) C.P.: 28801
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Alumbrado público	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En el margen derecho de la carretera M-121 (sentido de PPKK crecientes), a la altura del PK 2+220 aproximadamente se da acceso al centro penitenciario de Alcalá-Meco. En se acceso, y a lo largo de la calle se distribuyen báculos de alumbrado público cuya reposición debe contemplarse en caso de que se vean afectados por las obras de duplicación de la carretera M-121.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la posición de las farolas por estar sobre la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios.	
CROQUIS DE SITUACIÓN: 	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IA06	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 4 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 2+276	P.K. final: 2+2760
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HEARES	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE: Ayuntamiento de Alcalá de Henares DOMICILIO: Plaza de Cervantes, 12 CIUDAD: Alcalá de Henares (Madrid) C.P.: 28801
CLASE DE SERVICIO AFECTADO: Alumbrado público	AFECCIÓN (SI/NO): Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN: En el margen derecho de la carretera M-121 (sentido de PPKK crecientes), a la altura del PK 2+2760 aproximadamente se da acceso a la prisión militar. En se acceso, y a lo largo de la calle se distribuyen báculos de alumbrado público cuya reposición debe contemplarse en caso de que se vean afectados por las obras de duplicación de la carretera M-121.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA: Se debe replantear la posición de las farolas por estar sobre la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

ESTUDIO INFORMATIVO: DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121.	
TRAMO: A-2 (ALCALÁ DE HENARES) - MECO	FECHA: enero-2018
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES	PROVINCIA: MADRID
COMUNIDAD AUTÓNOMA: MADRID	N.º de Orden:
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
Título o denominación del SSAA: SSAA_IA07	
N.º de Plano: AN09_01	Hoja: 1 DE 5
LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO:	
P.K. inicial: 4+300	P.K. final: 4+300
FOTOGRAFÍAS:	
	

TITULARIDAD O CONCESIONARIO: AYUNTAMIENTO DE MECO	DATOS DE LA PROPIEDAD:
	NOMBRE: Ayuntamiento de Meco
	DOMICILIO: Plaza de la Villa, 1
	CIUDAD: Meco (Madrid)
	C.P.: 28880
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	AFECCIÓN (SI/NO):
Alumbrado público	Alternativas 1, 2, 3 y 4.
DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN:	
En la glorieta del final de tramo (PK 4+300) existen báculos destinados al alumbrado público distribuidos a lo largo de todo su perímetro. Debe contemplarse su reposición en caso de que estos se vean afectados.	
SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	
Se debe replantear la posición de las farolas por estar sobre la traza de las alternativas 1, 2, 3 y 4. En todo caso, se debe coordinar durante la redacción del Proyecto constructivo con el titular o gestor del servicio para conocerlos detalles técnicos y geométricos para la reposición de los servicios afectados, teniendo en cuenta toda la legislación medio ambiental vigente y en especial lo referente a la regulación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y de las especies de flora y fauna protegidas que se encuentren dentro o fuera de dichos espacios..	
CROQUIS DE SITUACIÓN:	
	

Apéndice 03: Cartas enviadas y recibidas

Iberdrola

➤ RESPUESTA RECIBIDA DE IBERDROLA

[REDACTED]

De: [REDACTED]@iberdrola.es>
Enviado el: viernes, 1 de diciembre de 2017 11:03
Para: [REDACTED]@viarium.es)
Asunto: RV: Atto. [REDACTED] El Duplicación de la calzada de la carretera M-121 Alcalá de Henares - Meco
Datos adjuntos: alcala-meco.pdf

Buenos días [REDACTED]

Adjunto te envío el plano de los servicios de telecomunicaciones.

Como ves hay dos tramos aéreos asociados a dos líneas eléctricas, que supongo mis compañeros también os harán llegar.

Muchas gracias y un saludo

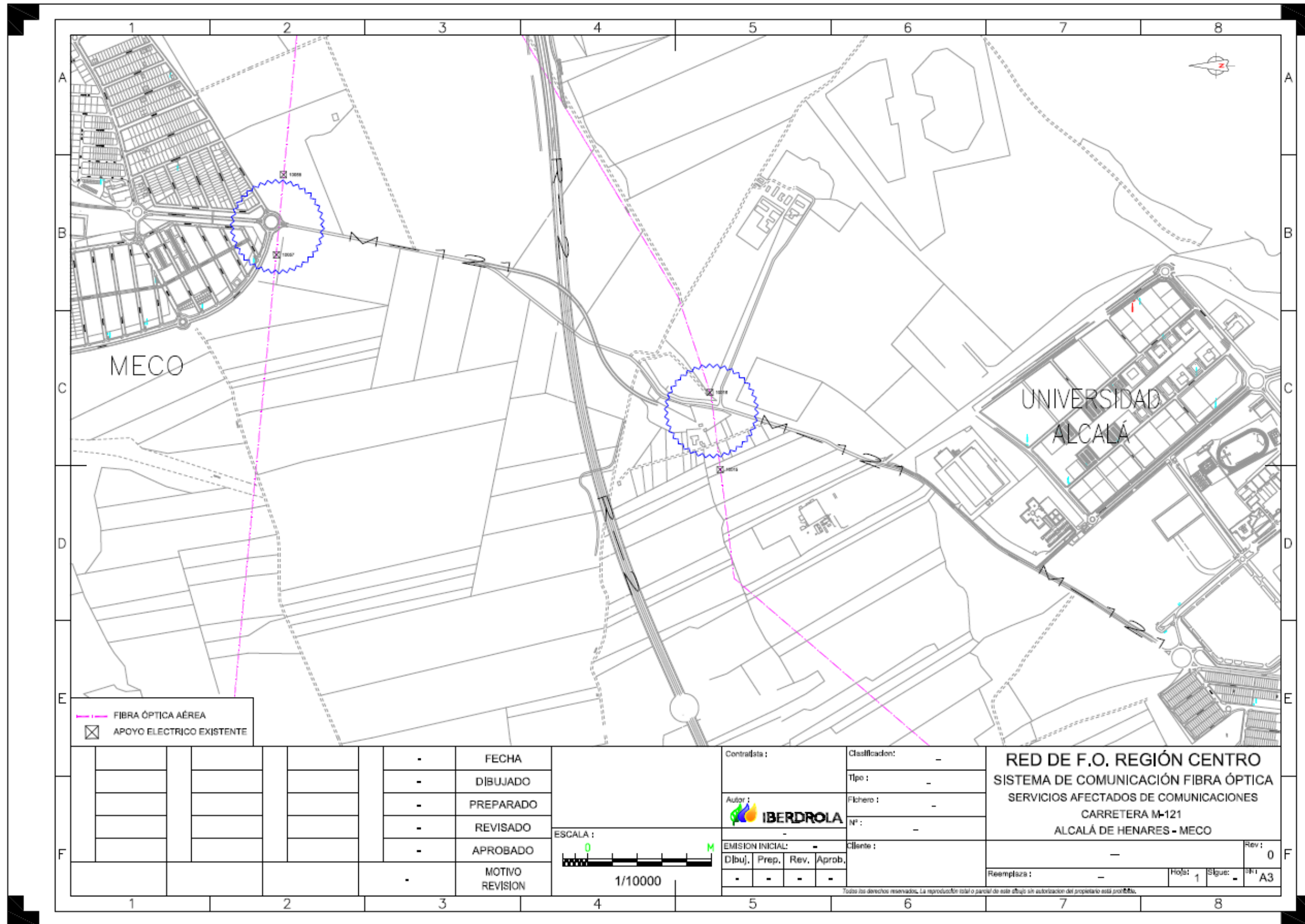


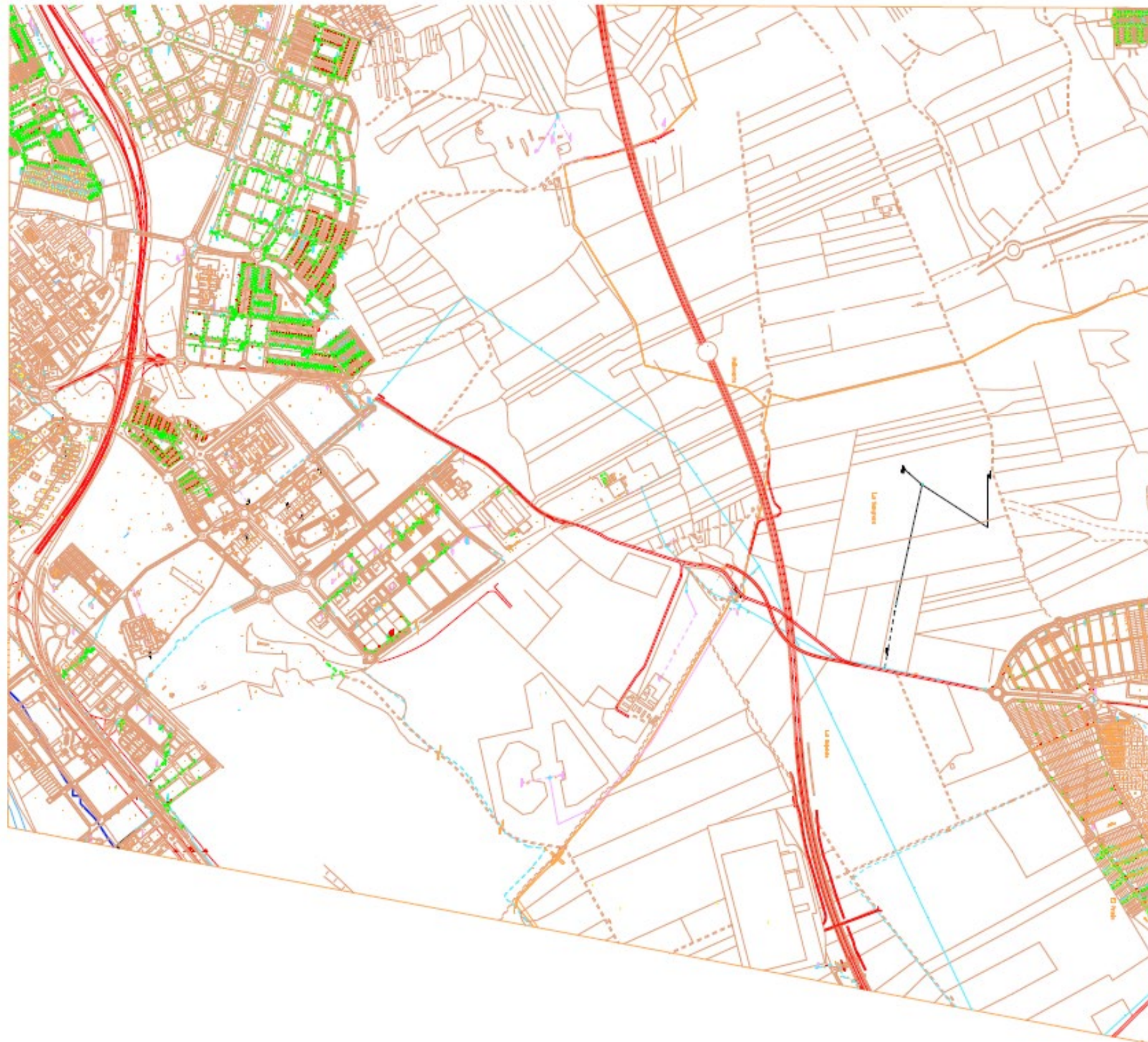
[REDACTED]

Desarrollo de Red
Smart Grid Operativo

[REDACTED]

28000-Madrid España
Teléfono: [REDACTED]
Móvil: [REDACTED]
email: [REDACTED]@iberdrola.es





Unión Fenosa

➤ RESPUESTA DE UNIÓN FENOSA

De: [REDACTED]
Enviado el: martes, 02 de enero de 2018 13:25
Para: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
Asunto: RE: Afección de SSAA para la redacción EI de la duplicación M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco

Buenos días,
La zona indicada es de Iberdrola pero junto la A-2 esta la línea de 45 Kv Alcalá -Mahou



[REDACTED]
Municipios Norte (Alcalá)

Tel. +34 [REDACTED]
Tel. +34 [REDACTED]
RPV Fijo [REDACTED]
RPV Móvil [REDACTED]
[\[REDACTED\]@gasnatural.com](mailto:[REDACTED]@gasnatural.com)

UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN
CL Ponce de León 2
28802 Alcalá de Henares (España)
www.gasnaturaalfenosa.com

ENAGÁS

➤ RESPUESTA RECIBIDA

ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO
DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN MADRID
ÁREA FUNCIONAL DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

██████████
28010 MADRID
A/A. D. A/A. D. ██████████

localidad, 22 de 22 de 2018.

Asunto:

Solicitud afección "Por realización de ..." afectando al gasoducto Algete Yela de 26" (PK 22+719). Término Municipal: Meco.

Muy Sr. Nuestro:

Incluir:

Quienes sois, personalidad jurídica.

Detalle de la obra a realizar, planos asociados y localización GPS de los mismos.

Todo esto por duplicado a la dirección de arriba.

Nombre del firmante

Anexo:

1 Documentos que aporten información de la afección, pueden ser fotos, etc.

Página 1 de 1



Gas Natural Madrid

➤ R

ESPUESTA RECIBIDA



Solicitante: Comunidad de Madrid-Dirección General de Carreteras

Contacto: [REDACTED]

28020 - Madrid (Madrid)

Asunto: **Petición de servicios afectados. PSA N°: M180001**

Bilbao, a 8 de enero de 2018

Estimado Señor / Estimada Señora (*)

Con fecha 8 de mes Enero de 2018 hemos recibido, a través de nuestro socio Gas Natural Distribución, S.A., su solicitud de Servicios Afectados correspondiente a las obras / al proyecto (**):

'NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121'

En relación con esta petición, le indicamos que **las principales empresas de servicios del país** (IBERDROLA, TELEFÓNICA, ENDESA, GAS NATURAL FENOSA, NATURGAS-HIDROCANTÁBRICO, EUSKALTEL y CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA) -www.inkolan.com-, cuya función consiste en suministrar vía online los planos de las redes de servicios. Desde la citada web, toda institución o empresa que quiera realizar actuaciones en la vía pública **puede descargar de forma inmediata y simultánea la información de todas las compañías** presentes en la zona de afección.

Aprovecho, igualmente, la ocasión para recordarle que, según la normativa vigente, cuando las Administraciones Públicas actúen como promotores de obras serán **los adjudicatarios de los proyectos o los contratistas de las obras quienes deberán ser los solicitantes directos de la información de servicios a las compañías distribuidoras.**

En el caso de que las Administraciones Públicas actúen en calidad de contratistas de obras y no subcontraten los trabajos a terceros, será la propia institución la que solicite la información de servicios afectados. En este caso, el portal de internet de INKOLAN suministrará gratuitamente a la institución pública la información requerida. Para descargar vía online los planos, es legalmente obligatorio registrarse en la web, dado que la información facilitada desde nuestro portal tiene implicaciones en la seguridad de las instalaciones.

La normativa actual que define los requisitos que deben cumplir los agentes que realizan trabajos de proyecto o construcción y los propietarios de los servicios, se encuentra recogida en el Real Decreto 223/2008, en su ITC-LAT08, y en el Real Decreto 919/2008, en su ITC-ICG01:

•EI RD 223/2008 'Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión' indica que '(...) Cualquier contratista de obras que tenga que realizar trabajos de proyecto o construcción en vías públicas (calles, carreteras, etc.) estará obligado a solicitar a la empresa eléctrica (o empresas) que distribuya en aquella zona, así como a los posibles propietarios de servicios, la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de 30 días antes de iniciar sus trabajos (...)'

•EI RD 919/2008 'Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos' señala que '(...) Cualquier entidad o persona que desee realizar obras en la vía pública deberá comunicar sus intenciones y solicitar información al distribuidor titular de estas instalaciones con una antelación mínima de 30 días al inicio de las mismas (...)'

Nos complacería, por último, tener la oportunidad de contactar personalmente con usted y comentar en profundidad este asunto, en la seguridad de que encontraremos puntos de colaboración que redunden en interés mutuo y que propicien una mejora de la gestión de su institución. Nuestro teléfono es: 902 540 225, y nuestro e-mail: inkolan@inkolan.com.

Reciba un cordial saludo,



(1) Las descargas en formato digital tiene un coste asociado a su gestión.



E-mail: inkolan@inkolan.com

www.inkolan.com

Inscrita en R.M. de Vizcaya, Sección General de Sociedades Hoja BI-27225, Folio 180, Tomo 3872. Fecha 2/03/00.NIF: V-95040515

Gas Natural Fenosa

➤ RESPUESTA RECIBIDA



Estimado Usuario:

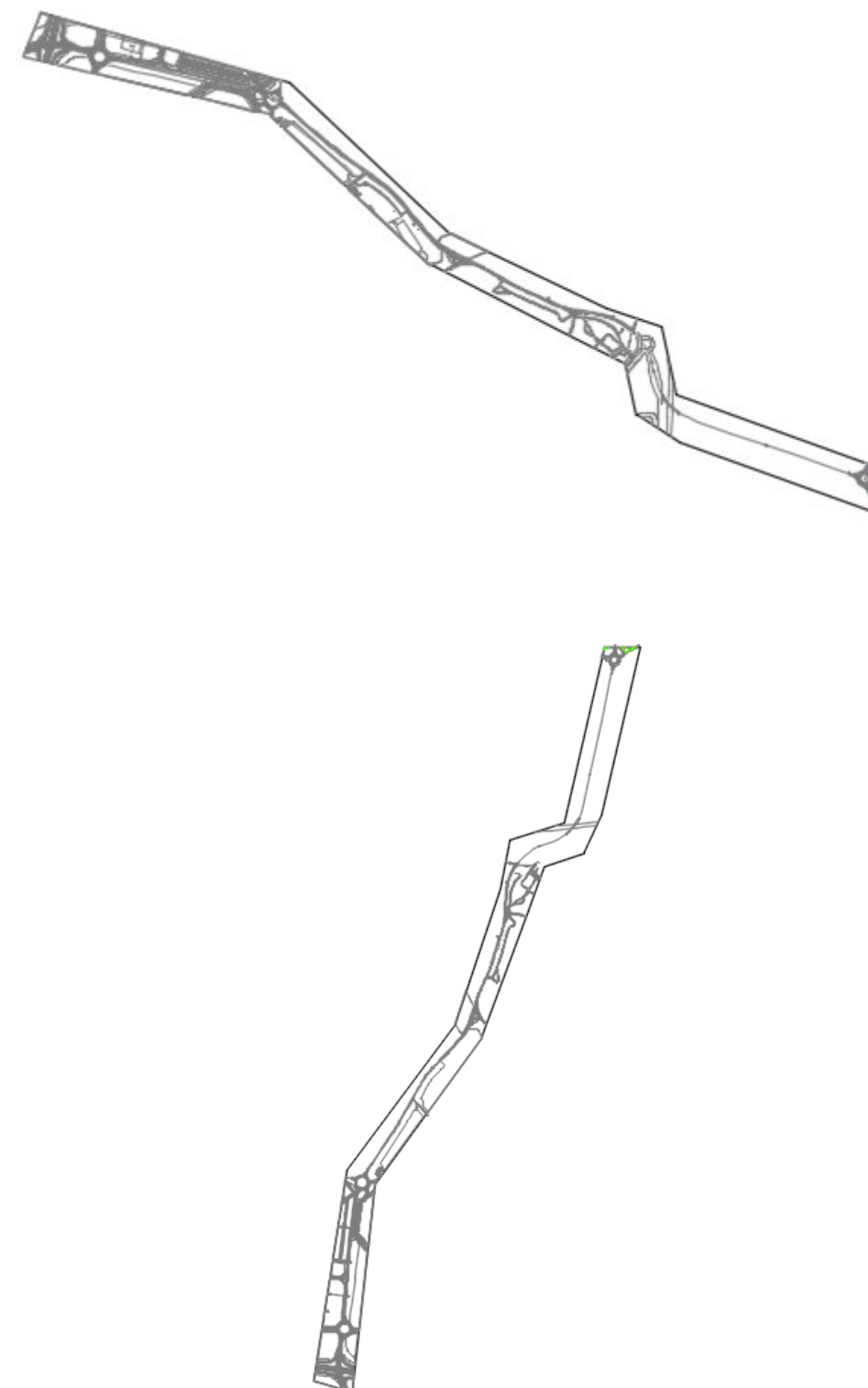
Siguiendo con nuestra política de mejora de nuestro servicio, desde este mes de Febrero nuestros archivos de información se descargan en el **sistema de coordenadas oficial ETRS89**.

Téngalo en cuenta a la hora de incorporar la información a sus proyectos.

Esta es una evolución necesaria para adaptarse a los requisitos del RD1071/2007 que establece el sistema de coordenadas ETRS89 como geodésico oficial

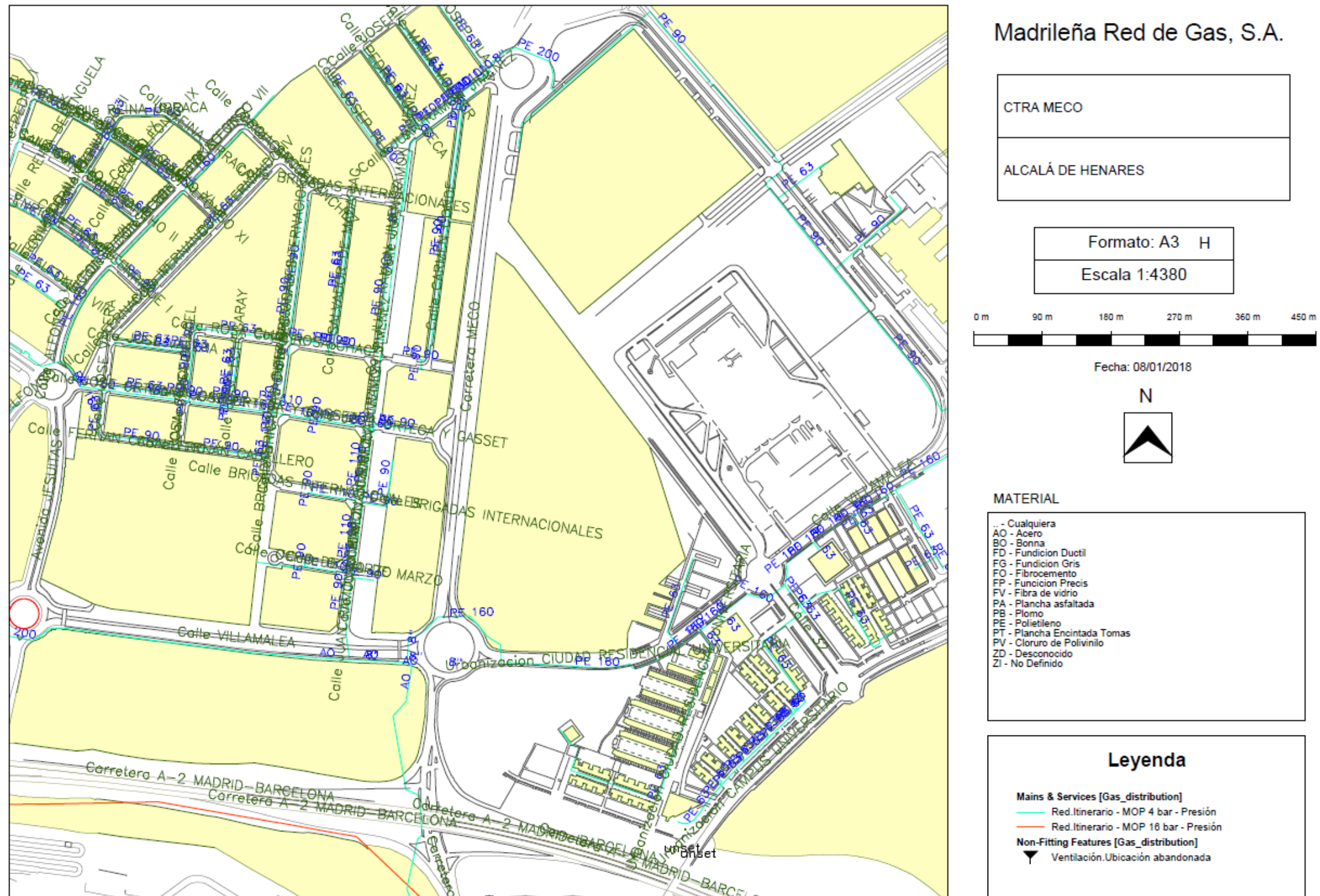


Director Gerente



Madrileña red de gas

➤ RESPUESTA RECIBIDA DE MADRILEÑA RED DE GAS



Canal de Isabel II

➤ RESPUESTA RECIBIDA DEL CANAL DE ISABEL II



Dirección Innovación e Ingeniería
Subdirección Proyectos
Área Cartografía y GIS

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS E
INFRAESTRUCTURAS
[Redacted]
28020-MADRID
(MADRID)

Madrid, 14 de diciembre de 2017

N/REF.: 1053
Nº EXPEDIENTE: 2017_EXP_000050722
Nº REGISTRO: 201700123881
ASUNTO: CARRETERA M-121 TRAMO A-2 (ALCALA DE HENARES-MECO)
MUNICIPIO: ALCALA DE HENARES

En relación a su petición de información solicitando datos relativos a la red de abastecimiento y saneamiento con motivo del proyecto indicado en el asunto, hemos de indicarles que Canal de Isabel II no gestiona la red de Alcalá de Henares ya que no existe convenio con el Ayuntamiento. En el tramo que discurre por el municipio de Meco, no hay red.

Nos es grato comunicarles que Canal de Isabel II suministra la información relativa a la ubicación de sus infraestructuras en el portal de Internet www.inkolan.com.

Esperando que la información proporcionada les sea de utilidad.

Atentamente,

Fdo.: [Redacted]
Jefe de Área Cartografía y GIS



[Redacted] 28003 Madrid
www.canaldeisabelsegunda.es



Aguas de Alcalá

➤ RESPUESTA DE AGUAS DE ALCALÁ

De: [REDACTED] (mailto:[REDACTED]@aguasdealcala.es)
Enviado el: jueves, 4 de enero de 2018 11:59
Para: [REDACTED]
Asunto: RE: DUPLICACIÓN M-121 ALCALA-MECO.

Buenos días [REDACTED]

Adjunto los datos relativos del futuro proyecto de duplicación de la calzada en la carretera M-121, en el término municipal de Alcalá de Henares:

- RED DE ABASTECIMIENTO M-121 (depósitos aguas alcalá)
- RED DE SANEAMIENTO M-121 (depósitos aguas alcalá)

La información facilitada es de carácter estrictamente confidencial y orientativa (*coordenadas x,y,z no referenciadas*), así como la posibilidad de que existan variaciones motivadas por actuaciones ajenas a la propia compañía.

Recordarte que todas las solicitudes para nuevas acometidas, relativas al Abastecimiento (abastecimiento, PCI, provisional de obra, etc.) así como en la red de Saneamiento (imbornales, conexiones nuevas, etc.) se deben realizar físicamente aquí en la oficina.

A la finalización de las obras, necesitaría que mandaras un plano As-built de lo realmente ejecutado, tanto en lo relativo a abastecimiento como en saneamiento. Especificando:

- SANEAMIENTO definitivo (número de acometidas, distinguiendo fecales y pluviales, diámetros, situación y ubicación de la arqueta de registro exterior, materiales utilizados, profundidades, imbornales, etc.)
- ABASTECIMIENTO definitivo, (situación de la acometida/s general definitiva, contra incendios, posibles hidrantes, diámetros, etc.)

*Esa información se necesitaría en formato *.dwg o similar, para poder actualizar nuestra información, he insertarla como ejecutada en nuestro programa de gestión GIS.*

Si tuvieras cualquier duda ponte en contacto conmigo.

Un saludo.

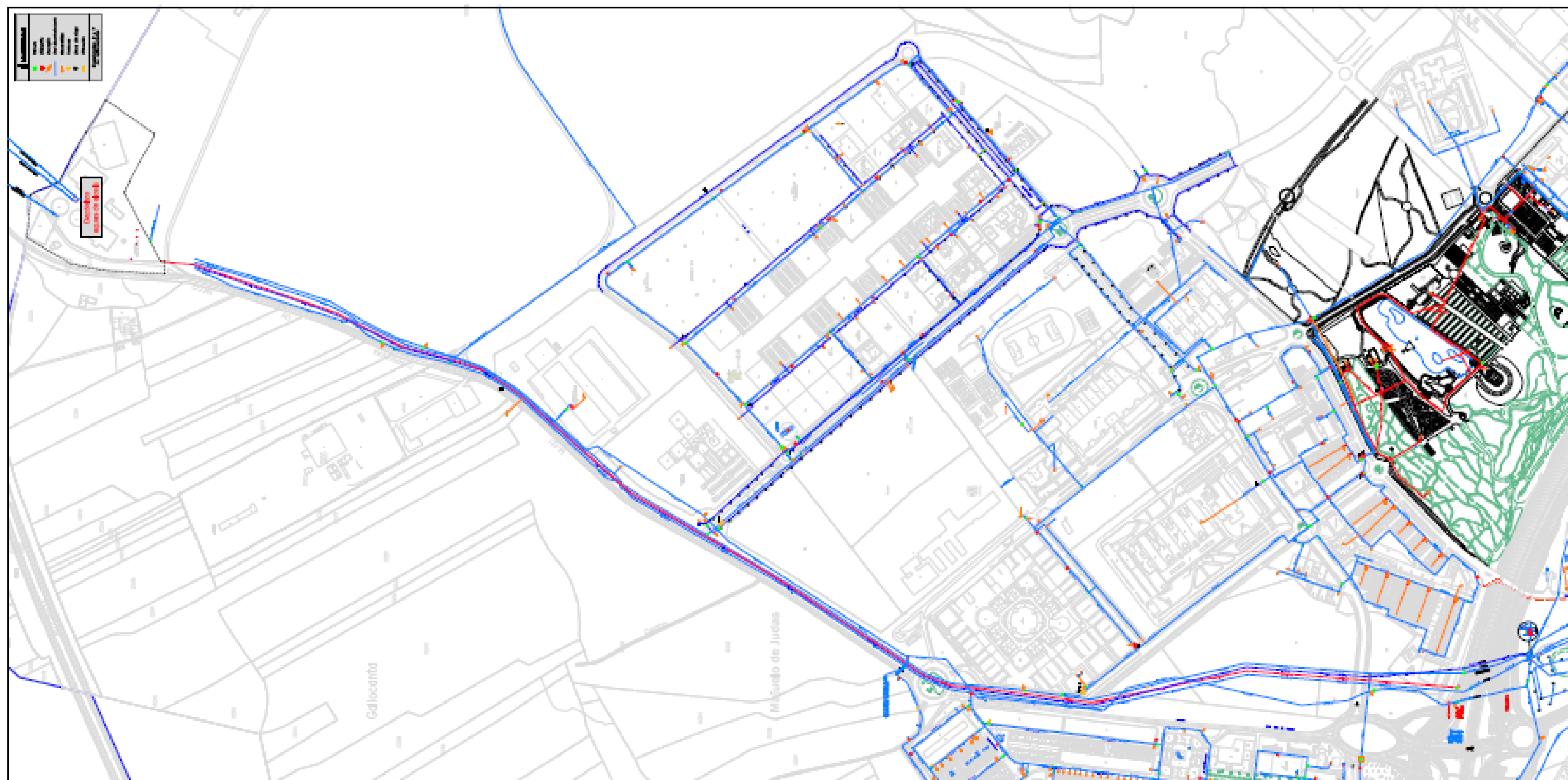
[REDACTED]
Area Técnica

aguas de alcalá

28807 Alcalá de Henares, España

Tel: +34 [REDACTED] / Fax: +34 [REDACTED]

www.aguasdealcala.es





Aguas del Sorbe

➤ RESPUESTA RECIBIDA DE LA MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE



MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL
SORBE

INFORME

Asunto: Estudio informativo "Duplicación de la carretera M-121, tramo: A-2 - Meco. Afección a tuberías M.A.S.

En relación con el escrito remitido por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, por el que comunica el inicio de los trabajos de redacción de los estudios informativos y de impacto ambiental de la "Duplicación de la carretera M-121, tramo A-2 - Meco" y solicita información de las infraestructuras de la Mancomunidad que puedan verse afectadas, se informa lo siguiente:

Las conducciones de la M.A.S. que discurren por la zona y que podrían ser afectadas, son las siguientes:

- Conducción Ø 500 mm Fibrocemento; tramo Marchamalo-Alcalá de Henares.
- Conducción Ø 900 mm Hormigón armado; tramo Marchamalo-Alcalá de Henares.
- 3ª Conducción Ø 1.200-900 mm Fundición Dúctil, entre Marchamalo-Alcalá de Henares (Conducción proyectada por la sociedad ACUAES).

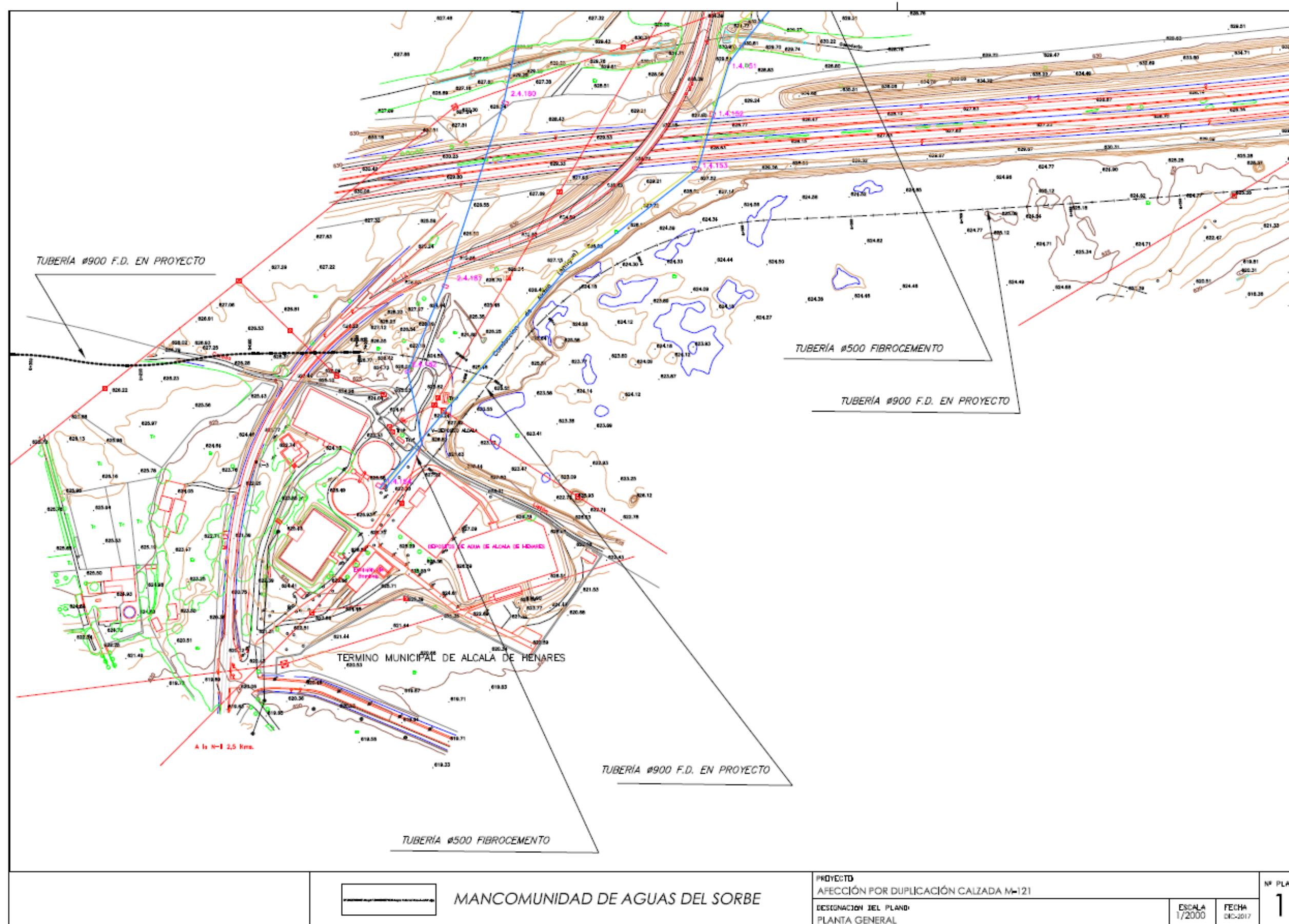
El trazado en planta **aproximado** es el reflejado en los planos adjuntos a escala 1/2.000.

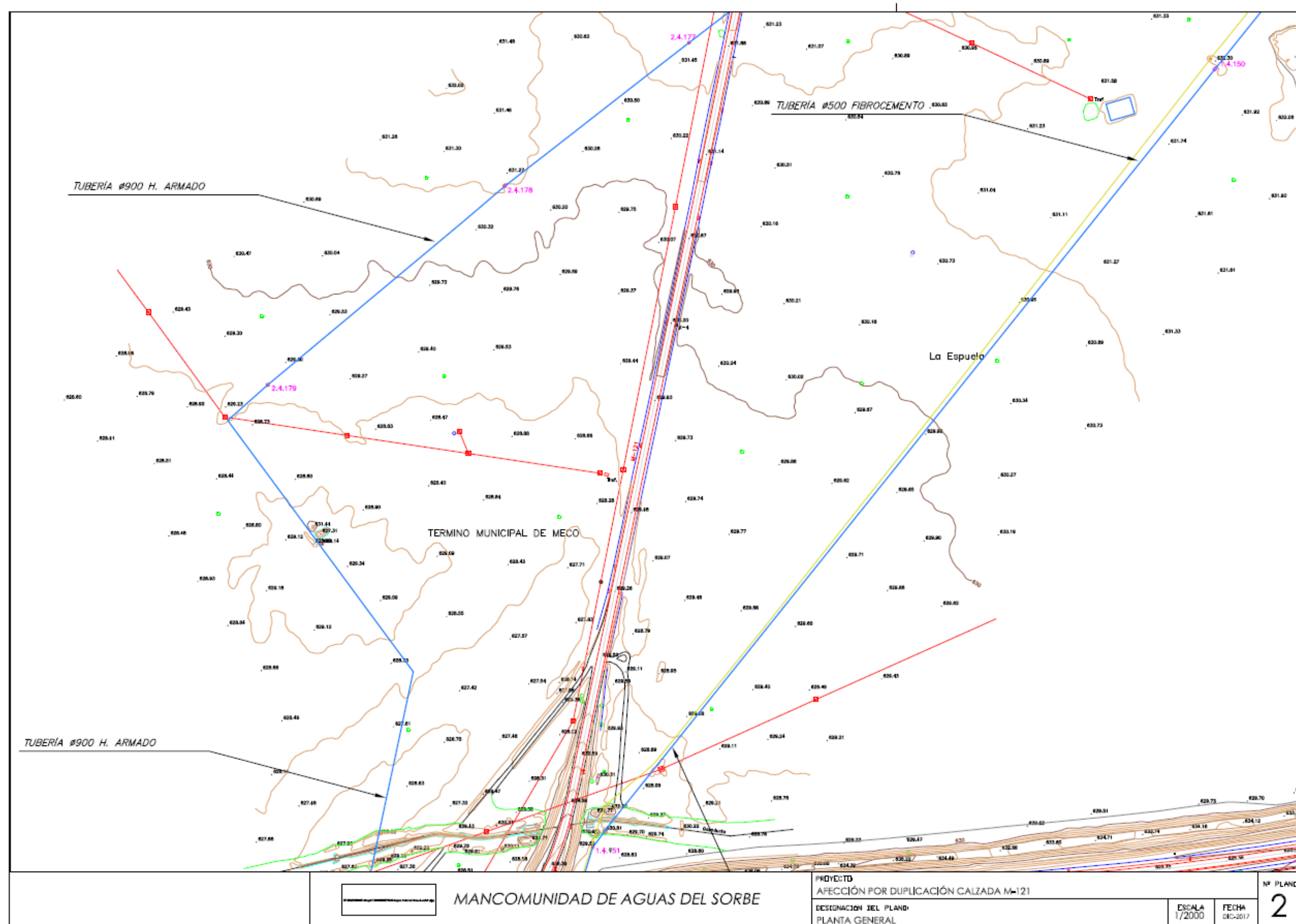
Así mismo, se informa que existe constituida una servidumbre de acueducto de tres metros a cada lado del eje de cada una de las conducciones, que supone la no-edificación ni realización de obra alguna sobre el trazado a menos de TRES metros de su eje, con el fin de tener libre acceso para su mantenimiento y reparación.

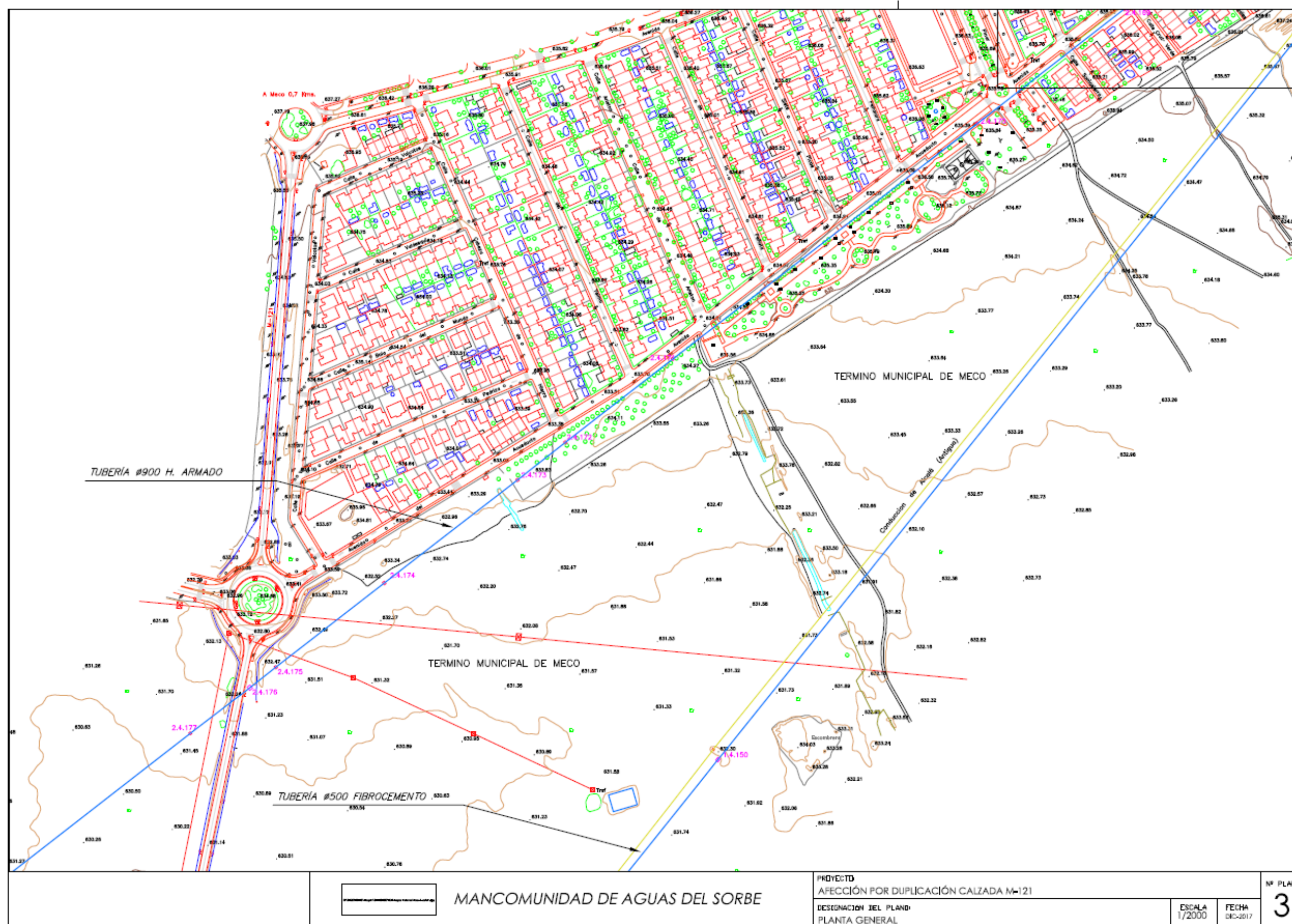
Una vez examinados los planos remitidos y determinada la magnitud de las afecciones, se sugiere que se comunique a la Mancomunidad con el fin de concretar las posibles soluciones.

Fdo.: [Redacted Signature]









Ayuntamiento de Alcalá de Henares

➤ RESPUESTA EMITIDA POR EL AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES EN

RELACIÓN CON LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO



CONCEJALÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

ASUNTO: DUPLICACIÓN DE CALZADA M-121

INFORME:

Que habiéndose recibido solicitud por el Jefe de Servicio de Infraestructuras y Vivienda relativo a posibles instalaciones afectadas por la duplicación de la calzada de la M-121 se comunica, que no se cuenta con instalaciones de alumbrado público de competencia municipal en el tramo señalado.

Lo que se informa a los efectos oportunos.

En Alcalá de Henares, a 6 de febrero de 2018
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Fdo.:

CONCEJALÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

28801 ALCALÁ DE HENARES. Telf.: E-mail: @ayto-alcaladehenares.es

Ayuntamiento de Meco

➤ CARTA EMITIDA POR LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTE, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Ref: 06/24885 9/17

SALIDA DE UNIDAD
Ref: 06/24885 9/17 Fecha: 29/11/2017 09:14

Cons. Transportes, Vivienda e Infra.
Área de Planificación
Destino: Ayuntamiento de Meco

Ref: 06/24885 9/17

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Comunidad de Madrid

AYUNTAMIENTO DE MECO
[Redacted]
28880 Meco (Madrid)
Att: D. [Redacted]
Área de Mejora y Conservación Urbana,
Medio Ambiente y Calidad de los Servicios

Madrid, 14 de noviembre de 2017

ASUNTO: Solicitud de información
NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO"

Muy Sres. Nuestros:

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid ha iniciado la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) a Meco" con la asistencia técnica de la empresa VIARIUM INGENIERÍA, S.L.

Este Estudio Informativo contempla cuatro alternativas a lo largo del tramo para mejorar el trazado de la carretera actual. Asimismo, se está evaluando la posibilidad de incluir una vía ciclista en el tramo objeto de estudio.

En paralelo a la redacción del Estudio Informativo, VIARIUM INGENIERÍA está redactando el Estudio de Impacto Ambiental.

Con el fin de considerar posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad solicitamos la siguiente información:

- Documentación existente referente a las infraestructuras de su titularidad u otras en el ámbito de estudio sobre las que tengan conocimiento, que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras a las que se refiere el estudio antes mencionado, rogándole nos proporcionen planos y características de las mismas.
- Documentación existente referente a la previsión de nuevas infraestructuras en la zona, ya estén en fase de construcción o en fase de proyecto.

Para ello, adjuntamos al presente escrito un plano de localización de las actuaciones objeto de estudio.

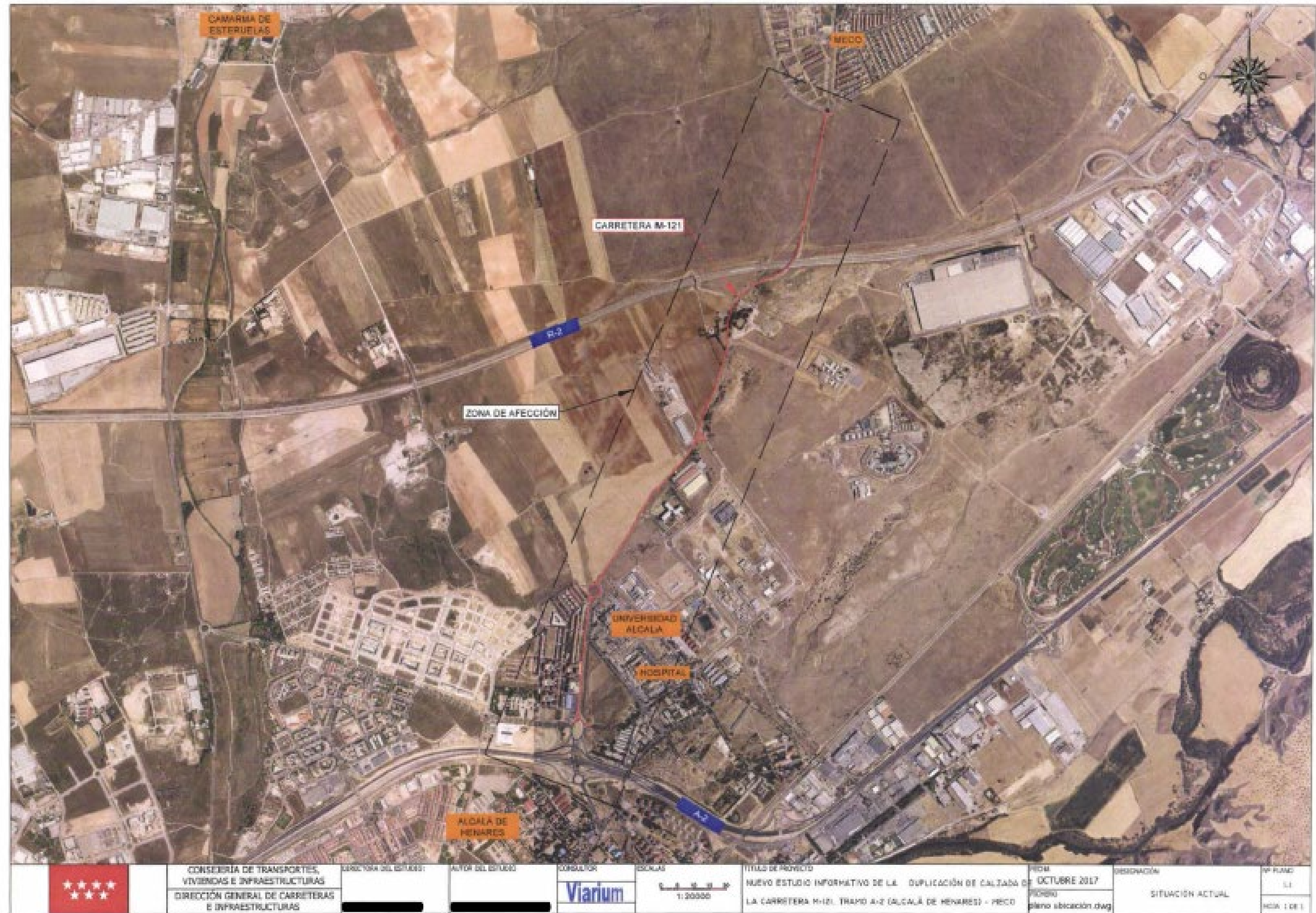
Nos sería de gran utilidad recibir dicha información en formato digital a través de los siguientes datos de contacto:

[Redacted]
Área de Planificación - Dirección General de Carreteras e Infraestructuras
Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras
[Redacted] 28.020 Madrid
Telf. 91 276 70 34
e-mail: [Redacted]@madrid.org

Agradeciendo de antemano su colaboración y rogando nos envíen dicha información lo antes posible, reciban un cordial saludo:

Firmado digitalmente por [Redacted]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.11.27 13:58:24 CET
Huella dig.: ac61208b4ac4aen75370fd8e360dbf581c57e47

Fdo. [Redacted]



ANEJO Nº10. ESTUDIO DE ACCESOS EXISTENTES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	1
2. INVENTARIO DE ACCESOS EXISTENTES.....	1
2.1. ACCESOS M-121. SENTIDO: ALCALÁ DE HENARES - MECO	2
2.1.1. ACCESO 1: UNIVERSIDAD 1	2
2.1.2. ACCESO 2: UNIVERSIDAD 2	2
2.1.3. ACCESO 3: BIBLIOTECA NACIONAL Y AVDA PUNTO ES	2
2.1.4. ACCESO 4: ALMACENES MINISTERIO.....	2
2.1.5. ACCESO 5: CENTRO PENITENCIARIO ALCALÁ MECO.....	3
2.1.6. ACCESO 6: FINCA PARTICULAR	3
2.1.7. ACCESO 7: PRISIÓN MILITAR.....	4
2.1.8. ACCESO 8: GLORIETA ACCESO MECO.....	4
2.2. ACCESOS M-121. SENTIDO: MECO – ALCALÁ DE HENARES	4
2.2.1. ACCESO 9: VIA PECUARIA: Cañada del Listón.....	4
2.2.2. ACCESO 10: FINCA PARTICULAR	5
2.2.3. ACCESO 11: FINCA PARTICULAR 1	5
2.2.4. ACCESO 12: FINCA PARTICULAR 2	5
2.2.5. ACCESO 13: POLÍGONO INDUSTRIAL 44.....	5
2.2.6. ACCESO 14: CAMINO DEL PRADO CARNICERO.....	6
2.2.7. ACCESO 15: CALLE JUAN RAMÓN JIMENEZ	6
2.2.8. ACCESO 16: CALLE JOSÉ ORTEGA Y GASSET.....	6
2.2.9. ACCESO 17: ÁREA DE SERVICIO.....	6
APÉNDICE 1. PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ACCESOS.....	7

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

En el presente anejo se incluye la relación de todos los accesos existentes en el tramo de actuación objeto del estudio informativo; duplicación de calzada de la carretera N-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco, distribuidos según el sentido de circulación y sentido creciente de Pks.

2. INVENTARIO DE ACCESOS EXISTENTES

A continuación, se presenta la relación de accesos en el tramo de actuación según denominación, sentido de circulación y Pk de ubicación, incluyéndose en siguientes apartados las fichas descriptivas de cada uno de ellos. En el Apéndice 1 del presente documento se incluye un plano de localización de todos ellos.

- Accesos M-121: Sentido Alcalá de Henares – Meco

Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 1	1.0000	Universidad 1: Acceso cortado al campus universitario
ACCESO 2	1.000	Universidad 2: Acceso entrada/salida campus universitario
ACCESO 3	1.480	Biblioteca Nacional, Avda Punto es
ACCESO 4	1.810	Almacenes del Ministerio de Educación
ACCESO 5	2.000	Centro penitenciario Alcalá Meco
ACCESO 6	2.300	Finca particular
ACCESO 7	2.700	Prisión militar
ACCESO 8	4.320	Entronque glorieta de Meco

- Accesos M-121: Sentido Meco – Alcalá de Henares

Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 9	2.975	Vía Pecuaria: Cañada del Listón
ACCESO 10	2.820	Finca particular
ACCESO 11	2.630	Finca particular1. Acceso cerrado
ACCESO 12	2.540	Finca particular 2
ACCESO 13	2.040	Polígono industrial 44
ACCESO 14	980	Camino del Prado Carnicero
ACCESO 15	875	C/ Juan Ramón Jimenez
ACCESO 16	375	C/ José Ortega y Gasset
ACCESO 17	290	Área de Servicio

2.1. ACCESOS M-121. SENTIDO: ALCALÁ DE HENARES - MECO

2.1.1. ACCESO 1: UNIVERSIDAD 1

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso cortado al campus universitario
P.K. 1.000	LONGITUD RAMAL ENTRADA: 125 m
SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco	LONGITUD RAMAL SALIDA: 50 m

2.1.2. ACCESO 2: UNIVERSIDAD 2

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso entrada/salida campus universitario
P.K. 1.000	LONGITUD RAMAL ENTRADA: 115 m
SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco	LONGITUD RAMAL SALIDA: 115 m

2.1.3. ACCESO 3: BIBLIOTECA NACIONAL Y AVDA PUNTO ES

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso directo entrada/salida a Biblioteca Nacional
P.K. 1.480	LONGITUD ENTRONQUE: 16 m
SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco	GIRO A LA IZDA.: mismo nivel en dirección Meco – Alcalá de Henares

2.1.4. ACCESO 4: ALMACENES MINISTERIO

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso directo entrada/salida almacenes del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
P.K. 1.810	LONGITUD ENTRONQUE: 21 m
SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco	GIRO A LA IZDA.: mismo nivel en dirección Meco – Alcalá de Henares

2.1.5. ACCESO 5: CENTRO PENITENCIARIO ALCALÁ MECO

 	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso entrada/salida Centro Penitenciario Alcalá Meco
P.K. 2.000	LONGITUD RAMAL 1 ENTRADA: Desde M-121 a carretera Centro Penitenciario 73 m
SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco	LONGITUD RAMAL 2 DE ENTRADA: Desde M-121, sentido Alcalá, a carretera a centro Penitenciario 60 m
LONGITUD RAMAL 3 SALIDA: Desde carretera Centro Penitenciario a M-121 sentido Meco 56 m	LONGITUD RAMAL 4 SALIDA: Desde carretera Centro Penitenciario a M-121 sentido Alcalá de Henares 34 m
LONGITUD CARRIL CENTRAL: Para giro a la izquierda a nivel dirección carretera Centro Penitenciario 75, 45 m	LONGITUD CARRIL ACELERACIÓN: Para incorporación a la M-121, sentido Alcalá de Henares, desde carretera Centro Penitenciario 50 m

2.1.6. ACCESO 6: FINCA PARTICULAR

 	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso directo entrada/salida a finca particular
P.K. 2.300	LONGITUD ENTRONQUE: 11 m
SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco	GIRO A LA IZDA.: mismo nivel en dirección Meco – Alcalá de Henares

2.1.7. ACCESO 7: PRISIÓN MILITAR

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso directo entrada/salida a prisión militar
P.K. 2.700	LONGITUD RAMAL DE ENTRADA: a prisión militar desde M-121, 55 m
SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco	LONGITUD RAMAL DE SALIDA: Desde prisión militar a M-121, 55 m
DOBLE GIRO A LA IZDA. A NIVEL: <ul style="list-style-type: none">- Desde M-121, sentido Alcalá de Henares a prisión militar- Desde prisión militar incorporación a M-121 sentido Alcalá de Henares	LONGITUD RAMAL DE ACCESOS PARA GIROS IZDA: 30 m
LONGITUD DE RAMAL DE PARADA BUS: 45 m	

2.1.8. ACCESO 8: GLORIETA ACCESO MECO



	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Entronque de la M-121 con glorieta de acceso Meco
P.K. 4.320	SENTIDO: Alcalá de Henares - Meco

2.2. ACCESOS M-121. SENTIDO: MECO – ALCALÁ DE HENARES

2.2.1. ACCESO 9: VIA PECUARIA: Cañada del Listón

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Entronque de M-121 con vía pecuaria “Colada del Listo”
P.K. 2.975	SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares

2.2.2. ACCESO 10: FINCA PARTICULAR

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso directo de entrada a finca particular
P.K. 2.820	LONGITUD ENTRONQUE: 5 m
SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares	GIRO A LA IZDA.: sin acceso en sentido Meco

2.2.3. ACCESO 11: FINCA PARTICULAR 1

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso directo cerrado a finca particular
P.K. 2.630	SENTIDO: : Meco - Alcalá de Henares

2.2.4. ACCESO 12: FINCA PARTICULAR 2

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso directo entrada a finca particular
P.K. 2.540	LONGITUD ENTRONQUE: 15 m
SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares	GIRO A LA IZDA.: sin acceso en sentido Meco


2.2.5. ACCESO 13: POLÍGONO INDUSTRIAL 44

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso a polígono industrial 44
P.K. 2.040	LONGITUD CARRIL DECELERACIÓN: 60 m
SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares	LONGITUD RAMAL ENTRADA: 40 m
LONGITUD RAMAL SALIDA: 25 m	LONGITUD CARRIL ACELERACIÓN: 55 m

2.2.6. ACCESO 14: CAMINO DEL PRADO CARNICERO

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso entrada/salida desde glorieta a camino del Prado Carnicero
P.K. 980	LONGITUD RAMAL ENTRADA: 50 m
SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares	LONGITUD RAMAL SALIDA: 50 m

2.2.7. ACCESO 15: CALLE JUAN RAMÓN JIMENEZ

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso entrada/salida desde glorieta a calle Juan Ramón Jiménez
P.K. 875	LONGITUD RAMAL ENTRADA: 30 m
SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares	LONGITUD RAMAL SALIDA: 30 m
LONGITUD VÍA DE SERVICIO PARALELA M-121: 95 m	

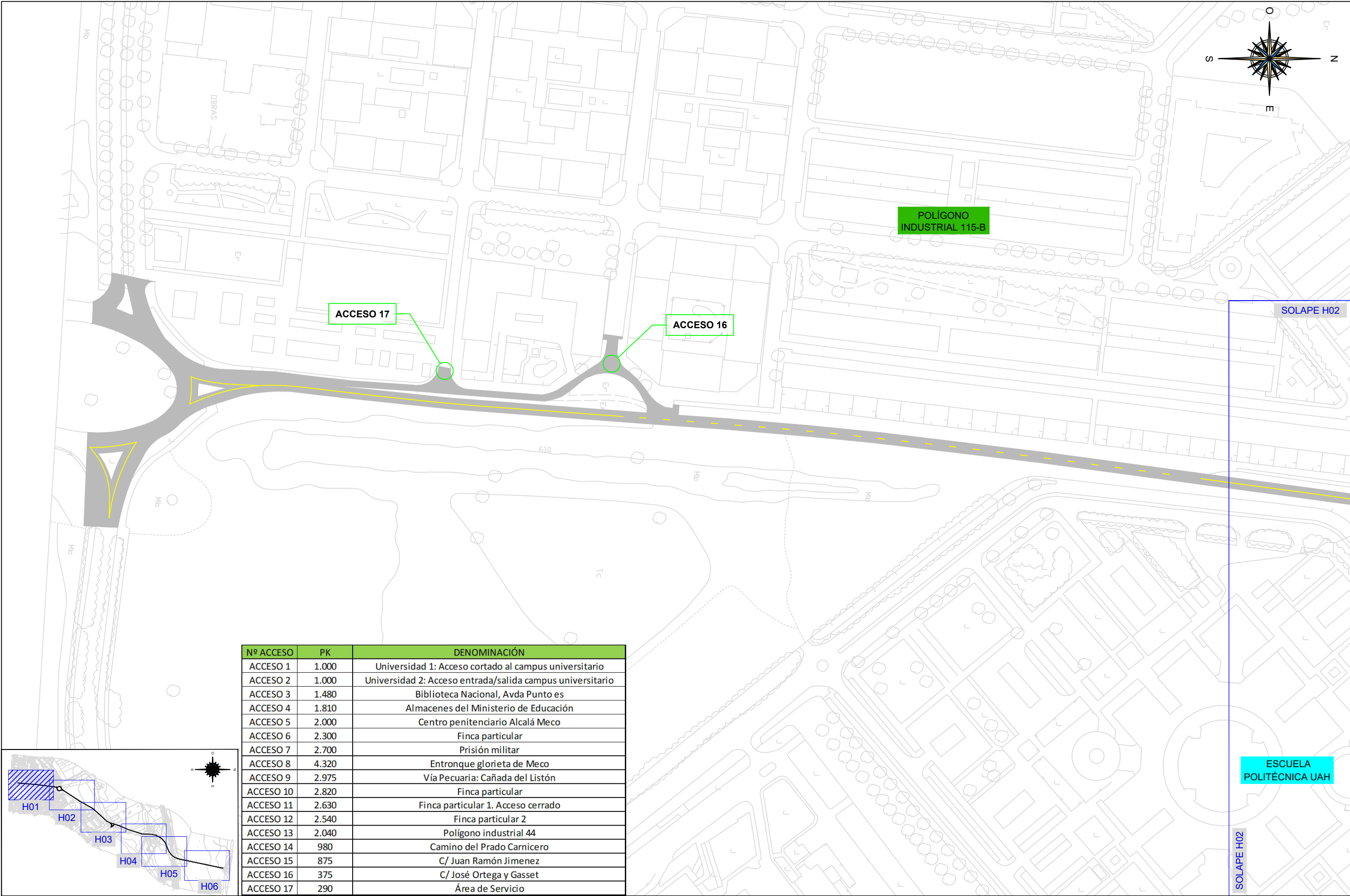
2.2.8. ACCESO 16: CALLE JOSÉ ORTEGA Y GASSET

	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso entrada/salida desde M-121 a calle José Ortega y Gasset y viceversa
P.K. 375	LONGITUD CARRIL DECELERACIÓN: 95 m
SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares	LONGITUD RAMAL ENTRADA: 50 m
LONGITUD VÍA DE SERVICIO – ACCESO 17: 60 m	LONGITUD RAMAL SALIDA: 50 m

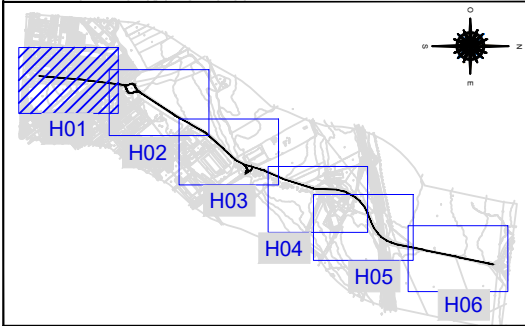
2.2.9. ACCESO 17: ÁREA DE SERVICIO

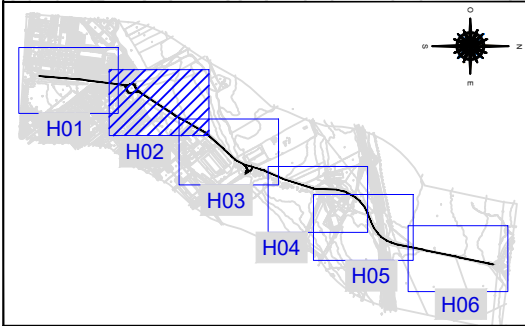
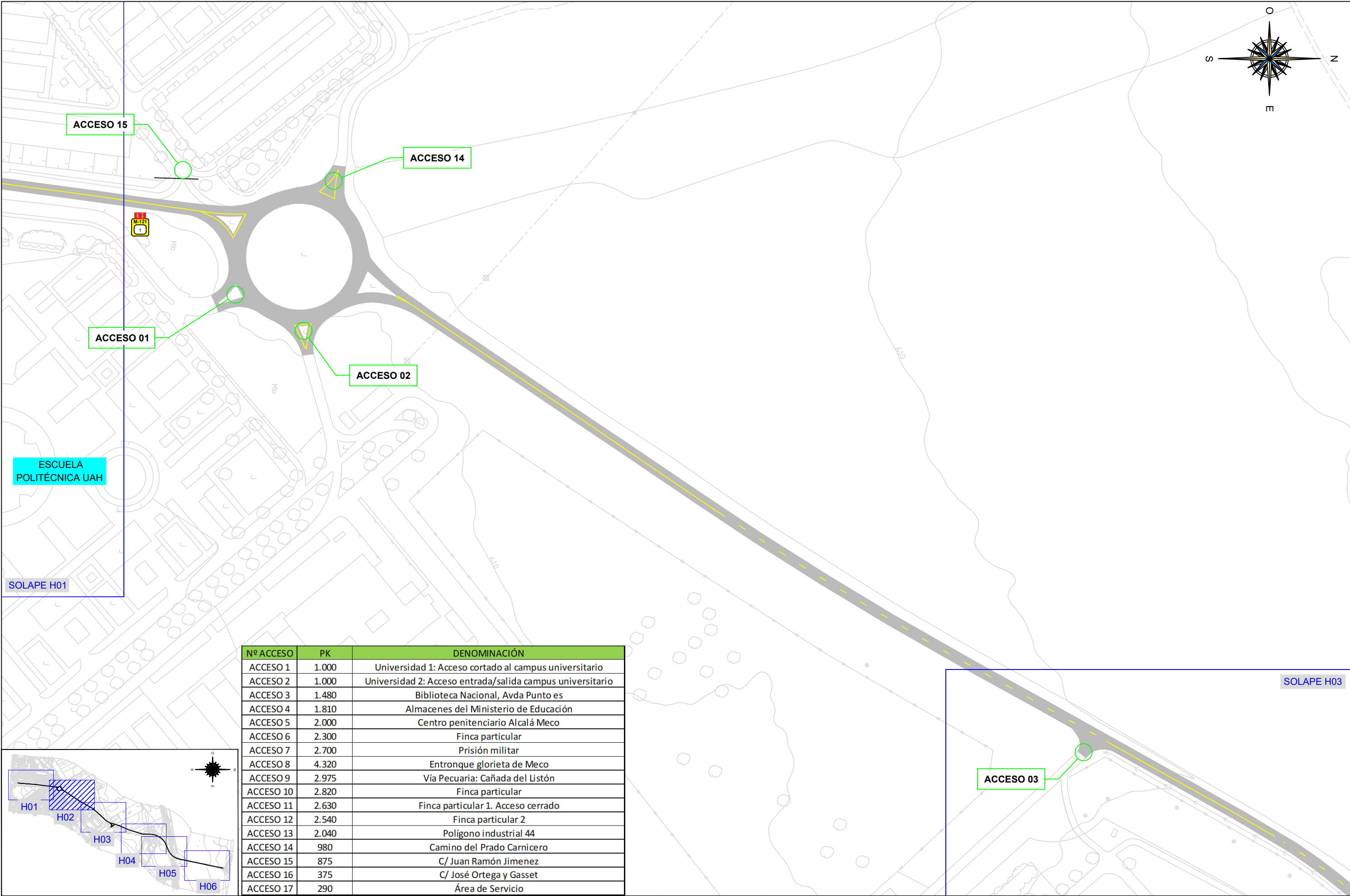
	
CARRETERA: 121	DESCRIPCIÓN: Acceso entrada/salida desde calle José Ortega y Gasset – área de servicio (calle Brigadas Internacionales) y viceversa
P.K. 290	LONGITUD VÍA DE SERVICIO: 100 m
SENTIDO: Meco - Alcalá de Henares	LONGITUD RAMAL ENTRONQUE CON GLORIETA: 53 m

Apéndice 1. Plano de localización de accesos

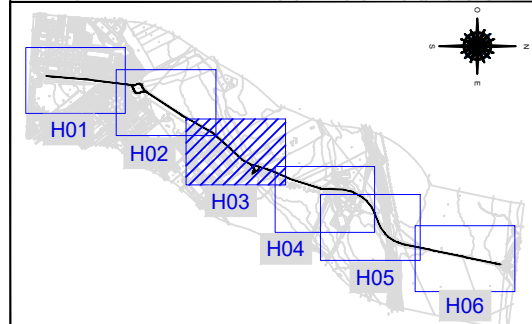
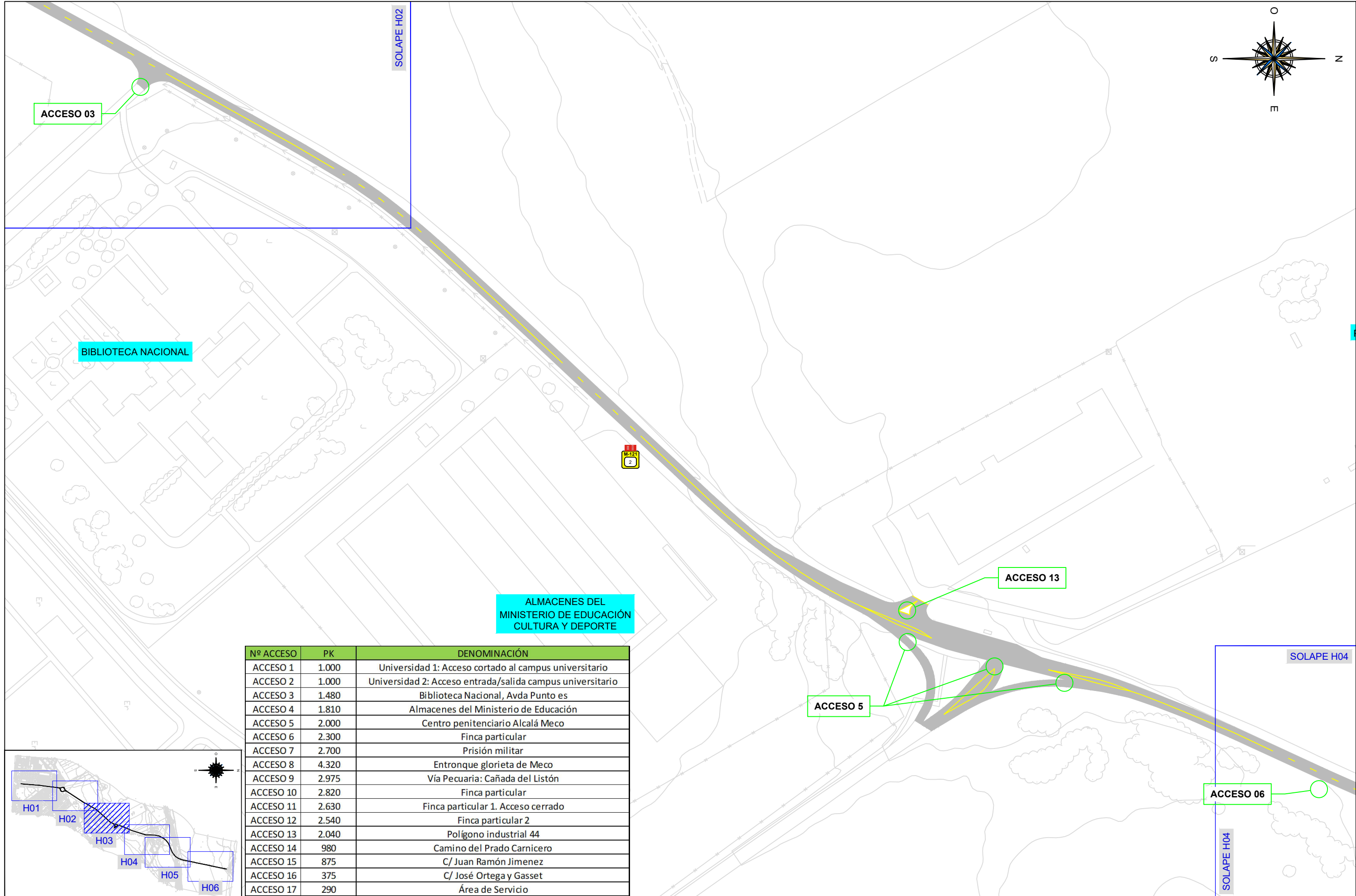


Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 1	1.000	Universidad 1: Acceso cortado al campus universitario
ACCESO 2	1.000	Universidad 2: Acceso entrada/salida campus universitario
ACCESO 3	1.480	Biblioteca Nacional, Avda Punto es
ACCESO 4	1.810	Almacenes del Ministerio de Educación
ACCESO 5	2.000	Centro penitenciario Alcalá Meco
ACCESO 6	2.300	Finca particular
ACCESO 7	2.700	Prisión militar
ACCESO 8	4.320	Entronque glorieta de Meco
ACCESO 9	2.975	Vía Pecuaria: Cañada del Listón
ACCESO 10	2.820	Finca particular
ACCESO 11	2.630	Finca particular 1. Acceso cerrado
ACCESO 12	2.540	Finca particular 2
ACCESO 13	2.040	Polígono industrial 44
ACCESO 14	980	Camino del Prado Carnicero
ACCESO 15	875	C/ Juan Ramón Jiménez
ACCESO 16	375	C/ José Ortega y Gasset
ACCESO 17	290	Área de Servicio

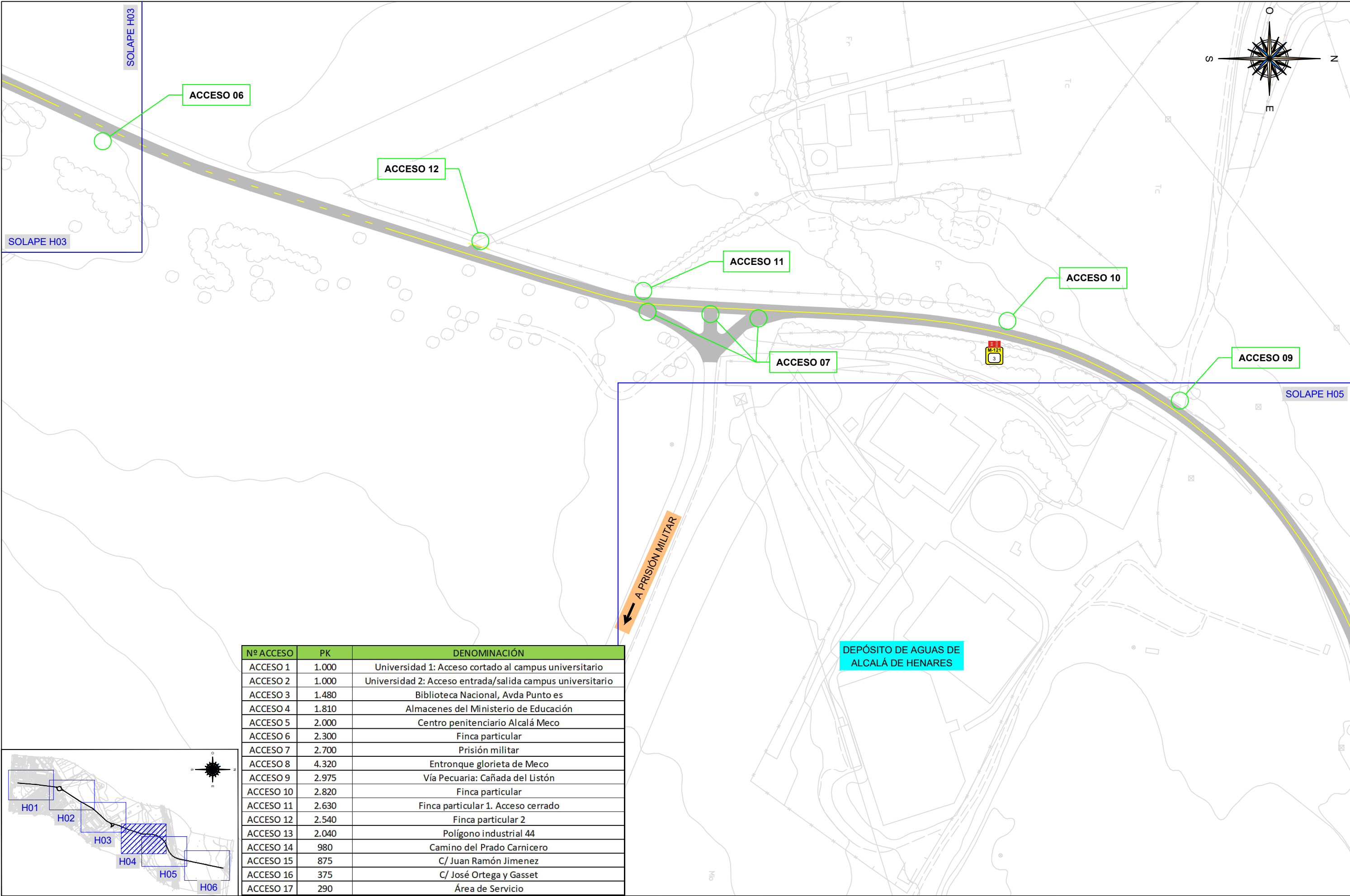




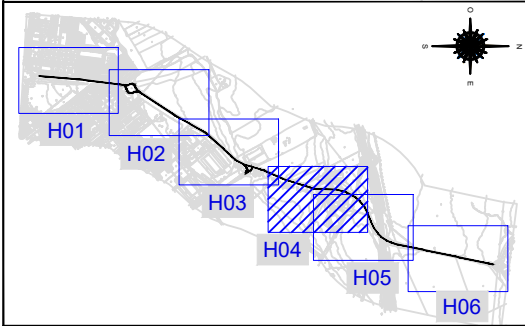
Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 1	1.000	Universidad 1: Acceso cortado al campus universitario
ACCESO 2	1.000	Universidad 2: Acceso entrada/salida campus universitario
ACCESO 3	1.480	Biblioteca Nacional, Avda Punto es
ACCESO 4	1.810	Almacenes del Ministerio de Educación
ACCESO 5	2.000	Centro penitenciario Alcalá Meco
ACCESO 6	2.300	Finca particular
ACCESO 7	2.700	Prisión militar
ACCESO 8	4.320	Entronque glorieta de Meco
ACCESO 9	2.975	Vía Pecuaria: Cañada del Listón
ACCESO 10	2.820	Finca particular
ACCESO 11	2.630	Finca particular 1. Acceso cerrado
ACCESO 12	2.540	Finca particular 2
ACCESO 13	2.040	Polígono industrial 44
ACCESO 14	980	Camino del Prado Carnicero
ACCESO 15	875	C/ Juan Ramón Jiménez
ACCESO 16	375	C/ José Ortega y Gasset
ACCESO 17	290	Área de Servicio

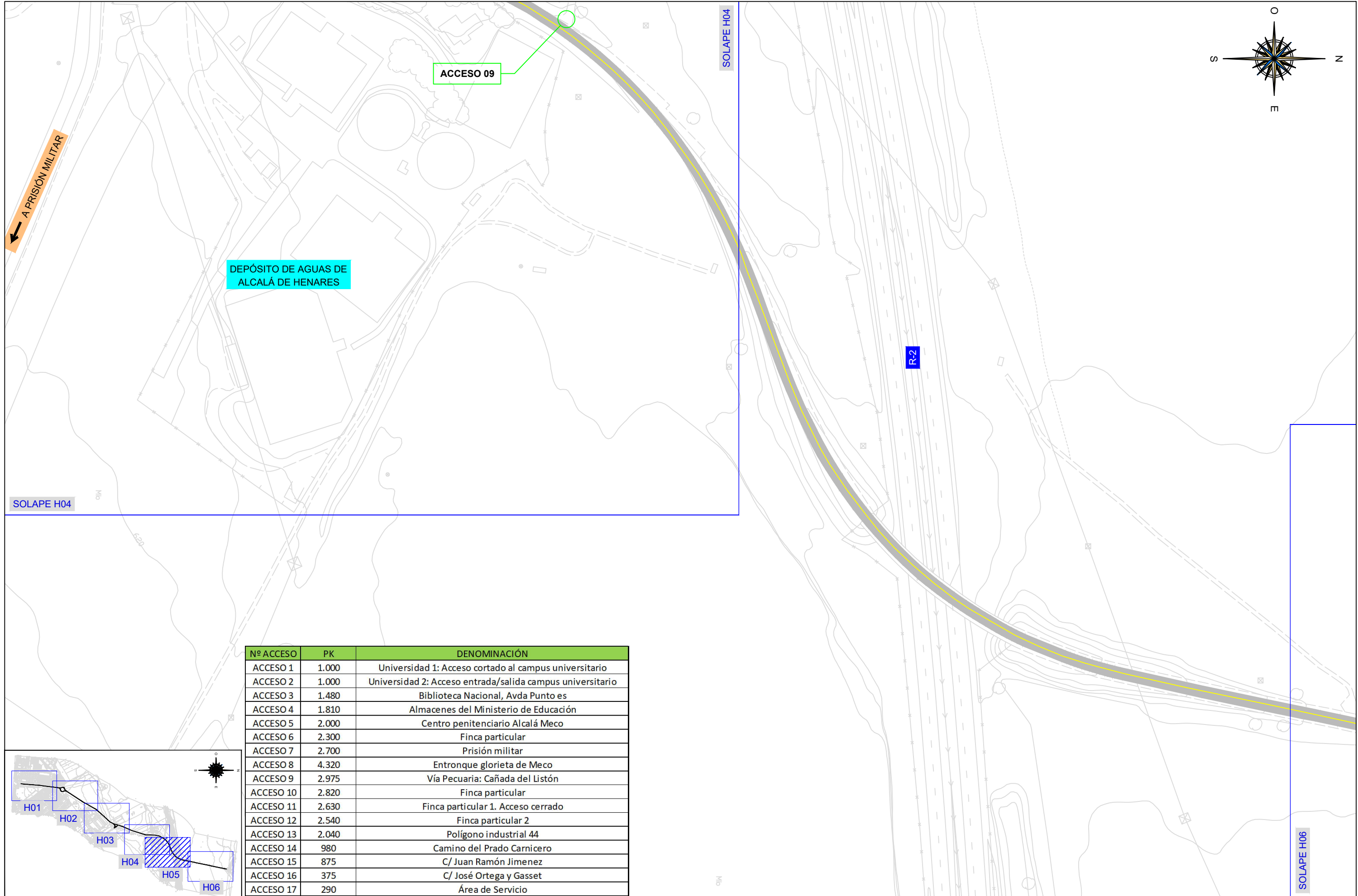


Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 1	1.000	Universidad 1: Acceso cortado al campus universitario
ACCESO 2	1.000	Universidad 2: Acceso entrada/salida campus universitario
ACCESO 3	1.480	Biblioteca Nacional, Avda Punto es
ACCESO 4	1.810	Almacenes del Ministerio de Educación
ACCESO 5	2.000	Centro penitenciario Alcalá Meco
ACCESO 6	2.300	Finca particular
ACCESO 7	2.700	Prisión militar
ACCESO 8	4.320	Entronque glorieta de Meco
ACCESO 9	2.975	Vía Pecuaria: Cañada del Listón
ACCESO 10	2.820	Finca particular
ACCESO 11	2.630	Finca particular 1. Acceso cerrado
ACCESO 12	2.540	Finca particular 2
ACCESO 13	2.040	Polígono industrial 44
ACCESO 14	980	Camino del Prado Carnicero
ACCESO 15	875	C/ Juan Ramón Jiménez
ACCESO 16	375	C/ José Ortega y Gasset
ACCESO 17	290	Área de Servicio

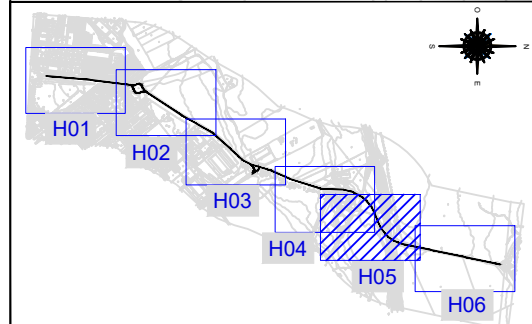


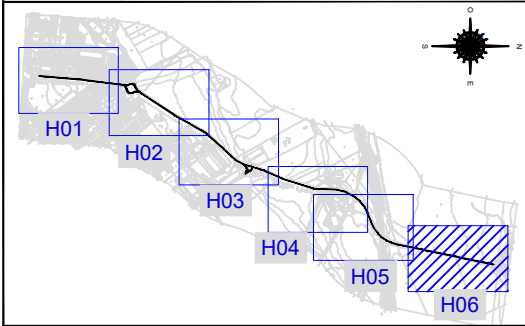
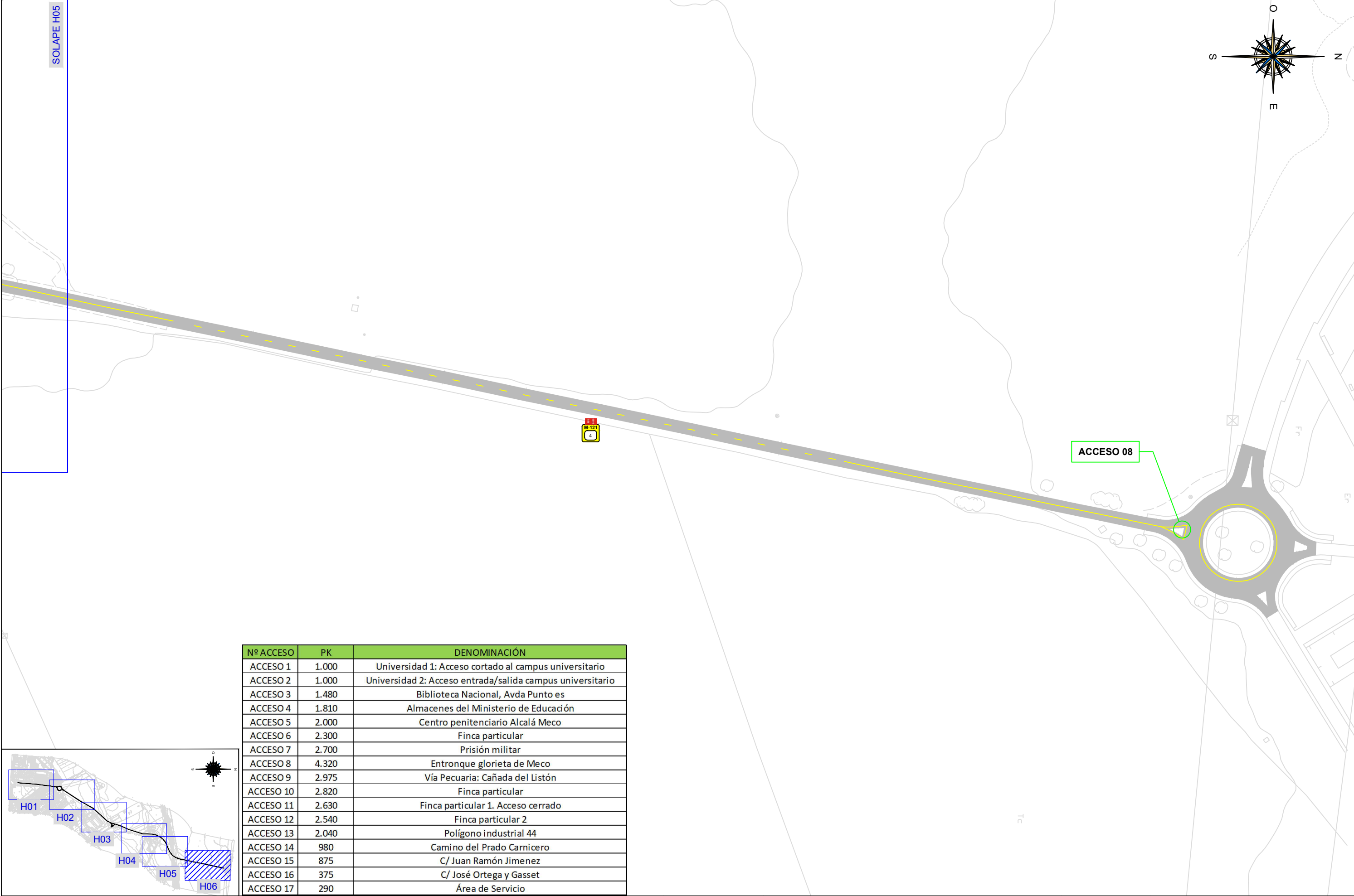
Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 1	1.000	Universidad 1: Acceso cortado al campus universitario
ACCESO 2	1.000	Universidad 2: Acceso entrada/salida campus universitario
ACCESO 3	1.480	Biblioteca Nacional, Avda Punto es
ACCESO 4	1.810	Almacenes del Ministerio de Educación
ACCESO 5	2.000	Centro penitenciario Alcalá Meco
ACCESO 6	2.300	Finca particular
ACCESO 7	2.700	Prisión militar
ACCESO 8	4.320	Entronque glorieta de Meco
ACCESO 9	2.975	Vía Pecuaria: Cañada del Listón
ACCESO 10	2.820	Finca particular
ACCESO 11	2.630	Finca particular 1. Acceso cerrado
ACCESO 12	2.540	Finca particular 2
ACCESO 13	2.040	Polígono industrial 44
ACCESO 14	980	Camino del Prado Carnicero
ACCESO 15	875	C/ Juan Ramón Jiménez
ACCESO 16	375	C/ José Ortega y Gasset
ACCESO 17	290	Área de Servicio





Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 1	1.000	Universidad 1: Acceso cortado al campus universitario
ACCESO 2	1.000	Universidad 2: Acceso entrada/salida campus universitario
ACCESO 3	1.480	Biblioteca Nacional, Avda Punto es
ACCESO 4	1.810	Almacenes del Ministerio de Educación
ACCESO 5	2.000	Centro penitenciario Alcalá Meco
ACCESO 6	2.300	Finca particular
ACCESO 7	2.700	Prisión militar
ACCESO 8	4.320	Entronque glorieta de Meco
ACCESO 9	2.975	Vía Pecuaria: Cañada del Listón
ACCESO 10	2.820	Finca particular
ACCESO 11	2.630	Finca particular 1. Acceso cerrado
ACCESO 12	2.540	Finca particular 2
ACCESO 13	2.040	Polígono industrial 44
ACCESO 14	980	Camino del Prado Carnicero
ACCESO 15	875	C/ Juan Ramón Jiménez
ACCESO 16	375	C/ José Ortega y Gasset
ACCESO 17	290	Área de Servicio





Nº ACCESO	PK	DENOMINACIÓN
ACCESO 1	1.000	Universidad 1: Acceso cortado al campus universitario
ACCESO 2	1.000	Universidad 2: Acceso entrada/salida campus universitario
ACCESO 3	1.480	Biblioteca Nacional, Avda Punto es
ACCESO 4	1.810	Almacenes del Ministerio de Educación
ACCESO 5	2.000	Centro penitenciario Alcalá Meco
ACCESO 6	2.300	Finca particular
ACCESO 7	2.700	Prisión militar
ACCESO 8	4.320	Entronque glorieta de Meco
ACCESO 9	2.975	Vía Pecuaria: Cañada del Listón
ACCESO 10	2.820	Finca particular
ACCESO 11	2.630	Finca particular 1. Acceso cerrado
ACCESO 12	2.540	Finca particular 2
ACCESO 13	2.040	Polígono industrial 44
ACCESO 14	980	Camino del Prado Carnicero
ACCESO 15	875	C/ Juan Ramón Jiménez
ACCESO 16	375	C/ José Ortega y Gasset
ACCESO 17	290	Área de Servicio

ANEJO Nº11. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LAS ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	2
2. PASO INFERIOR EN GLORIETA UNIVERSIDAD	2
3. ESTRUCTURA EN ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR.....	3
3.1. ALTERNATIVA 1, PASO INFERIOR BAJO EL TRONCO	3
3.2. ALTERNATIVA 2, VIADUCTO SOBRE GLORIETA DE ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR.....	3
3.3. ALTERNATIVA 3, VIADUCTO SOBRE GLORIETA DE ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR.....	4
3.4. ALTERNATIVA 4 ESTRUCTURAS SOBRE GLORIETA DE ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR ...	4
4. ESTRUCTURA SOBRE VIAL DE ACCESO A PRISIONES	5
4.1. ALTERNATIVA 1	5
4.2. ALTERNATIVA 2	5
4.3. ALTERNATIVA 4	6
5. PASO INFERIOR VIA PECUARIA.....	6
6. PASO SUPERIOR VIA PECUARIA	7
7. ESTRUCTURA SOBRE FUTURO DESARROLLO URBANO DE MECO.....	8
8. ESTRUCTURA SOBRE AUTOVÍA R-2	8
8.1. ALTERNATIVAS 1 Y 4	8
8.2. ALTERNATIVA 2	9
8.3. ALTERNATIVA 3	9
9. PASARELA CARRIL BICI.....	10

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente anejo tiene por objeto definir geométricamente las estructuras proyectadas para la duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco.

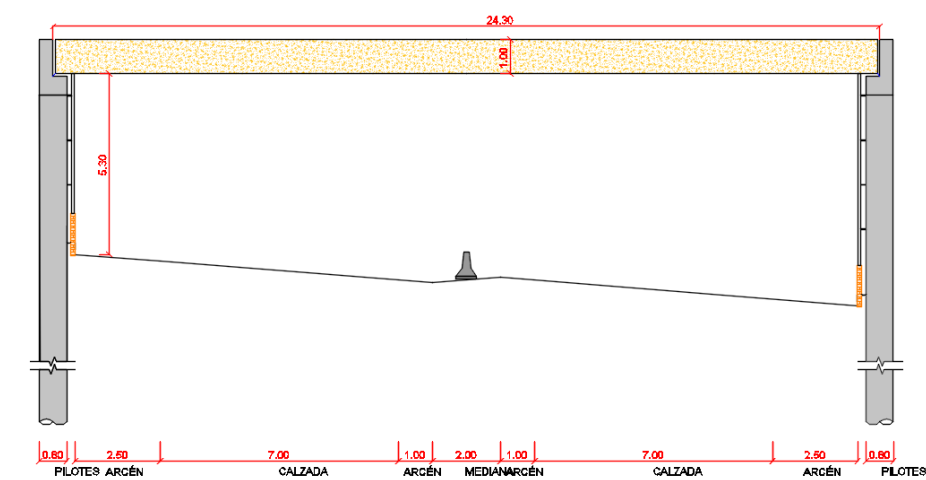
2. PASO INFERIOR EN GLORIETA UNIVERSIDAD

El paso de la calzada duplicada bajo la glorieta universidad, a la altura del PK 0+800 aproximadamente se resuelve de forma común para las cuatro alternativas propuestas.

El acceso al paso inferior se llevará a cabo mediante rampas con muros de contención dispuestos a ambos lados.

Se desglosan las estructuras a ejecutar de la siguiente forma:

- Rampa de entrada de 170 m de longitud: PK 0+568 a PK 0+738. Ejecutada mediante muros de contención de hormigón armado a ambos lados del tronco principal.
- Paso inferior cubierto PK 0+740 a PK 0+830. Se resolverá con una losa armada biapoyada de 1,20 m de espesor cubriendo una luz de 23,00 m. La losa descansará en sendos estribos formados por una pantalla de pilotes sobre los que se ejecutará una viga capitel. Los pilotes serán de 0,80 m de diámetro, con una separación entre centros de pilote de 1,00 m.
- Rampa de salida de 160 m de longitud: PK 0+830 a PK 0+990: Ejecutada mediante muros de contención de hormigón armado a ambos lados del tronco principal.

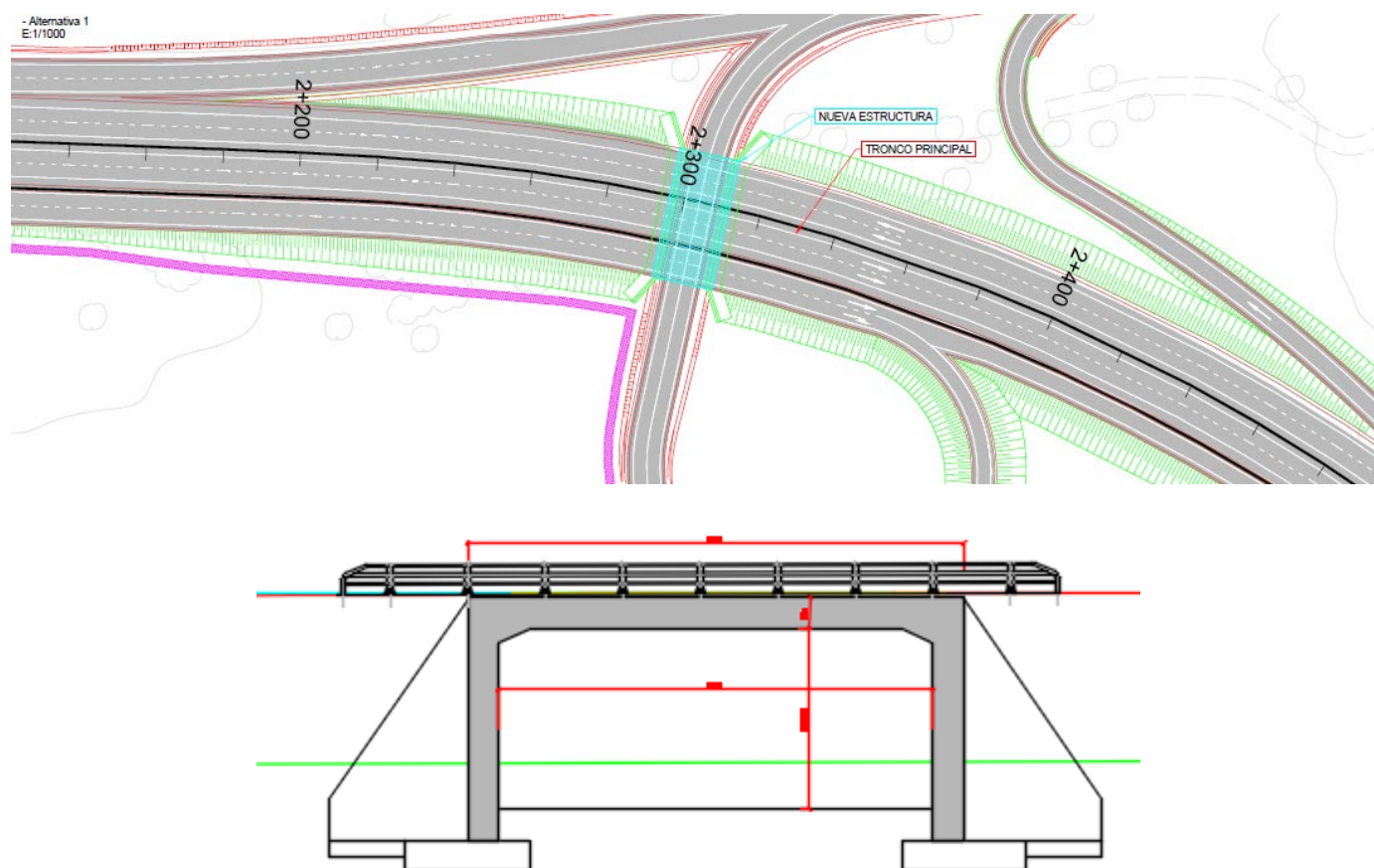


3. ESTRUCTURA EN ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR

3.1. ALTERNATIVA 1, PASO INFERIOR BAJO EL TRONCO

En la alternativa 1, la estructura diseñada es un paso inferior que permite el acceso del vial del enlace bajo el tronco principal a la altura del PK 2+300 del tronco aproximadamente

La estructura consiste en un pórtico de hormigón armado de 14,00 m de luz interior con hastiales y dintel de 1,00 m de espesor. Este pórtico tendrá una longitud de 34,00 m. Se dispondrán aletas para la contención del talud.



Se ha optado por esta tipología por poder realizarse mediante elementos prefabricados, las ventajas que presenta una estructura prefabricada frente a una in situ, son la rapidez de fabricación y puesta en obra, así como el acabado estético, control de costes y de calidad.

3.2. ALTERNATIVA 2, VIADUCTO SOBRE GLORIETA DE ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR

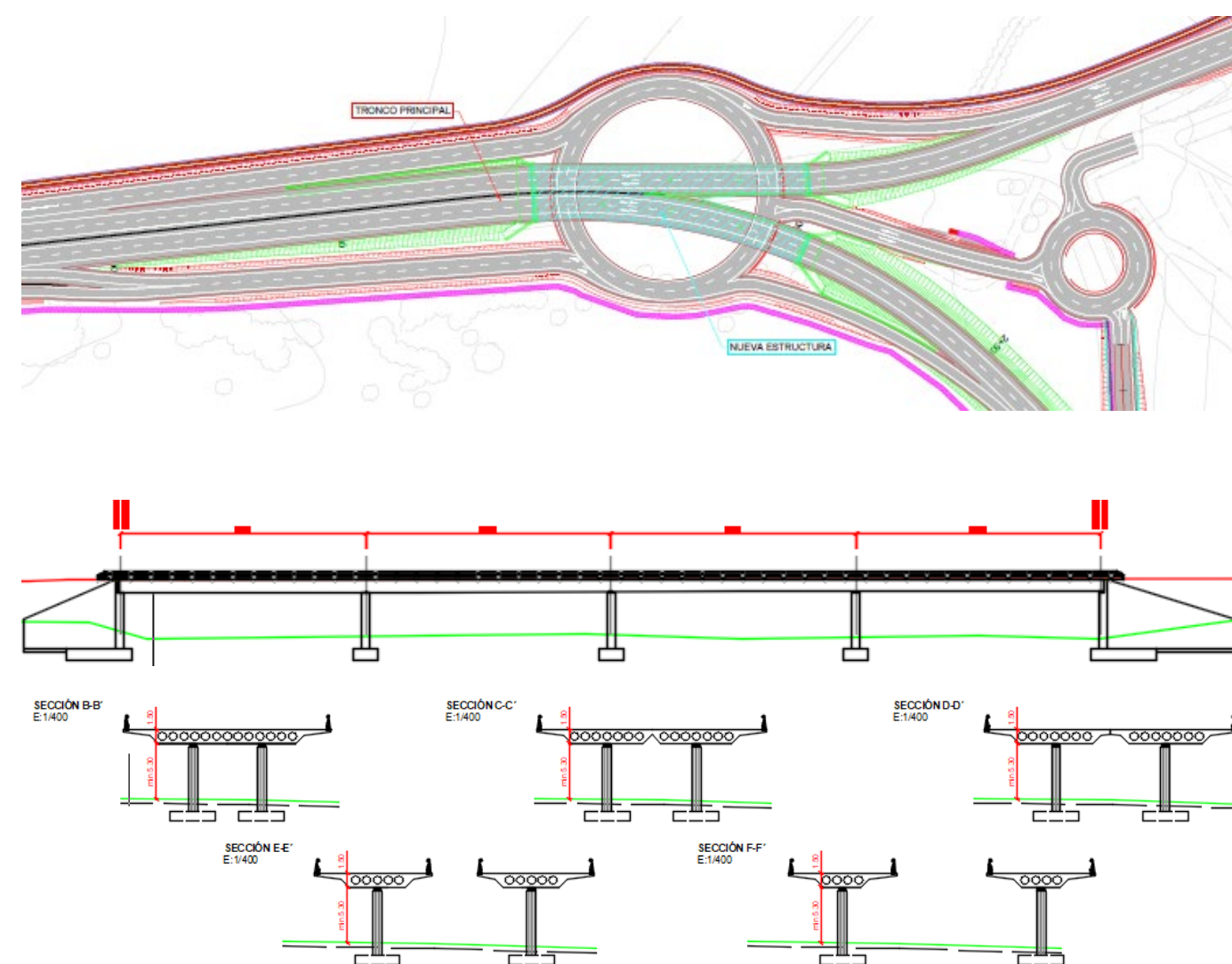
En la alternativa 2, en el PK 2+300 aproximadamente, se plantea una estructura con un tablero tipo losa aligerada de hormigón postesado de 1,50 m de canto

El tablero, al inicio el a estructura es común para ambas calzadas del tronco, para luego separarse en dos

El viaducto constará de una longitud total de 120 m divididos en 4 vanos de 30 m de longitud.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.

Será necesario disponer muros ante el tronco principal y los viales que contengan el talud, de forma que este no invada los viales laterales.



El empleo del postesado para la construcción de este tipo de estructuras realizadas in situ cuenta, entre otras, con las siguientes ventajas: permite reducir los cantos de tablero para una misma longitud de luz, se reduce el número de juntas a emplear, se evita la disposición de vigas cargadero para apoyo de pilas, se adapta mejor a trazados curvos que un tablero de vigas.

3.3. ALTERNATIVA 3, VIADUCTO SOBRE GLORIETA DE ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR

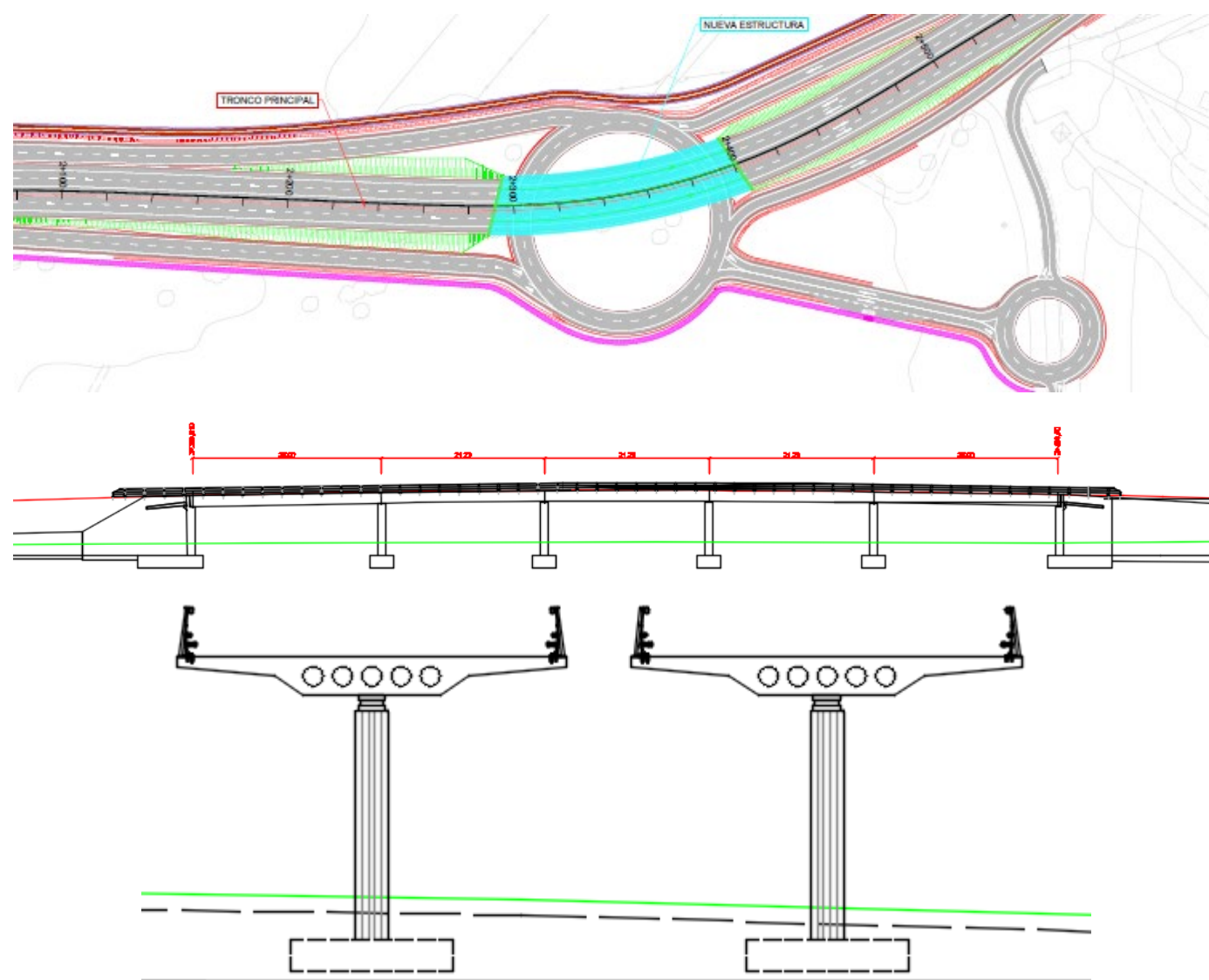
En la alternativa 3, en el PK 2+300 aproximadamente se define una estructura con dos tableros (un por calzada), de tipo losa aligerada de hormigón postesado de 1,20 m de canto

El tablero de la calzada derecha tendrá una longitud total de 113,69 m de largo, formado por dos vanos extremos de 25,00 m cada uno y 3 vanos centrales de 21,23 m cada uno.

El tablero de la calzada izquierda tendrá una longitud total de 101,90 m de largo, formado por dos vanos extremos de 25,00 m cada uno y 3 vanos centrales de 17,30 m cada uno.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.

Será necesario disponer muros entre el tronco principal y los viales que contengan el talud, de forma que este no invada los viales laterales



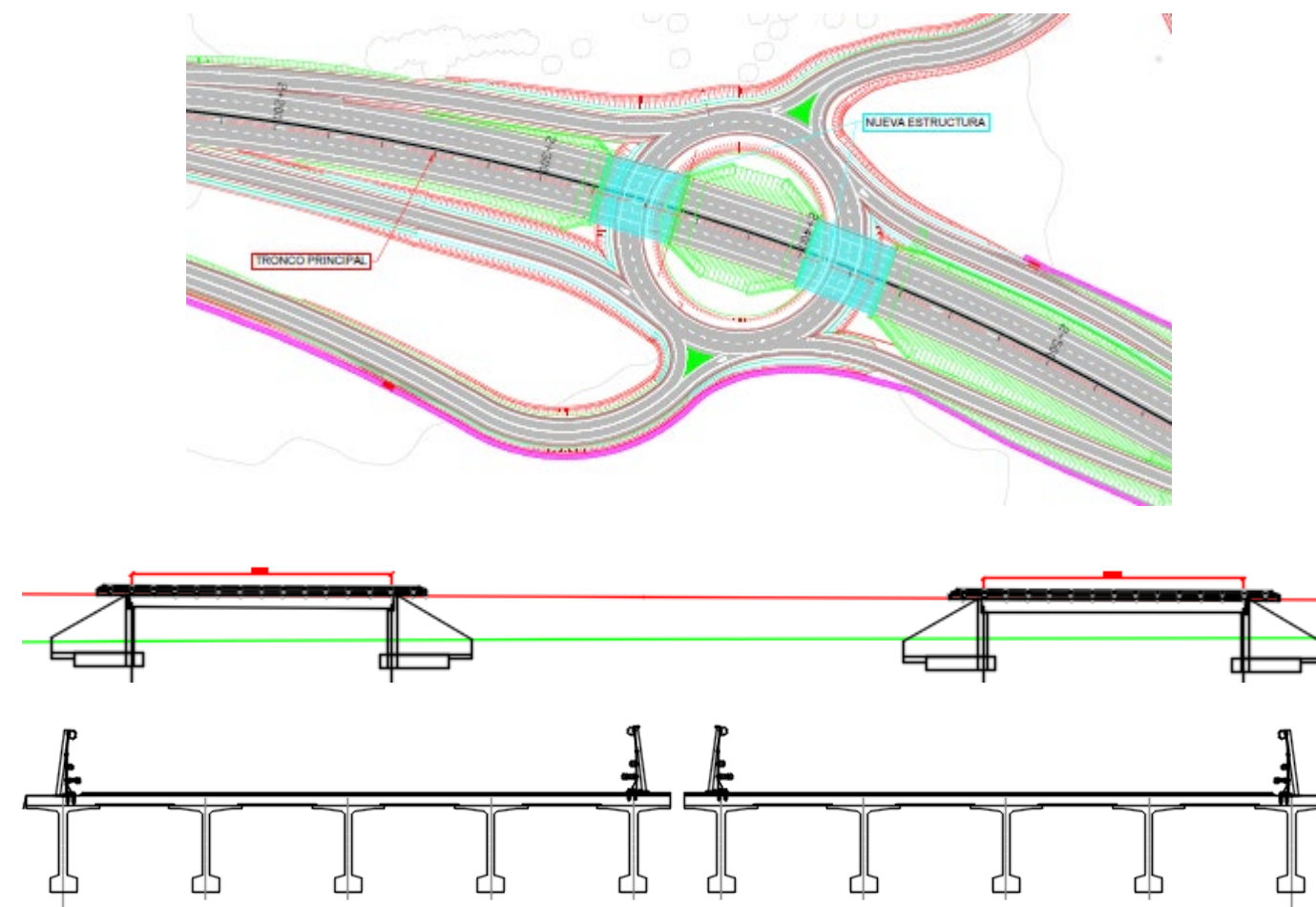
El empleo del postesado para la construcción de este tipo de estructuras realizadas in situ cuenta, entre otras, con las siguientes ventajas: permite reducir los cantos de tablero para una misma longitud de luz, se reduce el número de juntas a emplear, se evita la disposición de vigas cargadero para apoyo de pilas, se adapta mejor a trazados curvos que un tablero de vigas.

3.4. ALTERNATIVA 4 ESTRUCTURAS SOBRE GLORIETA DE ENLACE DE ACCESO A PRISIÓN MILITAR

En la alternativa 4, sobre la glorieta situada en el PK 2+380 aproximadamente, se han diseñado dos estructuras para cada una de las calzadas. Cada una de ellas estará formada por un único vano de 30 m de luz. El tablero será de vigas doble T prefabricadas sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.

Será necesario disponer muros entre el tronco principal y los viales que contengan el talud, de forma que este no invada los viales laterales



Entre las ventajas que presenta los tableros de vigas prefabricadas están la rapidez de ejecución frente a otras soluciones permitiendo una construcción mecanizada, un mejor control de costes y calidad.

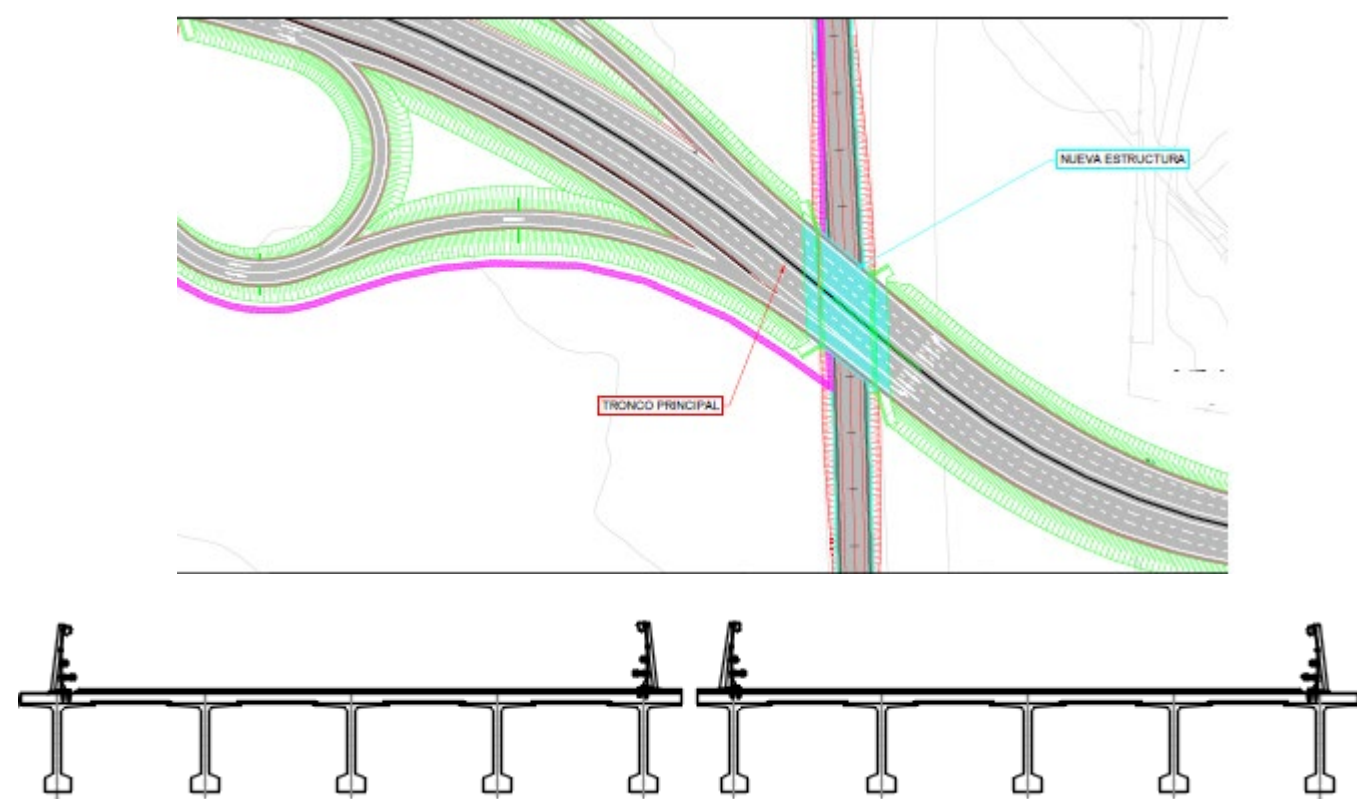
4. ESTRUCTURA SOBRE VIAL DE ACCESO A PRISIONES

El trazado propuesto para las alternativas 1, 2 y 4; a la altura del PK 2+580 aproximadamente, cruza sobre el vial que da acceso a la prisión militar, se proponen diferentes estructuras para cada una de las alternativas.

4.1. ALTERNATIVA 1

En la alternativa 1 se ha definido una estructura, de 30 m de luz, consistente en dos tableros (uno por calzada) de vigas doble T prefabricadas sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.

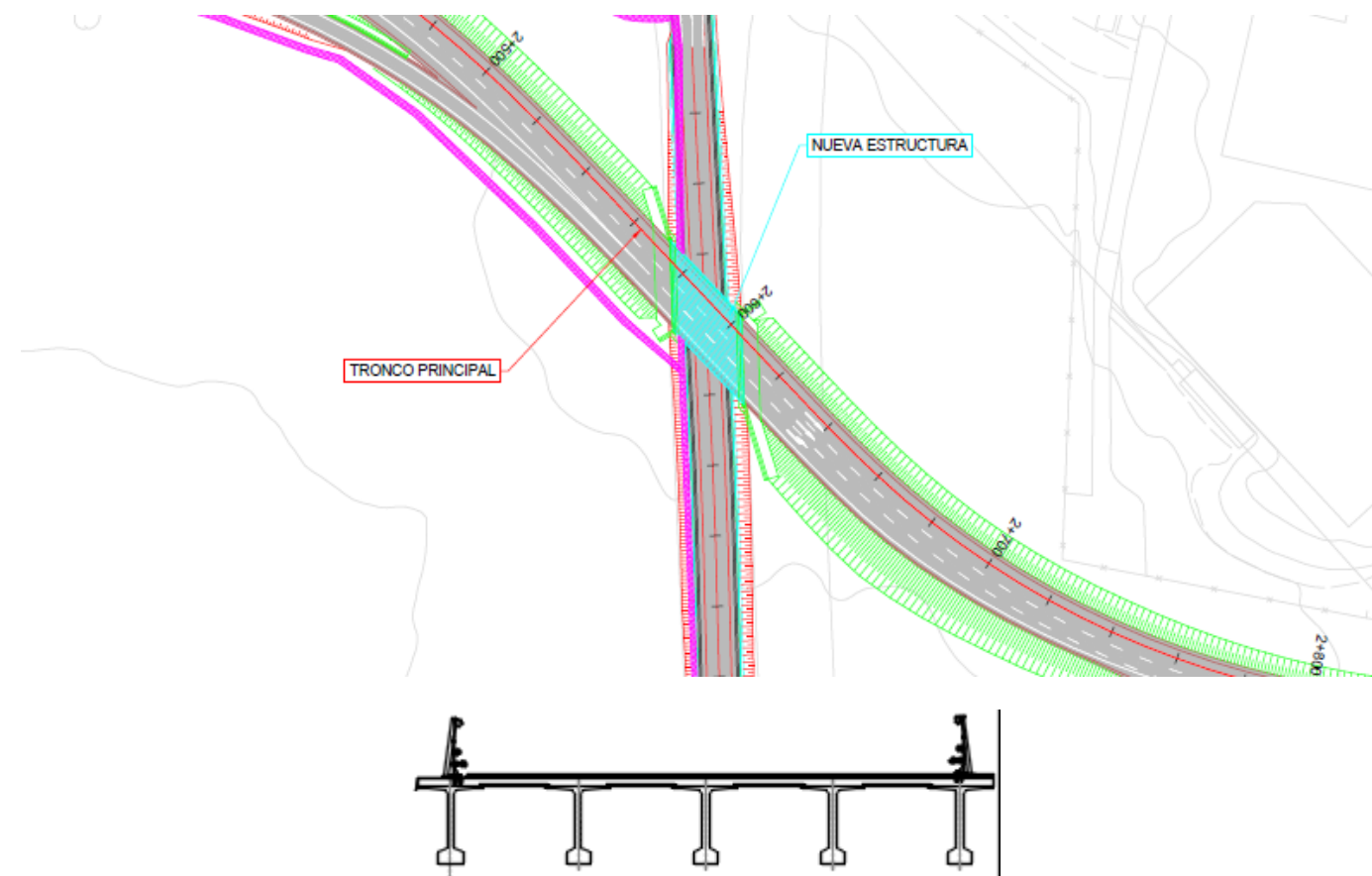


Entre las ventajas que presenta los tableros de vigas prefabricadas están la rapidez de ejecución frente a otras soluciones permitiendo una construcción mecanizada, un mejor control de costes y calidad.

4.2. ALTERNATIVA 2

En la alternativa 2, la calzada derecha (según el sentido de PPKK crecientes), cruza sobre el vial de acceso a la prisión militar. Para salvarla se ha definido una estructura, de 30 m de luz, consistente en un tablero de vigas doble T prefabricadas sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.



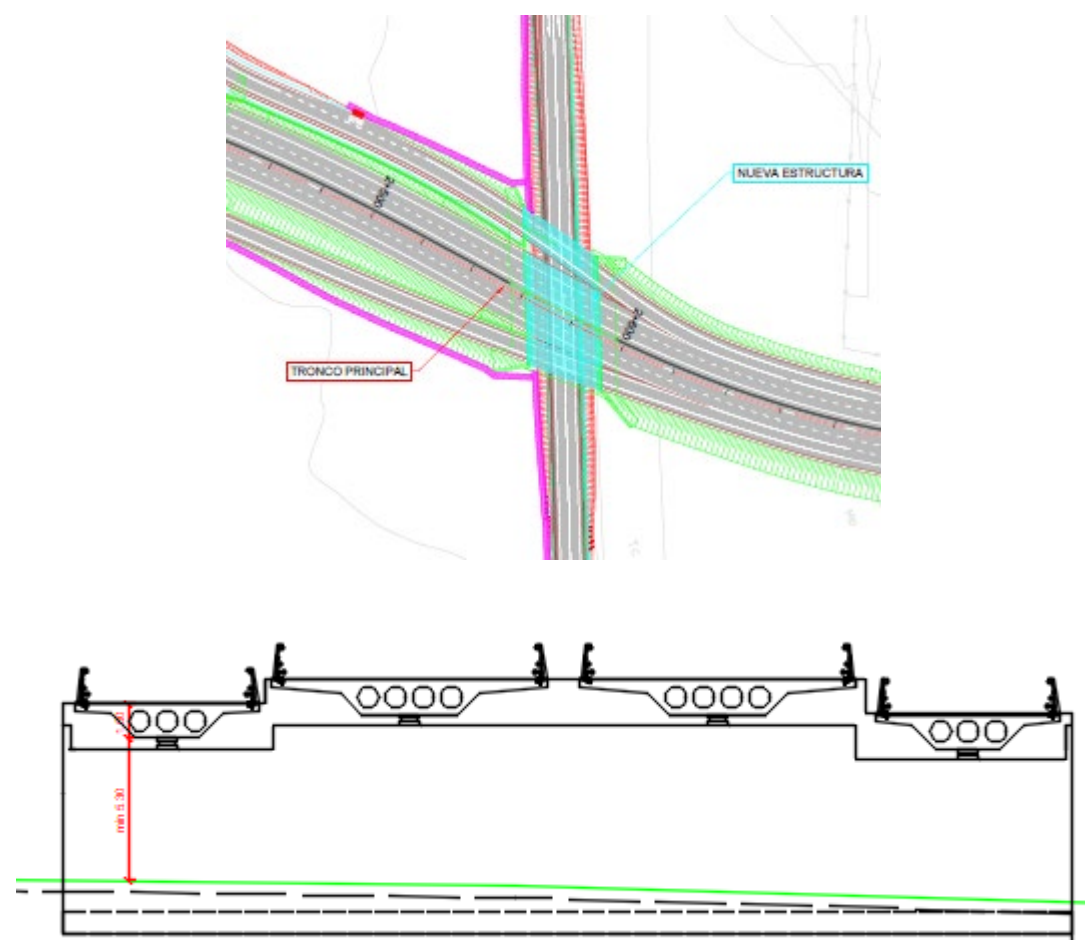
Entre las ventajas que presenta los tableros de vigas prefabricadas están la rapidez de ejecución frente a otras soluciones permitiendo una construcción mecanizada, un mejor control de costes y calidad.

4.3. ALTERNATIVA 4

En la alternativa 4 se propone una solución consistente en 4 tableros tipo losa aligerada, dos de mayor anchura, uno para cada una de las calzadas del tronco, y otros dos, uno para cada uno de los viales laterales.

Descasarán sobre estribos cerrados que dispondrán de aletas para contener el talud.

El empleo del postesado para la construcción de este tipo de estructuras realizadas in situ cuenta, entre otras, con las siguientes ventajas: permite reducir los cantos de tablero para una misma longitud de luz, se reduce el número de juntas a emplear, se evita la disposición de vigas cargadero para apoyo de pilas, se adapta mejor a trazados curvos que un tablero de vigas.

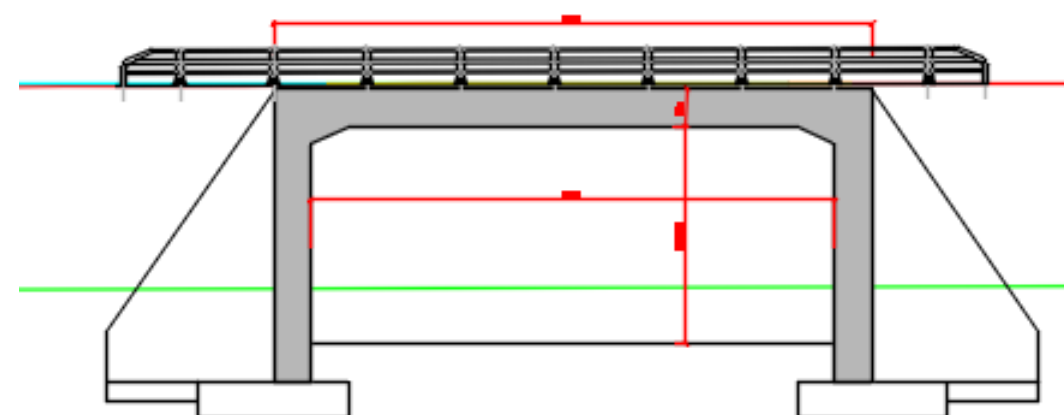
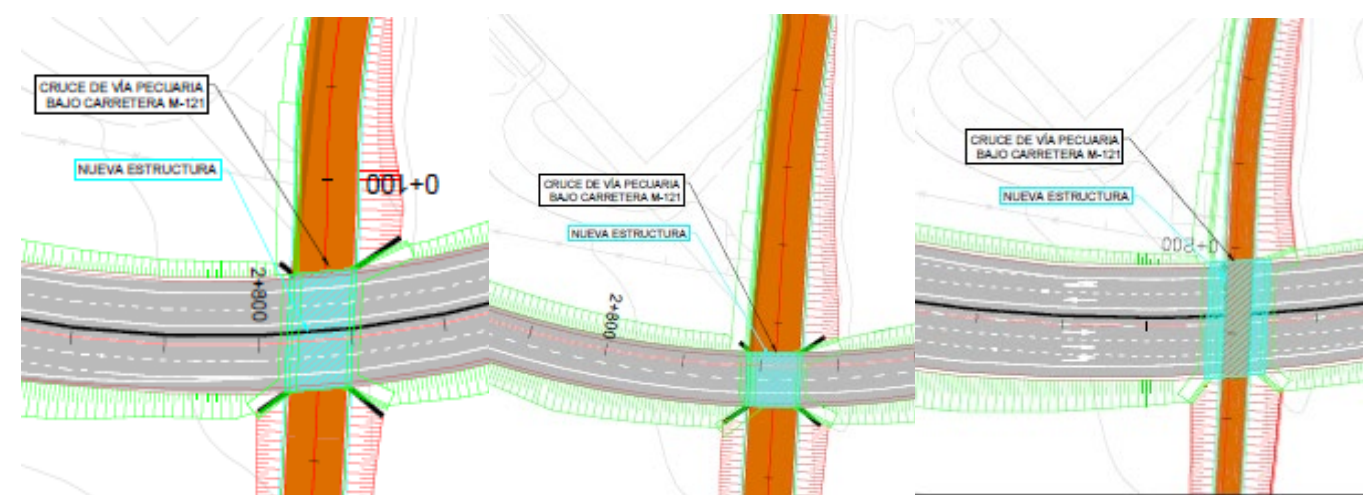


5. PASO INFERIOR VIA PECUARIA

En las alternativas 1, 2 y 4, a la altura del PK 2+800 aproximadamente, la vía pecuaria Colada del Listón o Cañada del Listón, cruza bajo la doble calzada.

La estructura consiste en un pórtico de hormigón armado de 14,00 m de luz interior con hastiales y dintel de 1,00 m de espesor. Se dispondrán aletas para la contención del talud.

Se dispondrá un muro de contención entre la parcela del depósito regulador de Aguas de Alcalá de Henares y la vía pecuaria

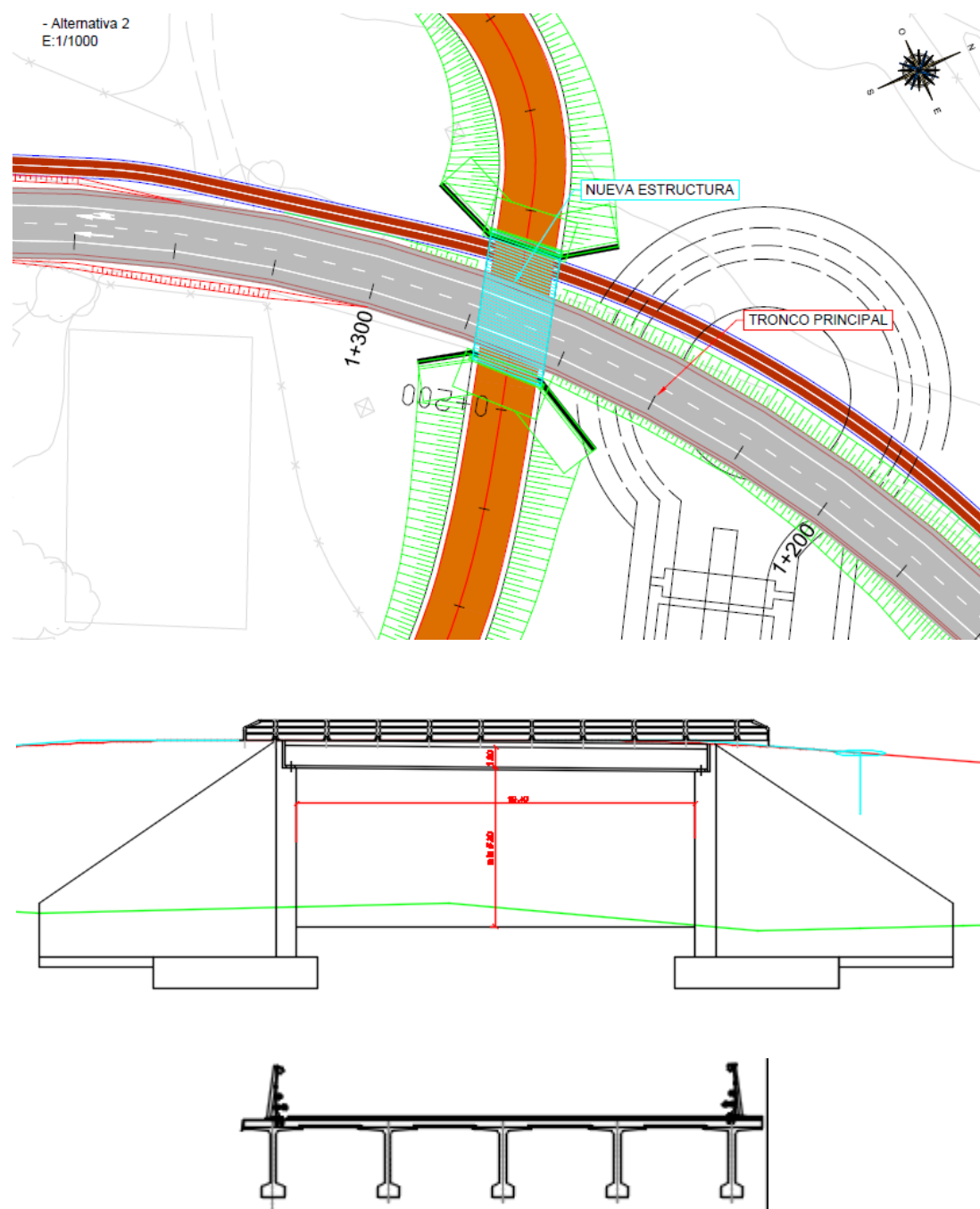


Se ha optado por esta tipología por poder realizarse mediante elementos prefabricados, las ventajas que presenta una estructura prefabricada frente a una in situ, son la rapidez de fabricación y puesta en obra, así como el acabado estético, control de costes y de calidad.

6. PASO SUPERIOR VIA PECUARIA

En la alternativa 2 la vía pecuaria Colada del Listón o Cañada del Listón, cruza sobre la calzada izquierda (según el sentido de PPKK crecientes) y el carril bici. Para salvarla se ha definido una estructura, de 25 m de luz, consistente en un tablero de vigas doble T prefabricadas sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

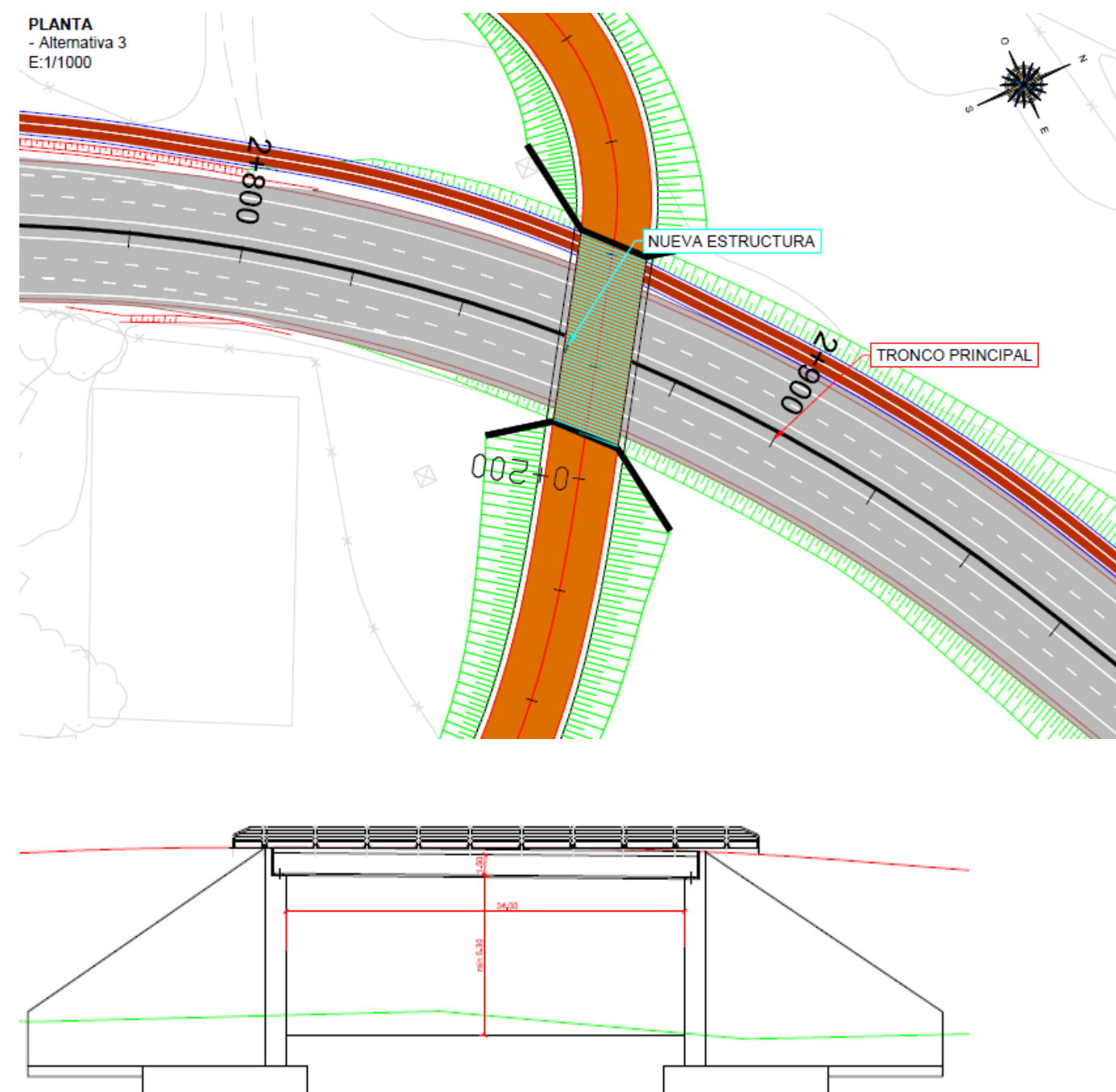
Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.



Entre las ventajas que presenta los tableros de vigas prefabricadas están la rapidez de ejecución frente a otras soluciones permitiendo una construcción mecanizada, un mejor control de costes y calidad.

En la alternativa 3 la vía pecuaria Colada del Listón o Cañada del Listón, cruza sobre la doble calzada y el carril bici. Para salvarla se ha definido una estructura, de 3 m de luz, consistente en un tablero de vigas doble T prefabricadas sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.



7. ESTRUCTURA SOBRE FUTURO DESARROLLO URBANO DE MECO

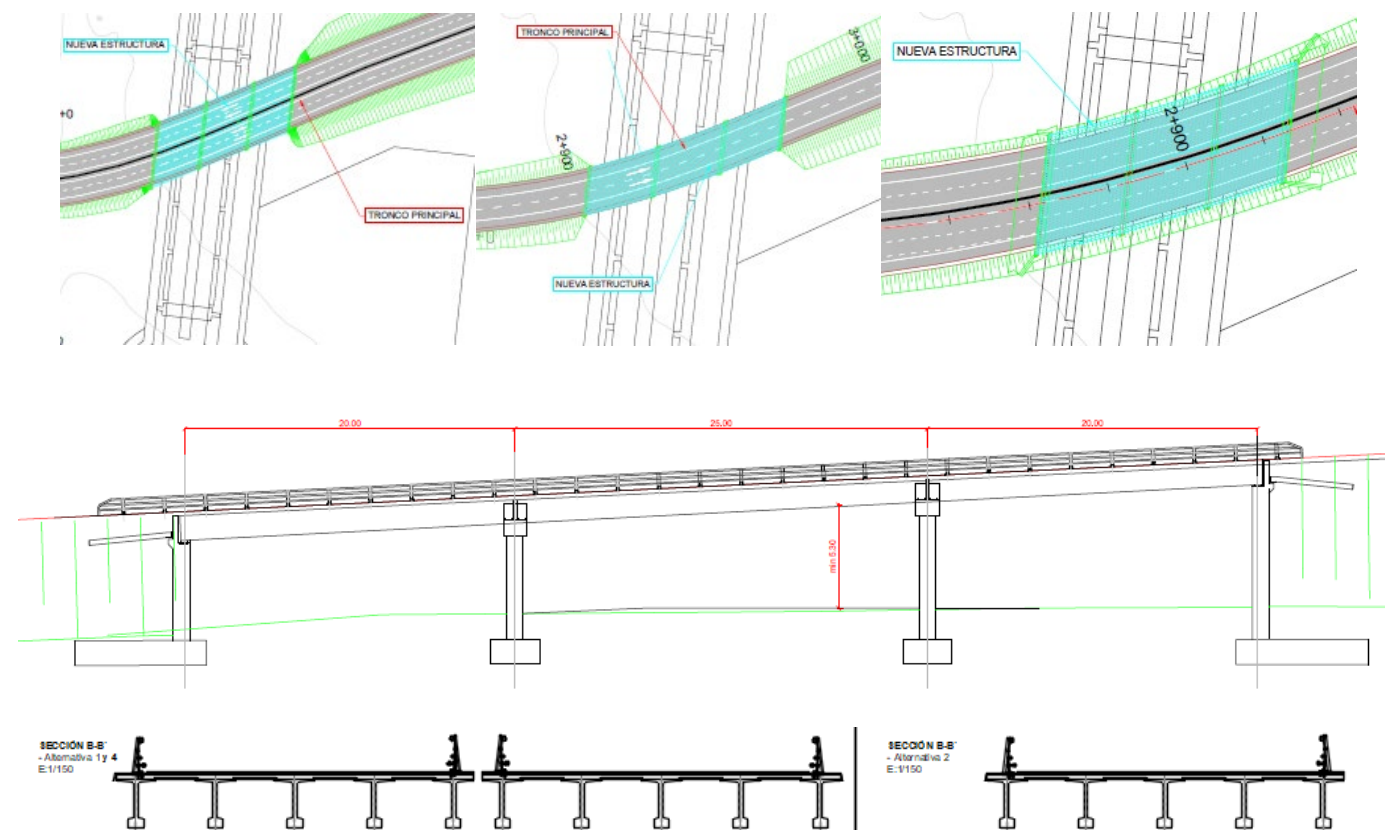
En la Modificación puntual del Plan General de Meco N°2 y de la ordenación pormenorizada del sector SUS-AE1, dividido en dos sectores Este-Oeste, se plantea el desarrollo urbano del municipio. Las alternativas 1, 2 y 4 cruzan sobre el futuro desarrollo planteado a la altura del PK 2+900 aproximadamente.

En todas las alternativas se proponen estructuras de 3 vanos con tablero de vigas prefabricadas doble T sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

En el caso de las alternativas 1 y 4 se dispondrán un tablero por calzada.

En la alternativa 2, únicamente la calzada derecha cruza sobre el futuro desarrollo urbano por lo que se dispondrán un único tablero.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.



8. ESTRUCTURA SOBRE AUTOVÍA R-2

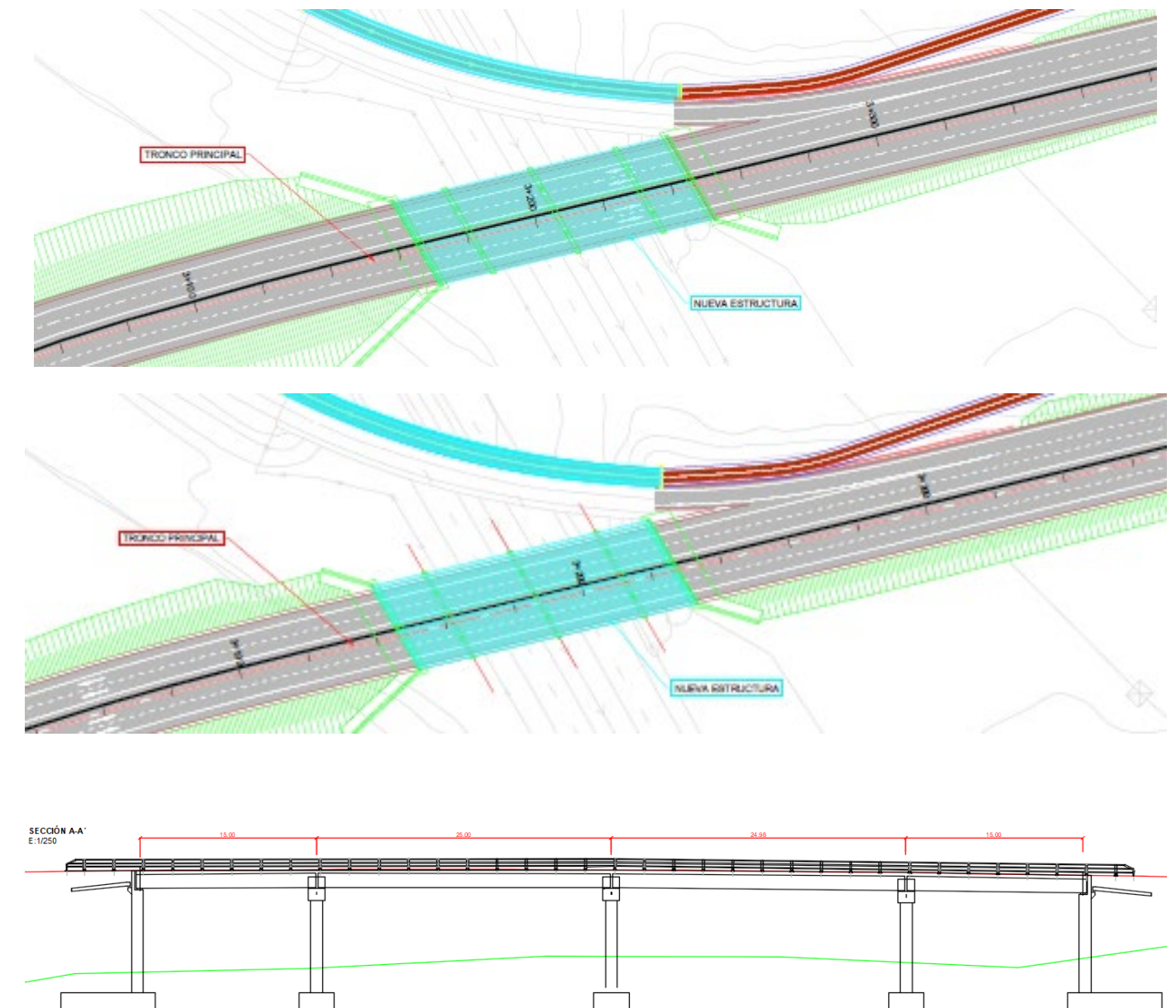
8.1. ALTERNATIVAS 1 Y 4

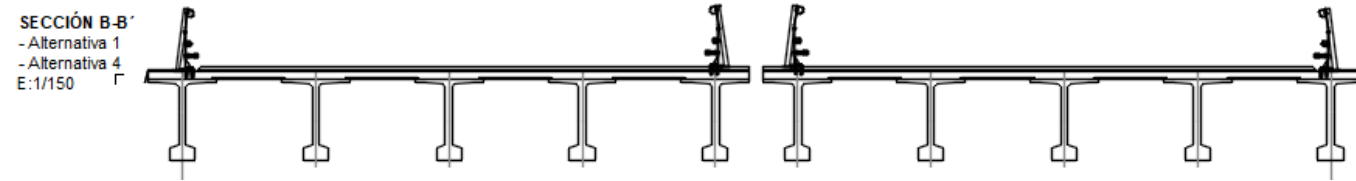
El trazado de las alternativas 1 y 4 cruza sobre la R-2 a la altura del PK 3+200 aproximadamente.

La estructura propuesta tendrá una luz total de 80 m distribuida en dos vanos centrales de 25 m cada uno y dos vanos laterales de 15 m cada uno.

Tendrá dos tableros (uno por calzada) de vigas prefabricadas doble T sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.





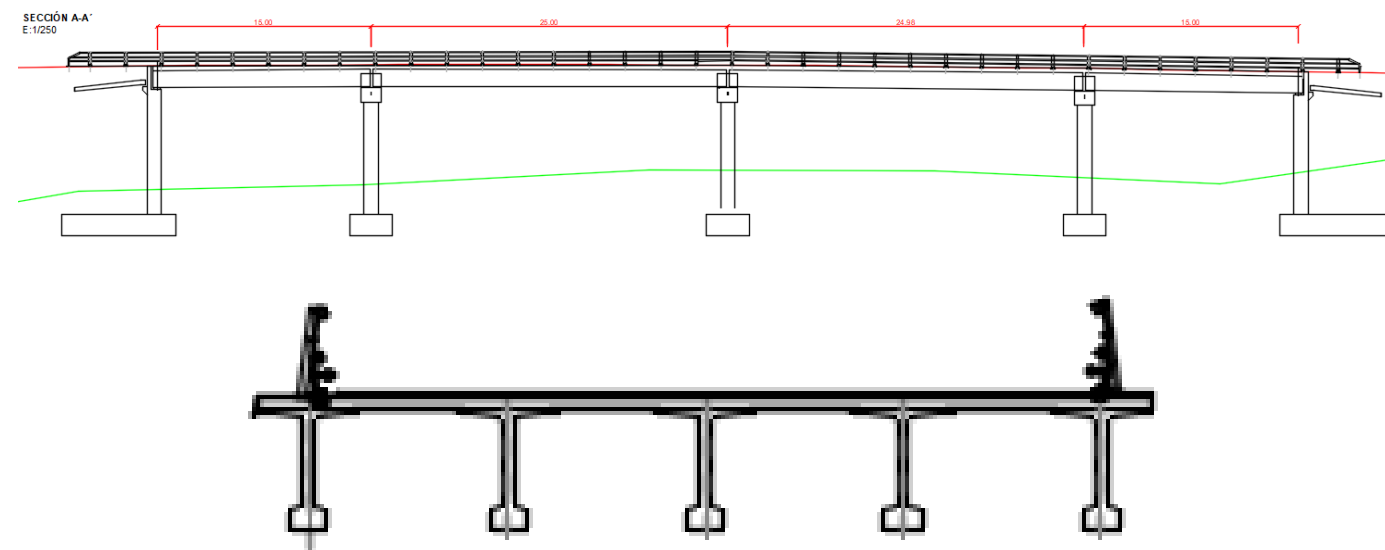
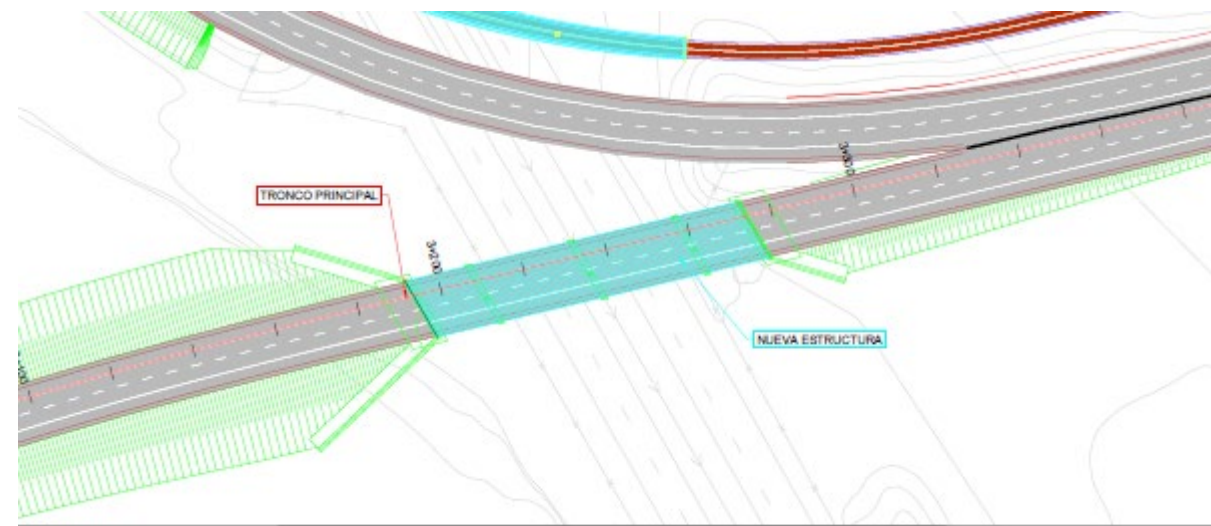
8.2. ALTERNATIVA 2

En la alternativa 2, la calzada derecha según el sentido de PPKK crecientes, cruza sobre la R-2 a la altura del PK 3+200 aproximadamente.

La estructura propuesta tendrá una luz total de 80 m distribuida en dos vanos centrales de 25 m cada uno y dos vanos laterales de 15 m cada uno.

Tendrá un tablero de vigas prefabricadas doble T sobre las que se dispondrán prelosas y se ejecutará una losa de hormigón armado.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.



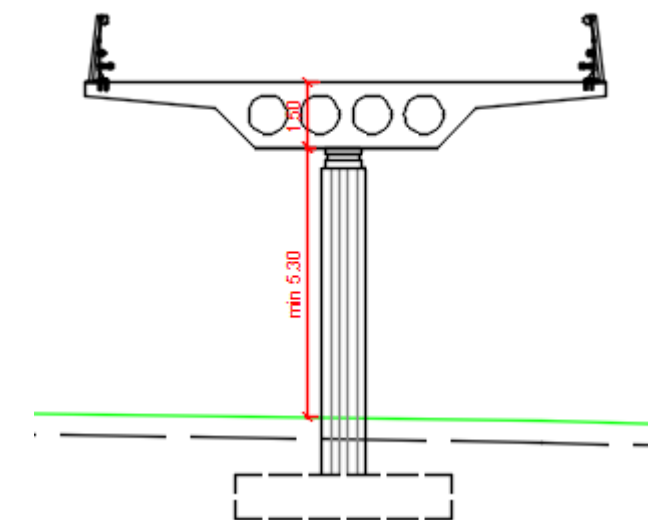
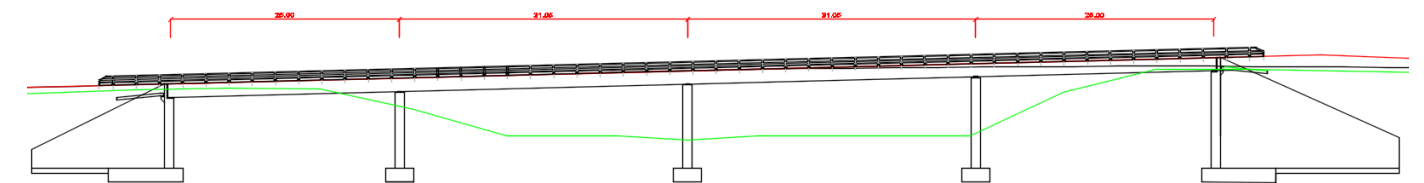
8.3. ALTERNATIVA 3

En la alternativa 3, la calzada derecha según el sentido de PPKK crecientes, la calzada derecha es la calzada actual y se aprovecha la estructura existente.

Para la calzada izquierda y el carril bici se ha planteado una estructura de 112,10 m de longitud distribuida en dos vanos centrales de 31,05 m cada uno y dos vanos laterales de 25 m cada uno.

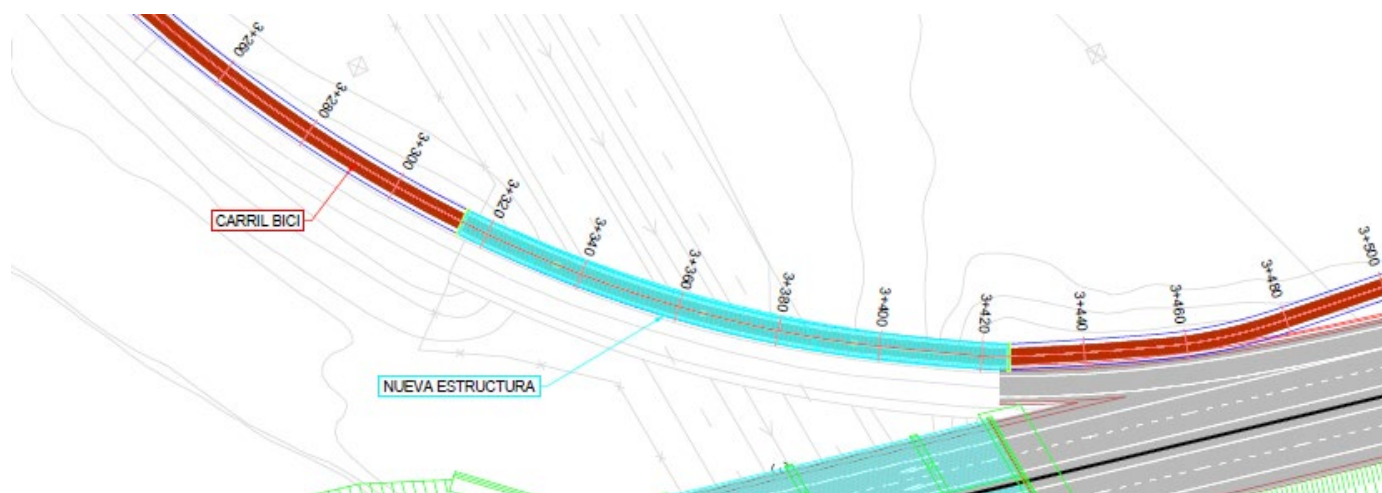
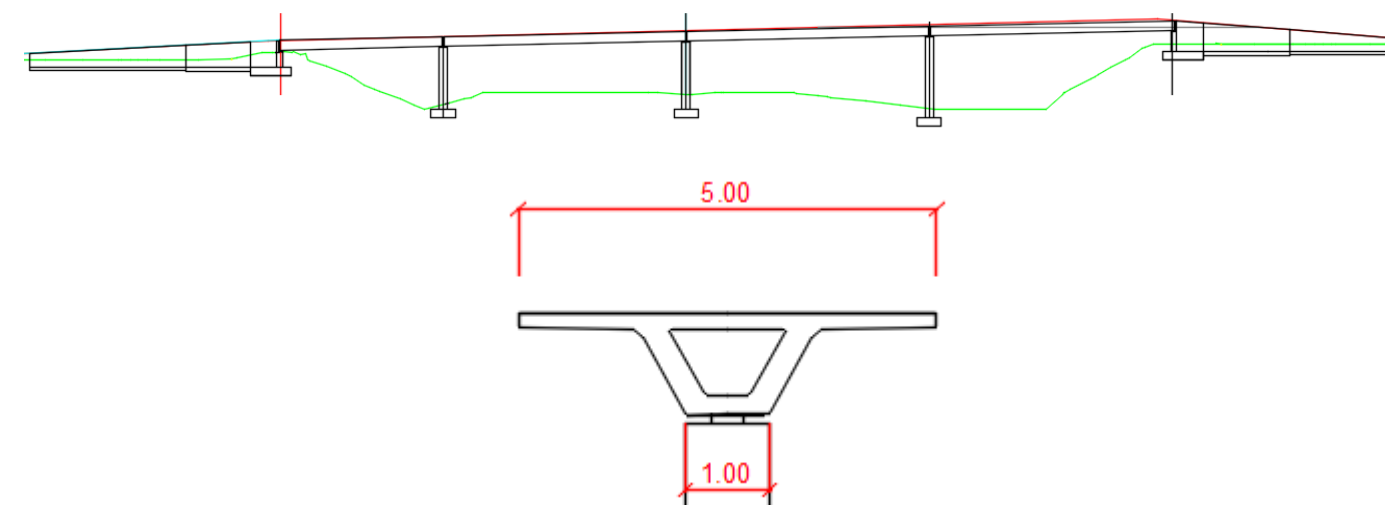
Se propone un tablero consistente en una losa aligerada de 1,50 m de canto.

Los estribos dispondrán de aletas que permitan contener el talud.



9. PASARELA CARRIL BICI

En las alternativas 1, 2 y 4 el para el cruce del carril bici cruza sobre la R-2, se ha propuesto una pasarela de 110 m de luz distribuidos en 4 vanos de 20 m + 30 m +30 m +30 m el tablero constará de una viga de hormigón prefabricado de 1,20 m de canto y una anchura de 5 m



ANEJO Nº12: TRAZADO GEOMÉTRICO DE LAS ALTERNATIVAS Y OPCIÓN SELECCIONADA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA APLICABLE.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	2
3.1.1.1. Alternativa 1.....	2
3.1.1.2. Alternativa 2.....	5
3.1.1.3. Alternativa 3.....	7
3.1.1.4. Alternativa 4.....	8
4. CRITERIOS DE TRAZADO GEOMÉTRICO	11
4.1. VELOCIDAD DE PROYECTO	11
4.2. ANCHO DE MEDIANA Y NÚMERO DE CARRILES	11
4.3. TRAZADO EN PLANTA.....	12
4.4. TRAZADO EN ALZADO	13
4.5. COORDINACIÓN PLANTA/ALZADO	14
4.6. SECCIÓN TRANSVERSAL	14
4.7. CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	19
4.7.1. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS.....	19
4.7.2. RESUMEN DE EJES	19
4.7.3. PARÁMETROS EN PLANTA.....	19
4.7.4. PARÁMETROS EN ALZADO.....	20
5. ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD	24
5.1. METODOLOGÍA	24
5.2. CONCLUSIONES.....	24
5.3. VISIBILIDAD EN GLORIETAS	24
6. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO.....	26
6.1. LISTADOS DE ALINEACIONES EN PLANTA.....	27
6.2. LISTADO DE ALINEACIONES EN ALZADO	28
6.3. LISTADO DE PUNTOS PRINCIPALES	28
6.4. LISTADO DE PUNTOS EN PLANTA Y ALZADO	28
APÉNDICE 01. LISTADOS DE TRAZADO.....	29
APÉNDICE 02. DIAGRAMA DE VELOCIDADES	289

1. INTRODUCCIÓN.

Se desarrolla en el presente anejo el Estudio del Trazado Geométrico de las distintas alternativas que componen el Estudio Informativo de la Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco.

Dicho trazado es el resultado del estudio, la recopilación y análisis de los datos necesarios para definir, en líneas generales, los ejes que componen de las diferentes opciones que den solución a los problemas con que cuenta en la actualidad el tramo de la carretera M-121, entre la A-2 y el acceso de entrada a Meco, seleccionando, en última instancia, el trazado más recomendable, previo análisis de las ventajas e inconvenientes de las distintas opciones planteadas.

Para ello se tendrá en cuenta los condicionantes de tipo urbanístico, funcional, medioambiental, geológico y geotécnico, de propiedades y servicios existentes, y en general del conjunto de variables que definen la realidad del entorno en el que se asienta la carretera y el resto de sus elementos funcionales.

Estas actuaciones están concebidas para mejorar la red viaria básica del Noreste de la región, resolviendo problemas de saturación y de seguridad vial que se presenta en la actualidad. Para ello es necesaria la Duplicación de calzada debido, fundamentalmente, al creciente desarrollo que se ha puesto de manifiesto en el constante crecimiento de los flujos de tráfico de los últimos años.

Actualmente la carretera M-121 discurre desde la A-2 en Alcalá de Henares hasta el acceso de entrada a Meco, y dispone de una calzada única con un carril por sentido, de 3,5 metros cada uno, con arcenes de anchura variable (entre 0,5 y 1,5 m) y en muchos casos inexistente. Lo cual genera continuamente que se produzcan adelantamientos realizados en situaciones de escasa seguridad. Así como también es remarcable los problemas existentes de visibilidad debido a cambios de rasante.

Hay que señalar también que los accesos, tanto a las fincas colindantes como las intersecciones a las carreteras que dan acceso al Centro Penitenciario Madrid II y Prisión Militar son al mismo nivel, provocando un incremento de giros a la izquierda.

Resumiendo, el actual trazado de la M-121 no se ajusta a las directrices establecidas en la actual Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC (aprobada por Orden del Ministerio de Fomento de 19 de febrero de 2016), tanto en los parámetros que la definen como en los accesos a la misma.

Para dar solución a los problemas de capacidad y seguridad de la vía se plantea una Duplicación de calzada, procurando el máximo aprovechamiento de la plataforma actual, para ello se analizarán cuatro posibles soluciones al tramo de 4,2 km de longitud, desde su enlace con la A-2 hasta la entrada al centro urbano de Meco, incluyendo un carril bici en alguna de las alternativas propuestas.

En las distintas alternativas, se plantean modificaciones del trazado actual tanto en planta como en alzado, así como una reordenación de los accesos existentes en la misma, implantando enlaces y estructuras para ello. En los enlaces se efectúan movimientos de giro, que dependen del número de movimientos a los que sirven: hay ramales que solamente sirven a un movimiento y ramales que sirven a varios movimientos, ya sea en toda o en parte de su longitud. Siendo un ramal: una vía que une las carreteras que confluyen en un nudo para permitir los distintos movimientos de los vehículos.

La sección prevista del tronco de la carretera consistirá en una única plataforma compuesta por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, formada cada una de ellas por dos carriles. Además, dispondrá de vías de servicio para los accesos a las propiedades colindantes, según los tramos y/o necesidades.

Todas las alternativas planteadas se iniciarán en la glorieta con la A-2 y finalizarán en la glorieta de entrada al centro urbano del municipio de Meco. Se han estructurado en tres tramos, atendiendo a sus condicionantes geométricas y ambientales:

- **Tramo 1:** Desde enlace de la A-2 hasta pasado el enlace nº 1, de acceso a la Universidad y Hospital (Término Municipal de Alcalá de Henares).
- **Tramo 2:** Desde el enlace nº 1 hasta enlace nº 2 (Término Municipal de Alcalá de Henares). En este tramo se define como se resuelve dicho enlace.
- **Tramo 3:** Desde el enlace nº 2 hasta unirse con la glorieta de acceso a Meco (Término Municipal de Alcalá de Henares y Meco).

Es importante remarcar además que este tramo de carretera discurre en su parte central y última por el linde de LIC “Cuenca de los Ríos Jarama y Henares (ES 3110001) y la ZEPA “Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares (ES 0000139), por lo que se prioriza que la afección a este espacio sea nula o en todo caso, mínima.

Esta actuación permitirá una ampliación de la capacidad de la carretera M-121 que posibilitará una mejora en la seguridad vial de la zona.

Se plantean en este Estudio Informativo cuatro alternativas que cumplen los objetivos de funcionalidad y equilibrio ambiental perseguidos.

2. NORMATIVA APLICABLE

- Norma 3.1-I.C. "Trazado". Orden FOM/273/2016, de 19 de Febrero).
- Orden circular 32/2012 "Guía de nudos varios". Diciembre de 2012.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) de la Dirección General de Carreteras aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.976 y posteriores modificaciones.
- Norma 6.1-I.C. Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden FOM/3460/2003 del 28 de noviembre.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones. Dirección general de intersecciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para facilitar la comprensión de la descripción de las alternativas se considera el sentido de avance de la carretera siempre discuriendo en dirección Alcalá de Henares hacia Meco, coincidiendo de esta forma con el sentido creciente de PP.KK del Tronco de nuestras alternativas. De esta forma nuestra carretera queda dividida por el Tronco en margen derecha y margen izquierda, a las que haremos referencia a la hora de hacer la descripción de los ramales y vías de servicio.

3.1.1.1. Alternativa 1

Esta alternativa presenta una longitud de 4.120,036 metros. La primera mitad discurre paralelamente a la traza de la carretera actual separándose de la misma en dirección noreste, volviendo a retomar la traza actual a partir de aproximadamente el p.k. 3+300 hasta su p.k. final donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Su descripción se hace por tramos:

- **Tramo 1**

Este tramo es común para las tres primeras alternativas. Se describe en esta alternativa y en la descripción de las otras alternativas se hará referencia a esto.

Se inicia en el enlace de la A-2. Todo este primer tramo discurre sobre el eje actual produciéndose la duplicación hacia el Este de la carretera actual. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta actual, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona.

El tronco discurre sobre la carretera actual tanto en planta como en rasante con vías de servicio tanto en el margen derecho como en el izquierdo de forma que en el p.k. 0+569 dan comienzo las rampas de entrada/salida con una longitud de 171 m, aproximadamente, quedando la superficie cubierta del paso inferior es de 90 m, aproximadamente. Las vías de servicio no se deprimen junto al tronco, sino que van a confluir al final del tramo en la glorieta superior, que dará acceso a la Universidad y el Hospital.

De esta forma queda definido el enlace nº1, formado por una glorieta adaptada a la existente en la actualidad y el tronco de la carretera que discurre bajo la misma mediante la ejecución de un nuevo paso inferior.



Enlace nº1 Alternativa 1

Como se ha descrito anteriormente, en este primer tramo además del tronco se han definido una vía de servicio a cada lado del tronco que también tienen acceso directo al enlace con la actual A-2.

La vía de servicio del margen derecho sirve como conexión del tronco con la glorieta, discuriendo totalmente sobre una nueva plataforma y la vía de servicio del margen izquierdo, utiliza parte de la plataforma de la actual carretera y además de conectar tronco y glorieta sirve además para dar 3 accesos directos a las propiedades y calles colindantes, que se describen a continuación:

- Acceso directo tipo T, que conecta la vía de servicio con la calle Juan Ramón Jiménez.
- Acceso en forma de media glorieta, que da acceso a la calle Ortega y Gasset.
- Acceso a la calle de las Brigadas Internacionales.

• Tramo 2

Este tramo discurre desde el enlace nº 1, localizado en el p.k. 0+800, hasta el enlace nº 2, situado aproximadamente en el p.k. 2+300. El trazado propuesto es paralelo a la actual traza de la carretera hasta el p.k. 2+100. A partir de dicho punto se separa de la misma, en dirección noreste. Al igual que en el tramo anterior la duplicación se genera hacia el Este de la carretera actual hasta dicho p.k.

Del enlace nº1 salen ramales de acceso que van a servir tanto para dar acceso desde la glorieta del enlace hasta el tronco, mediante tramos de trenzado o para continuar como vías de servicio a ambos lados del tronco de la carretera.

Respecto a las vías de servicio:

Vía de servicio del margen derecho: discurre en paralelo al tronco y a la vía de trenzado, separada mediante elementos de seguridad, y da acceso a todas las propiedades colindantes, mediante un total de tres accesos tipo T, terminando la misma en el enlace nº 2, a la altura del p.k. 2+350. Dichos accesos son:

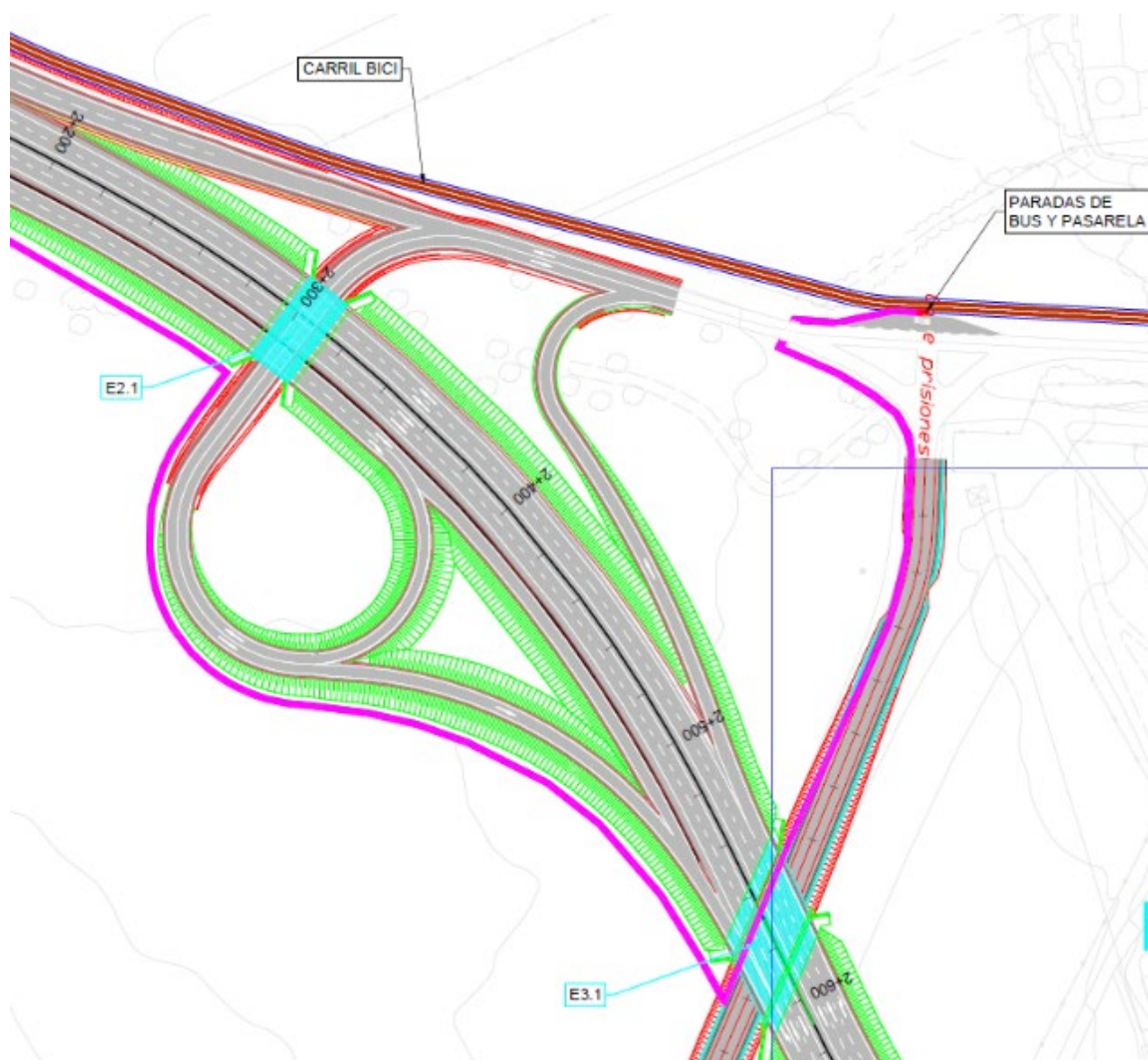
- Acceso a la altura del p.k. 1+330 del tronco de la carretera M-121, que conecta la vía de servicio con la avenida Punto Proporcional acceso a la Biblioteca Nacional.
- Acceso a la altura del p.k. 1+670 del tronco de la carretera M-121, conectando con los Almacenes del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
- Acceso a la altura del p.k. 1+910, que conecta la vía de servicio con el Centro Penitenciario Madrid I Mujeres, Centro Penitenciario Madrid II Alcalá de Henares y el Centro de Inserción Social Melchor Rodríguez García, así como a fincas colindantes.

Vía de servicio del margen izquierdo: discurre por la plataforma de la antigua carretera M-121, dando acceso, al almacén de ferretería Imarfe, S.A. y a una zona de vertido, mediante un acceso directo tipo T, a la altura del p.k. 1+890 del tronco de la carretera M-121. Esta vía de servicio se separa del tronco a la altura del p.k. 2+130 continuando por la plataforma de la antigua carretera hasta su conexión con el enlace nº2.

Los tramos de trenzado, que maximizan la conexión tronco – vías de servicio de forma totalmente segura y cumpliendo estrictamente todas las normas exigidas de trazado, desaparecen aproximadamente a la altura del p.k. 2+000, conectando nuevamente tronco con las vías de servicio.

Este tramo finaliza en el enlace nº 2. Dicho enlace sirve para conectar los actuales centros penitenciarios y el planeamiento futuro previsto de forma que tengan total conectividad con el tronco, así como permite la conexión del tronco de la carretera M-121 con la vía de servicio que discurre en su margen izquierda, sobre la plataforma de la antigua carretera.

El enlace nº 2, se propone un enlace tipo trompeta con polo de atracción Norte, que resuelve dos giros a la izquierda mediante un ramal semidirecto y un lazo, que posibilita la conexión de la vía de servicio del margen derecho con la vía de servicio del margen izquierdo, proporcionando accesibilidad del tronco con la plataforma de la carretera convencional actual. El lazo se resuelve con un ramal directo con giro a la derecha.



Enlace nº2 Alternativa 1

Para poder efectuar los movimientos en este tipo de enlace con total seguridad es necesaria una disminución de la velocidad.

El enlace en trompeta se resuelve mediante una sola obra de paso, siendo en este caso un paso superior. Proponiéndose el cruce de ejes que sea ortogonalmente para de esta forma disminuir las dimensiones de la estructura.

• Tramo 3

Este tramo discurre desde el enlace nº 2 hasta el p.k. final del tramo de carretera a duplicar, p.k. 4+120,036, finalizando en la glorieta existente a la entrada del municipio de Meco.

Este tramo se separa de la carretera actual en dirección noreste, discuriendo entre los depósitos de agua y la prisión militar, quedando la actual carretera como vía de servicio de acceso a los depósitos de agua, a la prisión militar, al futuro sector industrial de Meco, así como a otras fincas cercanas.

Al principio del tramo, el trazado discurre con el tronco y vías de servicio a cada lado que van a servir para conectar el tronco con el enlace nº2 así como para dar salida hacia la carretera actual. Para ello se proyectan carriles de cambio de velocidad, de aceleración y deceleración, son carriles de tipo paralelo de cambio de velocidad adosados a la calzada principal, a la cual se incorpora una transición de anchura variable linealmente:

Los carriles de tipo paralelo tendrán una anchura de tres metros y medio mientras no se separen de la calzada principal. En su extremo contiguo a la calzada principal deberán tener una transición de anchura en forma de cuña triangular, cuya longitud se ha diseñado siguiendo la Norma 3.1- IC.

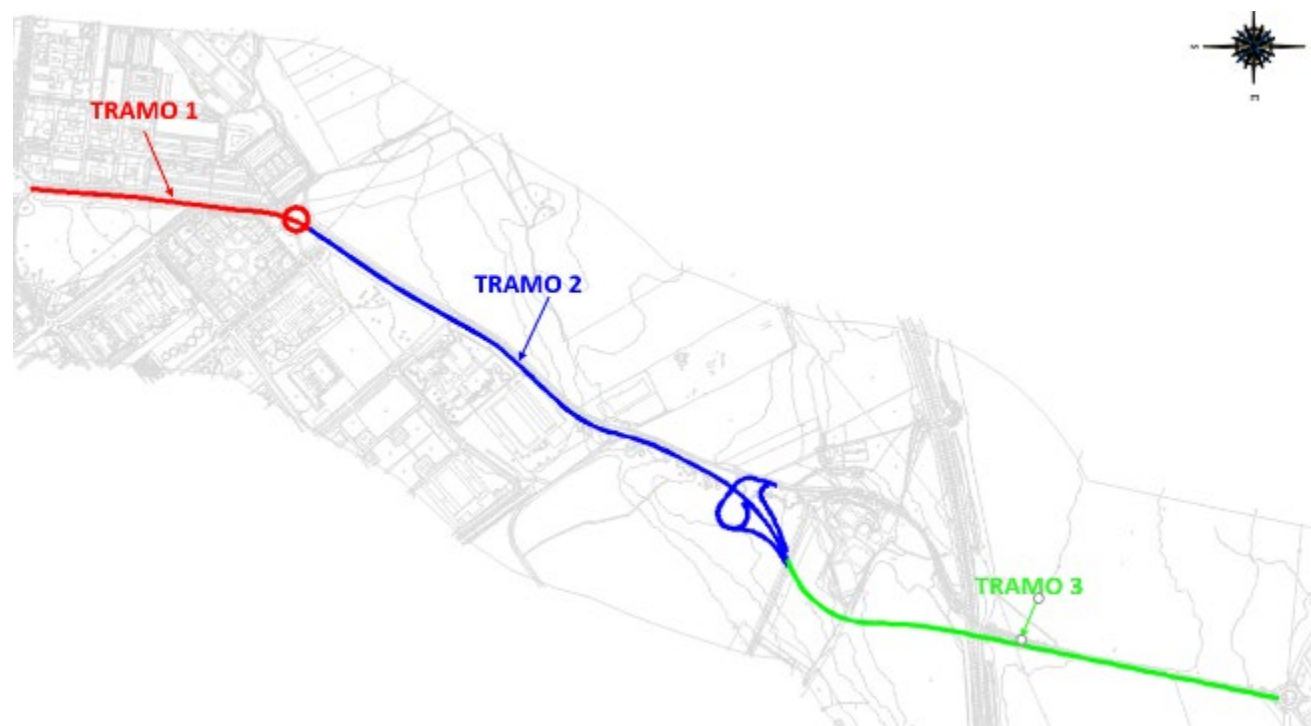
A la altura del p.k. 3+300 también se da acceso desde el tronco hacia la actual carretera, mediante un ramal de salida de deceleración tipo paralelo.

Este tramo discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel el acceso a la prisión militar, la colada del Listón, el planeamiento futuro de Meco y la propia R-2, hasta llegar a la glorieta de acceso al centro urbano de Meco. Dichos cruces se resuelven mediante la ejecución de cuatro pasos superiores.

Tras el paso sobre la R-2 el trazado discurre sobre el trazado de la actual carretera produciéndose la duplicación hacia el Este.



Tramo 3. Alternativa 1



Trazado de Alternativa 1

3.1.1.2. Alternativa 2

Esta alternativa presenta una longitud de 4.146,913 metros. En sus primeros 2 kilómetros discurre paralela a la traza de la carretera actual y a partir del p.k. 2+350, coincidiendo con el enlace nº2, se desdobra el tronco, separándose en dirección noreste el sentido Alcalá de Henares hacia Meco, mientras que el sentido contrario, de Meco hacia Alcalá de Henares discurre sobre el trazado de la carretera actual, volviéndose a unir en el p.k. 3+400 donde confluyen con la traza actual, discurren de nuevo paralela a la misma hasta su p.k. final donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Su descripción se hace por tramos:

• Tramo 1

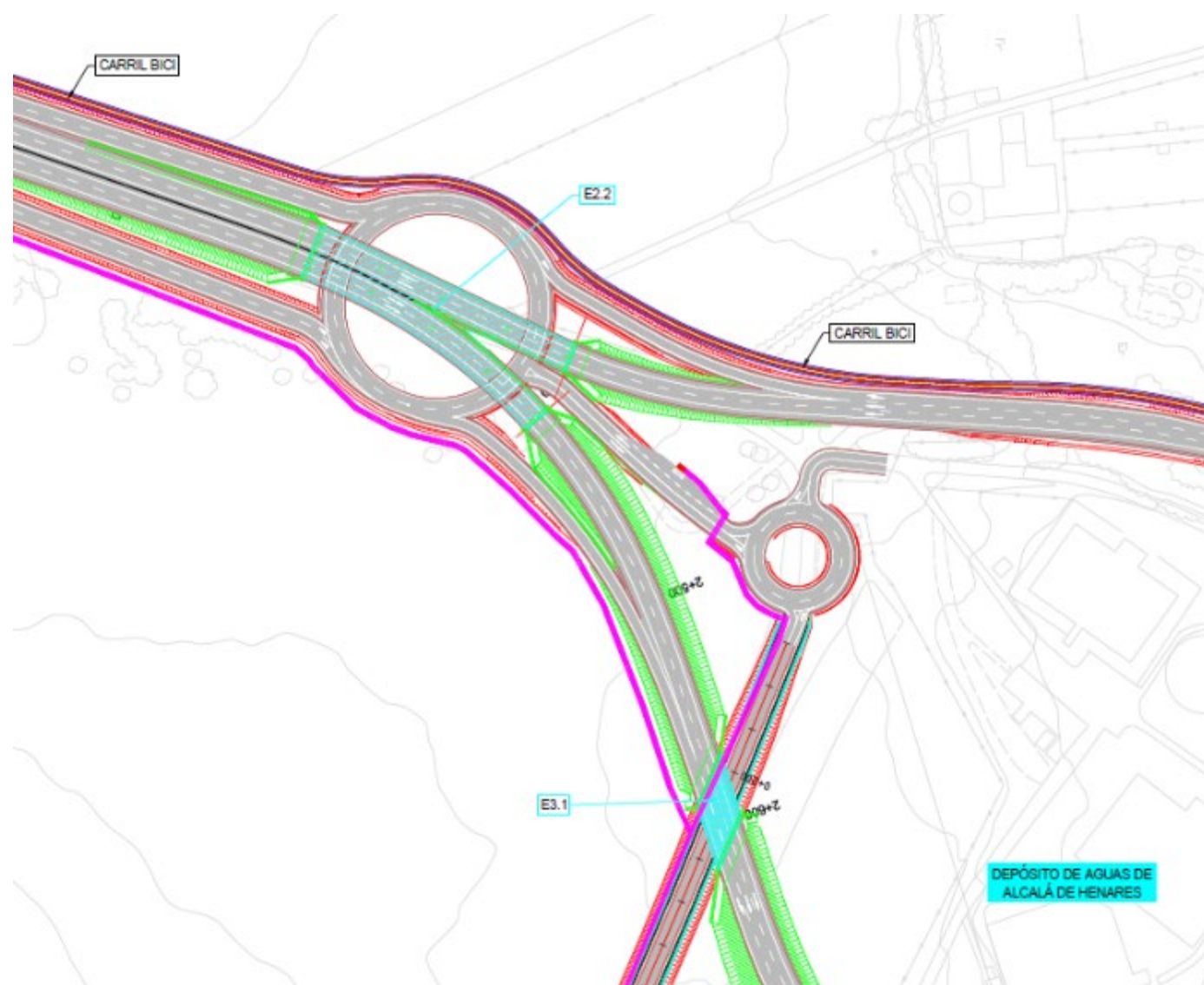
Se inicia en el enlace de la A-2. Todo este primer tramo discurre sobre el eje actual produciéndose la duplicación hacia el Este de la carretera actual. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta actual, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona. Coincide con la descripción del tramo 1 alternativa 1 anteriormente descrita.

• Tramo 2

Este tramo discurre desde el enlace nº 1 hasta el enlace nº 2, localizado a la altura del p.k. 2+350. La primera parte de este tramo discurre el tronco paralelo a la carretera actual y con vías de servicio a ambos márgenes sirviéndose de carriles de trenzado para la conexión entre tronco y las vías de servicio que dan acceso a las propiedades colindantes. Su funcionamiento es exactamente igual a lo descrito en el tramo 2 de la alternativa 1.

A partir del enlace nº 2 la carretera se bifurca en dos plataformas compuestas cada una de ellas por una única calzada de dos carriles con el mismo sentido de circulación. La plataforma de la margen oeste irá sobre el trazado de la carretera actual, separándose la calzada de la margen este en dirección noreste.

Este tramo finaliza en el enlace nº 2. Dicho enlace se propone tipo simétrico rotatorio, estando compuesto por una glorieta a distinto nivel que discurre bajo el tronco de la nueva carretera y a la que conectan los ramales de entrada/salida de esta, que a su vez sirven como vías de aceleración/deceleración. Así mismo, dicha glorieta daría acceso a los depósitos de agua, así como a la prisión militar. Este acceso supone también la ejecución de una nueva glorieta al sur de los depósitos, que conectaría con las distintas vías de acceso a los lugares indicados. El acceso a dicha glorieta, así como la propia glorieta se localizan entre las dos plataformas propuestas en esta alternativa.



Enlace nº2 Alternativa 2

• Tramo 3

Este tramo discurre desde el enlace nº 2 hasta el p.k. final del tramo de carretera a duplicar, p.k. 4+146,913, finalizando en la glorieta existente a la entrada del municipio de Meco.

Desde el p.k. 2+350, coincidente con el enlace nº2 y el p.k. 3+400, el trazado propuesto consta de dos plataformas separadas formadas cada una de ellas por una única calzada de dos carriles con el mismo sentido de circulación. Entre ambas plataformas se localizan los depósitos de agua.

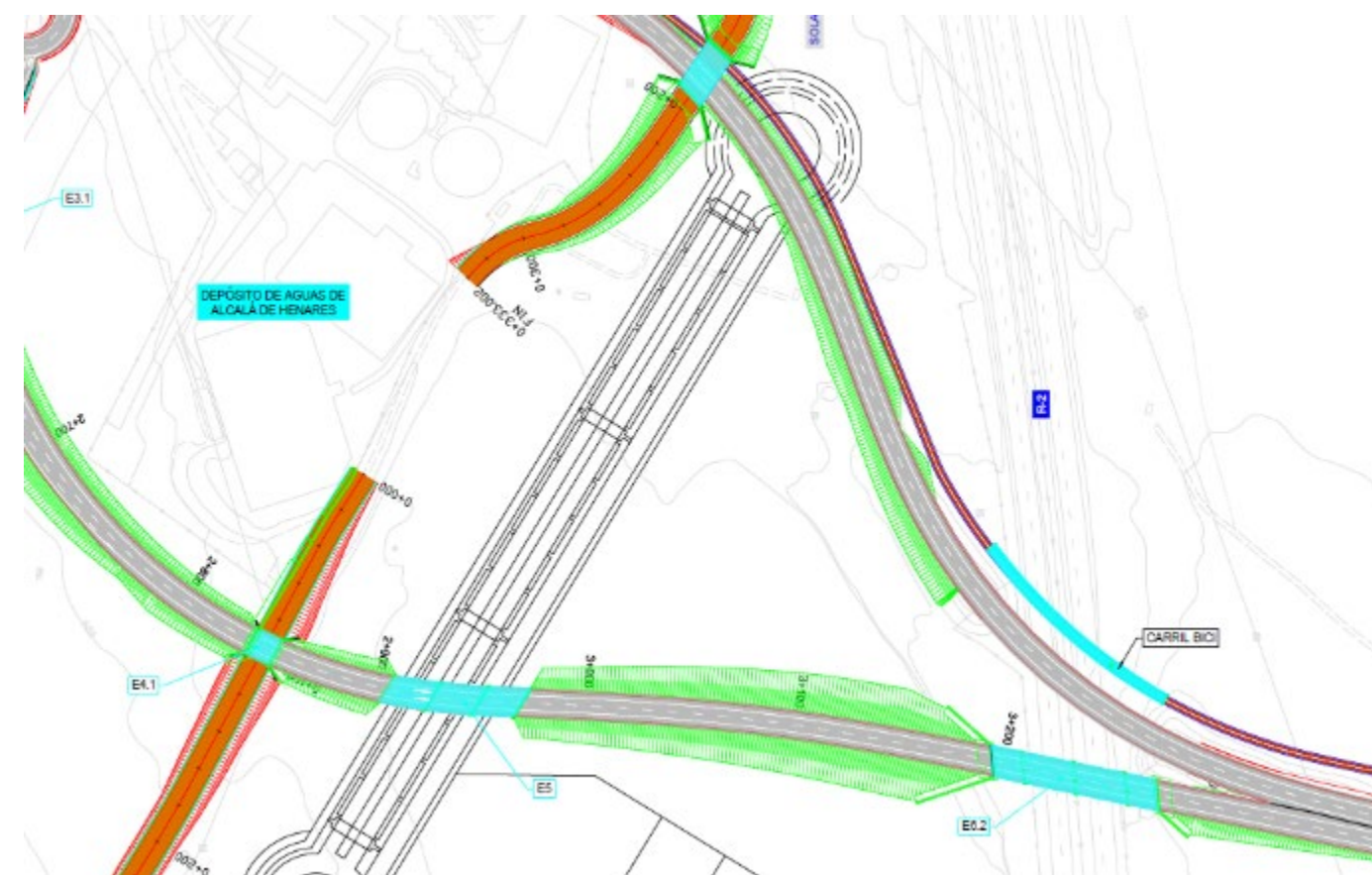
La plataforma que se separa dirección noreste discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel el acceso a la prisión militar, la colada del Listón, el futuro planeamiento urbanístico de Meco y la propia R-2. Dichos cruces se resuelven mediante la ejecución de tres estructuras consistentes pasos superiores sobre dichas vías.

La plataforma de la margen oeste discurre sobre la plataforma de la actual carretera M-121 resolviéndose el cruce con la vía pecuaria mediante una estructura de paso a distinto nivel. Cruza sobre la R-2 aprovechando la estructura existente y tras ella se une a la otra plataforma en el p.k. 3+400.

La conexión con el futuro desarrollo de Meco, desarrollado como Modificación puntual del PG de Meco nº 2 y de la ordenación pormenorizada del sector SUS-AE-1 dividido en dos sectores Este-Oeste, si fuera ésta la alternativa seleccionada para la duplicación de la M-121, deberá consensuarse con la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, para dar solución a la misma, no siendo objeto de este estudio informativo.

A partir del p.k. 3+400 se unen ambas plataformas propone una única plataforma formada por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, con dos carriles cada una de ellas. del tronco para continuar discurren sobre la plataforma de la actual carretera produciéndose la duplicación hacia el Este hasta finalmente conectar con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

En este tramo no se prevé ninguna vía de servicio.



Tramo3. Alternativa 2



Trazado de Alternativa 2

3.1.1.3. Alternativa 3

Esta alternativa presenta una longitud de 4.132,586 metros. El trazado propuesto discurre paralelo a la traza de la carretera actual en todo su recorrido, aprovechando parte de la plataforma de la carretera actual en la mayor parte de este. De forma que en el tramo 1 y 2 se produce la duplicación hacia el Este mientras que en el tramo 3 se produce la duplicación parte por el Oeste, para disminuir la afección a propiedades colindantes para tras el paso sobre la R-2 pasar a realizar la duplicación por el margen Este de nuevo.

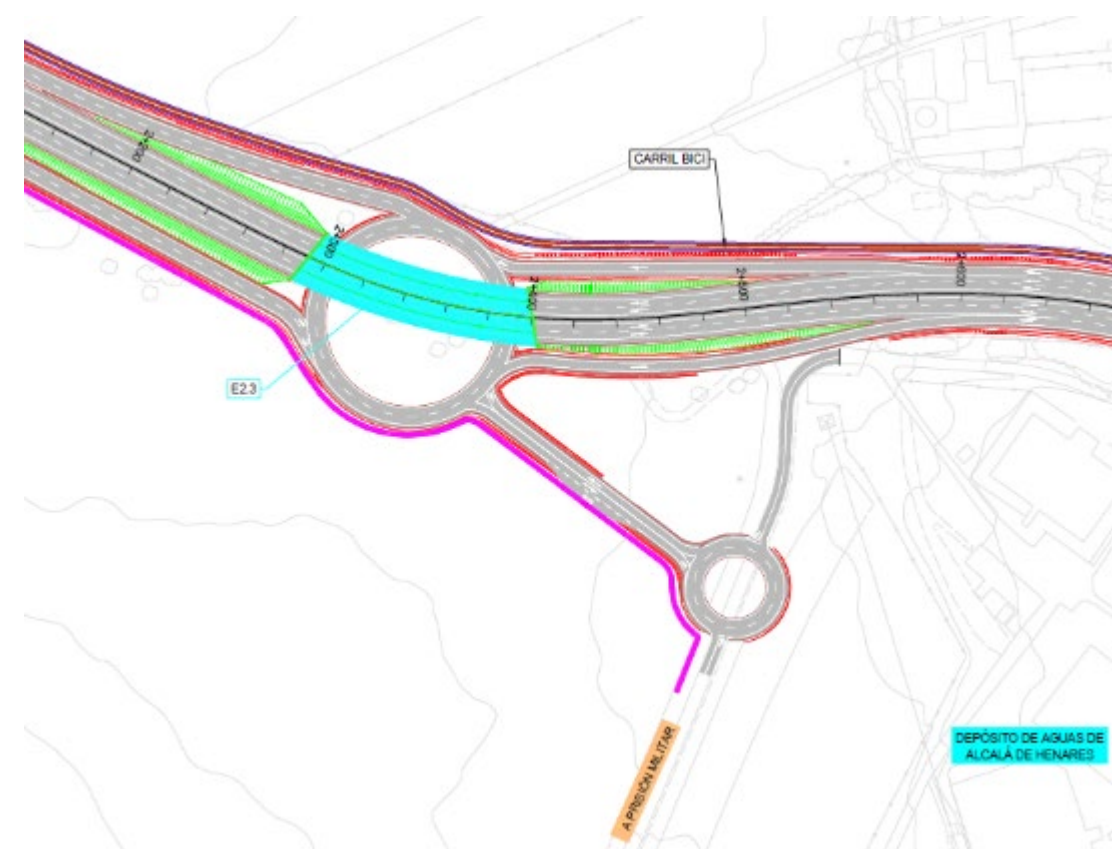
Su descripción se hace por tramos:

• Tramo 1

Coincide con el trazado y características al tramo 1 de las alternativas 1 y 2. Se inicia en el enlace de la A-2. Todo este primer tramo discurre sobre el eje actual produciéndose la duplicación hacia el Este de la carretera actual. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta actual, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona.

• Tramo 2

Este tramo es similar al de la Alternativa 1 y 2, en cuanto a tronco que discurre paralelo a la carretera actual, a las vías de servicio, así como en la existencia de carriles de trenzado, excepto en el enlace nº 2, que aun siendo de la misma tipología, el acceso a los depósitos y la prisión militar se localiza en su margen este, ya que en esta alternativa no se propone separar la plataforma de la carretera. Para la ejecución de dicho acceso se propone también una nueva glorieta, que se localizará al sureste de los depósitos y al este de la nueva plataforma.



Enlace nº2 Alternativa 3

• Tramo 3

Este tramo comprende desde el enlace nº2 hasta la glorieta existente que da acceso a la entrada del municipio de Meco, siendo este punto el p.k. 4+132,586 y final de nuestra duplicación.

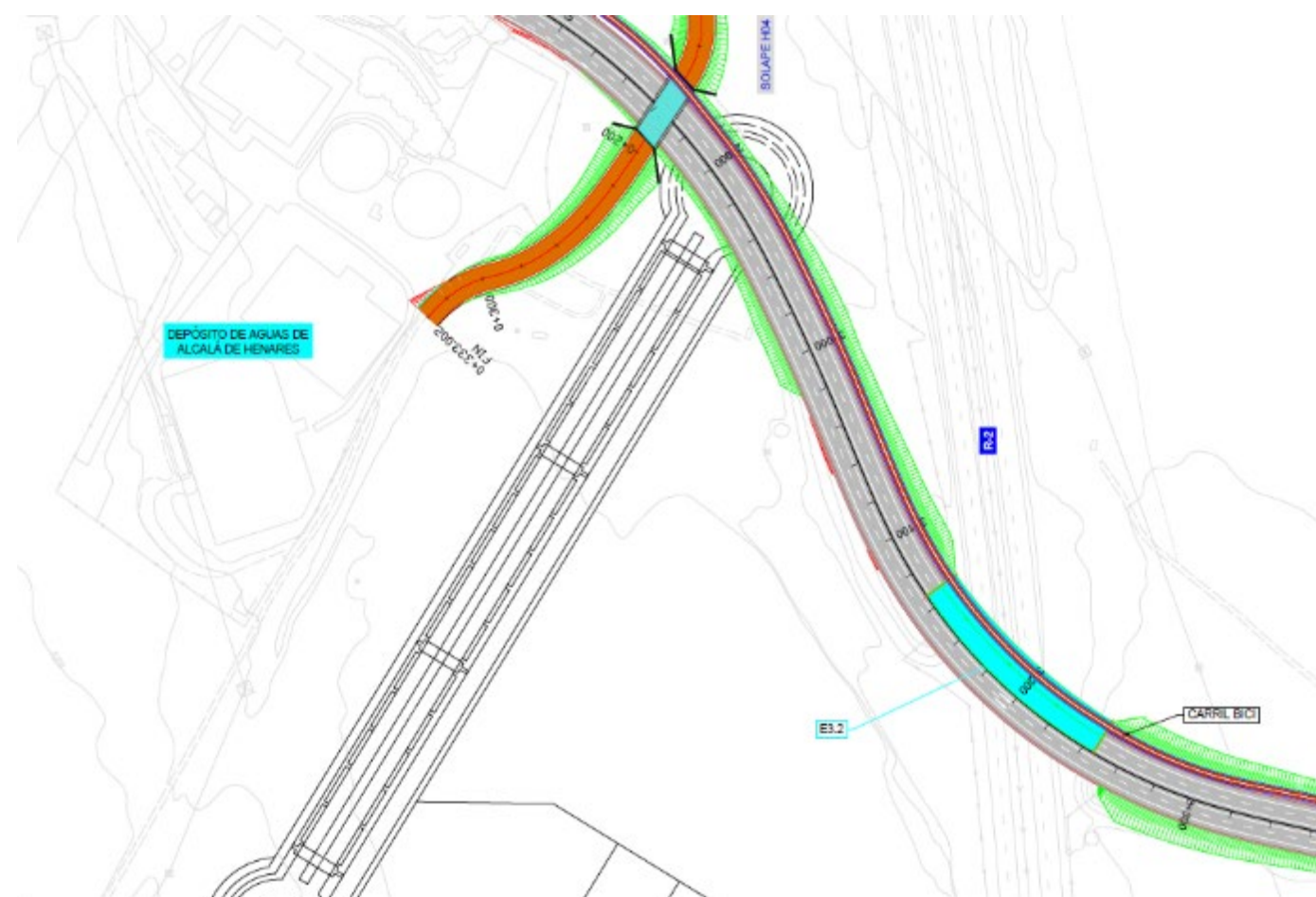
Todo el tramo se compone de una única plataforma formada por dos calzadas, una por cada sentido de circulación, de dos carriles cada una. La plataforma propuesta discurre paralela a la plataforma actual, formando parte de esta de una de las calzadas propuestas. Entre el enlace nº 2 y el p.k. 3+300, la calzada de la margen Este discurre sobre la actual plataforma, generándose la duplicación al oeste de la misma. A partir del p.k. 3+300 la duplicación se realiza en la margen este de la actual plataforma, discurren la calzada de la margen oeste sobre la plataforma de la carretera actual.

Este tramo discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel la colada del Listón y la R-2. El cruce de la Colada del Listón se resuelve mediante la ejecución de un paso inferior.

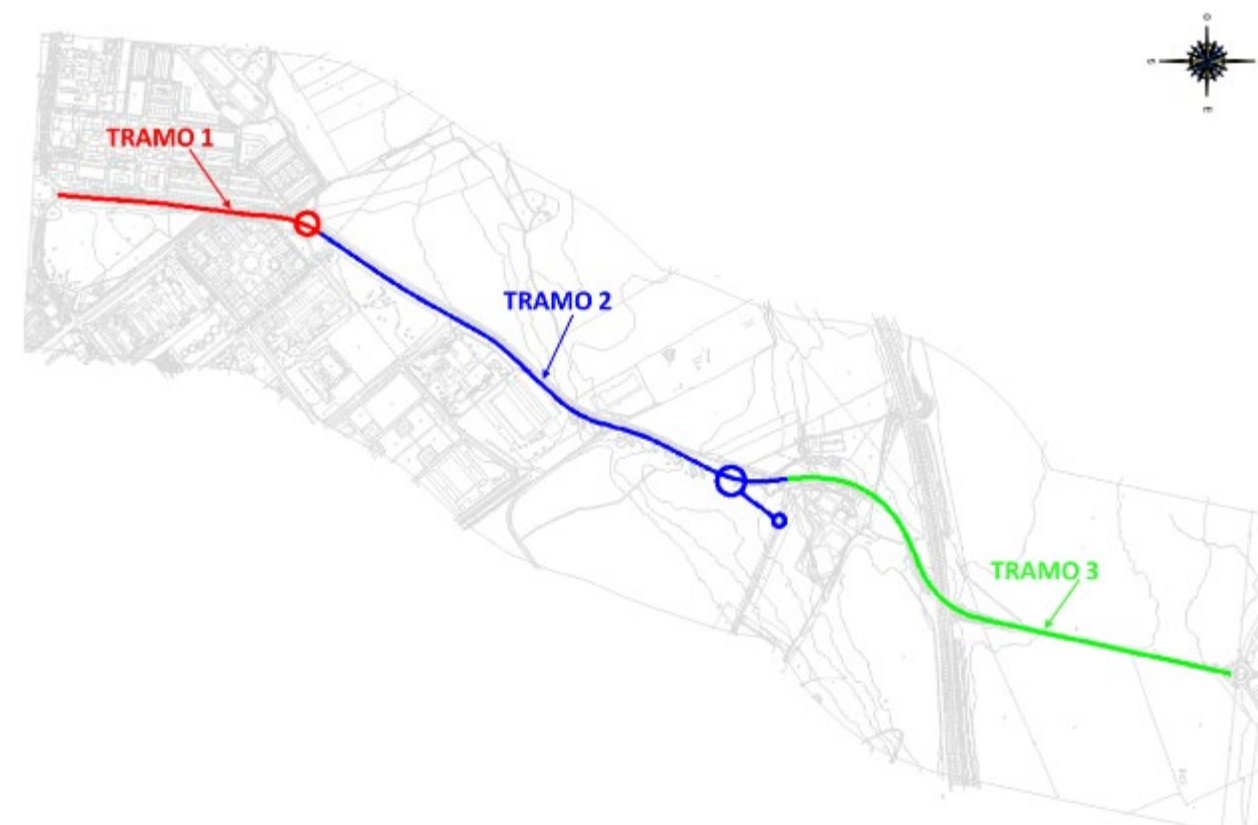
La conexión con el futuro desarrollo de Meco, desarrollado como Modificación puntual del PG de Meco nº 2 y de la ordenación pormenorizada del sector SUS-AE-1 dividido en dos sectores Este-Oeste, si fuera ésta la alternativa seleccionada para la duplicación de la M-121, deberá consensuarse con la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, para dar solución a la misma, no siendo objeto de este estudio informativo.

Para el cruce de la R-2 se aprovecha parte del paso superior existente proponiéndose la ejecución de un paso superior en la calzada de la margen oeste de la nueva plataforma.

En este tramo no se prevé ninguna vía de servicio. El tramo termina en el p.k. 4+132,586, en la glorieta de acceso al municipio de Meco.



Tramo3. Alternativa 3



Trazado de alternativa 3

3.1.1.4. Alternativa 4

Esta alternativa presenta una longitud de 4.099,96 metros. En sus primeros 2 kilómetros discurre paralela a la traza de la carretera actual y a partir del p.k. 2+100. se separa de la misma en dirección noreste, hasta el p.k. 3+300 donde vuelve a unirse a la traza actual, discuriendo de nuevo paralela a la misma hasta su p.k. final (4+119,356) donde se conecta con la glorieta de acceso al municipio de Meco.

Su descripción se hace por tramos:

- **Tramo 1**

Este tramo se inicia en el enlace de la A-2, desde éste hasta la glorieta del campus universitario la ampliación de la plataforma se realiza hacia el este de la carretera actual pasando a ocupar la actual M-121 la vía de servicio de la nueva plataforma por su margen oeste. Este tramo finaliza en el enlace de acceso a la Universidad, a la altura del p.k. 0+800, consistente en un paso inferior sobre el que se mantendrá la glorieta existente, permitiendo la máxima conectividad con los accesos existentes en la zona.

Tanto el nuevo tronco de la carretera como la vía de servicio que se genera en su margen oeste y que tiene las mismas características que la incluida en el resto de las alternativas vistas anteriormente, tienen acceso directo en la glorieta del enlace con la actual A-2.

Desde la vía de servicio generada en el margen oeste de la carretera, se da acceso directo a las siguientes calles:

- Acceso directo tipo T, a la altura del p.k. 0+025, que conecta la vía colectora con la calle Juan Ramón Jiménez.
- Acceso en forma de media glorieta, situado a la altura del p.k. 0+500 de la vía colectora, que da acceso a la calle Ortega y Gasset.
- Acceso a la altura del p.k. 0+600, en forma de T, que da acceso a la calle de las Brigadas Internacionales.

Como consecuencia del desdoblamiento de la carretera M-121 y teniendo en cuenta la información ofrecida y recibida por parte de la Universidad (plano de reordenación interna del área del aparcamiento del campus en previsión de la duplicación de la M-121) resulta necesario eliminar el primer acceso al campus universitario cerrado en la actualidad por su elevada peligrosidad y dejar un único ramal de entrada y salida al campus que enlazaría con una glorieta interna ubicada en la calle avenida de León, entre la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá y el Instituto de Medicina Molecular Príncipe de Asturias (IMMPA).

Este primer tramo finaliza en el enlace nº 1, formado por una glorieta. El tronco de la carretera discurre bajo la misma mediante la ejecución de un nuevo paso inferior. Se ha optado por este tipo de enlace, aprovechando la glorieta existente en dicho punto.



Enlace nº1 y reordenación de Campus universitario en Alternativa 4

• Tramo 2

Este tramo discurre desde el enlace nº 1, localizado en el p.k. 0+800, hasta el enlace nº 2, situado a la altura del p.k. 2+360. El trazado propuesto es paralelo a la actual traza de la carretera hasta el p.k. 1+910 a partir del cual se separa de la misma en dirección noreste.

La ampliación de la plataforma de la nueva carretera se realizará por el margen este de la carretera actual hasta el p.k. 1+910 a partir del cual, la nueva plataforma se despega de la M-121 para, siguiendo dirección noreste, quedar el tronco de la misma ubicado al este de la parcela de los depósitos de Alcalá de Henares, entre estos y la prisión militar.

A lo largo de todo el trazado, desde la glorieta del campus hasta el enlace nº 2, discurre una vía de servicio en su margen este. Esta vía de servicio tendrá un primer tramo con un único carril y sentido de circulación hasta el p.k. 1+900, coincidiendo con el acceso a la prisión civil. Este primer tramo dará acceso a todas las propiedades colindantes, como son la Biblioteca Nacional, Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento de Cultura, a la prisión civil, así como al resto del entramado urbano de dicha zona.

Se han propuesto en dicha vía de servicio un total de tres accesos directos tipo T, terminando la misma en el enlace nº 2, a la altura del p.k. 2+350.

Estos accesos son los siguientes:

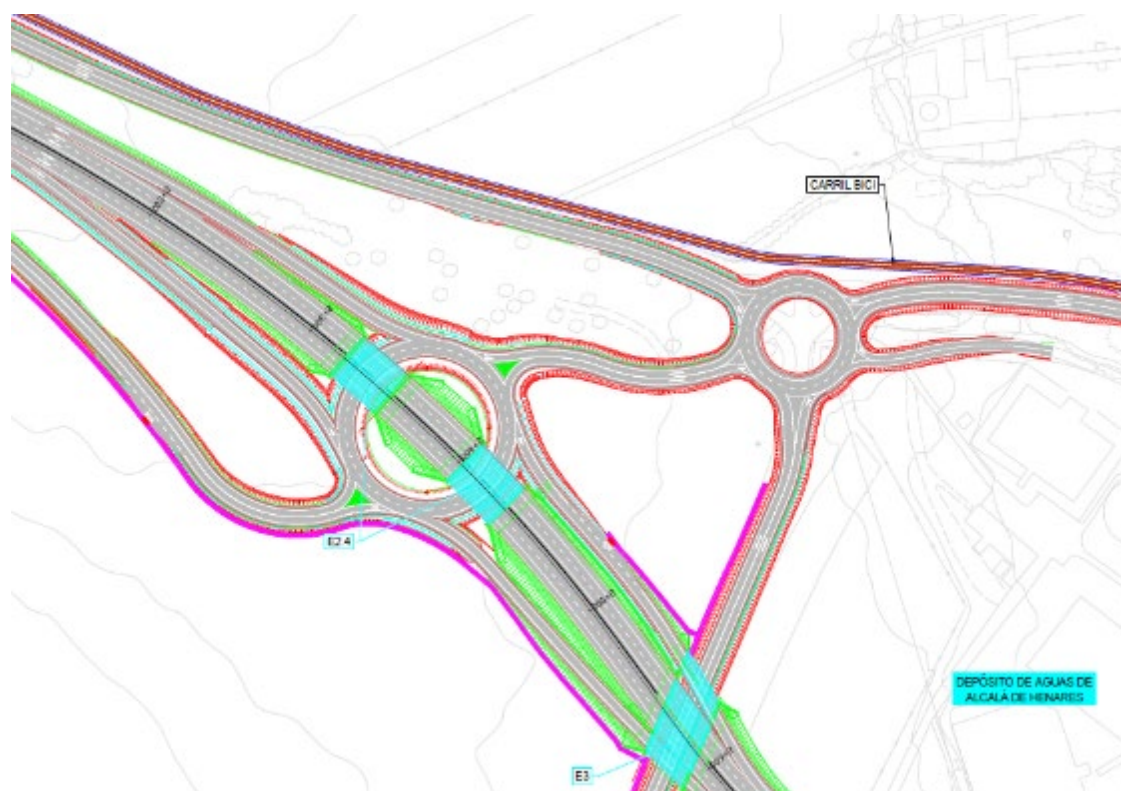
- Acceso a la altura del p.k. 1+330 del tronco de la carretera M-121, que conecta la vía de servicio con la avenida Punto Es.
- Acceso a la altura del p.k. 1+740 del tronco de la carretera M-121, que conecta la vía de servicio con los almacenes del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
- Acceso a la altura del p.k. 1+910, que conecta la vía de servicio con el Centro Penitenciario Madrid I Mujeres, Centro Penitenciario Madrid II Alcalá de Henares y el Centro de Inserción Social Melchor Rodríguez García, así como a fincas colindantes.

El segundo tramo de la vía de servicio discurre entre el acceso a la prisión civil hasta en enlace nº 2 con el que conecta directamente. Este tramo consiste en una vía de servicio con dos carriles, uno para cada sentido de circulación.

Los accesos al almacén de ferretería Imarfe, S.A., a una zona de vertido situada a una altura p.k. 1+890 del tronco, a los depósitos y a la prisión militar se realizarán desde la carretera M-121 actual, que pasa a convertirse en la vía de servicio del margen oeste del nuevo trazado. Los accesos se resolverán mediante accesos directos tipo "T" en el caso del almacén de ferretería y la zona de vertido y mediante la ejecución de una glorieta secundaria situada en el actual acceso a la prisión militar que dará acceso a los depósitos y la prisión militar.

La vía de servicio del margen oeste se prolonga, en este tramo, desde el p.k. 1+885, acceso a Imarfe, hasta la glorieta secundaria contando con dos carriles y dos sentidos de circulación.

Este tramo finaliza en el enlace nº 2. Dicho enlace se propone tipo simétrico rotatorio estando compuesto por una glorieta que discurre bajo el tronco de la nueva carretera. En este enlace conecta directamente la vía de servicio que discurre por el margen este de la carretera. La conexión entre la vía de servicio que discurre por el margen oeste y el enlace nº 2 se resuelve mediante la ejecución de un ramal de dos carriles, uno por sentido de circulación que conecta la glorieta secundaria situada en el acceso a prisión militar y el enlace nº 2.



Enlace nº2 y viales de acceso a Prisión Civil y polígono industrial en Alternativa 4

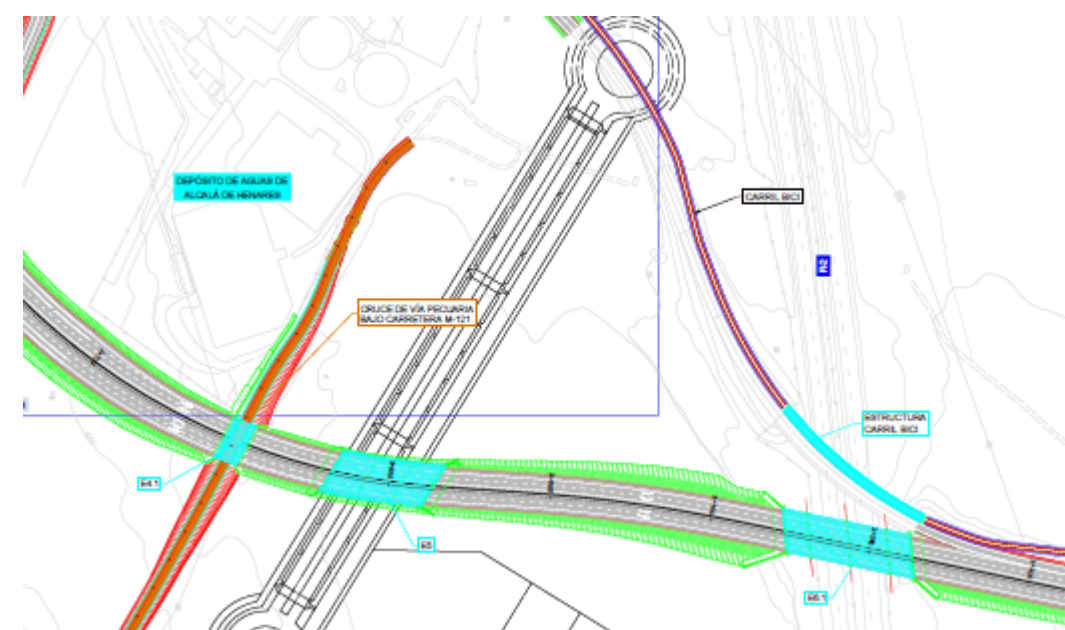
• Tramo 3

Este tramo discurre desde el enlace nº 2 hasta el p.k. final del tramo de carretera a duplicar, p.k. 4+119,356, finalizando en la glorieta existente a la entrada del municipio de Meco.

El trazado propuesto es paralelo a la actual traza de la carretera excepto entre el enlace nº 2 y el p.k. 3+300, donde se separa de la misma, en dirección noreste, discuriendo al este del depósito de agua, entre el mismo y la prisión militar. Desde el p.k. 3+300, la nueva plataforma discurre paralela a la carretera actual hasta su conexión con la glorieta de Meco, discuriendo una de las calzadas sobre la plataforma existente, generando la duplicación de la calzada en su margen este.

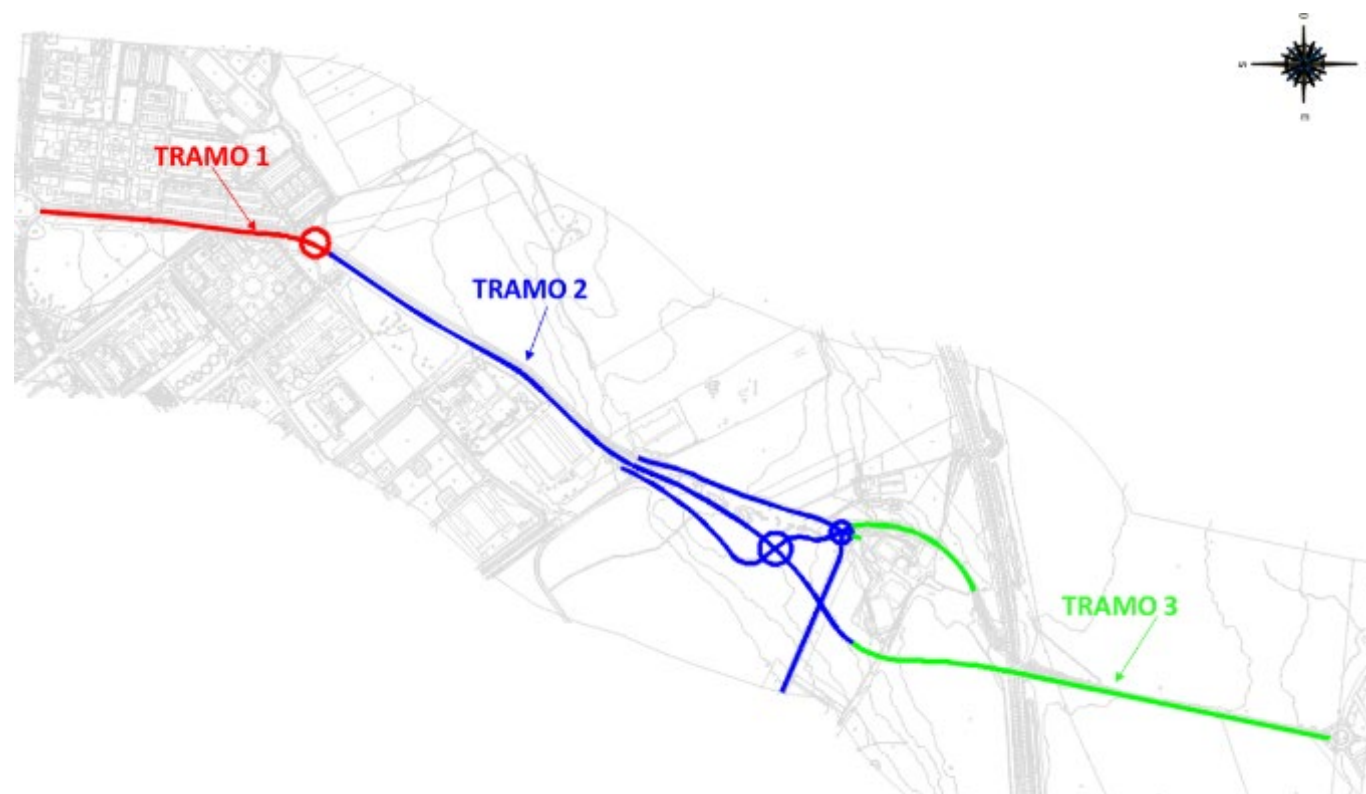
En este tramo, desde la glorieta secundaria de acceso a los depósitos y a la prisión militar hasta la glorieta prevista para el futuro desarrollo industrial de Meco, incluyendo en este recorrido el acceso a la vía pecuaria, la actual carretera M-121 se convierte en vía de servicio del margen oeste del nuevo trazado con dos carriles y doble sentido de circulación. A partir de la glorieta donde se prevé se sitúe el futuro desarrollo industrial hasta la glorieta de acceso al municipio de Meco, la vía de servicio dispondrá de único carril y sentido de circulación sentido Meco – Alcalá de Henares para dar acceso al futuro desarrollo.

En esta alternativa se ha previsto la ubicación aproximada de la futura ordenación del sector SUS-AE1 al quedar la actual carretera M-121 como vía de servicio oeste del nuevo trazado. Desde ésta se podrá dar acceso directo al futuro desarrollo considerado en la Modificación puntual del P.G. de Meco nº 2.



Desarrollo de Meco SUS-AE1 y su interferencia con Alternativa 4

Este tramo discurre hacia Meco, cruzando a distinto nivel el ramal de acceso a la prisión militar, la colada del Listón, la propia R-2 y el futuro desarrollo industrial de Meco, hasta llegar a la glorieta de acceso al centro urbano de Meco. Dichos cruces se resuelven mediante la ejecución de cuatro pasos superiores.



Trazado de alternativa 4

4. CRITERIOS DE TRAZADO GEOMÉTRICO

El diseño del trazado planteado se ha realizado adoptando los parámetros de diseño incluidos en la Norma 3.1-IC "Trazado" (aprobada por Orden del Ministerio de Fomento de 19 de febrero de 2016).

4.1. Velocidad de Proyecto

El aprovechamiento del trazado actual al máximo y su encaje, así como la búsqueda de accesos mediante enlaces, ha hecho necesario reducir la velocidad máxima a 80 Km/h ambas calzadas del Tronco para conseguir acortar las cuñas de transición y facilitar el trenzado de salida y entrada en los carriles de cambio de velocidad en la zona anexa a las vías de servicio.

En conclusión, acogiéndonos a la definición de velocidad de proyecto como la mínima de cualquier elemento del tramo, esta se fija en 80 km/h en el tramo, aunque el trazado cumple velocidad genérica de 100 en muchos tramos en que no existen condicionantes restrictivos.

4.2. Ancho de mediana y número de carriles

La Norma 3.1-IC "Trazado" de febrero de 2016 establece el ancho mínimo de mediana a disponer en función de que se prevea o no la ampliación del número de carriles a expensas de la mediana, y según la velocidad de proyecto. Viene definida mediana como *"franja longitudinal situada entre dos plataformas separadas con distinto sentido de circulación, no destinada a la circulación"*.

En el presente Estudio Informativo, no es necesario considerar nuevas ampliaciones de carriles a expensas de la mediana, ésta será la estricta de 2 m de anchura, pavimentada en toda su anchura con pendiente transversal única, resultado de la unión entre los bordes de aglomerado de las diferentes plataformas.

Como consecuencia de este ancho de mediana, se utilizará barrera rígida de hormigón en la mayor parte del trazado para la separación de flujos, tal como recoge la O.C. 35/2014 de Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos", salvo en los pasos inferior o superior y en los casos que coincidan pasos de mediana, donde se colocarán las barreras metálicas y pretilas correspondientes.

Igualmente, debido a que la barrera está permanentemente adosada al arcén, será obligado la disposición de arcenes interiores de 1,0 m de anchura.

También, debido a la disposición de mediana estricta de 2 m no será posible realizar plantaciones, por lo que se habrá de estudiar los fenómenos de deslumbramientos en profundidad, en concreto en los tramos curvos, enlaces y vías de servicios y evaluando la necesidad de colocar pantallas visuales en todo o parte del trazado.

El número de carriles básicos de cada calzada se establecerá a partir de la intensidad y de la composición del tráfico previsible en la hora de proyecto del año horizonte, del nivel de servicio deseado y, en su caso, de los estudios económicos pertinentes. En este Estudio Informativo se establecen dos calzadas separadas de 7 m, una para cada sentido.

Según establece la norma, para carreteras de calzadas separadas con dos carriles sin previsión de ampliación se tiene:

$$\text{Arcén interior } 1,00 \text{ m} + 2 \text{ carriles de } 3,5 \text{ m} + \text{arcén exterior } 2,5 \text{ m} = 10,50 \text{ m}$$

Cabe mencionar que, en los casos en que ha sido necesario adaptar el ancho del arcén de los ramales de vías de servicio y carriles de aceleración/deceleración al del tronco al que se une, se ha realizado una transición.

4.3. Trazado en Planta

En el presente Estudio Informativo se ha definido un eje principal, definido como tronco en las diferentes alternativas, con una velocidad de proyecto de 80 km/h. El resto de los ejes corresponderán a vías de servicios, carriles de trenzado, carriles de aceleración/deceleración, enlaces (lazos y glorieta) y carriles adicionales para dar accesos y serán considerados como ejes secundarios con una velocidad de proyecto de 40 km/h.

El eje de replanteo del tronco en planta para todas las alternativas se ha hecho coincidir con la raya blanca interior de la plataforma derecha según el sentido creciente de PP.KK. establecido, mientras que en el caso de las glorieta y ramales de doble sentido de circulación coincide con la raya blanca central, y para los ramales de enlace de un único sentido coincide con la raya blanca izquierda.

Con relación a las alineaciones rectas se limitan las longitudes máximas para evitar problemas relacionados con el cansancio, excesos de velocidad, etc, y en general, para carreteras de calzadas separadas, sólo se emplearán en tramos singulares que así lo justifiquen.

De acuerdo con la norma de trazado las longitudes mínimas y máximas recomendables en alineaciones rectas será:

- Para velocidad de proyecto de 80 km/h:
La longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario) es de 111 m
La longitud mínima (m) para el resto de los casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido) es de 222 m.
La longitud máxima es de 1.336 m.

- Para velocidad de proyecto de 40 km/h:
La longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario) es de 56 m
La longitud mínima (m) para el resto de los casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido) es de 111 m.
La longitud máxima es de 668 m.

La citada Norma prescribe en relación con el radio mínimo de trazado:

Fijada una cierta velocidad de proyecto, el radio mínimo a adoptar en las curvas circulares se determinará en función de:

- *El peralte y el rozamiento transversal movilizado.*
- *La visibilidad de parada en toda su longitud.*
- *La coordinación del trazado en planta y alzado, especialmente para evitar pérdidas de trazado.*

Respecto a las curvas de transición se han cumplido las longitudes mínimas marcadas en la Norma, y tal como recomienda se ha preferido no aumentar significativamente las longitudes y parámetros mínimos.

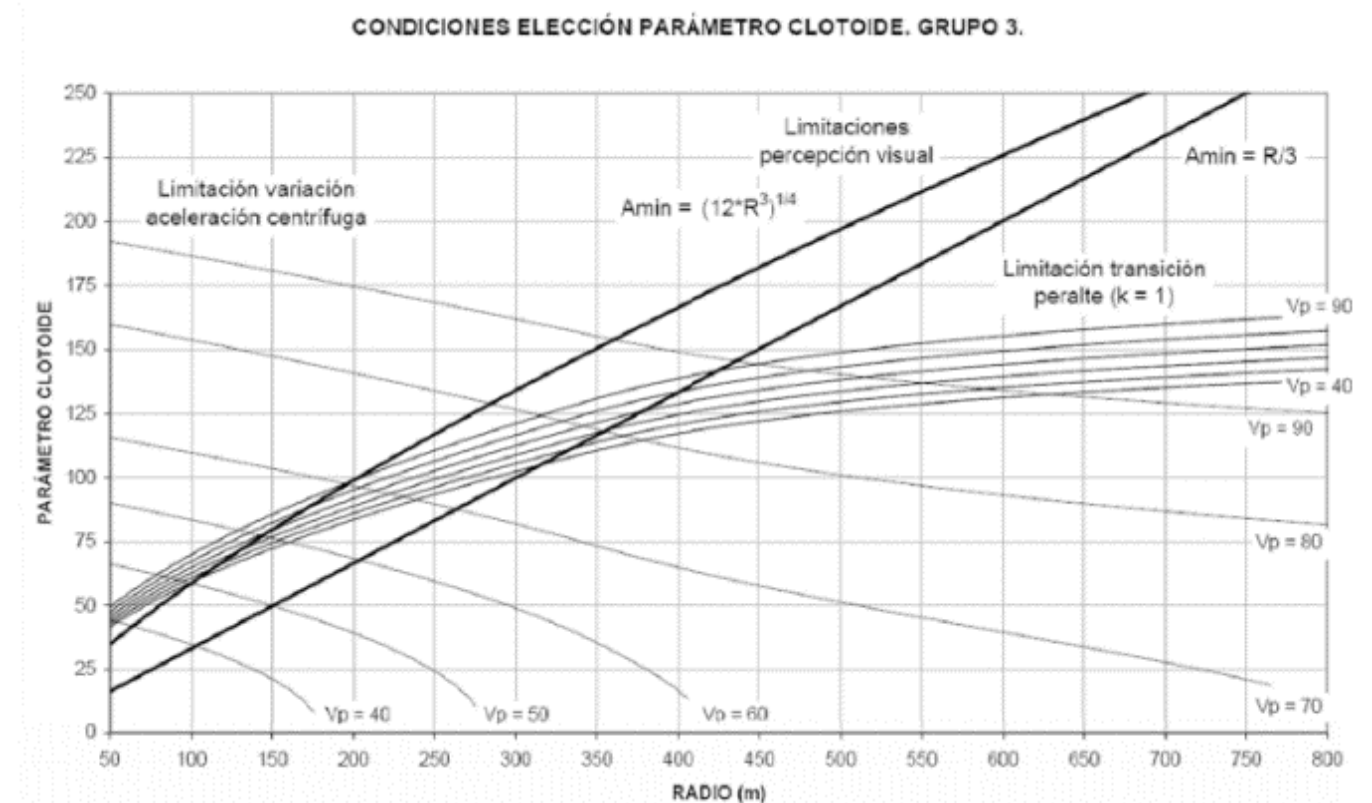


Ilustración 1: Instrucción de Carreteras 3.1.- IC

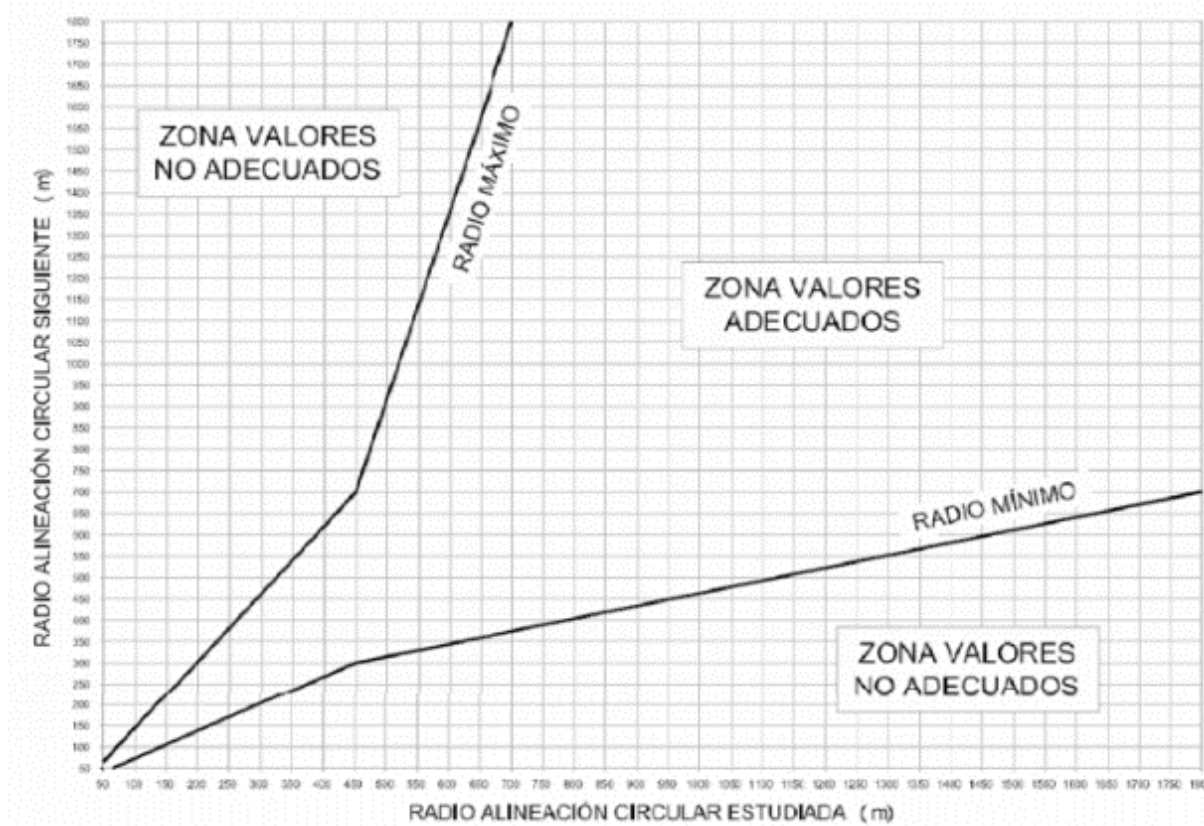


Ilustración 2: Instrucción de Carreteras 3.1.- IC

Relación entre radios de curvas circulares consecutivas sin recta intermedia o con recta de longitud limitada

Otro aspecto importante a considerar para obtener un buen trazado en planta, según la Norma, es la coordinación entre elementos consecutivos de trazado.

La ley de peraltes establecida para la nueva calzada proyectada es la indicada por la Instrucción de Carreteras 3.1.-IC, Trazado, de febrero de 2016. El peralte mínimo previsto será del 2,00 % hacia la margen exterior o interior (según los casos) de cada una de las calzadas.

GRUPO	DENOMINACIÓN	RADIO (m)	PERALTE (%)
3	Carreteras multicarril C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40 y carreteras convencionales C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	$50 \leq R \leq 350$	7
		$350 \leq R \leq 2500$	$7 - 6,65 \cdot (1 - 350/R)^{1,9}$
		$2500 \leq R < 3500$	2
		$3500 \leq R$	Bombeo

Ilustración 3: Instrucción de Carreteras 3.1. - IC

Resumen de las principales características del eje principal o TRONCO de cada una de las alternativas:

	LONGITUD m	INICIO	FINAL	N.º DE ALINEACIONES
ALTERNATIVA 1	4.120,036	Glorieta A-2	Glorieta Acceso a Meco	22
ALTERNATIVA 2	4.146,913	Glorieta A-2	Glorieta Acceso a Meco	23
ALTERNATIVA 3	4.132,586	Glorieta A-2	Glorieta Acceso a Meco	24
ALTERNATIVA 4	4.099,90	Glorieta A-2	Glorieta Acceso a Meco	13

Las nuevas glorietas que conforman el enlace nº2 en las Alternativas 2 y 3 se diseñan con un diámetro exterior de 55 m, diámetro menor que permite definir en la glorieta Oeste del enlace las cinco conexiones previstas, de forma que se puedan cumplir los criterios de separación entre ramales que define la Norma 3.1.- I.C. "Trazado":

- El ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor que 60 gonios (54°).
- La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual a 20 m.

El cumplimiento de la primera condición es prácticamente independiente del radio de la glorieta, solamente depende de la posición de cada conexión. El cumplimiento de la segunda condición es función del radio de la glorieta.

La calzada anular se diseña con una inclinación transversal entre el 2% y el 3% hacia el borde exterior.

4.4. Trazado en Alzado

Todas las rampas y pendientes están por debajo de las prescritas como máximas en pendientes por la Norma para velocidades de 80 Km/h: inclinación máxima 5%, inclinación máxima excepcional 7%. Tratándose de un 7% y 10% respectivamente para el caso de velocidad de proyecto de 40 km/h.

Con respecto al valor mínimo de la inclinación de la rasante la Norma indica que "... no será inferior a cinco décimas por ciento (0,5%). Excepcionalmente, la rasante podrá alcanzar un valor menor, no inferior a dos décimas por ciento (0,2%). La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor que cinco décimas por ciento (0,5%)".

Tabla de parámetros del trazado en alzado a cumplir según norma:

Parámetros	Vp=80 Km/h	Vp=40 Km/h
Inclinación máxima	5,0%	7,0%
Acuerdos cóncavos Kv (m) mínimo parada	3.000 m	760 m
Acuerdos convexos Kv (m) mínimo parada	2.300 m	250 m

Resumen de las principales características del eje principal o TRONCO de cada una de las alternativas:

	LONGITUD m	PENDIENTE MÁXIMA	KV CÓNCAVO MÁXIMO	KV CÓNCAVO MÍNIMO	KV CONVEXO MÁXIMO	KV CONVEXO MÍNIMO
ALTERNATIVA 1	4.120,036	4,8 %	7.317	3.000	3.423	2.400
ALTERNATIVA 2	4.146,913	5,00	7.317	3.012	9.195	2.347
ALTERNATIVA 3	4.132,586	4,69	7.317	3.000	13.333	2.348
ALTERNATIVA 4	4.099,90	4,0%	10.000	3.000	4.000	2.300

Respecto a las nuevas glorietas proyectadas para el enlace nº2 de las Alternativas 2 y 3 la rasante de la calzada anular se define por su borde exterior y está íntegramente incluido en un plano horizontal, por tanto, cumple en todo caso con una pendiente máxima inferior al 3,00% establecido por la normativa vigente.

4.5. Coordinación Planta/Alzado

Prestar atención sobre la coordinación entre el trazado en planta y alzado es de vital importancia para obtener un trazado conjunto que ofrezca al usuario un recorrido fácil y exento de sorpresas y desorientaciones, ya que una escasa coordinación puede dar lugar a problemas en la perspectiva percibida por los conductores. De esta forma se mejora el aspecto estético de una carretera y la comodidad visual y seguridad del conductor, mejorándose la perspectiva y facilitándose el guiado óptico influyéndose en la seguridad de circulación.

Para ello hay que tener en cuenta la perspectiva de la carretera, evitando la distorsión que produce la verticalización de la rasante dando lugar a las falsas inflexiones, puntos angulosos y reaparición del trazado.

Para una velocidad de proyecto de 80 km/h, la Norma 3.1-IC establece para una adecuada coordinación planta – alzado que los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más alejados del punto de radio infinito.

Pese a no estar reflejadas en la Norma 3.1-IC de febrero de 2016, también cabe mencionar una serie de recomendaciones a tener en cuenta:

- Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos.
- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o dos acuerdos convexos simultáneamente.

Además de las condiciones anteriores, dadas por la velocidad de proyecto, en carreteras de calzadas separadas se ha evitado:

- Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Acuerdo corto entre pendientes largas dentro de una misma alineación en planta.
- Rasantes uniformes entre acuerdos consecutivos del mismo signo (cóncavos o convexos) dentro de una misma alineación en planta.
- Curvas en planta cortas dentro de un acuerdo vertical largo.

También se indica que cuando se utilicen elementos de trazado de parámetros amplios, podrán admitirse otras combinaciones planta-alzado. En este caso, se justificará adecuadamente que, debido a la amplitud de los elementos, no se produce el efecto a que el incumplimiento de tales condiciones de coordinación da lugar utilizando parámetros más ajustados.

4.6. Sección Transversal

La definición y optimización de la sección transversal de la carretera es fundamental puesto que influye fundamentalmente en la superficie de ocupación, en los costes de su construcción y de su posterior conservación y explotación (conservando la fluidez y seguridad de la circulación).

Se describen a continuación las características del trazado que afectan a la sección transversal en los distintos viales que componen el “Estudio Informativo de la Duplicación de Calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) – Meco”.

El elemento más importante por describir dentro de la sección transversal es la calzada, compuesta por número de carriles, por tanto, su descripción comprenderá la definición de anchura y número de carriles por calzada, arcenes, bermas, aceras y márgenes de la carretera, inclinación transversal, etc. Así como la mediana que ya se fue descrita anteriormente en este anejo (apartado 3.2. Ancho de mediana).

En su diseño se han observado las Instrucciones, Normas, Órdenes y Recomendaciones vigentes que influyen en cada uno de los parámetros descritos en el párrafo anterior, además de las reglas generales de la buena práctica en la ingeniería de carreteras.

A rasgos generales en las vías de servicio y ramales se pueden distinguir entre secciones tipo según sea de un carril o dos. Siempre van en calzada única.

- Sección con un único carril: Carril = 4 m

Arcén = 1,0 m

Berma = 0,50 m

- Sección con doble carril: Carriles = 7 m (2x3,5m)

Arcén = 1,0 m

Berma = 0,50 m

En el Tronco la sección tipo se define en calzadas separadas con las siguientes características:

Calzada = 7 m (2 x 3,5 m)

Arcén interior = 1,0 m

Arcén exterior = 2,5 m

Mediana = 2,0 m

Berma = 1,0 m

Las distintas secciones transversales adoptadas pueden observarse en el Documento N°2: Planos. Secciones Tipo.

En el Tronco se distinguen, en cuanto a su geometría, 4 secciones tipo básicas diferentes:

- Sección en recta/curva.
- Sección en recta/curva con carriles adicionales a un lado o a ambos lados.
- Sección en paso inferior.
- Sección en paso superior.

Generalidades.

La calzada se ha dispuesto pavimentada ya que es la zona de la plataforma que está destinada a la circulación segura y cómoda de los vehículos. El tipo de firme dispuesto no se ve afectado directamente por las dimensiones de la calzada.

La calzada está dividida en número de carriles que se han adaptado a las condiciones de la circulación previstas para la hora de proyecto del año horizonte, de forma que en ella el nivel de servicio no resulte peor que el deseado.

En el Estudio Informativo se han tomado las siguientes consideraciones de forma que se obtiene que el nivel de servicio de la carretera, una vez realizada la obra, sería B a partir de una IMD de 42.000 vehículos. Dado que la IMD en el segundo año horizonte es de 16.280 vehículos, muy inferior a los 42.000 vehículos que marcan el nivel de servicio del primer nivel tabulado (B), podemos considerar que existe un nivel de servicio A en todo el tramo. Es decir, el diseño es holgado respecto a las condiciones de intensidad del tráfico. Este resultado se ha comprobado con los ábacos del Manual de Capacidad y, al ser la intensidad por hora y carril inferior a 7 veq/km/c, se confirma este resultado.

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA	VOLUMEN DE TRÁFICO
Velocidad libre en tronco 80 km/h	Vehículos/hora. para la hora de proyecto 7,5% de la IMD
Velocidad libre en ramales y vías de servicio 40 km/h	Factor de hora punta FHP=1
Calzadas separadas con mediana	2 carriles por sentido
Anchura de carriles 3.5 m. 4 m (en ramales)	Porcentaje de vehículos pesados 4.29% (de los cuales un 2.75% son autobuses. un 1.54% son camiones y no se tienen en cuenta vehículos de recreo)
Arcenes 2.5 m y 1.0 m	
Mediana 2 m	
Terreno ondulado	

Respecto a la anchura de los carriles depende no sólo de las dimensiones de los mayores vehículos que utilicen la carretera sino también de otros criterios a tener en cuenta como la separación entre los vehículos que circulen por carriles adyacentes, la velocidad y la siniestralidad. En el caso de este Estudio Informativo, la siniestralidad no va a verse afectada pues se ha considerado una anchura de carriles mayor a 3,3 m.

También se han establecido consideraciones respecto a la inclinación transversal para evacuar la lluvia caída sobre la plataforma además de las consideraciones mencionadas anteriormente sobre el peralte en las curvas y su variación en las curvas de transición. Para la inclinación transversal se ha considerado que, para carreteras con calzadas separadas, se toma una pendiente transversal única y mínimo de un 2%, como bombeo.

En curvas circulares y en curvas de acuerdo la inclinación transversal de la calzada y de los arcenes coincidirá con el peralte, entre un 2 y un 7% del Estudio. Las bermas se han dispuesto con una inclinación transversal del 4% hacia el exterior de la plataforma. Cuando el peralte sea $> 4\%$, la berma en el lado interior de la curva tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el 4% hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.

La mediana como ya se ha comentado será la estricta de 2 m en el tramo, con excepción de los casos en que sea superior debido a condicionantes de los pasos superiores/inferiores o bien cambios de mediana.

Será pavimentada en toda su anchura con pendiente transversal única resultado de la unión entre los bordes de aglomerado de las diferentes plataformas.

Se utilizará barrera rígida de hormigón para separación de flujos en mediana, en la mayor parte del trazado.

Se han dispuesto arcenes pavimentados y de resistencia tal que los vehículos puedan circular o detenerse sobre él sin que el arcén sufra deformaciones excesivas. Además, el arcén contribuye a la resistencia del firme en el borde de la calzada, mejora la fluidez y la seguridad de la circulación.

Estas funciones del arcén en zona no urbana se ven complementadas por la berma, además de que sobre ella se instalan las señales de circulación, así como las barreras de seguridad en caso necesario.

Respecto a las secciones en terraplén, el firme y la explanada se rematan desde la berma exterior de la calzada con un talud 3H/2V.

La arista exterior de la explanación se define como la intersección de los taludes de desmote y terraplén con el terreno natural. En los casos en los que existe cuneta de pie de terraplén o cabeza de desmote, esta se desplaza al borde exterior del cajero correspondiente.

En el caso de las nuevas glorietas proyectadas para el Enlace nº2 de las Alternativas 2 y 3 de acuerdo con lo indicado en la Norma 3.1 –IC. Trazado, el ancho de la calzada anular se fija en función de la situación de circulación supuesta y de la eventual presencia de un gorjal.

Suponiendo las consideraciones definidas anteriormente respecto a intensidad de vehículos pesados se diseña una calzada anular de dos carriles con dos carriles de circulación de 4 m cada uno. Los bordes de la calzada anular quedan delimitados por arcenes interiores de 0,50 m de ancho y exteriores de 1,50 m. También se proyecta una berma exterior de 1,00 m.

Para determinar los bordes de la calzada en las intersecciones giratorias definidas, se ha realizado un estudio de trayectorias mediante la aplicación informática ISTRAM, tomando como vehículo patrón un tren de carretera, de forma que tanto su esquina delantera exterior como su rueda o su esquina trasera interior no pasen a menos de 50 cm de dichos bordes.

En las glorietas, para el carril más desfavorable de cada entrada se determinarán las tres trayectorias del vehículo patrón que correspondan a:

- El giro a la derecha para tomar la primera salida.
- El movimiento aproximadamente recto que corresponde, en su caso, a tomar la salida que prolonga la pata de entrada.
- El giro a la izquierda para tomar la última salida antes de la entrada en cuestión.

Dichas trayectorias se determinarán de manera que su tiempo de recorrido sea el menor posible, ateniéndose a los condicionantes siguientes, y siempre que el espacio barrido respete los resguardos establecidos:

- Donde hay arcenes de más de 0,50 m de anchura, la trayectoria se podrá aproximar hasta 1,00 m del borde de la calzada.
- Donde haya arcenes de anchura no superior a 0,50 m, la trayectoria se podrá aproximar hasta 1,50 m del borde del arcén.
- En patas de calzada única con doble sentido de circulación, la trayectoria se podrá aproximar hasta 1,00 m de la marca vial de separación de sentidos.
- En patas con más de un carril para el sentido de circulación considerado, la trayectoria se podrá aproximar hasta 1,0 m del borde de carril que convenga.
- En las calzadas anulares de dos carriles, las trayectorias correspondientes al carril exterior se podrán acercar hasta a 0,50 m del borde izquierdo de este.

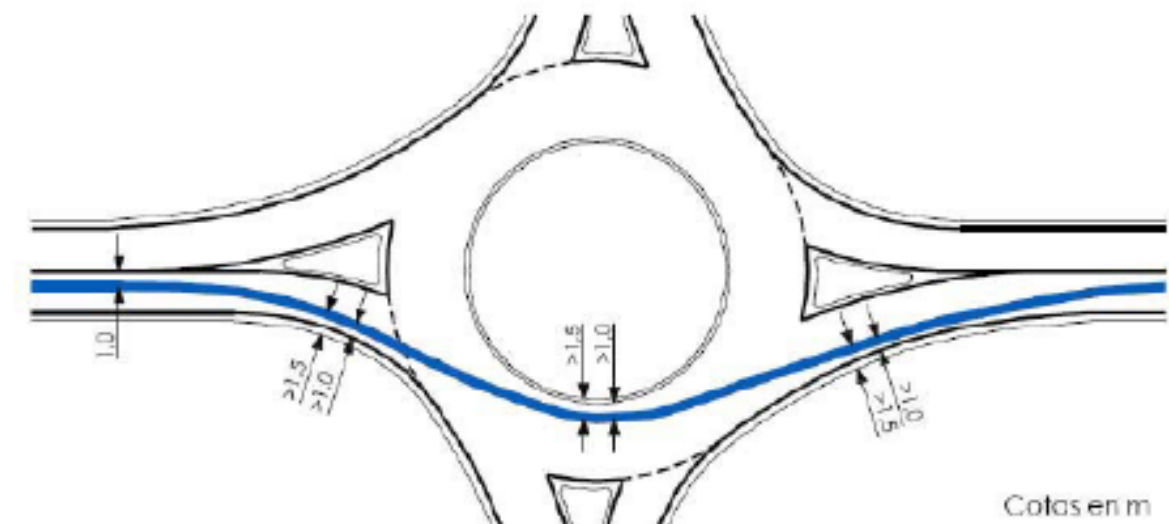


Ilustración 4: Instrucción de Carreteras 3.1. - IC

Sección en recta/curva

Esta sección se compone de dos calzadas de 7,00 m de anchura, separadas 4 m (entre líneas de pinturas interiores en mediana), en las que se alojan 2 carriles de circulación de 3,50 m de anchura. La pendiente transversal de cada calzada será la inclinación de la plataforma (peralte), que se determina en función del radio en planta de cada alineación, según lo establecido en la Instrucción 3.1-IC.

El arcén exterior de cada calzada se establece con 2,50 m de anchura, pavimentado y con pendiente transversal en prolongación de la calzada. Adosada a él se dispone una berma afirmada y no pavimentada de 1,00 m de anchura, cuya pendiente transversal será del 4% hacia el exterior de la plataforma. Para cuando el peralte supere el valor del 4%, la pendiente de la berma en el lado interior será igual al peralte, manteniéndose el 4% en el lado exterior de la curva.

Debido a lo establecido por la Norma en el interior de cada calzada se disponen arcenes de 1,00 m de anchura, pavimentados y con pendiente transversal en prolongación de la calzada.

La pendiente transversal de cada calzada será la inclinación de la plataforma (peralte), que se determina en función del radio en planta de cada alineación, según lo establecido en la Instrucción 3.1-IC.

Sección en recta/curva con carriles adicionales a un lado o a ambos lados

Corresponde esta sección a los tramos de la carretera en los que se acomodan las entradas y salidas de esta, para lo que se disponen los correspondientes carriles de aceleración y deceleración, o bien los tramos de trenzado o vías de servicio.

La sección posee en todos sus elementos las mismas características que la sección tipo en recta/curva, con las siguientes diferencias:

- A la calzada sobre la que se producen la entrada o salida se le añade un carril por el exterior, de anchura variable entre 0 y 3,50 m, quedando pues la variación de anchura total de calzada entre 7 y 10,5 m en carriles de deceleración y viceversa en los de aceleración, en el sentido de la marcha. El arcén exterior se establece en 1,00 m de anchura.
- La transición de anchura tiene lugar en forma de cuña triangular, y sus longitudes, medidas entre secciones características, tendrán los siguientes valores (acorde con la velocidad de proyecto considerada para el trazado del tronco), de acuerdo con la tabla 8.1 de la Instrucción 3.1 IC "Trazado", siendo de 100 m. Además, la anchura de 10,5 m de calzada se prolonga a lo largo de las longitudes de los carriles de cambio de velocidad que vienen recogidos en la tabla 8.2 de la citada Instrucción en función de la velocidad inicial, velocidad final y la inclinación de la rasante.

Resumiendo, en el presente estudio se tiene::

- Si es aceleración, pasando de 40 km/h a 80 km/h:
Inclinación de la rasante: -2% a +2%: 85 m
Inclinación de la rasante: +2% a +4%: 100 m
Inclinación de la rasante: -2% a -4%: 70 m
Inclinación de la rasante: +4% a +6%: 115 m
Inclinación de la rasante: -4% a -6%: 65 m
- Si es deceleración, pasando de 80 km/h a 40 km/h:
Inclinación de la rasante: -2% a +2%: 95 m
Inclinación de la rasante: +2% a +4%: 80 m
Inclinación de la rasante: -2% a -4%: 120 m
Inclinación de la rasante: +4% a +6%: 75 m
Inclinación de la rasante: -4% a -6%: 140 m

FIGURA 8.1.

CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD.

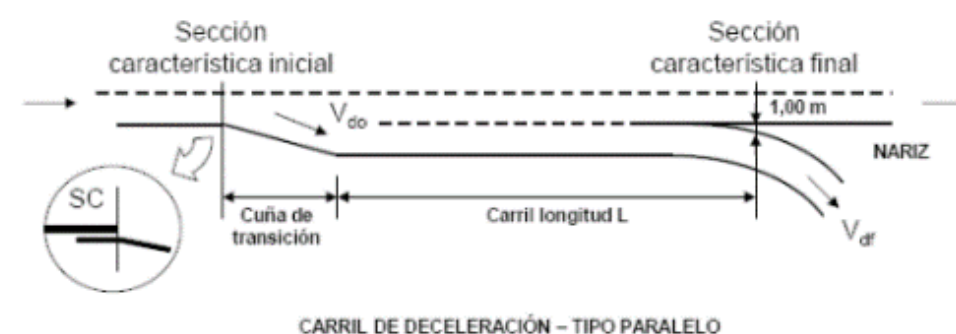
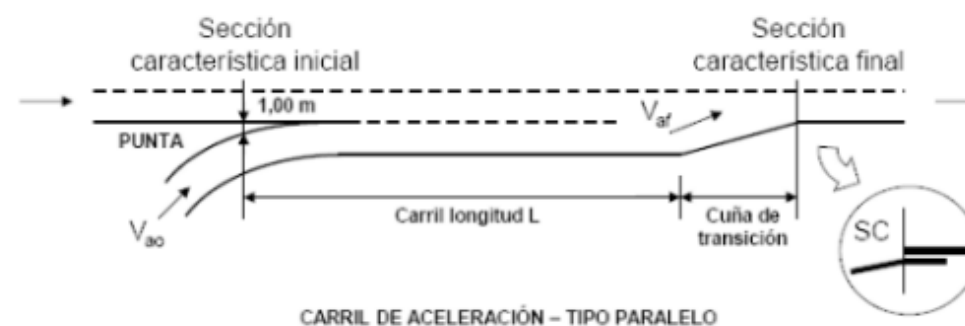


Ilustración 5: Instrucción de Carreteras 3.1. - IC

- En el caso de un carril de trenzado se le añade un carril por el exterior de anchura 3,5 m a la calzada donde se produce la entrada o salida de vehículos a forma de trenzado. El arcén exterior será de las mismas dimensiones al arcén exterior del tronco, siendo de 2,5 m en nuestro caso. Igual pendiente transversal que el tronco, en la longitud comprendida entre el punto de unión de ambas calzadas y la sección característica de 1,00 m.

FIGURA 8.19.
CARRIL DE TRENZADO.

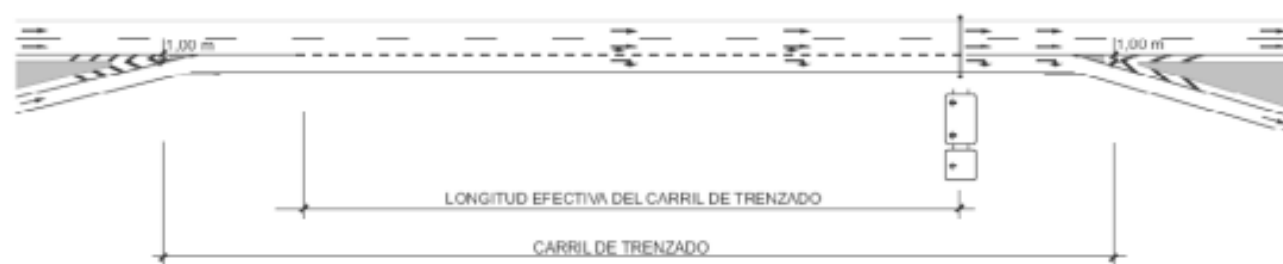


Ilustración 6: Instrucción de Carreteras 3.1. - IC

Para que pueda ser considerado y señalizado como tal, la longitud máxima de un carril de trenzado, medida entre secciones características de 1,00 m no será, salvo justificación en contrario, mayor que 1 500 m.

- Se establecen vías de servicio que discurren paralelamente al tronco, estas tienen un ancho de carril de 4 m en el caso que sean de un único carril y de 7 m en caso de que sean de dos carriles de 3,5 m cada uno de ellos. Estas se definen con unos arcenes de 1,00 m de anchura, así como se establecerá una mediana de separación que utilizará barrera rígida de hormigón para separación de flujos.

Según la Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC, febrero 2016: “La distancia entre una entrada y la salida posterior (Figura 9.1 a), será como mínimo de mil doscientos metros ($\geq 1\ 200\ m$). Si esto no fuese posible (Figura 9.1 b), se unirán entrada y salida, debiendo tener el carril de trenzado resultante una longitud mínima de mil metros ($\geq 1\ 000\ m$). Cuando lo anterior no se pueda cumplir se proyectará una vía colectora – distribuidora”.

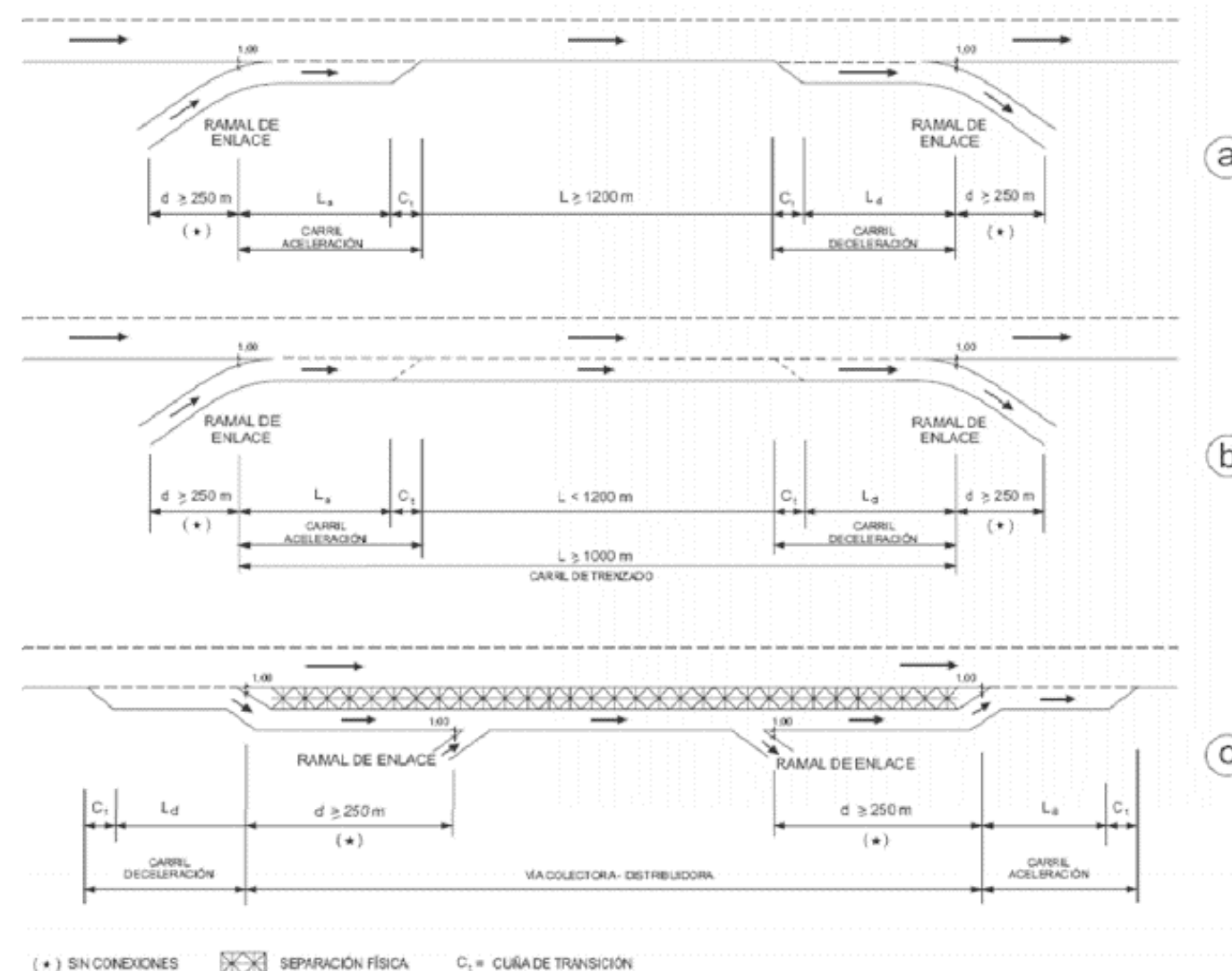


Ilustración 7: Instrucción de Carreteras 3.1.- IC

Distancias entre entrada y salida consecutivas de ramales de enlace y de vías colectoras - distribuidoras.

Si fuese necesario modificar el ancho de los carriles de una carretera la transición de dicho ancho se procurará que se efectúe como una sucesión de parábola, recta y parábola.

- En estas secciones donde se disponga de berma esta será de 0,5 m de anchura.

Sección en paso inferior

Se conserva la anchura normal de la plataforma, alejándose de ella lo más posible las pilas y estribos de la estructura bajo la que discurre conservándose la altura libre mínima de 5,30 m en zona interurbana y de 5,00 m en zonas urbanas, según lo establece la Instrucción de Trazado.

Sección en paso superior

Se conserva la anchura normal los carriles, así como el número de ellos. Sin embargo, desaparecen las bermas con el fin de reducir los costes de su construcción, pero sin comprometer la seguridad y sin que afecte a la capacidad. Se dispone el espacio necesario para la colocación de los pretilos.

4.7. CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

4.7.1. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

Las principales características adoptadas, son las siguientes,

Tronco:

- Velocidad de proyecto: $V_p=80$ km/h.
- Ancho de calzada: 2 carriles 3,5 m.
- Arcén derecho: 2,5 m.
- Arcén izquierdo: 1,0 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 100 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

Ramales de enlace.

- Velocidad de proyecto: $V_p=40$ km/h.
- Ancho de calzada: 1 carril 4,0 m.
- Arcén derecho: 1,5 m.
- Arcén izquierdo: 1,0 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 50 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

Vías de servicio. 1 carril.

- Velocidad de proyecto: $V_p=40$ km/h.
- Ancho de calzada: 1 carril 4,0 m.
- Arcén derecho: 1,0 m.
- Arcén izquierdo: 0,5 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 50 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

Vías de servicio. 2 carriles.

- Velocidad de proyecto: $V_p=40$ km/h.
- Ancho de calzada: 2 carriles 3,5 m.
- Arcén derecho: 1,0 m.
- Arcén izquierdo: 0,5 m.
- Bermas: Se disponen bermas de 50 cm.
- Peralte. Según Norma 3.1. I.C. (2016).

4.7.2. RESUMEN DE EJES

A continuación, se adjunta un listado con los distintos ejes utilizados para el presente estudio informativo.

***** * * * RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO * * * *****				
GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD NOMBRE
1				Grupo 1
	1	0.000	4099.962	4099.962 4.TRONCO PRINCIPAL
	2	0.000	245.044	245.044 4.Enlace1. Glorieta Universidad
	3	0.000	383.148	383.148 4.Enlace1. Eje1
	4	0.000	260.730	260.730 4.Enlace1. Eje2
	5	0.000	275.435	275.435 4.Enlace 1. Eje3
	6	0.000	778.992	778.992 4.Enlace 1. Eje4
	7	0.000	282.743	282.743 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones
	8	0.000	304.028	304.028 4.Enlace2.Eje1
	9	0.000	288.935	288.935 4. Enlace2. Eje2
	10	0.000	293.438	293.438 4.Enlace2. Eje3
	11	0.000	309.978	309.978 4.Enlace2. Eje4
	12	0.000	156.578	156.578 4.Enlace2. VS Meco
	13	0.000	457.605	457.605 VÍA PECUARIA
	14	0.000	635.549	635.549 4. Vial bidireccional acceso a PI44
	15	0.000	188.496	188.496 4. Glorieta acceso a prisión militar
	16	0.000	209.129	209.129 4. Acceso a glorieta Prisión militar
	17	0.000	136.940	136.940 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO
	18	0.000	491.192	491.192 Acceso a prisión militar
	19	0.000	130.934	130.934 Acceso a depositos
	20	0.000	522.053	522.053 Conexión almacenes Ministerio enlace prisión
	21	0.000	456.043	456.043 Variante carretera actual
	22	0.000	1091.088	1091.088 Via acceso a almacenes Ministerior Educación
	23	0.000	77.784	77.784 Acceso a Eje 6. 1
	24	0.000	90.381	90.381 Acceso a eje 6. 2

4.7.3. PARÁMETROS EN PLANTA

Eje 1.

- Radio máximo: $R_{max} = 5.000$ m.
- Radio mínimo: R_{min} 404 m.

Eje 2.

- Radio máximo: $R_{max} = 39$ m.
- Radio mínimo: R_{min} 39 m.

- Eje 3.
- Radio máximo: $R_{\max} = 5.000 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 150 \text{ m.}$
- Eje 4.
- Radio máximo: $R_{\max} = 800 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 100 \text{ m.}$
- Eje 5.
- Radio máximo: $R_{\max} = 600 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 100 \text{ m.}$
- Eje 6.
- Radio máximo: $R_{\max} = 5.000 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 250 \text{ m.}$
- Eje 7.
- Radio máximo: $R_{\max} = 45 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 45 \text{ m.}$
- Eje 8.
- Radio máximo: $R_{\max} = 2.500 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 90 \text{ m.}$
- Eje 9.
- Radio máximo: $R_{\max} = 1.500 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 85 \text{ m.}$
- Eje 10.
- Radio máximo: $R_{\max} = 400 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 100 \text{ m.}$
- Eje 11.
- Radio máximo: $R_{\max} = 800 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 100 \text{ m.}$
- Eje 13.
- Radio máximo: $R_{\max} = 3.500 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 100 \text{ m.}$
- Eje 14.
- Radio máximo: $R_{\max} = 2.500 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 300 \text{ m.}$
- Eje 15.
- Radio máximo: $R_{\max} = 30 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 30 \text{ m.}$
- Eje 16.
- Radio máximo: $R_{\max} = 80 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 80 \text{ m.}$

- Eje 17.
- Radio máximo: $R_{\max} = 50 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 50 \text{ m.}$
- Eje 18.
- Radio máximo: $R_{\max} = 90 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 90 \text{ m.}$
- Eje 19.
- Radio máximo: $R_{\max} = 150 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 85 \text{ m.}$
- Eje 20.
- Radio máximo: $R_{\max} = 1.000 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 60 \text{ m.}$
- Eje 21.
- Radio máximo: $R_{\max} = 300 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 150 \text{ m.}$
- Eje 22.
- Radio máximo: $R_{\max} = 1.500 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 500 \text{ m.}$
- Eje 23.
- Radio máximo: $R_{\max} = 35 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 20 \text{ m.}$
- Eje 24.
- Radio máximo: $R_{\max} = 50 \text{ m.}$
 - Radio mínimo: $R_{\min} 20 \text{ m.}$

4.7.4. PARÁMETROS EN ALZADO

- Eje 1.
- Pendiente máxima. 4 %.
 - Pendiente mínima. 0,5 %.
 - Kv cóncavo máximo. $K_{v,\text{conc},\max} = 10.000 \text{ m.}$
 - Kv cóncavo mínimo. $K_{v,\text{conc},\min} = 3.000 \text{ m.}$
 - Kv convexo máximo. $K_{v,\text{conv},\max} = 4.000 \text{ m.}$
 - Kv convexo mínimo. $K_{v,\text{conv},\min} = 2.300 \text{ m.}$

Eje 2.

- Pendiente máxima. 1 %.
- Pendiente mínima. 1 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 2.500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 2.500$ m.

Eje 3.

- Pendiente máxima. 1,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 2.500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.581$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 2.581$ m.

Eje 4.

- Pendiente máxima. 5 %.
- Pendiente mínima. 0,91 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 5.

- Pendiente máxima. 1,0 %.
- Pendiente mínima. 0,07 % (sobre ramal).
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 2.500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 6.

- Pendiente máxima. 1,47 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 4.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 4.000$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 5.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 3.367$ m.

Eje 7.

- Pendiente máxima. 1,0 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 3.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 3.000$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 3.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 3.000$ m.

Eje 8.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 5.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 9.

- Pendiente máxima. 5,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 5.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.000$ m.

Eje 10.

- Pendiente máxima. 6,0 %.
- Pendiente mínima. 1,4 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 9.300$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 11.

- Pendiente máxima. 4,0 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 13.

- Pendiente máxima. 5,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 14.

- Pendiente máxima. 1,91 %.
- Pendiente mínima. 0,55 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.500$ m.

Eje 15.

- Pendiente máxima. 1,50 %.
- Pendiente mínima. 1,0 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 1.000$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 1.000$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.000$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.000$ m.

Eje 16.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = -$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = -$ m.

Eje 17.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,67 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.750$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.750$ m.

Eje 18.

- Pendiente máxima. 3,03 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 2.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 2.500$ m.

Eje 19.

- Pendiente máxima. 8,0 %.
- Pendiente mínima. 1,69 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 500$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 20.

- Pendiente máxima. 3,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 1.650$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 1.250$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.650$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.650$ m.

Eje 21.

- Pendiente máxima. 4,0 %.
- Pendiente mínima. 2,11 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 1.250$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 1.250$ m.

Eje 22.

- Pendiente máxima. 3,0 %.
- Pendiente mínima. 0,5 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 1.500$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 2.500$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

Eje 23.

- Pendiente máxima. 3,0 %.
- Pendiente mínima. 1,8 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 250$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 250$ m.

Eje 24.

- Pendiente máxima. 2,0 %.
- Pendiente mínima. 1,24 %.
- Kv cóncavo máximo. $K_{v,conc,max} = 760$ m.
- Kv cóncavo mínimo. $K_{v,conc,min} = 760$ m.
- Kv convexo máximo. $K_{v,conv,max} = 760$ m.
- Kv convexo mínimo. $K_{v,conv,min} = 760$ m.

El resto de las características geométricas se detallan en el apéndice 01 adjunto.

5. ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD

El condicionante principal de la visibilidad disponible será en la mayoría de los casos la barrera de seguridad, dado que es el obstáculo más próximo a la visual del conductor, de forma que estos tres elementos están íntimamente relacionados:

Radio en planta – tratamiento de márgenes – barrera de seguridad

En este sentido, el radio mínimo a disponer en una carretera dependerá conjuntamente de la velocidad de proyecto adoptada y de la pendiente, que determinarán la visibilidad de parada disponible.

La Norma 3.1-IC en su apartado 7.6 permite calcular el valor del despeje necesario en una curva circular para obtener una determinada visibilidad. Definimos despeje como superficie libre de obstáculos que permite al conductor de un vehículo disponer de la correspondiente visibilidad (parada, adelantamiento, decisión o cruce).

A su vez la visibilidad o distancia de parada se define como la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado.

Las formulaciones empleadas son las que vienen recogidas en la Norma 3.1 IC, mostrándose a continuación, siendo las correspondientes para nuestra velocidad de proyecto de 80 km/h:

Despeje	Distancia de parada
$F = R - (R + b) \cdot \cos\left(\frac{31,83 \cdot D}{R + b}\right)$	$D_p = \frac{v \cdot t_p}{3,6} + \frac{v^2}{254 \cdot (f_i + i)}$

En tanto que la fórmula de la distancia de parada en curvas circulares depende de la inclinación de la rasante, la situación más desfavorable se encuentra cuando los radios son reducidos y las pendientes mayores.

La Instrucción 3.1-IC expone que “La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada”

5.1. Metodología

Partiendo de los parámetros geométricos del trazado se han seleccionado los casos más desfavorables atendiendo principalmente a los radios en planta, pendiente y sentido de la curva (para cada sentido).

Para cada uno de ellos se ha determinado la distancia de parada y se ha calculado el despeje necesario para la visibilidad de parada correspondiente.

Finalmente, se ha comparado este despeje necesario con el disponible en cada una de las secciones analizadas y se ha determinado si es preciso incrementarlo.

5.2. Conclusiones

A la vista de las consideraciones y estudios efectuados, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

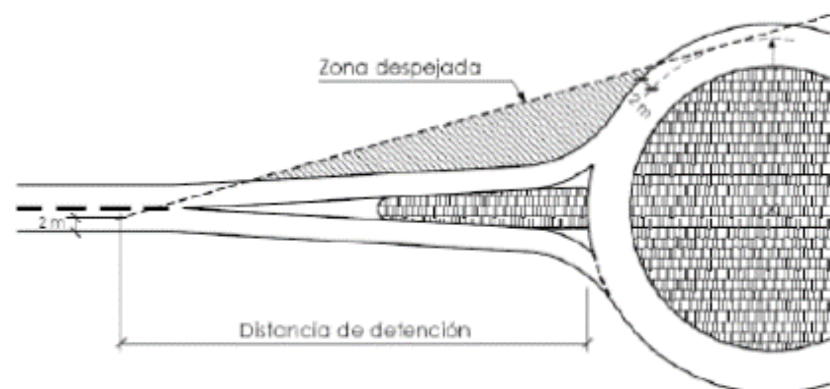
- En los pasos superiores e inferiores es necesario mantener la sección tipo del tronco, ya sea con dos plataformas de dos carriles por sentido o una sola plataforma y mediana variable e impuesta por las estructuras a realizar.
- Por aspectos cualitativos se entienden aquellos relacionados con la circulación, esto es, confort, nivel de servicio y sobre todo seguridad, es favorable mantener la sección principalmente por el mejoramiento del nivel de servicio en una zona muy sensible junto a las estructuras.
- El empleo de mediana estricta de 2,00 m que obliga a proyectar arcenes interiores de 1,00 m, se ha comprobado que no afectaría en ningún momento la visibilidad de parada, toda vez que la barrera rígida de seguridad se puede adosar al arcén contrario en caso de que fuese necesario.
- Las ventajas de las plantaciones en la mediana son evidentes, pero dado que casi la totalidad del tramo se proyecta con mediana estricta y barrera rígida de hormigón, es decir sin posibilidad de plantación, las medidas anti-deslumbramiento que se consideren necesarias se aplicarán todo el tramo.

5.3. Visibilidad en glorietas

Visibilidad hacia la izquierda

Fuera de poblado, y desde una distancia de la marca de “ceda el paso” no inferior a la distancia necesaria para la detención a partir de la velocidad de recorrido de acceso, deberá mantenerse despejada una zona de visibilidad tangente a una circunferencia concéntrica con el borde exterior de la calzada anular, y cuyo radio sea inferior en m al de éste.

En cualquier carril de entrada, desde la marca de “ceda el paso”, debe verse toda la calzada anular hasta la entrada anterior, o una distancia mínima de 50 m (medida por su eje) hacia la izquierda si dicha entrada estuviera a más distancia. Debe comprobarse que se dispone de ésta visibilidad también desde el centro del carril izquierdo, 15 m antes de la marca de “ceda el paso”.



Según la descripción de distancia de parada ya realizada:

$$D_p = \frac{v \cdot t_p}{3,6} + \frac{v^2}{254 \cdot (f_l + i)}$$

Siendo:

Dp: distancia de parada (m).

v: velocidad.

f_l: coeficiente de rozamiento longitudinal rueda – pavimentos.

i: inclinación de la rasante (en tanto por uno).

t_p: tiempo de percepción y reacción (s).

Se considerará como distancia de parada mínima la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto.

A efectos de cálculo, el coeficiente de rozamiento longitudinal para diferentes valores de velocidad se obtendrá de la tabla 1 dada en la norma de Trazado. Para valores intermedios de dicha velocidad se podrá interpolar linealmente en dicha tabla.

TABLA 1

v (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
f _l	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291	0,277	0,263	0,249

El valor del tiempo de percepción y reacción se tomará igual a dos segundos (2 s).

Se considerará como visibilidad de parada la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

Las alturas del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada se fijan en veinte centímetros (20 cm) y un metro con diez centímetros (1,10 m) respectivamente.

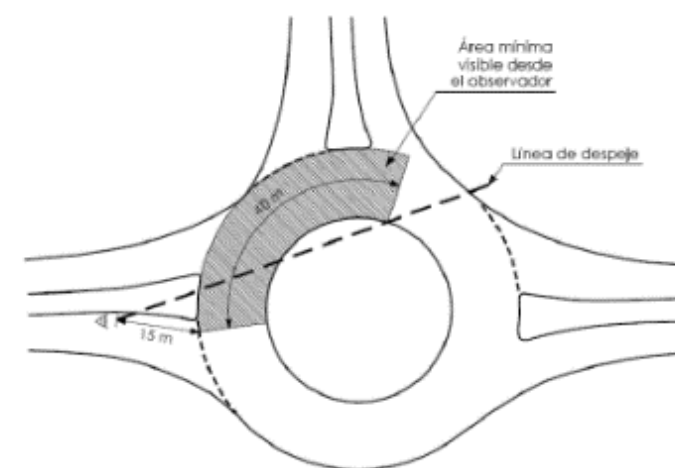
La distancia del punto de vista al obstáculo se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m) del borde derecho del carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima.

Aplicando la formulación anteriormente descrita, siendo la velocidad de proyecto en los ramales de 40 km/h y tomando la consideración de que todos ellos llegan con una pendiente positiva del 2,00% a la glorieta, se obtiene que la distancia de parada es de:

$$D_p = (40 \times 2 / 3,6) + 40 \times 40 / (254 \times (0,432 + 0,02)) = 32,19 \text{ m.}$$

En cualquier carril de entrada, desde la marca de “ceda el paso”, debe verse toda la calzada anular hasta la entrada anterior, o una distancia mínima de 50 m (medida por su eje) hacia la izquierda si dicha entrada estuviera a más distancia. Debe comprobarse que se dispone de ésta visibilidad también desde el centro del carril izquierdo, 15 m antes de la marca de “ceda el paso”.

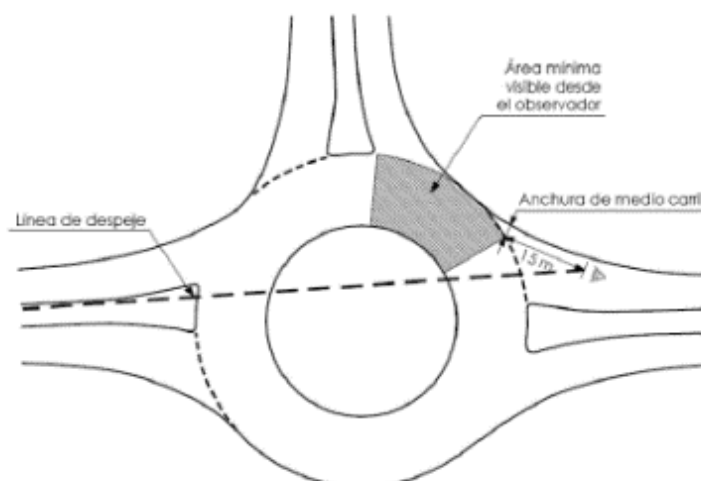


Acotándose el área mínima visible desde el observador, no existen problemas de visibilidad en el Estudio Informativo.

Visibilidad hacia la derecha

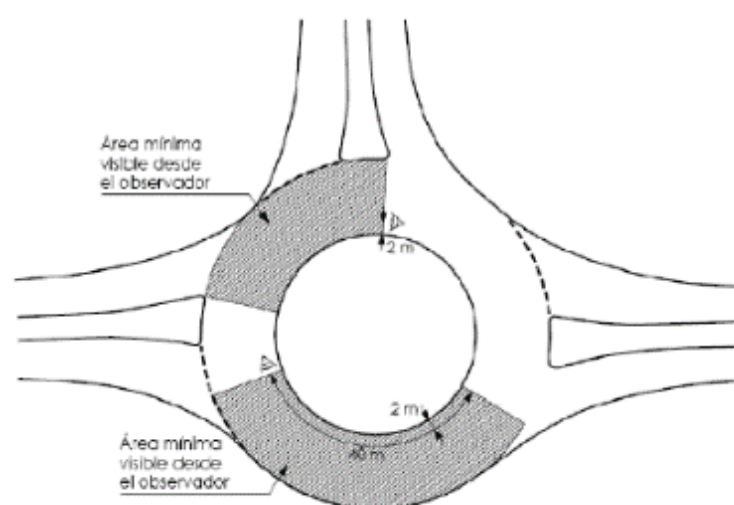
En cualquier carril de entrada, desde la marca de “ceda el paso”, debe verse toda la calzada hasta la siguiente salida, o una distancia de 50 m (medida por su eje) hacia la derecha si dicha entrada estuviera a más distancia. Debe comprobarse que se dispone también desde el centro del carril derecho, 15 m antes de la marca de “ceda el paso”.

Acotándose el área mínima visible desde el observador, no existen problemas de visibilidad en este caso.



Visibilidad en la glorieta

Desde cualquier punto situado en la calzada anular a 2 m de la isleta central, debe verse toda esa calzada hasta la siguiente salida, o una distancia mínima de 50 m (medida por su eje) hacia adelante si dicha salida estuviera a más distancia.



Acotándose el área mínima visible desde el observador, no existen problemas de visibilidad en este Estudio Informativo.

6. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO

El equipo redactor del Proyecto cuenta con un conjunto de medios informáticos para la modelización y tratamiento del terreno, y para todo el proceso de trazado, de los cuales destacan el Programa "ISTRAM", en su versión 18.01.

ISTRAM es un sistema de modelado tridimensional de superficies para ingeniería civil. Permite la creación de modelos digitales de terreno y la definición geométrica de cualquier tipo de proyecto u obra lineal.

Utiliza modelos digitales de superficies compuestos de líneas. Cada línea está compuesta por una cadena de puntos n-dimensionales interrelacionados de forma que dan una definición continua o discontinua del elemento de la superficie que representan, permitiendo la interpolación de cualquier punto.

Aparte de los modelos de líneas de elementos lineales se pueden generar definiciones de las superficies en base a triangulaciones, secciones transversales o mallas de secciones. Todas las superficies (terreno, carreteras, etc.) están referidas al mismo sistema de coordenadas.

El proceso para crear el modelo de la carretera cuenta con los siguientes pasos a seguir:

Inicialmente se realiza la definición en planta la cual se apoya en curvas de nivel, estructuras y trazados existentes, etc. Se ha trabajado con redes de triángulos que son los más idóneos para definir de una manera óptima la superficie topográfica que interactuara con nuestro Estudio, también en algún caso se puede trabajar exclusivamente con curvas de nivel.

Diseño de un modelo de calzada (con las líneas de calzada, arcenes y bermas) según la ley de peraltes deseada. Para posteriormente, crear el modelo de explanada a partir del modelo de calzada descrito anteriormente.

Partiendo del diseño en planta y utilizando la superficie topográfica se generan los perfiles transversales y longitudinales del terreno, que se utilizan para definir la rasante y la sección transversal o alzado.

Diseño de la sección tipo, según una ley de taludes y cunetas definida para los distintos tramos de la vía. Admite condiciones de taludes referentes a la caracterización geológica de cada terreno atravesado.

Definiéndose de esta forma la sección transversal, consistente en la definición por tramos de aplicación de todos y cada uno de los elementos, que participan en la misma: calzadas principales, arcenes, cunetas, taludes de desmonte y terraplén, etc.

El siguiente paso sería la definición de los peraltes, el control de espesores para el paquete de firmes, el revestimiento de los taludes, etc.

Se especifican los tramos de cálculo, en los que es posible asociar uno de los múltiples tipos de sección definidos.

Una vez que se ha finalizado toda la definición del eje, se procede al cálculo de las secciones transversales y volúmenes entre los modelos deseados obteniéndose como resultado un fichero de perfiles transversales denominado ISPOLx donde x es el número del eje calculado. A parte de este fichero, se genera todo un conjunto de información asociada a este.

Con todos estos datos se generan dibujos del proyecto obteniendo como resultado un conjunto de listados de cubicaciones. Se generan listados de volúmenes y desbroce.

Cálculo de la zona ocupada, con visualización en pantalla del tipo de talud.

Cálculo de diagrama de masas. Mediante el cual se obtiene el diagrama de movimientos de tierra.

Para finalizar se procede a la producción de planos y listados.

La aplicación resuelve la continuidad geométrica necesaria del trazado, calculando, entre otros, las tangencias entre elementos, los parámetros de clotoides y resolviendo las relaciones entre ejes si se han definido, generando información gráfica y alfanumérica que permite el análisis del trazado y el posterior estudio las diferentes alternativas.

ISTRAM permite calcular los puntos de tangencia exactos utilizando la codificación de las diferentes alineaciones mediante etiquetas, de esta manera el programa puede identificarlas.

En el proceso de diseño se pueden utilizar las tablas de diseño, de extensión *.DIP que aportan información a nivel de definición y revisión. En el primer caso, se proporcionan los datos geométricos (como radios o parámetros de clotoide) que garantizan el cumplimiento de la normativa, y en segundo caso, facilitan un informe visual de las alineaciones que no cumplen una vez finalizado el proceso de cálculo.

6.1. Listados de alineaciones en planta

Describen los tres tipos de alineaciones en planta: rectas, círculos y curvas de transición. El significado de cada una de las columnas que aparecen es el siguiente:

- “DATO”: Número correlativo que se asigna a las alineaciones rectas y circulares.
- “TIPO”: Indica la naturaleza geométrica del elemento (recta, círculo o clotoide).
- “LONGITUD”: Indica la longitud de cada una de las alineaciones.
- “P.K.”: Indica el punto kilométrico de la línea correspondiente al origen del elemento geométrico.
- “X Tangencia”: Indica la coordenada “X” del punto de origen del elemento.
- “Y Tangencia”: Indica la coordenada “Y” del punto de origen del elemento.
- “RADIO”: Indica el radio en metros de la alineación en caso de ser circular.
- “PARÁMETRO”: Indica el parámetro de la alineación en caso de ser curva de transición de tipo clotoide.
- “AZIMUT”: Indica el acimut del elemento en su origen.
- “Cos/Xc/Xinf”: Indica el coseno del ángulo director (que no el coseno del acimut) de la alineación en caso de ser recta, o la coordenada “X” del centro en caso de ser circular, o la coordenada “X” del punto de enlace con la alineación en la que se inicia o finaliza la curva de transición tipo clotoide.
- “Sen/Yc/Yinf”: Indica el seno del ángulo director (que no el seno del acimut) de la alineación en caso de ser recta, o la coordenada “Y” del centro en caso de ser circular, o la coordenada “Y” del punto de enlace con la alineación en la que se inicia o finaliza la curva de transición tipo clotoide.

6.2. Listado de alineaciones en alzado

Describen los dos tipos de alineaciones en alzado: rasantes uniformes y acuerdos verticales.

El significado de cada una de las columnas que aparecen es el siguiente:

- “PENDIENTE”: Indica la pendiente de la alineación expresada en tanto por ciento, con signo positivo las ascendentes y negativo las descendentes.
- “LONGITUD”: Indica la longitud de cada uno de los acuerdos verticales.
- “PARÁMETRO”: Indica el valor correspondiente al parámetro del acuerdo vertical de tipo parabólico, relación entre la longitud del mismo y la diferencia entre las pendientes de entrada y salida a dicho acuerdo.
- “P.K.” y “COTA”: Indican el P.K. referido al adoptado en el inicio del tramo y la cota de dicho punto, recogiendo las correspondientes al vértice y a los puntos de entrada y salida del acuerdo vertical.
- “Tipo”: Indica la naturaleza geométrica del elemento (rampa, pendiente, punto bajo, acuerdo por su parámetro Kv, tangente de entrada y tangente de salida en los acuerdos).

6.3. Listado de puntos principales

Se listan todos los puntos singulares del trazado (extremos de rectas, curvas, rasantes uniformes y acuerdos verticales y vértices de clotoideas).

El significado de cada una de las columnas que aparecen es el siguiente:

- “Tipo”: Indica la naturaleza geométrica del elemento.
- “X”, “Y”, y “P.K.”: Coordenadas y punto kilométrico del punto.
- “RADIO”: Indica el radio del punto detallado.
- “COTA”: Indica la cota del punto analizado.
- “ACIMUT”: Indica el acimut del punto detallado.
- “PEND. (%)”, “PERAL_I”, “PERAL_D”, “Z PROY”: Indica una serie de parámetros geométricos del punto, tales como pendiente de la rasante, peralte izquierdo y derecho y altura proyectada.

6.4. Listado de puntos en planta y alzado

Se indica para cada punto del trazado en planta y alzado los parámetros geométricos que lo sitúan.

El significado de cada una de las columnas que aparecen es el siguiente:

- “PUNTO”: Número de punto dentro del eje.
- “ELEM.”: Número de elemento al que pertenece en planta.
- “X”, “Y”, y “P.K.”: Coordenadas y punto kilométrico del punto.
- “ACIMUT”: Indica el acimut del punto detallado.
- “COTA”: Indica la cota o altura del punto indicado.
- “DIST EJE.”: Indica la distancia al eje del punto indicado.

Apéndice 01. Listados de Trazado

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	196.225	0.000	470488.202	4485309.321	2028.500		233.0784	468727.421	4486316.528
	CLOT.	7.056	196.225	470382.691	4485143.968		30.000	239.2367	470382.947	4485144.330
2	CIRC.	7.924	203.281	470378.549	4485138.256	120.000		241.2191	470282.836	4485210.636
	CLOT.	7.500	211.205	470373.564	4485132.097		30.000	245.4231	470368.539	4485126.531
	CLOT.	6.250	218.705	470368.539	4485126.531		25.000	247.4125	470368.539	4485126.531
3	CIRC.	8.799	224.955	470364.351	4485121.892	-100.000		245.4231	470439.958	4485056.443
	CLOT.	6.250	233.754	470358.892	4485114.995		25.000	239.8217	470355.339	4485109.853
4	RECTA	142.662	240.004	470355.339	4485109.853			237.8323	-0.5599026	-0.8285584
5	CIRC.	9.121	382.666	470275.462	4484991.649	30.000		237.8323	470250.606	4485008.446
			391.787	470269.294	4484984.978			257.1869		

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	12.845	0.000	470234.656	4484918.293	25.000		182.2426	470210.622	4484911.410
	CLOT.	28.973	12.845	470234.935	4484905.592		95.000	214.9517	470234.935	4484905.592
2	CIRC.	9.479	41.818	470228.631	4484877.317	-311.500		211.9911	470534.622	4484818.990
	CLOT.	19.758	51.296	470226.999	4484867.980		78.452	210.0539	470224.305	4484848.407
3	RECTA	6.762	71.055	470224.305	4484848.407			208.0348	-0.1258763	-0.9920459
	CLOT.	12.033	77.817	470223.453	4484841.699		69.116	208.0348	470223.453	4484841.699
4	CIRC.	17.259	89.849	470221.999	4484829.754	-397.000		207.0701	470616.553	4484785.755
	CLOT.	12.256	107.108	470220.460	4484812.566		69.753	204.3025	470219.758	4484800.330
	CLOT.	17.802	119.364	470219.758	4484800.330		84.700	203.3199	470219.758	4484800.330
5	CIRC.	11.705	137.165	470218.699	4484782.561	403.000		204.7259	469816.809	4484812.450
	CLOT.	17.332	148.870	470217.662	4484770.902		83.574	206.5750	470215.628	4484753.691
6	RECTA	248.334	166.202	470215.628	4484753.691			207.9439	-0.1244594	-0.9922247
	CLOT.	17.923	414.536	470184.720	4484507.287		103.571	207.9439	470184.720	4484507.287
7	CIRC.	0.002	432.459	470182.578	4484489.493	-598.500		206.9907	470777.474	4484423.904
	CLOT.	36.551	432.461	470182.578	4484489.491		147.905	206.9905	470179.313	4484453.087
8	RECTA	174.503	469.013	470179.313	4484453.087			205.0465	-0.0791875	-0.9968597
	CLOT.	12.250	643.516	470165.495	4484279.132		35.000	205.0465	470165.495	4484279.132

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
9	CIRC.	2.269	655.766	470164.774	4484266.905	-100.000		201.1472	470264.758	4484265.103
	CLOT.	12.250	658.035	470164.759	4484264.636		35.000	199.7026	470165.316	4484252.400
	CLOT.	10.208	670.285	470165.316	4484252.400		35.000	195.8033	470165.316	4484252.400
10	CIRC.	7.197	680.494	470165.844	4484242.207	120.000		198.5111	470045.877	4484239.400
	CLOT.	10.208	687.691	470165.797	4484235.011		35.000	202.3292	470165.134	4484224.825
11	RECTA	46.642	697.899	470165.134	4484224.825			205.0371	-0.0790397	-0.9968715
12	CIRC.	13.055	744.541	470161.448	4484178.329	25.000		205.0371	470136.526	4484180.305
			757.595	470157.141	4484166.162			238.2801		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	218.249	0.000	470235.215	4484970.837	-34.735		247.4826	470260.728	4484947.266
2	RECTA	0.000	218.249	470235.215	4484970.837			247.4827	-0.6786007	-0.7345074
3	CIRC.	0.000	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735		247.4827	470260.728	4484947.266
			218.249	470235.215	4484970.837			247.4827		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO :
EJE: 7: 4.Enlace2. VS Meco

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	200.662	0.000	471540.319	4487270.755			213.0040	-0.2028495	-0.9792099
	CLOT.	71.113	200.662	471499.614	4487074.264		134.000	213.0040	471499.614	4487074.264
2	CIRC.	25.149	271.775	471481.954	4487005.444	252.500		221.9688	471244.340	4487090.859
			296.924	471472.283	4486982.240			228.3095		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	10.003	0.000	470173.199	4484166.898	31.050		384.5364	470203.338	4484174.366
2	RECTA	285.127	10.003	470172.385	4484176.825			5.0466	0.0791881	0.9968597

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	16.680	295.130	470194.964	4484461.056		99.749	5.0466	470194.964	4484461.056
3	CIRC.	10.465	311.811	470196.362	4484477.678	596.500		5.9367	470790.270	4484422.133
	CLOT.	16.680	322.276	470197.428	4484488.089		99.749	7.0536	470199.427	4484504.649
4	RECTA	249.820	338.957	470199.427	4484504.649			7.9437	0.1244561	0.9922251
	CLOT.	17.409	588.777	470230.519	4484752.527		85.306	7.9437	470230.519	4484752.527
5	CIRC.	12.977	606.186	470232.565	4484769.815	-418.000		6.6180	469816.822	4484813.190
	CLOT.	17.299	619.164	470233.711	4484782.741		85.034	4.6415	470234.733	4484800.009
	CLOT.	12.838	636.462	470234.733	4484800.009		70.028	3.3242	470234.733	4484800.009
6	CIRC.	15.588	649.300	470235.475	4484812.825	382.000		4.3939	470616.566	4484786.481
	CLOT.	12.727	664.888	470236.867	4484828.350		69.726	6.9917	470238.402	4484840.984
7	RECTA	0.309	677.615	470238.402	4484840.984			8.0522	0.1261467	0.9920116
	CLOT.	30.133	677.924	470238.441	4484841.291		94.522	8.0522	470238.441	4484841.291
8	CIRC.	108.816	708.057	470242.748	4484871.111	296.500		11.2872	470534.600	4484818.817
	CLOT.	30.133	816.873	470280.947	4484972.350		94.522	34.6512	470297.413	4484997.583
9	RECTA	213.590	847.006	470297.413	4484997.583			37.8862	0.5606034	0.8280844
10	CIRC.	167.342	1060.597	470417.152	4485174.454	-2019.500		37.8862	468744.836	4486306.592
11	RECTA	179.156	1227.938	470505.119	4485316.753			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	68.368	1407.094	470592.931	4485472.913		150.318	32.6109	470592.931	4485472.913
12	CIRC.	10.181	1475.462	470628.458	4485531.287	330.500		39.1956	470898.271	4485340.418
	CLOT.	68.368	1485.643	470634.465	4485539.507		150.318	41.1567	470679.290	4485591.087
13	RECTA	153.331	1554.011	470679.290	4485591.087			47.7413	0.6815792	0.7317444
	CLOT.	75.049	1707.342	470783.797	4485703.285		154.728	47.7413	470783.797	4485703.285
14	CIRC.	78.499	1782.391	470832.727	4485760.130	-319.000		40.2526	470575.396	4485948.656
	CLOT.	74.345	1860.890	470870.900	4485828.495		154.000	24.5868	470893.461	4485899.287
15	RECTA	5.708	1935.235	470893.461	4485899.287			17.1684	0.2664240	0.9638559
	CLOT.	61.921	1940.943	470894.982	4485904.789		190.000	17.1684	470894.982	4485904.789
16	CIRC.	46.596	2002.864	470912.531	4485964.164	583.000		20.5492	471465.422	4485779.230
	CLOT.	83.345	2049.460	470929.061	4486007.715		220.431	25.6373	470965.332	4486082.733
17	RECTA	40.259	2132.804	470965.332	4486082.733			30.1878	0.4566174	0.8896632
	CLOT.	79.840	2173.064	470983.715	4486118.550		199.400	30.1878	470983.715	4486118.550
18	CIRC.	248.809	2252.904	471022.045	4486188.561	498.000		35.2910	471445.466	4485926.418
	CLOT.	80.496	2501.712	471199.390	4486359.375		200.218	67.0976	471271.393	4486395.313
	CLOT.	66.179	2582.209	471271.393	4486395.313		129.140	72.2427	471271.393	4486395.313
19	CIRC.	211.452	2648.388	471330.055	4486425.836	-252.000		63.8833	471194.637	4486638.359
	CLOT.	66.223	2859.840	471443.240	4486597.121		129.183	10.4649	471448.316	4486663.098
	CLOT.	94.569	2926.062	471448.316	4486663.098		304.430	2.1001	471448.316	4486663.098
20	CIRC.	73.805	3020.632	471452.954	4486757.544	980.000		5.1718	472429.722	4486678.018

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	93.984	3094.436	471461.706	4486830.810		303.488	9.9662	471479.317	4486923.120
21	RECTA	923.544	3188.421	471479.317	4486923.120			13.0189	0.2030780	0.9791626
22	CIRC.	8.071	4111.965	471666.869	4487827.419	25.000		13.0189	471691.348	4487822.342
			4120.036	471669.744	4487834.924			33.5720		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

:

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	186.657	0.000	470206.540	4484504.467			7.9437	0.1244561	0.9922251
	CLOT.	8.678	186.657	470229.770	4484689.672		32.000	7.9437	470229.770	4484689.672
2	CIRC.	9.643	195.335	470230.955	4484698.269	118.000		10.2846	470347.419	4484679.288
	CLOT.	8.678	204.978	470232.894	4484707.712		32.000	15.4872	470235.190	4484716.080
	CLOT.	8.824	213.656	470235.190	4484716.080		30.000	17.8281	470235.190	4484716.080
3	CIRC.	7.013	222.479	470237.506	4484724.594	-102.000		15.0746	470138.352	4484748.521
	CLOT.	8.824	229.492	470238.915	4484731.462		30.000	10.6975	470240.139	4484740.200
4	RECTA	9.774	238.316	470240.139	4484740.200			7.9439	0.1244594	0.9922247
	CLOT.	19.252	248.090	470241.356	4484749.898		89.707	7.9439	470241.356	4484749.898
5	CIRC.	12.043	267.342	470243.605	4484769.017	-418.000		6.4779	469827.767	4484811.477
	CLOT.	17.318	279.385	470244.656	4484781.014		85.081	4.6438	470245.679	4484798.301
	CLOT.	12.852	296.702	470245.679	4484798.301		70.067	3.3250	470245.679	4484798.301
6	CIRC.	17.058	309.554	470246.422	4484811.131	382.000		4.3959	470627.512	4484784.774
	CLOT.	9.554	326.612	470247.979	4484828.117		60.411	7.2388	470249.142	4484837.599
7	RECTA	0.860	336.166	470249.142	4484837.599			8.0348	0.1258763	0.9920459
	CLOT.	31.751	337.026	470249.250	4484838.452		94.793	8.0348	470249.250	4484838.452
8	CIRC.	34.402	368.777	470253.834	4484869.866	283.000		11.6061	470532.144	4484818.558
9	CIRC.	4.611	403.179	470262.110	4484903.236	13.000		19.3449	470274.514	4484899.346
			407.790	470264.233	4484907.302			41.9252		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	9.730	0.000	470293.856	4484969.577	30.000		17.1255	470322.777	4484961.604
2	RECTA	139.184	9.730	470297.905	4484978.378			37.7730	0.5591300	0.8290800
	CLOT.	6.250	148.914	470375.727	4485093.773		25.000	37.7730	470375.727	4485093.773
3	CIRC.	11.362	155.164	470379.167	4485098.991	-100.000		35.7835	470294.553	4485152.286
	CLOT.	6.250	166.526	470384.664	4485108.928		25.000	28.5503	470387.256	4485114.615
	CLOT.	5.682	172.776	470387.256	4485114.615		25.000	26.5609	470387.256	4485114.615
4	CIRC.	16.023	178.458	470389.603	4485119.789	110.000		28.2050	470488.982	4485072.633
	CLOT.	5.682	194.481	470397.500	4485133.714		25.000	37.4780	470400.735	4485138.384
5	CIRC.	202.907	200.162	470400.735	4485138.384	-2019.500		39.1222	468750.713	4486302.776
			403.069	470509.208	4485309.761			32.7258		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 19: 1. Enlace2. Eje3

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	106.779	0.000	471396.375	4486506.671	252.000		237.6400	471187.154	4486647.135
	CLOT.	57.143	106.779	471320.120	4486433.070		120.000	264.6152	471269.469	4486406.686
2	RECTA	27.697	163.921	471269.469	4486406.686			271.8331	-0.9037077	-0.4281500
	CLOT.	24.876	191.618	471244.440	4486394.827		100.000	271.8331	471244.440	4486394.827
3	CIRC.	9.435	216.494	471221.852	4486384.410	402.000		273.8028	471061.056	4486752.851
	CLOT.	24.876	225.929	471213.161	4486380.738		100.000	275.2969	471189.946	4486371.803
	CLOT.	25.253	250.804	471189.946	4486371.803		100.000	277.2666	471189.946	4486371.803
4	CIRC.	83.503	276.057	471166.383	4486362.725	-396.000		275.2368	471316.564	4485996.308
	CLOT.	5.114	359.560	471093.016	4486323.175		45.000	261.8126	471088.807	4486320.270
	CLOT.	7.759	364.674	471088.807	4486320.270		15.000	261.4015	471088.807	4486320.270
5	CIRC.	51.141	372.432	471082.246	4486316.141	29.000		269.9176	471069.047	4486341.963
			423.573	471041.175	4486333.952			382.1833		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO :
EJE: 20: 1.Enlace2. Lazo

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	99.671	0.000	471094.806	4486258.845	42.890		45.3980	471127.245	4486230.787
			99.671	471169.901	4486235.265			193.3402		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	9.278	0.000	470297.219	4484968.556	30.000		18.0853	470326.016	4484960.148
2	RECTA	273.884	9.278	470301.144	4484976.921			37.7729	0.5591300	0.8290800
	CLOT.	10.667	283.162	470454.281	4485203.993		80.000	37.7729	470454.281	4485203.993
3	CIRC.	28.711	293.828	470460.218	4485212.854	-600.000		37.2071	469959.808	4485543.897
	CLOT.	10.667	322.540	470475.481	4485237.170		80.000	34.1607	470480.879	4485246.370
4	RECTA	57.490	333.206	470480.879	4485246.370			33.5948	0.5035527	0.8639645
5	CIRC.	31.381	390.696	470509.828	4485296.039	-2030.561		33.5948	468755.496	4486318.533
6	RECTA	163.610	422.078	470525.420	4485323.272			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	67.215	585.687	470605.612	4485465.881		146.530	32.6109	470605.612	4485465.881
7	CIRC.	8.634	652.902	470640.573	4485523.249	319.439		39.3086	470901.029	4485338.305
	CLOT.	67.215	661.536	470645.667	4485530.221		146.530	41.0294	470689.694	4485580.966
8	RECTA	154.039	728.751	470689.694	4485580.966			47.7271	0.6814161	0.7318963
	CLOT.	77.290	882.790	470794.658	4485693.706		158.734	47.7271	470794.658	4485693.706
9	CIRC.	77.846	960.080	470845.018	4485752.274	-326.000		40.1805	470581.823	4485944.639
	CLOT.	77.290	1037.926	470883.049	4485819.985		158.734	24.9786	470906.857	4485893.466
10	RECTA	49.282	1115.215	470906.857	4485893.466			17.4319	0.2704107	0.9627451
11	CIRC.	59.523	1164.498	470920.184	4485940.913	300.000		17.4319	471209.007	4485859.789
			1224.020	470941.840	4485996.251			30.0630		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO :
EJE: 22: Enlace2.Eje2

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	62.102	0.000	471042.731	4486360.653			218.9772	-0.2936982	-0.9558982

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	12.759	62.102	471024.492	4486301.290		25.781	218.9772	471024.492	4486301.290
2	CIRC.	50.666	74.861	471021.247	4486288.960	-52.093		211.1811	471072.539	4486279.857
	CLOT.	12.759	125.527	471036.133	4486242.598		25.781	149.2624	471045.949	4486234.460
3	RECTA	59.289	138.286	471045.949	4486234.460			141.4663	0.7952657	-0.6062611
	CLOT.	10.530	197.575	471093.099	4486198.516		21.764	141.4663	471093.099	4486198.516
4	CIRC.	88.065	208.104	471101.711	4486192.467	-44.983		134.0151	471124.618	4486231.181
	CLOT.	9.972	296.169	471169.113	4486224.575		21.180	9.3818	471169.845	4486234.515
	CLOT.	16.207	306.141	471169.845	4486234.515		50.428	2.3253	471169.845	4486234.515
5	CIRC.	116.188	322.348	471170.715	4486250.697	156.907		5.6131	471327.013	4486236.880
	CLOT.	86.323	438.536	471220.965	4486352.525		116.382	52.7543	471293.917	4486398.129
	CLOT.	43.364	524.859	471293.917	4486398.129		104.743	70.2662	471293.917	4486398.129
6	CIRC.	156.606	568.224	471332.051	4486418.745	-253.000		64.8103	471199.217	4486634.069
			724.830	471432.339	4486535.769			25.4039		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

:

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	11.275	0.000	470829.256	4485774.245	319.000		238.3864	470566.510	4485955.147
	CLOT.	71.202	11.275	470822.699	4485765.073		150.710	240.6365	470776.166	4485711.232
2	RECTA	153.381	82.477	470776.166	4485711.232			247.7413	-0.6815792	-0.7317444
	CLOT.	69.496	235.858	470671.625	4485598.997		154.055	247.7413	470671.625	4485598.997
3	CIRC.	11.667	305.354	470626.031	4485546.591	-341.500		241.2636	470898.271	4485340.418
	CLOT.	69.496	317.021	470619.147	4485537.171		154.055	239.0886	470583.066	4485477.813
4	RECTA	172.978	386.517	470583.066	4485477.813			232.6109	-0.4901409	-0.8716432
5	CIRC.	20.384	559.495	470498.283	4485327.038	2008.500		232.6109	468747.587	4486311.486
			579.879	470488.202	4485309.321			233.2570		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

:

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	76.262	0.000	470861.536	4485792.450	-326.000		32.2914	470576.582	4485950.808
2	RECTA	61.311	76.262	470890.482	4485862.816			17.3989	0.2699121	0.9628850
	CLOT.	38.593	137.572	470907.031	4485921.852		150.000	17.3989	470907.031	4485921.852

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
3	CIRC.	21.873	176.166	470917.856	4485958.894	583.000		19.5061	471473.703	4485783.044
4	CIRC.	17.710	198.039	470924.844	4485979.620	110.000		21.8946	471028.402	4485942.530
	CLOT.	8.182	215.749	470932.129	4485995.741		30.000	32.1442	470936.262	4486002.801
	CLOT.	9.000	223.931	470936.262	4486002.801		30.000	34.5118	470936.262	4486002.801
5	CIRC.	0.473	232.931	470940.789	4486010.579	-100.000		31.6471	470852.893	4486058.268
	CLOT.	4.000	233.404	470941.014	4486010.995		20.000	31.3460	470942.858	4486014.545
6	RECTA	146.139	237.404	470942.858	4486014.545			30.0728	0.4550091	0.8904868
7	CIRC.	330.470	383.543	471009.352	4486144.680	498.000		30.0728	471452.814	4485918.085
			714.012	471243.033	4486369.744			72.3185		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	72.730	0.000	471019.104	4486274.275			219.0170	-0.2942953	-0.9557145
2	CIRC.	97.692	72.730	470997.700	4486204.766	760.000		219.0170	470271.357	4486428.431
	CLOT.	29.605	170.422	470963.036	4486113.503		150.000	227.2002	470950.420	4486086.721
3	RECTA	82.972	200.027	470950.420	4486086.721			228.4402	-0.4320253	-0.9018615
	CLOT.	9.000	282.998	470914.574	4486011.892		30.000	228.4402	470914.574	4486011.892
4	CIRC.	17.489	291.998	470910.808	4486003.718	-100.000		225.5754	471002.847	4485964.617
	CLOT.	9.000	309.487	470905.409	4485987.108		30.000	214.4417	470903.649	4485978.282
	CLOT.	3.571	318.487	470903.649	4485978.282		25.000	211.5769	470903.649	4485978.282
5	CIRC.	13.179	322.059	470902.991	4485974.772	175.000		212.2266	470731.208	4486008.175
	CLOT.	3.571	335.237	470899.991	4485961.943		25.000	217.0207	470899.024	4485958.505
6	RECTA	94.574	338.809	470899.024	4485958.505			217.6703	-0.2740139	-0.9617257
7	CIRC.	103.548	433.383	470873.109	4485867.550	320.000		217.6703	470565.357	4485955.235
			536.931	470829.256	4485774.245			238.2706		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	6.156	0.000	470509.208	4485309.761	-2026.500		32.8043	468745.848	4486308.393
2	RECTA	177.454	6.156	470512.233	4485315.122			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	67.640	183.610	470599.211	4485469.799		147.924	32.6109	470599.211	4485469.799

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
3	CIRC.	9.245	251.250	470634.381	4485527.539	323.500		39.2665	470898.271	4485340.418
	CLOT.	67.640	260.495	470639.835	4485535.003		147.924	41.0858	470684.164	4485586.049
4	RECTA	153.285	328.136	470684.164	4485586.049			47.7413	0.6815792	0.7317444
	CLOT.	75.868	481.421	470788.640	4485698.215		157.267	47.7413	470788.640	4485698.215
5	CIRC.	43.638	557.289	470838.129	4485755.659	-326.000		40.3335	470575.396	4485948.656
			600.927	470861.536	4485792.450			31.8117		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 16:36:09 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

:

M121.Alternativa1

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	89.925	0.000	470891.025	4485957.802			217.6703	-0.2740139	-0.9617257
2	CIRC.	115.072	89.925	470866.384	4485871.319	319.000		217.6703	470559.594	4485958.729
	CLOT.	71.202	204.996	470815.788	4485768.662		150.710	240.6348	470769.257	4485714.820
3	RECTA	152.216	276.198	470769.257	4485714.820			247.7396	-0.6815596	-0.7317626
	CLOT.	69.496	428.414	470665.512	4485603.434		154.055	247.7396	470665.512	4485603.434
4	CIRC.	11.658	497.910	470619.919	4485551.027	-341.500		241.2619	470892.166	4485344.862
	CLOT.	69.496	509.568	470613.041	4485541.615		154.055	239.0886	470576.961	4485482.256
5	RECTA	177.968	579.064	470576.961	4485482.256			232.6109	-0.4901409	-0.8716432
6	CIRC.	139.742	757.032	470489.731	4485327.131	2008.500		232.6109	468739.036	4486311.579
	CLOT.	49.978	896.774	470417.058	4485207.806		316.830	237.0402	470389.247	4485166.281
7	RECTA	207.890	946.752	470389.247	4485166.281			237.8323	-0.5599026	-0.8285584
8	CIRC.	8.466	1154.642	470272.849	4484994.032	30.000		237.8323	470247.992	4485010.829
			1163.108	470267.188	4484987.775			255.7978		

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	196.225	0.000	470488.202	4485309.321	2028.500		233.0784	468727.421	4486316.528
	CLOT.	7.056	196.225	470382.691	4485143.968		30.000	239.2367	470382.947	4485144.330
2	CIRC.	7.924	203.281	470378.549	4485138.256	120.000		241.2191	470282.836	4485210.636
	CLOT.	7.500	211.205	470373.564	4485132.097		30.000	245.4231	470368.539	4485126.531
	CLOT.	6.250	218.705	470368.539	4485126.531		25.000	247.4125	470368.539	4485126.531
3	CIRC.	8.799	224.955	470364.351	4485121.892	-100.000		245.4231	470439.958	4485056.443
	CLOT.	6.250	233.754	470358.892	4485114.995		25.000	239.8217	470355.339	4485109.853
4	RECTA	142.662	240.004	470355.339	4485109.853			237.8323	-0.5599026	-0.8285584
5	CIRC.	9.121	382.666	470275.462	4484991.649	30.000		237.8323	470250.606	4485008.446
			391.787	470269.294	4484984.978			257.1869		

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	12.722	0.000	470234.836	4484918.360	25.000		182.6011	470210.764	4484911.612
	CLOT.	28.973	12.722	470235.073	4484905.777		95.000	214.9970	470235.073	4484905.777
2	CIRC.	3.910	41.695	470228.749	4484877.506	-311.500		212.0364	470534.698	4484818.962
	CLOT.	31.339	45.605	470228.038	4484873.661		98.803	211.2372	470223.573	4484842.645
3	RECTA	0.954	76.944	470223.573	4484842.645			208.0348	-0.1258763	-0.9920459
	CLOT.	12.033	77.898	470223.453	4484841.699		69.116	208.0348	470223.453	4484841.699
4	CIRC.	17.259	89.931	470221.999	4484829.754	-397.000		207.0701	470616.553	4484785.755
	CLOT.	12.256	107.189	470220.460	4484812.566		69.753	204.3025	470219.758	4484800.330
	CLOT.	17.802	119.445	470219.758	4484800.330		84.700	203.3199	470219.758	4484800.330
5	CIRC.	11.705	137.247	470218.699	4484782.561	403.000		204.7259	469816.809	4484812.450
	CLOT.	17.332	148.952	470217.662	4484770.902		83.574	206.5750	470215.628	4484753.691
6	RECTA	248.334	166.283	470215.628	4484753.691			207.9439	-0.1244594	-0.9922247
	CLOT.	17.923	414.617	470184.720	4484507.287		103.571	207.9439	470184.720	4484507.287
7	CIRC.	9.188	432.541	470182.578	4484489.493	-598.500		206.9907	470777.474	4484423.904
	CLOT.	18.179	441.729	470181.642	4484480.353		104.309	206.0134	470180.110	4484462.238
8	RECTA	184.166	459.908	470180.110	4484462.238			205.0465	-0.0791875	-0.9968597
	CLOT.	12.250	644.074	470165.527	4484278.651		35.000	205.0465	470165.527	4484278.651

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
9	CIRC.	2.455	656.324	470164.806	4484266.424	-100.000		201.1472	470264.790	4484264.622
	CLOT.	12.250	658.779	470164.792	4484263.969		35.000	199.5844	470165.372	4484251.735
	CLOT.	10.208	671.029	470165.372	4484251.735		35.000	195.6851	470165.372	4484251.735
10	CIRC.	7.420	681.237	470165.919	4484241.542	120.000		198.3929	470045.957	4484238.513
	CLOT.	10.208	688.657	470165.877	4484234.123		35.000	202.3292	470165.214	4484223.937
11	RECTA	45.506	698.865	470165.214	4484223.937			205.0371	-0.0790397	-0.9968715
12	CIRC.	13.352	744.372	470161.618	4484178.573	25.000		205.0371	470136.696	4484180.549
			757.724	470157.141	4484166.162			239.0381		

Istram 18.01
M121.Alternativa2

PROYECTO
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	218.249	0.000	470235.215	4484970.837	-34.735		247.4826	470260.728	4484947.266
2	RECTA	0.000	218.249	470235.215	4484970.837			247.4827	-0.6786007	-0.7345074
3	CIRC.	0.000	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735		247.4827	470260.728	4484947.266
			218.249	470235.215	4484970.837			247.4827		

Istram 18.01
M121.Alternativa2

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	10.266	0.000	470173.389	4484166.962	31.050		383.9975	470203.463	4484174.685
2	RECTA	285.236	10.266	470172.511	4484177.144			5.0466	0.0791881	0.9968597
	CLOT.	16.680	295.502	470195.098	4484461.484		99.749	5.0466	470195.098	4484461.484
3	CIRC.	10.465	312.183	470196.496	4484478.106	596.500		5.9367	470790.405	4484422.561
	CLOT.	16.680	322.648	470197.562	4484488.517		99.749	7.0536	470199.561	4484505.077
4	RECTA	248.628	339.328	470199.561	4484505.077			7.9437	0.1244561	0.9922251
	CLOT.	17.409	587.957	470230.505	4484751.772		85.306	7.9437	470230.505	4484751.772
5	CIRC.	12.985	605.366	470232.551	4484769.061	-418.000		6.6180	469816.808	4484812.436
	CLOT.	17.299	618.351	470233.698	4484781.994		85.034	4.6404	470234.719	4484799.262
	CLOT.	12.838	635.650	470234.719	4484799.262		70.028	3.3231	470234.719	4484799.262
6	CIRC.	15.594	648.487	470235.461	4484812.078	382.000		4.3928	470616.552	4484785.740
	CLOT.	12.727	664.082	470236.853	4484827.609		69.726	6.9917	470238.389	4484840.243
7	RECTA	1.204	676.809	470238.389	4484840.243			8.0522	0.1261467	0.9920116

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	30.133	678.013	470238.541	4484841.437		94.522	8.0522	470238.541	4484841.437
8	CIRC.	108.816	708.146	470242.847	4484871.258	296.500		11.2872	470534.699	4484818.964
	CLOT.	30.133	816.962	470281.046	4484972.497		94.522	34.6512	470297.512	4484997.729
9	RECTA	213.413	847.095	470297.512	4484997.729			37.8862	0.5606034	0.8280844
10	CIRC.	167.342	1060.508	470417.152	4485174.454	-2019.500		37.8862	468744.836	4486306.592
11	RECTA	179.156	1227.850	470505.119	4485316.753			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	68.368	1407.006	470592.931	4485472.913		150.318	32.6109	470592.931	4485472.913
12	CIRC.	10.181	1475.374	470628.458	4485531.287	330.500		39.1956	470898.271	4485340.418
	CLOT.	68.368	1485.555	470634.465	4485539.507		150.318	41.1567	470679.290	4485591.087
13	RECTA	153.695	1553.923	470679.290	4485591.087			47.7413	0.6815792	0.7317444
	CLOT.	75.843	1707.617	470784.045	4485703.552		157.000	47.7413	470784.045	4485703.552
14	CIRC.	110.961	1783.460	470833.511	4485760.983	-325.000		40.3131	470571.523	4485953.304
	CLOT.	75.843	1894.422	470882.783	4485859.803		157.000	18.5777	470898.882	4485933.871
15	RECTA	29.048	1970.265	470898.882	4485933.871			11.1495	0.1742426	0.9847028
	CLOT.	22.857	1999.312	470903.944	4485962.475		80.000	11.1495	470903.944	4485962.475
16	CIRC.	20.956	2022.170	470908.232	4485984.924	280.000		13.7480	471181.728	4485924.926
	CLOT.	22.857	2043.126	470913.484	4486005.206		80.000	18.5126	470920.630	4486026.916
17	RECTA	169.378	2065.983	470920.630	4486026.916			21.1111	0.3255679	0.9455187
	CLOT.	90.000	2235.361	470975.774	4486187.066		150.000	21.1111	470975.774	4486187.066
18	CIRC.	139.550	2325.361	471010.074	4486270.133	250.000		32.5702	471228.063	4486147.737
	CLOT.	90.000	2464.911	471107.991	4486367.015		150.000	68.1064	471191.418	4486400.430
19	RECTA	68.506	2554.911	471191.418	4486400.430			79.5656	0.9489256	0.3155000
	CLOT.	40.000	2623.416	471256.425	4486422.044		100.000	79.5656	471256.425	4486422.044
20	CIRC.	260.492	2663.416	471294.022	4486435.667	-250.000		74.4726	471196.441	4486665.837
	CLOT.	40.000	2923.908	471444.400	4486633.963		100.000	8.1388	471447.377	4486673.840
	CLOT.	104.367	2963.908	471447.377	4486673.840		304.430	3.0459	471447.377	4486673.840

PROYECTO
EJE: 10: 4. TRONCO PRINCIPAL

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
21	CIRC.	33.764	3068.275	471454.408	4486777.954	888.000		6.7870	472337.367	4486683.464
	CLOT.	103.721	3102.039	471458.638	4486811.450		303.488	9.2076	471477.569	4486913.413
22	RECTA	928.611	3205.761	471477.569	4486913.413			12.9255	0.2016417	0.9794594
23	CIRC.	12.542	4134.372	471664.815	4487822.950	25.000		12.9255	471689.302	4487817.909
			4146.913	471670.257	4487834.104			44.8623		

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	186.657	0.000	470206.540	4484504.467			7.9437	0.1244561	0.9922251
	CLOT.	8.678	186.657	470229.770	4484689.672		32.000	7.9437	470229.770	4484689.672
2	CIRC.	9.643	195.335	470230.955	4484698.269	118.000		10.2846	470347.419	4484679.288
	CLOT.	8.678	204.978	470232.894	4484707.712		32.000	15.4872	470235.190	4484716.080
	CLOT.	8.824	213.656	470235.190	4484716.080		30.000	17.8281	470235.190	4484716.080
3	CIRC.	7.013	222.479	470237.506	4484724.594	-102.000		15.0746	470138.352	4484748.521
	CLOT.	8.824	229.492	470238.915	4484731.462		30.000	10.6975	470240.139	4484740.200
4	RECTA	9.774	238.316	470240.139	4484740.200			7.9439	0.1244594	0.9922247
	CLOT.	19.252	248.090	470241.356	4484749.898		89.707	7.9439	470241.356	4484749.898
5	CIRC.	12.043	267.342	470243.605	4484769.017	-418.000		6.4779	469827.767	4484811.477
	CLOT.	17.318	279.385	470244.656	4484781.014		85.081	4.6438	470245.679	4484798.301
	CLOT.	12.852	296.702	470245.679	4484798.301		70.067	3.3250	470245.679	4484798.301
6	CIRC.	17.058	309.554	470246.422	4484811.131	382.000		4.3959	470627.512	4484784.774
	CLOT.	9.554	326.612	470247.979	4484828.117		60.411	7.2388	470249.142	4484837.599
7	RECTA	0.860	336.166	470249.142	4484837.599			8.0348	0.1258763	0.9920459
	CLOT.	31.751	337.026	470249.250	4484838.452		94.793	8.0348	470249.250	4484838.452
8	CIRC.	33.052	368.777	470253.834	4484869.866	283.000		11.6061	470532.144	4484818.558
9	CIRC.	7.755	401.829	470261.709	4484901.947	22.000		19.0412	470282.732	4484895.464
			409.583	470265.239	4484908.806			41.4808		

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	11.065	0.000	470293.386	4484968.069	30.000		14.2931	470322.633	4484961.390
2	RECTA	138.680	11.065	470297.760	4484978.164			37.7730	0.5591300	0.8290800
	CLOT.	5.682	149.745	470375.301	4485093.141		25.000	37.7730	470375.301	4485093.141
3	CIRC.	11.784	155.427	470378.437	4485097.879	-110.000		36.1288	470285.680	4485157.007
	CLOT.	5.682	167.211	470384.227	4485108.136		25.000	29.3086	470386.664	4485113.269
	CLOT.	6.923	172.893	470386.664	4485113.269		30.000	27.6644	470386.664	4485113.269
4	CIRC.	15.491	179.816	470389.634	4485119.522	130.000		29.3596	470506.053	4485061.671
	CLOT.	6.923	195.307	470397.336	4485132.951		30.000	36.9455	470401.234	4485138.672

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
5	CIRC.	202.376	202.230	470401.234	4485138.672	-2300.000		38.6406	468512.055	4486450.541
			404.606	470509.208	4485309.761			33.0390		

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	9.278	0.000	470297.219	4484968.556	30.000		18.0853	470326.016	4484960.148
2	RECTA	273.884	9.278	470301.144	4484976.921			37.7729	0.5591300	0.8290800
	CLOT.	10.667	283.162	470454.281	4485203.993		80.000	37.7729	470454.281	4485203.993
3	CIRC.	28.711	293.828	470460.218	4485212.854	-600.000		37.2071	469959.808	4485543.897
	CLOT.	10.667	322.540	470475.481	4485237.170		80.000	34.1607	470480.879	4485246.370
4	RECTA	57.490	333.206	470480.879	4485246.370			33.5948	0.5035527	0.8639645
5	CIRC.	31.381	390.696	470509.828	4485296.039	-2030.561		33.5948	468755.496	4486318.533
6	RECTA	163.610	422.078	470525.420	4485323.272			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	67.215	585.687	470605.612	4485465.881		146.530	32.6109	470605.612	4485465.881
7	CIRC.	8.634	652.902	470640.573	4485523.249	319.439		39.3086	470901.029	4485338.305
	CLOT.	67.215	661.536	470645.667	4485530.221		146.530	41.0294	470689.694	4485580.966
8	RECTA	152.401	728.751	470689.694	4485580.966			47.7271	0.6814161	0.7318963
	CLOT.	84.450	881.152	470793.542	4485692.507		165.669	47.7271	470793.542	4485692.507
9	CIRC.	85.604	965.601	470848.317	4485756.701	-325.000		39.4560	470583.763	4485945.477
	CLOT.	116.275	1051.205	470888.343	4485832.091		194.395	22.6876	470915.616	4485944.952
10	RECTA	23.389	1167.480	470915.616	4485944.952			11.2995	0.1765618	0.9842896
	CLOT.	13.889	1190.869	470919.745	4485967.973		50.000	11.2995	470919.745	4485967.973
11	CIRC.	41.931	1204.758	470922.373	4485981.610	180.000		13.7556	471098.187	4485943.019
	CLOT.	13.889	1246.689	470936.031	4486021.155		50.000	28.5858	470942.379	4486033.507
	CLOT.	14.400	1260.578	470942.379	4486033.507		60.000	31.0419	470942.379	4486033.507
12	CIRC.	15.518	1274.978	470949.003	4486046.292	-250.000		29.2084	470724.857	4486157.012
	CLOT.	14.400	1290.496	470955.439	4486060.410		60.000	25.2569	470960.747	4486073.795
13	RECTA	165.519	1304.896	470960.747	4486073.795			23.4234	0.3596882	0.9330726
14	CIRC.	21.018	1470.415	471020.282	4486228.236	30.000		23.4234	471048.274	4486217.445
			1491.433	471033.833	4486243.740			68.0260		

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	10.420	0.000	470829.396	4485774.145	325.000		238.6968	470562.610	4485959.754
	CLOT.	71.506	10.420	470823.309	4485765.689		152.445	240.7379	470776.548	4485711.642
2	RECTA	153.941	81.926	470776.548	4485711.642			247.7413	-0.6815792	-0.7317444
	CLOT.	69.496	235.867	470671.625	4485598.997		154.055	247.7413	470671.625	4485598.997
3	CIRC.	11.667	305.363	470626.031	4485546.591	-341.500		241.2636	470898.271	4485340.418
	CLOT.	69.496	317.030	470619.147	4485537.171		154.055	239.0886	470583.066	4485477.813
4	RECTA	172.978	386.526	470583.066	4485477.813			232.6109	-0.4901409	-0.8716432
5	CIRC.	20.384	559.504	470498.283	4485327.038	2008.500		232.6109	468747.587	4486311.486
			579.888	470488.202	4485309.321			233.2570		

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	64.737	0.000	470861.861	4485792.282	-325.000		32.3036	470577.811	4485950.208
	CLOT.	84.981	64.737	470887.495	4485851.612		166.189	19.6226	470906.114	4485934.462
2	RECTA	36.427	149.718	470906.114	4485934.462			11.2995	0.1765614	0.9842896
	CLOT.	13.889	186.145	470912.546	4485970.317		50.000	11.2995	470912.546	4485970.317
3	CIRC.	51.470	200.034	470915.173	4485983.954	180.000		13.7556	471090.988	4485945.363
	CLOT.	13.889	251.504	470933.197	4486031.978		50.000	31.9594	470940.191	4486043.976
	CLOT.	14.400	265.393	470940.191	4486043.976		60.000	34.4155	470940.191	4486043.976
4	CIRC.	28.766	279.793	470947.483	4486056.393	-250.000		32.5820	470729.516	4486178.829
	CLOT.	14.400	308.559	470960.098	4486082.227		60.000	25.2569	470965.406	4486095.613
5	RECTA	144.219	322.959	470965.406	4486095.613			23.4234	0.3596882	0.9330726
6	CIRC.	13.476	467.178	471017.280	4486230.179	30.000		23.4234	471045.273	4486219.389
			480.654	471024.743	4486241.264			52.0197		

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	13.271	0.000	470976.988	4486256.927	30.000		191.6221	470947.247	4486252.991
2	RECTA	229.427	13.271	470975.810	4486243.817			219.7833	-0.3057786	-0.9521027
	CLOT.	13.889	242.697	470905.656	4486025.380		50.000	219.7833	470905.656	4486025.380
3	CIRC.	18.456	256.586	470901.580	4486012.103	-180.000		217.3272	471074.954	4485963.714
	CLOT.	13.889	275.042	470897.538	4485994.104		50.000	210.7999	470895.546	4485980.360
	CLOT.	5.714	288.931	470895.546	4485980.360		40.000	208.3438	470895.546	4485980.360
4	CIRC.	6.802	294.645	470894.780	4485974.697	280.000		208.9935	470617.569	4486014.121
	CLOT.	5.714	301.447	470893.741	4485967.975		40.000	210.5400	470892.760	4485962.345
5	RECTA	61.129	307.161	470892.760	4485962.345			211.1896	-0.1748628	-0.9845928
6	CIRC.	139.869	368.291	470882.071	4485902.158	325.000		211.1896	470562.079	4485958.988
			508.159	470829.182	4485773.838			238.5875		

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	6.156	0.000	470509.208	4485309.761	-2026.500		32.8043	468745.848	4486308.393
2	RECTA	177.454	6.156	470512.233	4485315.122			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	67.640	183.610	470599.211	4485469.799		147.924	32.6109	470599.211	4485469.799
3	CIRC.	9.245	251.250	470634.381	4485527.539	323.500		39.2665	470898.271	4485340.418
	CLOT.	67.640	260.495	470639.835	4485535.003		147.924	41.0858	470684.164	4485586.049
4	RECTA	151.845	328.136	470684.164	4485586.049			47.7413	0.6815792	0.7317444
	CLOT.	83.202	479.980	470787.658	4485697.161		164.441	47.7413	470787.658	4485697.161
5	CIRC.	37.787	563.183	470841.680	4485760.361	-325.000		39.5923	470577.531	4485949.703
			600.970	470861.861	4485792.282			32.1904		

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	21.536	0.000	470971.336	4486265.544	30.000		174.0817	470943.788	4486253.665

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
2	RECTA	246.058	21.536	470972.351	4486244.492			219.7833	-0.3057786	-0.9521027
	CLOT.	12.857	267.594	470897.112	4486010.220		60.000	219.7833	470897.112	4486010.220
3	CIRC.	24.940	280.451	470893.274	4485997.949	-280.000		218.3217	471161.758	4485918.474
	CLOT.	12.857	305.391	470887.269	4485973.751		60.000	212.6513	470884.924	4485961.110
4	RECTA	56.503	318.248	470884.924	4485961.110			211.1896	-0.1748628	-0.9845928
5	CIRC.	157.779	374.751	470875.043	4485905.478	325.000		211.1896	470555.051	4485962.308
	CLOT.	57.624	532.530	470811.551	4485762.727		136.849	242.0959	470773.553	4485719.433
6	RECTA	158.520	590.154	470773.553	4485719.433			247.7396	-0.6815596	-0.7317626
	CLOT.	69.496	748.674	470665.512	4485603.434		154.055	247.7396	470665.512	4485603.434
7	CIRC.	11.658	818.170	470619.919	4485551.027	-341.500		241.2619	470892.166	4485344.862
	CLOT.	69.496	829.828	470613.041	4485541.615		154.055	239.0886	470576.961	4485482.256
8	RECTA	177.968	899.324	470576.961	4485482.256			232.6109	-0.4901409	-0.8716432
9	CIRC.	139.742	1077.292	470489.731	4485327.131	2008.500		232.6109	468739.036	4486311.579
	CLOT.	49.978	1217.034	470417.058	4485207.806		316.830	237.0402	470389.247	4485166.281
10	RECTA	207.890	1267.012	470389.247	4485166.281			237.8323	-0.5599026	-0.8285584
11	CIRC.	8.466	1474.902	470272.849	4484994.032	30.000		237.8323	470247.992	4485010.829
			1483.368	470267.188	4484987.775			255.7978		

PROYECTO
EJE: 33: 2.Enlace2. Eje2

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	15.856	0.000	471061.427	4486293.884	30.000		9.3657	471091.103	4486289.486
2	CIRC.	98.545	15.856	471067.693	4486308.248	250.000		43.0121	471262.771	4486151.900
	CLOT.	90.000	114.401	471142.699	4486371.178		150.000	68.1064	471226.126	4486404.593
3	RECTA	36.082	204.401	471226.126	4486404.593			79.5656	0.9489256	0.3155000
	CLOT.	40.000	240.483	471260.366	4486415.977		100.000	79.5656	471260.366	4486415.977
4	CIRC.	108.454	280.483	471297.962	4486429.601	-250.000		74.4726	471200.381	4486659.770
			388.937	471385.672	4486491.939			46.8549		

PROYECTO
EJE: 34: 2.Enlace2.Eje3

:

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	68.282	0.000	471083.579	4486665.959	-325.000		224.0322	471385.696	4486546.166

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	69.231	68.282	471065.239	4486600.316		150.000	210.6568	471058.579	4486531.442
2	RECTA	57.790	137.513	471058.579	4486531.442			203.8763	-0.0608507	-0.9981469
	CLOT.	18.000	195.303	471055.063	4486473.759		60.000	203.8763	471055.063	4486473.759
3	CIRC.	73.940	213.303	471053.698	4486455.812	200.000		206.7411	470854.818	4486476.950
	CLOT.	18.000	287.243	471032.623	4486385.378		60.000	230.2769	471023.906	4486369.631
4	RECTA	29.731	305.243	471023.906	4486369.631			233.1417	-0.4973907	-0.8675267
5	CIRC.	16.392	334.974	471009.118	4486343.839	30.000		233.1417	470983.092	4486358.761
			351.366	470997.575	4486332.488			267.9268		

Istram 18.01

PROYECTO

:

M121.Alternativa2

EJE: 35: 2.Enlace2. Acceso a prisiones

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	18.910	0.000	471043.367	4486325.432	28.000		4.9077	471071.284	4486323.275
2	RECTA	35.916	18.910	471050.844	4486342.411			47.9014	0.6834169	0.7300283
	CLOT.	9.000	54.826	471075.389	4486368.631		60.000	47.9014	471075.389	4486368.631
3	CIRC.	43.393	63.826	471081.515	4486375.224	-400.000		47.1852	470786.447	4486645.289
	CLOT.	9.000	107.219	471109.020	4486408.759		60.000	40.2790	471114.288	4486416.056
4	CIRC.	5.014	116.219	471114.288	4486416.056	25.000		39.5628	471134.614	4486401.501
			121.232	471117.595	4486419.813			52.3304		

Istram 18.01

PROYECTO

:

M121.Alternativa2

EJE: 36: 2.Enlace2. Glorieta

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	276.460	0.000	471008.032	4486243.864	-44.000		108.7096	471014.033	4486287.453
2	RECTA	0.000	276.460	471008.032	4486243.864			108.7102	0.9906547	-0.1363937
3	CIRC.	0.000	276.460	471008.032	4486243.864	-44.000		108.7102	471014.033	4486287.453
			276.460	471008.032	4486243.864			108.7102		

PROYECTO :
EJE: 37: 2.Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	119.411	0.000	471124.485	4486423.728	-19.005		89.5074	471121.366	4486442.476
2	RECTA	0.000	119.411	471124.483	4486423.728			89.5111	0.9864578	0.1640155
3	CIRC.	0.000	119.411	471124.483	4486423.728	-19.005		89.5111	471121.366	4486442.476
			119.411	471124.483	4486423.728			89.5111		

PROYECTO :
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

Istram 18.01
M121.Alternativa2

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	8.073	0.000	471662.069	4487835.857	25.000		192.3679	471637.249	4487832.867
2	RECTA	721.334	8.073	471661.735	4487827.826			212.9255	-0.2016417	-0.9794594
	CLOT.	148.190	729.407	471516.284	4487121.309		200.028	212.9255	471516.284	4487121.309
3	CIRC.	155.042	877.597	471473.421	4486979.970	270.000		230.3960	471233.617	4487104.042
	CLOT.	89.696	1032.638	471367.565	4486869.611		155.622	266.9525	471285.345	4486834.036
	CLOT.	70.059	1122.335	471285.345	4486834.036		140.059	277.5271	471285.345	4486834.036
4	CIRC.	234.177	1192.394	471220.718	4486807.115	-280.000		269.5626	471349.546	4486558.512
	CLOT.	109.453	1426.571	471078.695	4486629.504		175.062	216.3191	471064.962	4486521.103
5	RECTA	75.325	1536.024	471064.962	4486521.103			203.8763	-0.0608507	-0.9981469
	CLOT.	40.000	1611.349	471060.378	4486445.918		100.000	203.8763	471060.378	4486445.918
6	CIRC.	56.112	1651.349	471056.882	4486406.082	250.000		208.9692	470809.359	4486441.188
	CLOT.	40.000	1707.461	471042.860	4486351.872		100.000	223.2581	471026.602	4486315.337
7	RECTA	67.657	1747.461	471026.602	4486315.337			228.3511	-0.4307625	-0.9024653
	CLOT.	12.000	1815.118	470997.458	4486254.279		60.000	228.3511	470997.458	4486254.279
8	CIRC.	22.112	1827.118	470992.362	4486243.415	-300.000		227.0778	471265.631	4486119.627
	CLOT.	12.000	1849.231	470983.988	4486222.956		60.000	222.3855	470980.005	4486211.636
9	RECTA	83.074	1861.231	470980.005	4486211.636			221.1122	-0.3255849	-0.9455128
			1944.305	470952.957	4486133.088			221.1122		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	196.225	0.000	470488.202	4485309.321	2028.500		233.0784	468727.421	4486316.528
	CLOT.	7.056	196.225	470382.691	4485143.968		30.000	239.2367	470382.947	4485144.330
2	CIRC.	7.924	203.281	470378.549	4485138.256	120.000		241.2191	470282.836	4485210.636
	CLOT.	7.500	211.205	470373.564	4485132.097		30.000	245.4231	470368.539	4485126.531
	CLOT.	6.250	218.705	470368.539	4485126.531		25.000	247.4125	470368.539	4485126.531
3	CIRC.	8.799	224.955	470364.351	4485121.892	-100.000		245.4231	470439.958	4485056.443
	CLOT.	6.250	233.754	470358.892	4485114.995		25.000	239.8217	470355.339	4485109.853
4	RECTA	142.662	240.004	470355.339	4485109.853			237.8323	-0.5599026	-0.8285584
5	CIRC.	9.121	382.666	470275.462	4484991.649	30.000		237.8323	470250.606	4485008.446
			391.787	470269.294	4484984.978			257.1869		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	12.722	0.000	470234.836	4484918.360	25.000		182.6011	470210.764	4484911.612
	CLOT.	28.973	12.722	470235.073	4484905.777		95.000	214.9970	470235.073	4484905.777
2	CIRC.	3.910	41.695	470228.749	4484877.506	-311.500		212.0364	470534.698	4484818.962
	CLOT.	31.339	45.605	470228.038	4484873.661		98.803	211.2372	470223.573	4484842.645
3	RECTA	0.954	76.944	470223.573	4484842.645			208.0348	-0.1258763	-0.9920459
	CLOT.	12.033	77.898	470223.453	4484841.699		69.116	208.0348	470223.453	4484841.699
4	CIRC.	17.259	89.931	470221.999	4484829.754	-397.000		207.0701	470616.553	4484785.755
	CLOT.	12.256	107.189	470220.460	4484812.566		69.753	204.3025	470219.758	4484800.330
	CLOT.	17.802	119.445	470219.758	4484800.330		84.700	203.3199	470219.758	4484800.330
5	CIRC.	11.705	137.247	470218.699	4484782.561	403.000		204.7259	469816.809	4484812.450
	CLOT.	17.332	148.952	470217.662	4484770.902		83.574	206.5750	470215.628	4484753.691
6	RECTA	248.334	166.283	470215.628	4484753.691			207.9439	-0.1244594	-0.9922247
	CLOT.	17.923	414.617	470184.720	4484507.287		103.571	207.9439	470184.720	4484507.287
7	CIRC.	9.188	432.541	470182.578	4484489.493	-598.500		206.9907	470777.474	4484423.904
	CLOT.	18.179	441.729	470181.642	4484480.353		104.309	206.0134	470180.110	4484462.238
8	RECTA	184.166	459.908	470180.110	4484462.238			205.0465	-0.0791875	-0.9968597
	CLOT.	12.250	644.074	470165.527	4484278.651		35.000	205.0465	470165.527	4484278.651

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
9	CIRC.	2.455	656.324	470164.806	4484266.424	-100.000		201.1472	470264.790	4484264.622
	CLOT.	12.250	658.779	470164.792	4484263.969		35.000	199.5844	470165.372	4484251.735
	CLOT.	10.208	671.029	470165.372	4484251.735		35.000	195.6851	470165.372	4484251.735
10	CIRC.	7.420	681.237	470165.919	4484241.542	120.000		198.3929	470045.957	4484238.513
	CLOT.	10.208	688.657	470165.877	4484234.123		35.000	202.3292	470165.214	4484223.937
11	RECTA	45.506	698.865	470165.214	4484223.937			205.0371	-0.0790397	-0.9968715
12	CIRC.	13.352	744.372	470161.618	4484178.573	25.000		205.0371	470136.696	4484180.549
			757.724	470157.141	4484166.162			239.0381		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	218.249	0.000	470235.215	4484970.837	-34.735		247.4826	470260.728	4484947.266
2	RECTA	0.000	218.249	470235.215	4484970.837			247.4827	-0.6786007	-0.7345074
3	CIRC.	0.000	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735		247.4827	470260.728	4484947.266
			218.249	470235.215	4484970.837			247.4827		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	10.266	0.000	470173.389	4484166.962	31.050		383.9975	470203.463	4484174.685
2	RECTA	285.236	10.266	470172.511	4484177.144			5.0466	0.0791881	0.9968597
	CLOT.	16.680	295.502	470195.098	4484461.484		99.749	5.0466	470195.098	4484461.484
3	CIRC.	10.465	312.183	470196.496	4484478.106	596.500		5.9367	470790.405	4484422.561
	CLOT.	16.680	322.648	470197.562	4484488.517		99.749	7.0536	470199.561	4484505.077
4	RECTA	248.628	339.328	470199.561	4484505.077			7.9437	0.1244561	0.9922251
	CLOT.	17.409	587.957	470230.505	4484751.772		85.306	7.9437	470230.505	4484751.772
5	CIRC.	12.985	605.366	470232.551	4484769.061	-418.000		6.6180	469816.808	4484812.436
	CLOT.	17.299	618.351	470233.698	4484781.994		85.034	4.6404	470234.719	4484799.262
	CLOT.	12.838	635.650	470234.719	4484799.262		70.028	3.3231	470234.719	4484799.262
6	CIRC.	15.594	648.487	470235.461	4484812.078	382.000		4.3928	470616.552	4484785.740
	CLOT.	12.727	664.082	470236.853	4484827.609		69.726	6.9917	470238.389	4484840.243
7	RECTA	1.204	676.809	470238.389	4484840.243			8.0522	0.1261467	0.9920116

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	30.133	678.013	470238.541	4484841.437		94.522	8.0522	470238.541	4484841.437
8	CIRC.	108.816	708.146	470242.847	4484871.258	296.500		11.2872	470534.699	4484818.964
	CLOT.	30.133	816.962	470281.046	4484972.497		94.522	34.6512	470297.512	4484997.729
9	RECTA	213.413	847.095	470297.512	4484997.729			37.8862	0.5606034	0.8280844
10	CIRC.	167.342	1060.508	470417.152	4485174.454	-2019.500		37.8862	468744.836	4486306.592
11	RECTA	179.156	1227.850	470505.119	4485316.753			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	68.368	1407.006	470592.931	4485472.913		150.318	32.6109	470592.931	4485472.913
12	CIRC.	10.181	1475.374	470628.458	4485531.287	330.500		39.1956	470898.271	4485340.418
	CLOT.	68.368	1485.555	470634.465	4485539.507		150.318	41.1567	470679.290	4485591.087
13	RECTA	153.331	1553.923	470679.290	4485591.087			47.7413	0.6815792	0.7317444
	CLOT.	75.049	1707.253	470783.797	4485703.285		154.728	47.7413	470783.797	4485703.285
14	CIRC.	78.499	1782.303	470832.727	4485760.130	-319.000		40.2526	470575.396	4485948.656
	CLOT.	74.345	1860.801	470870.900	4485828.495		154.000	24.5868	470893.461	4485899.287
15	RECTA	12.332	1935.146	470893.461	4485899.287			17.1684	0.2664240	0.9638559
	CLOT.	61.921	1947.478	470896.747	4485911.174		190.000	17.1684	470896.747	4485911.174
16	CIRC.	48.064	2009.399	470914.296	4485970.548	583.000		20.5492	471467.187	4485785.614
	CLOT.	83.775	2057.464	470931.403	4486015.451		221.000	25.7977	470968.070	4486090.754
17	RECTA	101.186	2141.239	470968.070	4486090.754			30.3717	0.4591857	0.8883403
	CLOT.	80.583	2242.425	471014.533	4486180.642		156.000	30.3717	471014.533	4486180.642
18	CIRC.	97.122	2323.008	471048.290	4486253.743	-302.000		21.8783	470763.949	4486355.498
	CLOT.	80.583	2420.130	471065.875	4486348.834		156.000	1.4048	471060.494	4486429.173
	CLOT.	77.687	2500.713	471060.494	4486429.173		196.000	392.9114	471060.494	4486429.173
19	CIRC.	44.628	2578.399	471053.888	4486506.557	494.500		397.9121	471548.122	4486522.772
	CLOT.	48.268	2623.028	471054.438	4486551.167		196.000	3.6575	471054.043	4486473.503
20	CIRC.	277.456	2671.295	471060.038	4486599.075	305.000		11.8019	471359.812	4486542.857
21	CIRC.	85.180	2948.751	471220.128	4486813.990	1070.620		69.7147	471710.449	4485862.249

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4. TRONCO PRINCIPAL

:

M121. Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	14.594	3033.931	471297.321	4486849.949		125.000	74.7797	471310.810	4486855.519
	CLOT.	60.096	3048.525	471310.810	4486855.519		125.000	75.2136	471310.810	4486855.519
22	CIRC.	190.905	3108.621	471365.456	4486880.440	-260.000		67.8562	471239.686	4487107.996
	CLOT.	60.096	3299.526	471485.519	4487023.343		125.000	21.1125	471500.645	4487081.468
23	RECTA	756.156	3359.622	471500.645	4487081.468			13.7551	0.2143876	0.9767487

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
	CLOT.	16.808	4115.778	471662.755	4487820.042		21.303	13.7551	471662.755	4487820.042
24	CIRC.	0.001	4132.586	471668.016	4487835.929	27.000		33.5702	471691.348	4487822.342
			4132.586	471668.016	4487835.930			33.5720		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

:

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	188.001	0.000	470206.381	4484504.476			8.0957	0.1268248	0.9919251
	CLOT.	8.678	188.001	470230.224	4484690.959		32.000	8.0957	470230.224	4484690.959
2	CIRC.	8.516	196.679	470231.430	4484699.552	118.000		10.4366	470347.848	4484680.294
	CLOT.	8.678	205.195	470233.121	4484707.897		32.000	15.0312	470235.357	4484716.281
	CLOT.	8.824	213.873	470235.357	4484716.281		30.000	17.3722	470235.357	4484716.281
3	CIRC.	6.282	222.697	470237.613	4484724.811	-102.000		14.6186	470138.290	4484748.027
	CLOT.	8.824	228.979	470238.853	4484730.968		30.000	10.6975	470240.077	4484739.706
4	RECTA	10.272	237.803	470240.077	4484739.706			7.9439	0.1244594	0.9922247
	CLOT.	19.252	248.074	470241.356	4484749.898		89.707	7.9439	470241.356	4484749.898
5	CIRC.	12.043	267.326	470243.605	4484769.017	-418.000		6.4779	469827.767	4484811.477
	CLOT.	17.318	279.369	470244.656	4484781.014		85.081	4.6438	470245.679	4484798.301
	CLOT.	12.852	296.687	470245.679	4484798.301		70.067	3.3250	470245.679	4484798.301
6	CIRC.	17.058	309.538	470246.422	4484811.131	382.000		4.3959	470627.512	4484784.774
	CLOT.	9.554	326.597	470247.979	4484828.117		60.411	7.2388	470249.142	4484837.599
7	RECTA	10.299	336.150	470249.142	4484837.599			8.0348	0.1258763	0.9920459
	CLOT.	12.014	346.449	470250.438	4484847.816		58.310	8.0348	470250.438	4484847.816
8	CIRC.	43.071	358.463	470252.035	4484859.723	283.000		9.3862	470531.964	4484818.150
9	CIRC.	5.979	401.534	470261.573	4484901.682	22.000		19.0752	470282.593	4484895.189
			407.513	470264.088	4484907.086			36.3760		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

:

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	9.730	0.000	470293.856	4484969.577	30.000		17.1255	470322.777	4484961.604
2	RECTA	138.770	9.730	470297.905	4484978.378			37.7730	0.5591300	0.8290800
	CLOT.	6.250	148.500	470375.495	4485093.430		25.000	37.7730	470375.495	4485093.430

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
3	CIRC.	9.943	154.750	470378.936	4485098.647	-100.000		35.7835	470294.321	4485151.943
	CLOT.	6.250	164.693	470383.808	4485107.310		25.000	29.4537	470386.480	4485112.959
	CLOT.	6.923	170.943	470386.480	4485112.959		30.000	27.4642	470386.480	4485112.959
4	CIRC.	16.492	177.866	470389.431	4485119.222	130.000		29.1594	470506.031	4485061.738
	CLOT.	6.923	194.358	470397.641	4485133.512		30.000	37.2356	470401.565	4485139.216
5	CIRC.	201.754	201.281	470401.565	4485139.216	-2080.000		38.9307	468698.512	4486333.374
			403.035	470509.208	4485309.761			32.7557		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	9.278	0.000	470297.219	4484968.556	30.000		18.0853	470326.016	4484960.148
2	RECTA	273.884	9.278	470301.144	4484976.921			37.7729	0.5591300	0.8290800
	CLOT.	10.667	283.162	470454.281	4485203.993		80.000	37.7729	470454.281	4485203.993
3	CIRC.	28.711	293.828	470460.218	4485212.854	-600.000		37.2071	469959.808	4485543.897
	CLOT.	10.667	322.540	470475.481	4485237.170		80.000	34.1607	470480.879	4485246.370
4	RECTA	57.490	333.206	470480.879	4485246.370			33.5948	0.5035527	0.8639645
5	CIRC.	31.381	390.696	470509.828	4485296.039	-2030.561		33.5948	468755.496	4486318.533
6	RECTA	163.610	422.078	470525.420	4485323.272			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	67.215	585.687	470605.612	4485465.881		146.530	32.6109	470605.612	4485465.881
7	CIRC.	8.634	652.902	470640.573	4485523.249	319.439		39.3086	470901.029	4485338.305
	CLOT.	67.215	661.536	470645.667	4485530.221		146.530	41.0294	470689.694	4485580.966
8	RECTA	154.039	728.751	470689.694	4485580.966			47.7271	0.6814161	0.7318963
	CLOT.	77.290	882.790	470794.658	4485693.706		158.734	47.7271	470794.658	4485693.706
9	CIRC.	77.846	960.080	470845.018	4485752.274	-326.000		40.1805	470581.823	4485944.639
	CLOT.	77.290	1037.926	470883.049	4485819.985		158.734	24.9786	470906.857	4485893.466
10	RECTA	49.282	1115.215	470906.857	4485893.466			17.4319	0.2704107	0.9627451
11	CIRC.	59.523	1164.498	470920.184	4485940.913	300.000		17.4319	471209.007	4485859.789
			1224.020	470941.840	4485996.251			30.0630		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	11.275	0.000	470829.256	4485774.245	319.000		238.3864	470566.510	4485955.147
	CLOT.	71.202	11.275	470822.699	4485765.073		150.710	240.6365	470776.166	4485711.232
2	RECTA	153.381	82.477	470776.166	4485711.232			247.7413	-0.6815792	-0.7317444
	CLOT.	69.496	235.858	470671.625	4485598.997		154.055	247.7413	470671.625	4485598.997
3	CIRC.	11.667	305.354	470626.031	4485546.591	-341.500		241.2636	470898.271	4485340.418
	CLOT.	69.496	317.021	470619.147	4485537.171		154.055	239.0886	470583.066	4485477.813
4	RECTA	172.978	386.517	470583.066	4485477.813			232.6109	-0.4901409	-0.8716432
5	CIRC.	20.384	559.495	470498.283	4485327.038	2008.500		232.6109	468747.587	4486311.486
			579.879	470488.202	4485309.321			233.2570		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	76.262	0.000	470861.536	4485792.450	-326.000		32.2914	470576.582	4485950.808
2	RECTA	61.311	76.262	470890.482	4485862.816			17.3989	0.2699121	0.9628850
	CLOT.	38.593	137.572	470907.031	4485921.852		150.000	17.3989	470907.031	4485921.852
3	CIRC.	21.873	176.166	470917.856	4485958.894	583.000		19.5061	471473.703	4485783.044
4	CIRC.	29.144	198.039	470924.844	4485979.620	110.000		21.8946	471028.402	4485942.530
	CLOT.	8.182	227.184	470938.169	4486005.444		30.000	38.7618	470943.014	4486012.037
	CLOT.	9.000	235.366	470943.014	4486012.037		30.000	41.1294	470943.014	4486012.037
5	CIRC.	8.348	244.366	470948.323	4486019.303	-100.000		38.2646	470865.849	4486075.854
	CLOT.	4.000	252.714	470952.751	4486026.376		20.000	32.9501	470954.684	4486029.878
6	RECTA	208.927	256.714	470954.684	4486029.878			31.6768	0.4772991	0.8787409
7	CIRC.	17.006	465.640	471054.404	4486213.471	30.000		31.6768	471080.767	4486199.152
			482.646	471066.217	4486225.387			67.7641		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 25: Enlace2.Eje3

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	198.619	0.000	471099.117	4486721.447	-322.000		238.0515	471365.291	4486540.240
	CLOT.	8.000	198.619	471043.350	4486534.085		40.000	198.7829	471043.350	4486534.085
2	CIRC.	13.353	206.619	471043.449	4486526.086	200.000		200.0561	470843.449	4486526.262
	CLOT.	8.000	219.972	471042.992	4486512.743		40.000	204.3064	471042.345	4486504.770
	CLOT.	8.000	227.972	471042.345	4486504.770		40.000	205.5796	471042.345	4486504.770
3	CIRC.	10.409	235.972	471041.698	4486496.796	-200.000		204.3064	471241.240	4486483.278
	CLOT.	8.000	246.381	471041.265	4486486.397		40.000	200.9931	471041.246	4486478.397
4	RECTA	152.738	254.381	471041.246	4486478.397			199.7199	0.0044004	-0.9999903
5	CIRC.	12.449	407.119	471041.919	4486325.661	25.000		199.7199	471016.919	4486325.551
			419.568	471038.935	4486313.706			231.4214		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 26: Enlace2. Acceso Penitenciario

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	9.504	0.000	471102.155	4486302.989	20.000		10.9155	471121.862	4486299.576
2	RECTA	102.278	9.504	471105.899	4486311.627			41.1663	0.6025073	0.7981133
	CLOT.	7.446	111.781	471167.522	4486393.256		12.203	41.1663	471167.522	4486393.256
3	CIRC.	6.833	119.227	471172.361	4486398.900	20.000		53.0163	471185.817	4486384.104
			126.060	471178.096	4486402.553			74.7677		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	9.420	0.000	471016.620	4486270.801	-30.000		236.3323	471041.865	4486254.594
2	RECTA	24.804	9.420	471012.848	4486262.211			216.3418	-0.2538872	-0.9672338
3	CIRC.	142.152	34.224	471006.551	4486238.220	760.000		216.3418	470271.453	4486431.174
	CLOT.	29.605	176.376	470957.849	4486104.891		150.000	228.2493	470944.793	4486078.321
4	RECTA	54.023	205.981	470944.793	4486078.321			229.4893	-0.4468278	-0.8946200
	CLOT.	9.000	260.005	470920.654	4486029.991		30.000	229.4893	470920.654	4486029.991

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
5	CIRC.	17.399	269.005	470916.754	4486021.881	-100.000		226.6245	471008.136	4485981.267
	CLOT.	9.000	286.403	470911.103	4486005.448		30.000	215.5482	470909.190	4485996.655
	CLOT.	3.571	295.403	470909.190	4485996.655		25.000	212.6834	470909.190	4485996.655
6	CIRC.	10.137	298.975	470908.472	4485993.157	175.000		213.3330	470737.295	4486029.540
	CLOT.	3.571	309.112	470906.078	4485983.308		25.000	217.0207	470905.111	4485979.870
7	RECTA	116.789	312.683	470905.111	4485979.870			217.6703	-0.2740139	-0.9617257
8	CIRC.	103.548	429.472	470873.109	4485867.550	320.000		217.6703	470565.357	4485955.235
			533.021	470829.256	4485774.245			238.2706		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO :
EJE: 28: Enlace2. Glorieta

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	276.460	0.000	471035.703	4486306.384	-44.000		254.4688	471064.557	4486273.166
2	RECTA	0.000	276.460	471035.703	4486306.384			254.4688	-0.7549603	-0.6557705
3	CIRC.	0.000	276.460	471035.703	4486306.384	-44.000		254.4688	471064.557	4486273.166
			276.460	471035.703	4486306.384			254.4688		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO :
EJE: 29: Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	119.412	0.000	471182.785	4486405.062	-19.005		117.0987	471187.828	4486423.385
2	RECTA	0.000	119.412	471182.784	4486405.062			117.1000	0.9641417	-0.2653879
3	CIRC.	0.000	119.412	471182.784	4486405.062	-19.005		117.1000	471187.828	4486423.385
			119.412	471182.784	4486405.062			117.1000		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO :
EJE: 30: Enlace2. Eje2

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	17.671	0.000	471084.235	4486316.938	30.000		369.1776	471110.787	4486330.902
	CLOT.	19.969	17.671	471080.952	4486334.043		80.000	6.6776	471080.952	4486334.043

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
2	CIRC.	83.285	37.640	471082.836	4486353.922	-320.500		4.6944	470763.207	4486377.534
	CLOT.	35.484	120.925	471078.172	4486436.842		106.643	388.1512	471070.325	4486471.443
3	CIRC.	288.024	156.410	471070.325	4486471.443	298.000		384.6270	471359.678	4486542.706
			444.433	471136.634	4486740.330			46.1577		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	6.156	0.000	470509.208	4485309.761	-2026.500		32.8043	468745.848	4486308.393
2	RECTA	177.454	6.156	470512.233	4485315.122			32.6109	0.4901409	0.8716432
	CLOT.	67.640	183.610	470599.211	4485469.799		147.924	32.6109	470599.211	4485469.799
3	CIRC.	9.245	251.250	470634.381	4485527.539	323.500		39.2665	470898.271	4485340.418
	CLOT.	67.640	260.495	470639.835	4485535.003		147.924	41.0858	470684.164	4485586.049
4	RECTA	153.285	328.136	470684.164	4485586.049			47.7413	0.6815792	0.7317444
	CLOT.	75.868	481.421	470788.640	4485698.215		157.267	47.7413	470788.640	4485698.215
5	CIRC.	43.638	557.289	470838.129	4485755.659	-326.000		40.3335	470575.396	4485948.656
			600.927	470861.536	4485792.450			31.8117		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:08:02 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa3

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES **

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	89.925	0.000	470891.025	4485957.802			217.6703	-0.2740139	-0.9617257
2	CIRC.	115.072	89.925	470866.384	4485871.319	319.000		217.6703	470559.594	4485958.729
	CLOT.	71.202	204.996	470815.788	4485768.662		150.710	240.6348	470769.257	4485714.820
3	RECTA	152.216	276.198	470769.257	4485714.820			247.7396	-0.6815596	-0.7317626
	CLOT.	69.496	428.414	470665.512	4485603.434		154.055	247.7396	470665.512	4485603.434
4	CIRC.	11.658	497.910	470619.919	4485551.027	-341.500		241.2619	470892.166	4485344.862
	CLOT.	69.496	509.568	470613.041	4485541.615		154.055	239.0886	470576.961	4485482.256
5	RECTA	177.968	579.064	470576.961	4485482.256			232.6109	-0.4901409	-0.8716432
6	CIRC.	139.742	757.032	470489.731	4485327.131	2008.500		232.6109	468739.036	4486311.579
	CLOT.	49.978	896.774	470417.058	4485207.806		316.830	237.0402	470389.247	4485166.281
7	RECTA	207.890	946.752	470389.247	4485166.281			237.8323	-0.5599026	-0.8285584
8	CIRC.	8.466	1154.642	470272.849	4484994.032	30.000		237.8323	470247.992	4485010.829

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
			1163.108	470267.188	4484987.775			255.7978		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	608.962				
0.200000	30.000	3658.537	32.706	609.027	17.706	608.997	47.706	608.934	0.031	-0.820
-0.620000	35.000	4022.989	179.999	608.114	162.499	608.223	197.499	608.158	0.038	0.870
0.250000	30.000	60000.000	243.137	608.272	228.137	608.235	258.137	608.302	0.002	-0.050
0.200000							391.787	608.569		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.962	0.2000 %
17.706	tg. entrada	608.997	0.2000 %
20.000	KV -3659	609.001	0.1373 %
25.023	Punto alto	609.005	0.0000 %
40.000	KV -3659	608.974	-0.4094 %
47.706	tg. salida	608.934	-0.6200 %
60.000	Pendiente	608.858	-0.6200 %
80.000	Pendiente	608.734	-0.6200 %
100.000	Pendiente	608.610	-0.6200 %
120.000	Pendiente	608.486	-0.6200 %
140.000	Pendiente	608.362	-0.6200 %
160.000	Pendiente	608.238	-0.6200 %
162.499	tg. entrada	608.223	-0.6200 %
180.000	KV 4023	608.152	-0.1850 %
187.441	Punto bajo	608.145	0.0000 %
197.499	tg. salida	608.158	0.2500 %
200.000	Rampa	608.164	0.2500 %
220.000	Rampa	608.214	0.2500 %
228.137	tg. entrada	608.235	0.2500 %
240.000	KV -60000	608.263	0.2302 %
258.137	tg. salida	608.302	0.2000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
260.000	Rampa	608.306	0.2000 %
280.000	Rampa	608.346	0.2000 %
300.000	Rampa	608.386	0.2000 %
320.000	Rampa	608.426	0.2000 %
340.000	Rampa	608.466	0.2000 %
360.000	Rampa	608.506	0.2000 %
380.000	Rampa	608.546	0.2000 %
391.787	Rampa	608.569	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	609.000				
1.325672	40.000	2656.484	42.845	609.568	22.845	609.303	62.845	609.532	0.075	-1.506
-0.180077	50.000	14176.598	199.666	609.286	174.666	609.331	224.666	609.152	0.022	-0.353
-0.532771	40.000	4803.241	495.410	607.710	475.410	607.816	515.410	607.770	0.042	0.833
0.300000	45.000	1930.428	618.036	608.078	595.536	608.010	640.536	607.621	0.131	-2.331
-2.031089	40.000	7010.810	709.614	606.218	689.614	606.624	729.614	605.926	0.029	0.571
-1.460542							757.595	605.517		

stram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	609.000	1.3257 %
20.000	Rampa	609.265	1.3257 %
22.845	tg. entrada	609.303	1.3257 %
40.000	KV -2656	609.475	0.6799 %
58.061	Punto alto	609.536	0.0000 %
60.000	KV -2656	609.536	-0.0730 %
62.845	tg. salida	609.532	-0.1801 %
80.000	Pendiente	609.501	-0.1801 %
100.000	Pendiente	609.465	-0.1801 %
120.000	Pendiente	609.429	-0.1801 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
140.000	Pendiente	609.393	-0.1801 %
160.000	Pendiente	609.357	-0.1801 %
174.666	tg. entrada	609.331	-0.1801 %
180.000	KV -14177	609.320	-0.2177 %
200.000	KV -14177	609.262	-0.3588 %
220.000	KV -14177	609.176	-0.4999 %
224.666	tg. salida	609.152	-0.5328 %
240.000	Pendiente	609.071	-0.5328 %
260.000	Pendiente	608.964	-0.5328 %
280.000	Pendiente	608.858	-0.5328 %
300.000	Pendiente	608.751	-0.5328 %
320.000	Pendiente	608.644	-0.5328 %
340.000	Pendiente	608.538	-0.5328 %
360.000	Pendiente	608.431	-0.5328 %
380.000	Pendiente	608.325	-0.5328 %
400.000	Pendiente	608.218	-0.5328 %
420.000	Pendiente	608.112	-0.5328 %
440.000	Pendiente	608.005	-0.5328 %
460.000	Pendiente	607.899	-0.5328 %
475.410	tg. entrada	607.816	-0.5328 %
480.000	KV 4803	607.794	-0.4372 %
500.000	KV 4803	607.748	-0.0208 %
501.001	Punto bajo	607.748	0.0000 %
515.410	tg. salida	607.770	0.3000 %
520.000	Rampa	607.784	0.3000 %
540.000	Rampa	607.844	0.3000 %
560.000	Rampa	607.904	0.3000 %
580.000	Rampa	607.964	0.3000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

:

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
595.536	tg. entrada	608.010	0.3000 %
600.000	KV -1930	608.019	0.0687 %
601.327	Punto alto	608.019	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
620.000	KV -1930	607.929	-0.9673 %
640.000	KV -1930	607.632	-2.0033 %
640.536	tg. salida	607.621	-2.0311 %
660.000	Pendiente	607.225	-2.0311 %
680.000	Pendiente	606.819	-2.0311 %
689.614	tg. entrada	606.624	-2.0311 %
700.000	KV 7011	606.421	-1.8829 %
720.000	KV 7011	606.073	-1.5977 %
729.614	tg. salida	605.926	-1.4605 %
740.000	Pendiente	605.774	-1.4605 %
757.595	Pendiente	605.517	-1.4605 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	608.800				
1.000000	30.000	2142.857	38.437	609.184	23.437	609.034	53.437	609.124	0.053	-1.400
-0.400000	35.000	2500.000	194.330	608.561	176.830	608.631	211.830	608.736	0.061	1.400
1.000000							218.249	608.800		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.800	1.0000 %
20.000	Rampa	609.000	1.0000 %
23.437	tg. entrada	609.034	1.0000 %
40.000	KV -2143	609.136	0.2271 %
44.866	Punto alto	609.142	0.0000 %
53.437	tg. salida	609.124	-0.4000 %
60.000	Pendiente	609.098	-0.4000 %
80.000	Pendiente	609.018	-0.4000 %
100.000	Pendiente	608.938	-0.4000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
120.000	Pendiente	608.858	-0.4000 %
140.000	Pendiente	608.778	-0.4000 %
160.000	Pendiente	608.698	-0.4000 %
176.830	tg. entrada	608.631	-0.4000 %
180.000	KV 2500	608.620	-0.2732 %
186.830	Punto bajo	608.611	0.0000 %
200.000	KV 2500	608.645	0.5268 %
211.830	tg. salida	608.736	1.0000 %
218.249	Rampa	608.800	1.0000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 7: 4.Enlace2. VS Meco

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	631.487				
-0.540300	40.000	745.600	88.166	631.011	68.166	631.119	108.166	631.976	0.268	5.365
4.824507	35.000	1157.213	228.488	637.780	210.988	636.936	245.988	638.095	0.132	-3.025
1.800000							296.924	639.012		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 7: 4.Enlace2. VS Meco

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	631.487	-0.5403 %
20.000	Pendiente	631.379	-0.5403 %
40.000	Pendiente	631.271	-0.5403 %
60.000	Pendiente	631.163	-0.5403 %
68.166	tg. entrada	631.119	-0.5403 %
72.195	Punto bajo	631.108	0.0000 %
80.000	KV 746	631.149	1.0469 %
100.000	KV 746	631.626	3.7293 %
108.166	tg. salida	631.976	4.8245 %
120.000	Rampa	632.546	4.8245 %
140.000	Rampa	633.511	4.8245 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
160.000	Rampa	634.476	4.8245 %
180.000	Rampa	635.441	4.8245 %
200.000	Rampa	636.406	4.8245 %
210.988	tg. entrada	636.936	4.8245 %
220.000	KV -1157	637.336	4.0458 %
240.000	KV -1157	637.972	2.3175 %
245.988	tg. salida	638.095	1.8000 %
260.000	Rampa	638.348	1.8000 %
280.000	Rampa	638.708	1.8000 %
296.924	Rampa	639.012	1.8000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	605.817				
1.453000	60.000	3422.704	168.440	608.264	138.440	607.829	198.440	608.174	0.131	-1.753
-0.300000	60.000	7058.824	253.802	608.008	223.802	608.098	283.802	608.173	0.064	0.850
0.550000	128.400	2400.000	555.802	609.669	491.602	609.316	620.002	606.588	0.859	-5.350
-4.800000	288.077	3000.000	788.338	598.508	644.299	605.421	932.376	605.425	3.458	9.603
4.802567	120.062	2400.000	1014.283	609.359	954.253	606.476	1074.314	609.239	0.751	-5.003
-0.200000	60.000	7317.073	1219.519	608.948	1189.519	609.008	1249.519	609.134	0.061	0.820
0.620000	80.000	3433.476	1732.754	612.130	1692.754	611.882	1772.754	613.310	0.233	2.330
2.950000	90.000	3114.187	1878.767	616.438	1833.767	615.110	1923.767	616.465	0.325	-2.890
0.060000	153.140	3100.000	2068.626	616.552	1992.056	616.506	2145.196	620.380	0.946	4.940
5.000000	150.000	3061.224	2234.287	624.835	2159.287	621.085	2309.287	624.910	0.919	-4.900
0.100000	140.835	3000.000	2816.942	625.417	2746.524	625.347	2887.359	628.794	0.826	4.694
4.794487	85.000	3048.154	3055.473	636.854	3012.973	634.816	3097.973	637.706	0.296	-2.789
2.005914	190.000	3052.384	3223.858	640.231	3128.858	638.326	3318.858	636.224	1.478	-6.225
-4.218728	147.530	3100.000	3443.446	630.968	3369.681	634.080	3517.212	631.366	0.878	4.759
0.540317	61.953	3000.000	4084.848	634.433	4053.872	634.266	4115.825	635.240	0.160	2.065
2.605409							4120.036	635.350		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	605.817	1.4530 %
20.000	Rampa	606.108	1.4530 %
40.000	Rampa	606.398	1.4530 %
60.000	Rampa	606.689	1.4530 %
80.000	Rampa	606.979	1.4530 %
100.000	Rampa	607.270	1.4530 %
120.000	Rampa	607.561	1.4530 %
138.440	tg. entrada	607.829	1.4530 %
140.000	KV -3423	607.851	1.4074 %
160.000	KV -3423	608.074	0.8231 %
180.000	KV -3423	608.180	0.2387 %
188.172	Punto alto	608.190	0.0000 %
198.440	tg. salida	608.174	-0.3000 %
200.000	Pendiente	608.170	-0.3000 %
220.000	Pendiente	608.110	-0.3000 %
223.802	tg. entrada	608.098	-0.3000 %
240.000	KV 7059	608.068	-0.0705 %
244.979	Punto bajo	608.067	0.0000 %
260.000	KV 7059	608.083	0.2128 %
280.000	KV 7059	608.153	0.4961 %
283.802	tg. salida	608.173	0.5500 %
300.000	Rampa	608.262	0.5500 %
320.000	Rampa	608.372	0.5500 %
340.000	Rampa	608.482	0.5500 %
360.000	Rampa	608.592	0.5500 %
380.000	Rampa	608.702	0.5500 %
400.000	Rampa	608.812	0.5500 %
420.000	Rampa	608.922	0.5500 %
440.000	Rampa	609.032	0.5500 %
460.000	Rampa	609.142	0.5500 %
480.000	Rampa	609.252	0.5500 %
491.602	tg. entrada	609.316	0.5500 %
500.000	KV -2400	609.348	0.2001 %
504.802	Punto alto	609.353	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
520.000	KV -2400	609.304	-0.6332 %
540.000	KV -2400	609.094	-1.4666 %
560.000	KV -2400	608.718	-2.2999 %
580.000	KV -2400	608.174	-3.1332 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
600.000	KV -2400	607.465	-3.9666 %
620.000	KV -2400	606.588	-4.7999 %
620.002	tg. salida	606.588	-4.8000 %
640.000	Pendiente	605.628	-4.8000 %
644.299	tg. entrada	605.421	-4.8000 %
660.000	KV 3000	604.709	-4.2766 %
680.000	KV 3000	603.920	-3.6100 %
700.000	KV 3000	603.265	-2.9433 %
720.000	KV 3000	602.743	-2.2766 %
740.000	KV 3000	602.354	-1.6100 %
760.000	KV 3000	602.099	-0.9433 %
780.000	KV 3000	601.977	-0.2766 %
788.299	Punto bajo	601.965	0.0000 %
800.000	KV 3000	601.988	0.3900 %
820.000	KV 3000	602.133	1.0567 %
840.000	KV 3000	602.411	1.7234 %
860.000	KV 3000	602.822	2.3900 %
880.000	KV 3000	603.367	3.0567 %
900.000	KV 3000	604.045	3.7234 %
920.000	KV 3000	604.856	4.3900 %
932.376	tg. salida	605.425	4.8026 %
940.000	Rampa	605.791	4.8026 %
954.253	tg. entrada	606.476	4.8026 %
960.000	KV -2400	606.745	4.5631 %
980.000	KV -2400	607.574	3.7298 %
1000.000	KV -2400	608.237	2.8964 %
1020.000	KV -2400	608.733	2.0631 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1040.000	KV -2400	609.062	1.2298 %
1060.000	KV -2400	609.225	0.3964 %
1069.514	Punto alto	609.244	0.0000 %
1074.314	tg. salida	609.239	-0.2000 %
1080.000	Pendiente	609.227	-0.2000 %
1100.000	Pendiente	609.187	-0.2000 %
1120.000	Pendiente	609.147	-0.2000 %
1140.000	Pendiente	609.107	-0.2000 %
1160.000	Pendiente	609.067	-0.2000 %
1180.000	Pendiente	609.027	-0.2000 %
1189.519	tg. entrada	609.008	-0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1200.000	KV 7317	608.995	-0.0568 %
1204.153	Punto bajo	608.994	0.0000 %
1220.000	KV 7317	609.011	0.2166 %
1240.000	KV 7317	609.082	0.4899 %
1249.519	tg. salida	609.134	0.6200 %
1260.000	Rampa	609.199	0.6200 %
1280.000	Rampa	609.323	0.6200 %
1300.000	Rampa	609.447	0.6200 %
1320.000	Rampa	609.571	0.6200 %
1340.000	Rampa	609.695	0.6200 %
1360.000	Rampa	609.819	0.6200 %
1380.000	Rampa	609.943	0.6200 %
1400.000	Rampa	610.067	0.6200 %
1420.000	Rampa	610.191	0.6200 %
1440.000	Rampa	610.315	0.6200 %
1460.000	Rampa	610.439	0.6200 %
1480.000	Rampa	610.563	0.6200 %
1500.000	Rampa	610.687	0.6200 %
1520.000	Rampa	610.811	0.6200 %
1540.000	Rampa	610.935	0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1560.000	Rampa	611.059	0.6200 %
1580.000	Rampa	611.183	0.6200 %
1600.000	Rampa	611.307	0.6200 %
1620.000	Rampa	611.431	0.6200 %
1640.000	Rampa	611.555	0.6200 %
1660.000	Rampa	611.679	0.6200 %
1680.000	Rampa	611.803	0.6200 %
1692.754	tg. entrada	611.882	0.6200 %
1700.000	KV 3433	611.935	0.8310 %
1720.000	KV 3433	612.159	1.4135 %
1740.000	KV 3433	612.500	1.9960 %
1760.000	KV 3433	612.958	2.5785 %
1772.754	tg. salida	613.310	2.9500 %
1780.000	Rampa	613.524	2.9500 %
1800.000	Rampa	614.114	2.9500 %
1820.000	Rampa	614.704	2.9500 %
1833.767	tg. entrada	615.110	2.9500 %
1840.000	KV -3114	615.288	2.7499 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1860.000	KV -3114	615.774	2.1076 %
1880.000	KV -3114	616.131	1.4654 %
1900.000	KV -3114	616.360	0.8232 %
1920.000	KV -3114	616.460	0.1810 %
1923.767	tg. salida	616.465	0.0600 %
1940.000	Rampa	616.475	0.0600 %
1960.000	Rampa	616.487	0.0600 %
1980.000	Rampa	616.499	0.0600 %
1992.056	tg. entrada	616.506	0.0600 %
2000.000	KV 3100	616.521	0.3163 %
2020.000	KV 3100	616.648	0.9614 %
2040.000	KV 3100	616.905	1.6066 %
2060.000	KV 3100	617.291	2.2517 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2080.000	KV 3100	617.806	2.8969 %
2100.000	KV 3100	618.450	3.5421 %
2120.000	KV 3100	619.223	4.1872 %
2140.000	KV 3100	620.125	4.8324 %
2145.196	tg. salida	620.380	5.0000 %
2159.287	tg. entrada	621.085	5.0000 %
2160.000	KV -3061	621.120	4.9767 %
2180.000	KV -3061	622.050	4.3234 %
2200.000	KV -3061	622.850	3.6700 %
2220.000	KV -3061	623.518	3.0167 %
2240.000	KV -3061	624.056	2.3634 %
2260.000	KV -3061	624.464	1.7100 %
2280.000	KV -3061	624.740	1.0567 %
2300.000	KV -3061	624.886	0.4034 %
2309.287	tg. salida	624.910	0.1000 %
2320.000	Rampa	624.920	0.1000 %
2340.000	Rampa	624.940	0.1000 %
2360.000	Rampa	624.960	0.1000 %
2380.000	Rampa	624.980	0.1000 %
2400.000	Rampa	625.000	0.1000 %
2420.000	Rampa	625.020	0.1000 %
2440.000	Rampa	625.040	0.1000 %
2460.000	Rampa	625.060	0.1000 %
2480.000	Rampa	625.080	0.1000 %
2500.000	Rampa	625.100	0.1000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2520.000	Rampa	625.120	0.1000 %
2540.000	Rampa	625.140	0.1000 %
2560.000	Rampa	625.160	0.1000 %
2580.000	Rampa	625.180	0.1000 %
2600.000	Rampa	625.200	0.1000 %
2620.000	Rampa	625.220	0.1000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2640.000	Rampa	625.240	0.1000 %
2660.000	Rampa	625.260	0.1000 %
2680.000	Rampa	625.280	0.1000 %
2700.000	Rampa	625.300	0.1000 %
2720.000	Rampa	625.320	0.1000 %
2740.000	Rampa	625.340	0.1000 %
2746.524	tg. entrada	625.347	0.1000 %
2760.000	KV 3000	625.391	0.5492 %
2780.000	KV 3000	625.567	1.2159 %
2800.000	KV 3000	625.877	1.8825 %
2820.000	KV 3000	626.320	2.5492 %
2840.000	KV 3000	626.897	3.2159 %
2860.000	KV 3000	627.607	3.8825 %
2880.000	KV 3000	628.450	4.5492 %
2887.359	tg. salida	628.794	4.7945 %
2900.000	Rampa	629.400	4.7945 %
2920.000	Rampa	630.359	4.7945 %
2940.000	Rampa	631.317	4.7945 %
2960.000	Rampa	632.276	4.7945 %
2980.000	Rampa	633.235	4.7945 %
3000.000	Rampa	634.194	4.7945 %
3012.973	tg. entrada	634.816	4.7945 %
3020.000	KV -3048	635.145	4.5640 %
3040.000	KV -3048	635.992	3.9078 %
3060.000	KV -3048	636.708	3.2517 %
3080.000	KV -3048	637.293	2.5955 %
3097.973	tg. salida	637.706	2.0059 %
3100.000	Rampa	637.747	2.0059 %
3120.000	Rampa	638.148	2.0059 %
3128.858	tg. entrada	638.326	2.0059 %
3140.000	KV -3052	638.529	1.6409 %
3160.000	KV -3052	638.792	0.9857 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3180.000	KV -3052	638.923	0.3304 %
3190.087	Punto alto	638.940	0.0000 %
3200.000	KV -3052	638.924	-0.3248 %
3220.000	KV -3052	638.793	-0.9800 %
3240.000	KV -3052	638.532	-1.6352 %
3260.000	KV -3052	638.139	-2.2905 %
3280.000	KV -3052	637.616	-2.9457 %
3300.000	KV -3052	636.961	-3.6009 %
3318.858	tg. salida	636.224	-4.2187 %
3320.000	Pendiente	636.175	-4.2187 %
3340.000	Pendiente	635.332	-4.2187 %
3360.000	Pendiente	634.488	-4.2187 %
3369.681	tg. entrada	634.080	-4.2187 %
3380.000	KV 3100	633.661	-3.8859 %
3400.000	KV 3100	632.949	-3.2407 %
3420.000	KV 3100	632.365	-2.5955 %
3440.000	KV 3100	631.911	-1.9504 %
3460.000	KV 3100	631.585	-1.3052 %
3480.000	KV 3100	631.388	-0.6601 %
3500.000	KV 3100	631.321	-0.0149 %
3500.462	Punto bajo	631.321	0.0000 %
3517.212	tg. salida	631.366	0.5403 %
3520.000	Rampa	631.381	0.5403 %
3540.000	Rampa	631.489	0.5403 %
3560.000	Rampa	631.597	0.5403 %
3580.000	Rampa	631.705	0.5403 %
3600.000	Rampa	631.813	0.5403 %
3620.000	Rampa	631.922	0.5403 %
3640.000	Rampa	632.030	0.5403 %
3660.000	Rampa	632.138	0.5403 %
3680.000	Rampa	632.246	0.5403 %
3700.000	Rampa	632.354	0.5403 %
3720.000	Rampa	632.462	0.5403 %
3740.000	Rampa	632.570	0.5403 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3760.000	Rampa	632.678	0.5403 %
3780.000	Rampa	632.786	0.5403 %
3800.000	Rampa	632.894	0.5403 %
3820.000	Rampa	633.002	0.5403 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3840.000	Rampa	633.110	0.5403 %
3860.000	Rampa	633.218	0.5403 %
3880.000	Rampa	633.326	0.5403 %
3900.000	Rampa	633.434	0.5403 %
3920.000	Rampa	633.543	0.5403 %
3940.000	Rampa	633.651	0.5403 %
3960.000	Rampa	633.759	0.5403 %
3980.000	Rampa	633.867	0.5403 %
4000.000	Rampa	633.975	0.5403 %
4020.000	Rampa	634.083	0.5403 %
4040.000	Rampa	634.191	0.5403 %
4053.872	tg. entrada	634.266	0.5403 %
4060.000	KV 3000	634.305	0.7446 %
4080.000	KV 3000	634.521	1.4113 %
4100.000	KV 3000	634.870	2.0779 %
4115.825	tg. salida	635.240	2.6054 %
4120.000	Rampa	635.349	2.6054 %
4120.036	Rampa	635.350	2.6054 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	608.512				
0.550000	40.000	5000.000	128.183	609.217	108.183	609.107	148.183	609.167	0.040	-0.800

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
-0.250000	35.000	2058.824	379.437	608.589	361.937	608.633	396.937	608.843	0.074	1.700
1.450000							407.790	609.000		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.512	0.5500 %
20.000	Rampa	608.622	0.5500 %
40.000	Rampa	608.732	0.5500 %
60.000	Rampa	608.842	0.5500 %
80.000	Rampa	608.952	0.5500 %
100.000	Rampa	609.062	0.5500 %
108.183	tg. entrada	609.107	0.5500 %
120.000	KV -5000	609.158	0.3137 %
135.683	Punto alto	609.183	0.0000 %
140.000	KV -5000	609.181	-0.0863 %
148.183	tg. salida	609.167	-0.2500 %
160.000	Pendiente	609.137	-0.2500 %
180.000	Pendiente	609.087	-0.2500 %
200.000	Pendiente	609.037	-0.2500 %
220.000	Pendiente	608.987	-0.2500 %
240.000	Pendiente	608.937	-0.2500 %
260.000	Pendiente	608.887	-0.2500 %
280.000	Pendiente	608.837	-0.2500 %
300.000	Pendiente	608.787	-0.2500 %
320.000	Pendiente	608.737	-0.2500 %
340.000	Pendiente	608.687	-0.2500 %
360.000	Pendiente	608.637	-0.2500 %
361.937	tg. entrada	608.633	-0.2500 %
367.084	Punto bajo	608.626	0.0000 %
380.000	KV 2059	608.667	0.6274 %
396.937	tg. salida	608.843	1.4500 %
400.000	Rampa	608.887	1.4500 %
407.790	Rampa	609.000	1.4500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	608.649				
-0.200000	45.000	10000.000	91.320	608.467	68.820	608.512	113.820	608.523	0.025	0.450
0.250000	30.000	6666.667	305.309	609.002	290.309	608.964	320.309	608.972	0.017	-0.450
-0.200000	30.000	3658.537	382.356	608.848	367.356	608.878	397.356	608.941	0.031	0.820
0.620000							403.069	608.976		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	608.649	-0.2000 %
20.000	Pendiente	608.609	-0.2000 %
40.000	Pendiente	608.569	-0.2000 %
60.000	Pendiente	608.529	-0.2000 %
68.820	tg. entrada	608.512	-0.2000 %
80.000	KV 10000	608.496	-0.0882 %
88.820	Punto bajo	608.492	0.0000 %
100.000	KV 10000	608.498	0.1118 %
113.820	tg. salida	608.523	0.2500 %
120.000	Rampa	608.538	0.2500 %
140.000	Rampa	608.588	0.2500 %
160.000	Rampa	608.638	0.2500 %
180.000	Rampa	608.688	0.2500 %
200.000	Rampa	608.738	0.2500 %
220.000	Rampa	608.788	0.2500 %
240.000	Rampa	608.838	0.2500 %
260.000	Rampa	608.888	0.2500 %
280.000	Rampa	608.938	0.2500 %
290.309	tg. entrada	608.964	0.2500 %
300.000	KV -6667	608.981	0.1046 %
306.975	Punto alto	608.985	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
320.000	KV -6667	608.972	-0.1954 %
320.309	tg. salida	608.972	-0.2000 %
340.000	Pendiente	608.932	-0.2000 %
360.000	Pendiente	608.892	-0.2000 %
367.356	tg. entrada	608.878	-0.2000 %
374.673	Punto bajo	608.870	0.0000 %
380.000	KV 3659	608.874	0.1456 %
397.356	tg. salida	608.941	0.6200 %
400.000	Rampa	608.957	0.6200 %
403.069	Rampa	608.976	0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 19: 1. Enlace2. Eje3

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	625.136				
-0.100000	40.000	1025.641	233.278	624.903	213.278	624.923	253.278	624.103	0.195	-3.900
-4.000000	40.000	980.104	359.424	619.857	339.424	620.657	379.424	619.873	0.204	4.081
0.081200							423.573	619.909		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 19: 1. Enlace2. Eje3

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	625.136	-0.1000 %
20.000	Pendiente	625.116	-0.1000 %
40.000	Pendiente	625.096	-0.1000 %
60.000	Pendiente	625.076	-0.1000 %
80.000	Pendiente	625.056	-0.1000 %
100.000	Pendiente	625.036	-0.1000 %
120.000	Pendiente	625.016	-0.1000 %
140.000	Pendiente	624.996	-0.1000 %
160.000	Pendiente	624.976	-0.1000 %
180.000	Pendiente	624.956	-0.1000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
200.000	Pendiente	624.936	-0.1000 %
213.278	tg. entrada	624.923	-0.1000 %
220.000	KV -1026	624.894	-0.7554 %
240.000	KV -1026	624.548	-2.7054 %
253.278	tg. salida	624.103	-4.0000 %
260.000	Pendiente	623.834	-4.0000 %
280.000	Pendiente	623.034	-4.0000 %
300.000	Pendiente	622.234	-4.0000 %
320.000	Pendiente	621.434	-4.0000 %
339.424	tg. entrada	620.657	-4.0000 %
340.000	KV 980	620.634	-3.9412 %
360.000	KV 980	620.050	-1.9006 %
378.628	Punto bajo	619.873	0.0000 %
379.424	tg. salida	619.873	0.0812 %
380.000	Rampa	619.874	0.0812 %
400.000	Rampa	619.890	0.0812 %
420.000	Rampa	619.906	0.0812 %
423.573	Rampa	619.909	0.0812 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 20: 1.Enlace2. Lazo

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	624.815				
0.100000	20.000	487.805	28.052	624.843	18.052	624.833	38.052	624.443	0.102	-4.100
-4.000000							99.671	621.978		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 20: 1.Enlace2. Lazo

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	624.815	0.1000 %
18.052	tg. entrada	624.833	0.1000 %
18.539	Punto alto	624.833	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
20.000	KV -488	624.831	-0.2994 %
38.052	tg. salida	624.443	-4.0000 %
40.000	Pendiente	624.365	-4.0000 %
60.000	Pendiente	623.565	-4.0000 %
80.000	Pendiente	622.765	-4.0000 %
99.671	Pendiente	621.978	-4.0000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	608.509				
-0.200000	35.000	7777.778	91.320	608.327	73.820	608.362	108.820	608.370	0.020	0.450
0.250000	35.000	7777.778	305.309	608.862	287.809	608.818	322.809	608.827	0.020	-0.450
-0.200000	35.000	4268.293	382.356	608.708	364.856	608.743	399.856	608.816	0.036	0.820
0.620000	40.000	1716.738	918.649	612.033	898.649	611.909	938.649	612.623	0.117	2.330
2.950000	40.000	1384.083	1063.326	616.301	1043.326	615.711	1083.326	616.313	0.145	-2.890
0.060000							1224.020	616.397		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	608.509	-0.2000 %
20.000	Pendiente	608.469	-0.2000 %
40.000	Pendiente	608.429	-0.2000 %
60.000	Pendiente	608.389	-0.2000 %
73.820	tg. entrada	608.362	-0.2000 %
80.000	KV 7778	608.352	-0.1205 %
89.376	Punto bajo	608.346	0.0000 %
100.000	KV 7778	608.353	0.1366 %
108.820	tg. salida	608.370	0.2500 %
120.000	Rampa	608.398	0.2500 %
140.000	Rampa	608.448	0.2500 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
160.000	Rampa	608.498	0.2500 %
180.000	Rampa	608.548	0.2500 %
200.000	Rampa	608.598	0.2500 %
220.000	Rampa	608.648	0.2500 %
240.000	Rampa	608.698	0.2500 %
260.000	Rampa	608.748	0.2500 %
280.000	Rampa	608.798	0.2500 %
287.809	tg. entrada	608.818	0.2500 %
300.000	KV -7778	608.839	0.0933 %
307.253	Punto alto	608.842	0.0000 %
320.000	KV -7778	608.832	-0.1639 %
322.809	tg. salida	608.827	-0.2000 %
340.000	Pendiente	608.792	-0.2000 %
360.000	Pendiente	608.752	-0.2000 %
364.856	tg. entrada	608.743	-0.2000 %
373.392	Punto bajo	608.734	0.0000 %
380.000	KV 4268	608.739	0.1548 %
399.856	tg. salida	608.816	0.6200 %
400.000	Rampa	608.817	0.6200 %
420.000	Rampa	608.941	0.6200 %
440.000	Rampa	609.065	0.6200 %
460.000	Rampa	609.189	0.6200 %
480.000	Rampa	609.313	0.6200 %
500.000	Rampa	609.437	0.6200 %
520.000	Rampa	609.561	0.6200 %
540.000	Rampa	609.685	0.6200 %
560.000	Rampa	609.809	0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
580.000	Rampa	609.933	0.6200 %
600.000	Rampa	610.057	0.6200 %
620.000	Rampa	610.181	0.6200 %
640.000	Rampa	610.305	0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
660.000	Rampa	610.429	0.6200 %
680.000	Rampa	610.553	0.6200 %
700.000	Rampa	610.677	0.6200 %
720.000	Rampa	610.801	0.6200 %
740.000	Rampa	610.925	0.6200 %
760.000	Rampa	611.049	0.6200 %
780.000	Rampa	611.173	0.6200 %
800.000	Rampa	611.297	0.6200 %
820.000	Rampa	611.421	0.6200 %
840.000	Rampa	611.545	0.6200 %
860.000	Rampa	611.669	0.6200 %
880.000	Rampa	611.793	0.6200 %
898.649	tg. entrada	611.909	0.6200 %
900.000	KV 1717	611.918	0.6987 %
920.000	KV 1717	612.174	1.8637 %
938.649	tg. salida	612.623	2.9500 %
940.000	Rampa	612.662	2.9500 %
960.000	Rampa	613.252	2.9500 %
980.000	Rampa	613.842	2.9500 %
1000.000	Rampa	614.432	2.9500 %
1020.000	Rampa	615.022	2.9500 %
1040.000	Rampa	615.612	2.9500 %
1043.326	tg. entrada	615.711	2.9500 %
1060.000	KV -1384	616.102	1.7453 %
1080.000	KV -1384	616.307	0.3003 %
1083.326	tg. salida	616.313	0.0600 %
1100.000	Rampa	616.323	0.0600 %
1120.000	Rampa	616.335	0.0600 %
1140.000	Rampa	616.347	0.0600 %
1160.000	Rampa	616.359	0.0600 %
1180.000	Rampa	616.371	0.0600 %
1200.000	Rampa	616.383	0.0600 %
1220.000	Rampa	616.395	0.0600 %
1224.020	Rampa	616.397	0.0600 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 22: Enlace2.Eje2

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	619.930				
-0.080300	35.000	960.891	60.858	619.881	43.358	619.895	78.358	619.230	0.159	-3.642
-3.722755	35.000	940.164	114.101	617.899	96.601	618.550	131.601	617.899	0.163	3.723
0.000000	45.000	1125.000	201.949	617.899	179.449	617.899	224.449	618.799	0.225	4.000
4.000000	40.000	1025.641	377.501	624.921	357.501	624.121	397.501	624.941	0.195	-3.900
0.100000							724.830	625.268		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 22: Enlace2.Eje2

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	619.930	-0.0803 %
20.000	Pendiente	619.914	-0.0803 %
40.000	Pendiente	619.898	-0.0803 %
43.358	tg. entrada	619.895	-0.0803 %
60.000	KV -961	619.738	-1.8123 %
78.358	tg. salida	619.230	-3.7228 %
80.000	Pendiente	619.169	-3.7228 %
96.601	tg. entrada	618.550	-3.7228 %
100.000	KV 940	618.430	-3.3613 %
120.000	KV 940	617.971	-1.2340 %
131.601	tg. salida	617.899	0.0000 %
140.000	Horizontal	617.899	0.0000 %
160.000	Horizontal	617.899	0.0000 %
179.449	tg. entrada	617.899	0.0000 %
180.000	KV 1125	617.899	0.0489 %
200.000	KV 1125	618.087	1.8267 %
220.000	KV 1125	618.630	3.6045 %
224.449	tg. salida	618.799	4.0000 %
240.000	Rampa	619.421	4.0000 %
260.000	Rampa	620.221	4.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
280.000	Rampa	621.021	4.0000 %
300.000	Rampa	621.821	4.0000 %
320.000	Rampa	622.621	4.0000 %
340.000	Rampa	623.421	4.0000 %
357.501	tg. entrada	624.121	4.0000 %
360.000	KV -1026	624.218	3.7563 %
380.000	KV -1026	624.774	1.8063 %
397.501	tg. salida	624.941	0.1000 %
400.000	Rampa	624.944	0.1000 %
420.000	Rampa	624.964	0.1000 %
440.000	Rampa	624.984	0.1000 %
460.000	Rampa	625.004	0.1000 %
480.000	Rampa	625.024	0.1000 %
500.000	Rampa	625.044	0.1000 %
520.000	Rampa	625.064	0.1000 %
540.000	Rampa	625.084	0.1000 %
560.000	Rampa	625.104	0.1000 %
580.000	Rampa	625.124	0.1000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 22: Enlace2.Eje2

:

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
600.000	Rampa	625.144	0.1000 %
620.000	Rampa	625.164	0.1000 %
640.000	Rampa	625.184	0.1000 %
660.000	Rampa	625.204	0.1000 %
680.000	Rampa	625.224	0.1000 %
700.000	Rampa	625.244	0.1000 %
720.000	Rampa	625.264	0.1000 %
724.830	Rampa	625.268	0.1000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	613.656				
-2.950000	45.000	1931.330	59.173	611.910	36.673	612.574	81.673	611.771	0.131	2.330
-0.620000	40.000	4878.049	545.736	608.894	525.736	609.018	565.736	608.934	0.041	0.820
0.200000							579.879	608.962		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	613.656	-2.9500 %
20.000	Pendiente	613.066	-2.9500 %
36.673	tg. entrada	612.574	-2.9500 %
40.000	KV 1931	612.479	-2.7777 %
60.000	KV 1931	612.027	-1.7422 %
80.000	KV 1931	611.782	-0.7066 %
81.673	tg. salida	611.771	-0.6200 %
100.000	Pendiente	611.657	-0.6200 %
120.000	Pendiente	611.533	-0.6200 %
140.000	Pendiente	611.409	-0.6200 %
160.000	Pendiente	611.285	-0.6200 %
180.000	Pendiente	611.161	-0.6200 %
200.000	Pendiente	611.037	-0.6200 %
220.000	Pendiente	610.913	-0.6200 %
240.000	Pendiente	610.789	-0.6200 %
260.000	Pendiente	610.665	-0.6200 %
280.000	Pendiente	610.541	-0.6200 %
300.000	Pendiente	610.417	-0.6200 %
320.000	Pendiente	610.293	-0.6200 %
340.000	Pendiente	610.169	-0.6200 %
360.000	Pendiente	610.045	-0.6200 %
380.000	Pendiente	609.921	-0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
400.000	Pendiente	609.797	-0.6200 %
420.000	Pendiente	609.673	-0.6200 %
440.000	Pendiente	609.549	-0.6200 %
460.000	Pendiente	609.425	-0.6200 %
480.000	Pendiente	609.301	-0.6200 %
500.000	Pendiente	609.177	-0.6200 %
520.000	Pendiente	609.053	-0.6200 %
525.736	tg. entrada	609.018	-0.6200 %
540.000	KV 4878	608.950	-0.3276 %
555.980	Punto bajo	608.924	0.0000 %
560.000	KV 4878	608.926	0.0824 %
565.736	tg. salida	608.934	0.2000 %
579.879	Rampa	608.962	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	614.703				
2.950000	40.000	1384.083	54.038	616.297	34.038	615.707	74.038	616.309	0.144	-2.890
0.060000	40.000	809.717	244.144	616.411	224.144	616.399	264.144	617.411	0.247	4.940
5.000000	40.000	816.327	409.863	624.697	389.863	623.697	429.863	624.717	0.245	-4.900
0.100000							714.012	625.001		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	614.703	2.9500 %
20.000	Rampa	615.293	2.9500 %
34.038	tg. entrada	615.707	2.9500 %
40.000	KV -1384	615.870	2.5193 %
60.000	KV -1384	616.230	1.0743 %
74.038	tg. salida	616.309	0.0600 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
80.000	Rampa	616.313	0.0600 %
100.000	Rampa	616.325	0.0600 %
120.000	Rampa	616.337	0.0600 %
140.000	Rampa	616.349	0.0600 %
160.000	Rampa	616.361	0.0600 %
180.000	Rampa	616.373	0.0600 %
200.000	Rampa	616.385	0.0600 %
220.000	Rampa	616.397	0.0600 %
224.144	tg. entrada	616.399	0.0600 %
240.000	KV 810	616.564	2.0182 %
260.000	KV 810	617.215	4.4882 %
264.144	tg. salida	617.411	5.0000 %
280.000	Rampa	618.204	5.0000 %
300.000	Rampa	619.204	5.0000 %
320.000	Rampa	620.204	5.0000 %
340.000	Rampa	621.204	5.0000 %
360.000	Rampa	622.204	5.0000 %
380.000	Rampa	623.204	5.0000 %
389.863	tg. entrada	623.697	5.0000 %
400.000	KV -816	624.141	3.7582 %
420.000	KV -816	624.648	1.3082 %
429.863	tg. salida	624.717	0.1000 %
440.000	Rampa	624.727	0.1000 %
460.000	Rampa	624.747	0.1000 %
480.000	Rampa	624.767	0.1000 %
500.000	Rampa	624.787	0.1000 %
520.000	Rampa	624.807	0.1000 %
540.000	Rampa	624.827	0.1000 %
560.000	Rampa	624.847	0.1000 %
580.000	Rampa	624.867	0.1000 %
600.000	Rampa	624.887	0.1000 %
620.000	Rampa	624.907	0.1000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
640.000	Rampa	624.927	0.1000 %
660.000	Rampa	624.947	0.1000 %
680.000	Rampa	624.967	0.1000 %
700.000	Rampa	624.987	0.1000 %
714.012	Rampa	625.001	0.1000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	619.870				
-0.976221	35.000	3820.039	368.888	616.269	351.388	616.440	386.388	616.258	0.040	0.916
-0.060000	35.000	1211.073	450.010	616.220	432.510	616.231	467.510	615.704	0.126	-2.890
-2.950000							536.931	613.656		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	619.870	-0.9762 %
20.000	Pendiente	619.675	-0.9762 %
40.000	Pendiente	619.480	-0.9762 %
60.000	Pendiente	619.284	-0.9762 %
80.000	Pendiente	619.089	-0.9762 %
100.000	Pendiente	618.894	-0.9762 %
120.000	Pendiente	618.699	-0.9762 %
140.000	Pendiente	618.503	-0.9762 %
160.000	Pendiente	618.308	-0.9762 %
180.000	Pendiente	618.113	-0.9762 %
200.000	Pendiente	617.918	-0.9762 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
220.000	Pendiente	617.722	-0.9762 %
240.000	Pendiente	617.527	-0.9762 %
260.000	Pendiente	617.332	-0.9762 %
280.000	Pendiente	617.137	-0.9762 %
300.000	Pendiente	616.941	-0.9762 %
320.000	Pendiente	616.746	-0.9762 %
340.000	Pendiente	616.551	-0.9762 %
351.388	tg. entrada	616.440	-0.9762 %
360.000	KV 3820	616.365	-0.7508 %
380.000	KV 3820	616.268	-0.2272 %
386.388	tg. salida	616.258	-0.0600 %
400.000	Pendiente	616.250	-0.0600 %
420.000	Pendiente	616.238	-0.0600 %
432.510	tg. entrada	616.231	-0.0600 %
440.000	KV -1211	616.203	-0.6784 %
460.000	KV -1211	615.902	-2.3299 %
467.510	tg. salida	615.704	-2.9500 %
480.000	Pendiente	615.335	-2.9500 %
500.000	Pendiente	614.745	-2.9500 %
520.000	Pendiente	614.155	-2.9500 %
536.931	Pendiente	613.656	-2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO : M121.Alternativa1

EJE: 31: Trenzado Dcha

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.)	(%)
					0.000	608.976				
0.620000	40.000	1716.738	515.010	612.169	495.010	612.045	535.010	612.759	0.117	2.330
2.950000							600.927	614.704		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.976	0.6200 %
20.000	Rampa	609.100	0.6200 %
40.000	Rampa	609.224	0.6200 %
60.000	Rampa	609.348	0.6200 %
80.000	Rampa	609.472	0.6200 %
100.000	Rampa	609.596	0.6200 %
120.000	Rampa	609.720	0.6200 %
140.000	Rampa	609.844	0.6200 %
160.000	Rampa	609.968	0.6200 %
180.000	Rampa	610.092	0.6200 %
200.000	Rampa	610.216	0.6200 %
220.000	Rampa	610.340	0.6200 %
240.000	Rampa	610.464	0.6200 %
260.000	Rampa	610.588	0.6200 %
280.000	Rampa	610.712	0.6200 %
300.000	Rampa	610.836	0.6200 %
320.000	Rampa	610.960	0.6200 %
340.000	Rampa	611.084	0.6200 %
360.000	Rampa	611.208	0.6200 %
380.000	Rampa	611.332	0.6200 %
400.000	Rampa	611.456	0.6200 %
420.000	Rampa	611.580	0.6200 %
440.000	Rampa	611.704	0.6200 %
460.000	Rampa	611.828	0.6200 %
480.000	Rampa	611.952	0.6200 %
495.010	tg. entrada	612.045	0.6200 %
500.000	KV 1717	612.083	0.9107 %
520.000	KV 1717	612.382	2.0757 %
535.010	tg. salida	612.759	2.9500 %
540.000	Rampa	612.906	2.9500 %
560.000	Rampa	613.496	2.9500 %
580.000	Rampa	614.086	2.9500 %
600.000	Rampa	614.676	2.9500 %
600.927	Rampa	614.704	2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	616.534				
-0.976200	30.000	3274.394	43.560	616.109	28.560	616.255	58.560	616.100	0.034	0.916
-0.060000	40.000	1384.083	107.536	616.070	87.536	616.082	127.536	615.480	0.145	-2.890
-2.950000	45.000	1931.330	247.921	611.929	225.421	612.593	270.421	611.790	0.131	2.330
-0.620000	40.000	4878.049	756.116	608.778	736.116	608.902	776.116	608.818	0.041	0.820
0.200000	40.000	4878.049	805.689	608.877	785.689	608.837	825.689	608.753	0.041	-0.820
-0.620000	30.000	3658.537	938.963	608.051	923.963	608.144	953.963	608.081	0.031	0.820
0.200000							1163.108	608.499		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	616.534	-0.9762 %
20.000	Pendiente	616.339	-0.9762 %
28.560	tg. entrada	616.255	-0.9762 %
40.000	KV 3274	616.164	-0.6268 %
58.560	tg. salida	616.100	-0.0600 %
60.000	Pendiente	616.099	-0.0600 %
80.000	Pendiente	616.087	-0.0600 %
87.536	tg. entrada	616.082	-0.0600 %
100.000	KV -1384	616.019	-0.9606 %
120.000	KV -1384	615.682	-2.4056 %
127.536	tg. salida	615.480	-2.9500 %
140.000	Pendiente	615.113	-2.9500 %
160.000	Pendiente	614.523	-2.9500 %
180.000	Pendiente	613.933	-2.9500 %
200.000	Pendiente	613.343	-2.9500 %
220.000	Pendiente	612.753	-2.9500 %
225.421	tg. entrada	612.593	-2.9500 %
240.000	KV 1931	612.218	-2.1951 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
260.000	KV 1931	611.882	-1.1596 %
270.421	tg. salida	611.790	-0.6200 %
280.000	Pendiente	611.730	-0.6200 %
300.000	Pendiente	611.606	-0.6200 %
320.000	Pendiente	611.482	-0.6200 %
340.000	Pendiente	611.358	-0.6200 %
360.000	Pendiente	611.234	-0.6200 %
380.000	Pendiente	611.110	-0.6200 %
400.000	Pendiente	610.986	-0.6200 %
420.000	Pendiente	610.862	-0.6200 %
440.000	Pendiente	610.738	-0.6200 %
460.000	Pendiente	610.614	-0.6200 %
480.000	Pendiente	610.490	-0.6200 %
500.000	Pendiente	610.366	-0.6200 %
520.000	Pendiente	610.242	-0.6200 %
540.000	Pendiente	610.118	-0.6200 %
560.000	Pendiente	609.994	-0.6200 %
580.000	Pendiente	609.870	-0.6200 %
600.000	Pendiente	609.746	-0.6200 %
620.000	Pendiente	609.622	-0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
640.000	Pendiente	609.498	-0.6200 %
660.000	Pendiente	609.374	-0.6200 %
680.000	Pendiente	609.250	-0.6200 %
700.000	Pendiente	609.126	-0.6200 %
720.000	Pendiente	609.002	-0.6200 %
736.116	tg. entrada	608.902	-0.6200 %
740.000	KV 4878	608.880	-0.5404 %
760.000	KV 4878	608.813	-0.1304 %
766.360	Punto bajo	608.808	0.0000 %
776.116	tg. salida	608.818	0.2000 %
780.000	Rampa	608.826	0.2000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
785.689	tg. entrada	608.837	0.2000 %
795.445	Punto alto	608.847	0.0000 %
800.000	KV -4878	608.845	-0.0934 %
820.000	KV -4878	608.785	-0.5034 %
825.689	tg. salida	608.753	-0.6200 %
840.000	Pendiente	608.665	-0.6200 %
860.000	Pendiente	608.541	-0.6200 %
880.000	Pendiente	608.417	-0.6200 %
900.000	Pendiente	608.293	-0.6200 %
920.000	Pendiente	608.169	-0.6200 %
923.963	tg. entrada	608.144	-0.6200 %
940.000	KV 3659	608.080	-0.1817 %
946.646	Punto bajo	608.074	0.0000 %
953.963	tg. salida	608.081	0.2000 %
960.000	Rampa	608.093	0.2000 %
980.000	Rampa	608.133	0.2000 %
1000.000	Rampa	608.173	0.2000 %
1020.000	Rampa	608.213	0.2000 %
1040.000	Rampa	608.253	0.2000 %
1060.000	Rampa	608.293	0.2000 %
1080.000	Rampa	608.333	0.2000 %
1100.000	Rampa	608.373	0.2000 %
1120.000	Rampa	608.413	0.2000 %
1140.000	Rampa	608.453	0.2000 %
1160.000	Rampa	608.493	0.2000 %
1163.108	Rampa	608.499	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 33: Via Pecuaria

:

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	625.765				
-0.261291	23.216	300.000	36.115	625.671	24.507	625.701	47.723	624.742	0.225	-7.739
-8.000000	15.000	200.000	119.500	619.000	112.000	619.600	127.000	618.962	0.141	7.500
-0.500000	10.008	200.000	341.624	617.889	336.620	617.914	346.628	617.614	0.063	-5.004

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-5.503823							359.519	616.904		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 33: Via Pecuaria

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	625.765	-0.2613 %
20.000	Pendiente	625.713	-0.2613 %
24.507	tg. entrada	625.701	-0.2613 %
40.000	KV -300	625.261	-5.4255 %
47.723	tg. salida	624.742	-8.0000 %
60.000	Pendiente	623.760	-8.0000 %
80.000	Pendiente	622.160	-8.0000 %
100.000	Pendiente	620.560	-8.0000 %
112.000	tg. entrada	619.600	-8.0000 %
120.000	KV 200	619.120	-4.0000 %
127.000	tg. salida	618.962	-0.5000 %
140.000	Pendiente	618.898	-0.5000 %
160.000	Pendiente	618.798	-0.5000 %
180.000	Pendiente	618.698	-0.5000 %
200.000	Pendiente	618.598	-0.5000 %
220.000	Pendiente	618.498	-0.5000 %
240.000	Pendiente	618.398	-0.5000 %
260.000	Pendiente	618.298	-0.5000 %
280.000	Pendiente	618.198	-0.5000 %
300.000	Pendiente	618.098	-0.5000 %
320.000	Pendiente	617.998	-0.5000 %
336.620	tg. entrada	617.914	-0.5000 %
340.000	KV -200	617.869	-2.1900 %
346.628	tg. salida	617.614	-5.5038 %
359.519	Pendiente	616.904	-5.5038 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 34: Calle prisiones

M121.Alternativa1

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.)	(%)
					0.000	620.128				
1.032387	40.324	1000.000	54.191	620.687	34.029	620.479	74.353	620.082	0.203	-4.032
-3.000000	41.250	1650.000	134.171	618.288	113.546	618.906	154.796	618.184	0.129	2.500
-0.500000	34.465	2000.000	277.221	617.572	259.989	617.658	294.454	617.189	0.074	-1.723
-2.223229							385.339	615.169		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:21:48 200010

PROYECTO
EJE: 34: Calle prisiones

M121.Alternativa1

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	620.128	1.0324 %
20.000	Rampa	620.334	1.0324 %
34.029	tg. entrada	620.479	1.0324 %
40.000	KV -1000	620.523	0.4353 %
44.353	Punto alto	620.532	0.0000 %
60.000	KV -1000	620.410	-1.5647 %
74.353	tg. salida	620.082	-3.0000 %
80.000	Pendiente	619.913	-3.0000 %
100.000	Pendiente	619.313	-3.0000 %
113.546	tg. entrada	618.906	-3.0000 %
120.000	KV 1650	618.725	-2.6089 %
140.000	KV 1650	618.325	-1.3967 %
154.796	tg. salida	618.184	-0.5000 %
160.000	Pendiente	618.158	-0.5000 %
180.000	Pendiente	618.058	-0.5000 %
200.000	Pendiente	617.958	-0.5000 %
220.000	Pendiente	617.858	-0.5000 %
240.000	Pendiente	617.758	-0.5000 %
259.989	tg. entrada	617.658	-0.5000 %
260.000	KV -2000	617.658	-0.5005 %
280.000	KV -2000	617.458	-1.5005 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
294.454	tg. salida	617.189	-2.2232 %
300.000	Pendiente	617.066	-2.2232 %
320.000	Pendiente	616.621	-2.2232 %
340.000	Pendiente	616.177	-2.2232 %
360.000	Pendiente	615.732	-2.2232 %
380.000	Pendiente	615.287	-2.2232 %
385.339	Pendiente	615.169	-2.2232 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	608.962				
0.200000	30.000	3658.537	32.706	609.027	17.706	608.997	47.706	608.934	0.031	-0.820
-0.620000	35.000	4022.989	179.999	608.114	162.499	608.223	197.499	608.158	0.038	0.870
0.250000	30.000	60000.000	243.137	608.272	228.137	608.235	258.137	608.302	0.002	-0.050
0.200000							391.787	608.569		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.962	0.2000 %
17.706	tg. entrada	608.997	0.2000 %
20.000	KV -3659	609.001	0.1373 %
25.023	Punto alto	609.005	0.0000 %
40.000	KV -3659	608.974	-0.4094 %
47.706	tg. salida	608.934	-0.6200 %
60.000	Pendiente	608.858	-0.6200 %
80.000	Pendiente	608.734	-0.6200 %
100.000	Pendiente	608.610	-0.6200 %
120.000	Pendiente	608.486	-0.6200 %
140.000	Pendiente	608.362	-0.6200 %
160.000	Pendiente	608.238	-0.6200 %
162.499	tg. entrada	608.223	-0.6200 %
180.000	KV 4023	608.152	-0.1850 %
187.441	Punto bajo	608.145	0.0000 %
197.499	tg. salida	608.158	0.2500 %
200.000	Rampa	608.164	0.2500 %
220.000	Rampa	608.214	0.2500 %
228.137	tg. entrada	608.235	0.2500 %
240.000	KV -60000	608.263	0.2302 %
258.137	tg. salida	608.302	0.2000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
260.000	Rampa	608.306	0.2000 %
280.000	Rampa	608.346	0.2000 %
300.000	Rampa	608.386	0.2000 %
320.000	Rampa	608.426	0.2000 %
340.000	Rampa	608.466	0.2000 %
360.000	Rampa	608.506	0.2000 %
380.000	Rampa	608.546	0.2000 %
391.787	Rampa	608.569	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	609.000				
1.325672	40.000	2656.484	42.845	609.568	22.845	609.303	62.845	609.532	0.075	-1.506
-0.180077	50.000	14176.598	199.666	609.286	174.666	609.331	224.666	609.152	0.022	-0.353
-0.532771	40.000	4803.241	495.410	607.710	475.410	607.816	515.410	607.770	0.042	0.833
0.300000	45.000	1930.428	618.036	608.078	595.536	608.010	640.536	607.621	0.131	-2.331
-2.031089	40.000	6922.202	709.899	606.212	689.899	606.618	729.899	605.921	0.029	0.578
-1.453239							757.723	605.517		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	609.000	1.3257 %
20.000	Rampa	609.265	1.3257 %
22.845	tg. entrada	609.303	1.3257 %
40.000	KV -2656	609.475	0.6799 %
58.061	Punto alto	609.536	0.0000 %
60.000	KV -2656	609.536	-0.0730 %
62.845	tg. salida	609.532	-0.1801 %
80.000	Pendiente	609.501	-0.1801 %
100.000	Pendiente	609.465	-0.1801 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
120.000	Pendiente	609.429	-0.1801 %
140.000	Pendiente	609.393	-0.1801 %
160.000	Pendiente	609.357	-0.1801 %
174.666	tg. entrada	609.331	-0.1801 %
180.000	KV -14177	609.320	-0.2177 %
200.000	KV -14177	609.262	-0.3588 %
220.000	KV -14177	609.176	-0.4999 %
224.666	tg. salida	609.152	-0.5328 %
240.000	Pendiente	609.071	-0.5328 %
260.000	Pendiente	608.964	-0.5328 %
280.000	Pendiente	608.858	-0.5328 %
300.000	Pendiente	608.751	-0.5328 %
320.000	Pendiente	608.644	-0.5328 %
340.000	Pendiente	608.538	-0.5328 %
360.000	Pendiente	608.431	-0.5328 %
380.000	Pendiente	608.325	-0.5328 %
400.000	Pendiente	608.218	-0.5328 %
420.000	Pendiente	608.112	-0.5328 %
440.000	Pendiente	608.005	-0.5328 %
460.000	Pendiente	607.899	-0.5328 %
475.410	tg. entrada	607.816	-0.5328 %
480.000	KV 4803	607.794	-0.4372 %
500.000	KV 4803	607.748	-0.0208 %
501.001	Punto bajo	607.748	0.0000 %
515.410	tg. salida	607.770	0.3000 %
520.000	Rampa	607.784	0.3000 %
540.000	Rampa	607.844	0.3000 %
560.000	Rampa	607.904	0.3000 %
580.000	Rampa	607.964	0.3000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

:

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
595.536	tg. entrada	608.010	0.3000 %
600.000	KV -1930	608.019	0.0687 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
601.327	Punto alto	608.019	0.0000 %
620.000	KV -1930	607.929	-0.9673 %
640.000	KV -1930	607.632	-2.0033 %
640.536	tg. salida	607.621	-2.0311 %
660.000	Pendiente	607.225	-2.0311 %
680.000	Pendiente	606.819	-2.0311 %
689.899	tg. entrada	606.618	-2.0311 %
700.000	KV 6922	606.420	-1.8852 %
720.000	KV 6922	606.072	-1.5962 %
729.899	tg. salida	605.921	-1.4532 %
740.000	Pendiente	605.775	-1.4532 %
757.724	Pendiente	605.517	-1.4532 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	608.800				
1.000000	30.000	2142.857	38.437	609.184	23.437	609.034	53.437	609.124	0.053	-1.400
-0.400000	35.000	2500.000	194.330	608.561	176.830	608.631	211.830	608.736	0.061	1.400
1.000000							218.249	608.800		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.800	1.0000 %
20.000	Rampa	609.000	1.0000 %
23.437	tg. entrada	609.034	1.0000 %
40.000	KV -2143	609.136	0.2271 %
44.866	Punto alto	609.142	0.0000 %
53.437	tg. salida	609.124	-0.4000 %
60.000	Pendiente	609.098	-0.4000 %
80.000	Pendiente	609.018	-0.4000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
100.000	Pendiente	608.938	-0.4000 %
120.000	Pendiente	608.858	-0.4000 %
140.000	Pendiente	608.778	-0.4000 %
160.000	Pendiente	608.698	-0.4000 %
176.830	tg. entrada	608.631	-0.4000 %
180.000	KV 2500	608.620	-0.2732 %
186.830	Punto bajo	608.611	0.0000 %
200.000	KV 2500	608.645	0.5268 %
211.830	tg. salida	608.736	1.0000 %
218.249	Rampa	608.800	1.0000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	605.817				
1.453000	60.000	3422.704	168.440	608.264	138.440	607.829	198.440	608.174	0.131	-1.753
-0.300000	60.000	7058.824	253.802	608.008	223.802	608.098	283.802	608.173	0.064	0.850
0.550000	130.000	2479.077	563.481	609.712	498.481	609.354	628.481	606.661	0.852	-5.244
-4.693886	280.000	3019.410	783.902	599.365	643.902	605.937	923.902	605.776	3.246	9.273
4.579449	102.000	2347.824	993.112	608.946	942.112	606.610	1044.112	609.066	0.554	-4.344
0.235000	40.000	9195.402	1097.764	609.192	1077.764	609.145	1117.764	609.152	0.022	-0.435
-0.200000	60.000	7317.073	1219.519	608.948	1189.519	609.008	1249.519	609.134	0.061	0.820
0.620000	80.000	3433.476	1732.754	612.130	1692.754	611.882	1772.754	613.310	0.233	2.330
2.950000	80.000	2768.166	1878.767	616.438	1838.767	615.258	1918.767	616.462	0.289	-2.890
0.060000	150.000	3036.437	2068.626	616.552	1993.626	616.507	2143.626	620.302	0.926	4.940
5.000000	115.000	2346.939	2234.287	624.835	2176.787	621.960	2291.787	624.892	0.704	-4.900
0.100000	145.000	3012.222	2844.550	625.445	2772.050	625.373	2917.050	629.007	0.872	4.814
4.913722	295.000	3230.239	3186.352	642.240	3038.852	634.992	3333.852	636.018	3.368	-9.132
-4.218728	145.000	3046.830	3452.409	631.016	3379.909	634.075	3524.909	631.408	0.863	4.759
0.540317	60.000	5930.558	4089.936	634.461	4059.936	634.299	4119.936	634.926	0.076	1.012
1.552026							4146.913	635.345		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	605.817	1.4530 %
20.000	Rampa	606.108	1.4530 %
40.000	Rampa	606.398	1.4530 %
60.000	Rampa	606.689	1.4530 %
80.000	Rampa	606.979	1.4530 %
100.000	Rampa	607.270	1.4530 %
120.000	Rampa	607.561	1.4530 %
138.440	tg. entrada	607.829	1.4530 %
140.000	KV -3423	607.851	1.4074 %
160.000	KV -3423	608.074	0.8231 %
180.000	KV -3423	608.180	0.2387 %
188.172	Punto alto	608.190	0.0000 %
198.440	tg. salida	608.174	-0.3000 %
200.000	Pendiente	608.170	-0.3000 %
220.000	Pendiente	608.110	-0.3000 %
223.802	tg. entrada	608.098	-0.3000 %
240.000	KV 7059	608.068	-0.0705 %
244.979	Punto bajo	608.067	0.0000 %
260.000	KV 7059	608.083	0.2128 %
280.000	KV 7059	608.153	0.4961 %
283.802	tg. salida	608.173	0.5500 %
300.000	Rampa	608.262	0.5500 %
320.000	Rampa	608.372	0.5500 %
340.000	Rampa	608.482	0.5500 %
360.000	Rampa	608.592	0.5500 %
380.000	Rampa	608.702	0.5500 %
400.000	Rampa	608.812	0.5500 %
420.000	Rampa	608.922	0.5500 %
440.000	Rampa	609.032	0.5500 %
460.000	Rampa	609.142	0.5500 %
480.000	Rampa	609.252	0.5500 %
498.481	tg. entrada	609.354	0.5500 %
500.000	KV -2479	609.362	0.4887 %
512.116	Punto alto	609.392	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
520.000	KV -2479	609.379	-0.3180 %
540.000	KV -2479	609.235	-1.1248 %
560.000	KV -2479	608.929	-1.9315 %
580.000	KV -2479	608.462	-2.7383 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
600.000	KV -2479	607.834	-3.5450 %
620.000	KV -2479	607.044	-4.3518 %
628.481	tg. salida	606.661	-4.6939 %
640.000	Pendiente	606.120	-4.6939 %
643.902	tg. entrada	605.937	-4.6939 %
660.000	KV 3019	605.224	-4.1607 %
680.000	KV 3019	604.458	-3.4984 %
700.000	KV 3019	603.825	-2.8360 %
720.000	KV 3019	603.324	-2.1736 %
740.000	KV 3019	602.955	-1.5112 %
760.000	KV 3019	602.719	-0.8488 %
780.000	KV 3019	602.616	-0.1865 %
785.630	Punto bajo	602.610	0.0000 %
800.000	KV 3019	602.645	0.4759 %
820.000	KV 3019	602.806	1.1383 %
840.000	KV 3019	603.100	1.8007 %
860.000	KV 3019	603.526	2.4631 %
880.000	KV 3019	604.085	3.1255 %
900.000	KV 3019	604.777	3.7878 %
920.000	KV 3019	605.600	4.4502 %
923.902	tg. salida	605.776	4.5794 %
940.000	Rampa	606.514	4.5794 %
942.112	tg. entrada	606.610	4.5794 %
960.000	KV -2348	607.361	3.8176 %
980.000	KV -2348	608.040	2.9657 %
1000.000	KV -2348	608.548	2.1138 %
1020.000	KV -2348	608.885	1.2620 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1040.000	KV -2348	609.053	0.4101 %
1044.112	tg. salida	609.066	0.2350 %
1060.000	Rampa	609.103	0.2350 %
1077.764	tg. entrada	609.145	0.2350 %
1080.000	KV -9195	609.150	0.2107 %
1099.373	Punto alto	609.170	0.0000 %
1100.000	KV -9195	609.170	-0.0068 %
1117.764	tg. salida	609.152	-0.2000 %
1120.000	Pendiente	609.147	-0.2000 %
1140.000	Pendiente	609.107	-0.2000 %
1160.000	Pendiente	609.067	-0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1180.000	Pendiente	609.027	-0.2000 %
1189.519	tg. entrada	609.008	-0.2000 %
1200.000	KV 7317	608.995	-0.0568 %
1204.153	Punto bajo	608.994	0.0000 %
1220.000	KV 7317	609.011	0.2166 %
1240.000	KV 7317	609.082	0.4899 %
1249.519	tg. salida	609.134	0.6200 %
1260.000	Rampa	609.199	0.6200 %
1280.000	Rampa	609.323	0.6200 %
1300.000	Rampa	609.447	0.6200 %
1320.000	Rampa	609.571	0.6200 %
1340.000	Rampa	609.695	0.6200 %
1360.000	Rampa	609.819	0.6200 %
1380.000	Rampa	609.943	0.6200 %
1400.000	Rampa	610.067	0.6200 %
1420.000	Rampa	610.191	0.6200 %
1440.000	Rampa	610.315	0.6200 %
1460.000	Rampa	610.439	0.6200 %
1480.000	Rampa	610.563	0.6200 %
1500.000	Rampa	610.687	0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1520.000	Rampa	610.811	0.6200 %
1540.000	Rampa	610.935	0.6200 %
1560.000	Rampa	611.059	0.6200 %
1580.000	Rampa	611.183	0.6200 %
1600.000	Rampa	611.307	0.6200 %
1620.000	Rampa	611.431	0.6200 %
1640.000	Rampa	611.555	0.6200 %
1660.000	Rampa	611.679	0.6200 %
1680.000	Rampa	611.803	0.6200 %
1692.754	tg. entrada	611.882	0.6200 %
1700.000	KV 3433	611.935	0.8310 %
1720.000	KV 3433	612.159	1.4135 %
1740.000	KV 3433	612.500	1.9960 %
1760.000	KV 3433	612.958	2.5785 %
1772.754	tg. salida	613.310	2.9500 %
1780.000	Rampa	613.524	2.9500 %
1800.000	Rampa	614.114	2.9500 %
1820.000	Rampa	614.704	2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1838.767	tg. entrada	615.258	2.9500 %
1840.000	KV -2768	615.294	2.9055 %
1860.000	KV -2768	615.803	2.1830 %
1880.000	KV -2768	616.167	1.4605 %
1900.000	KV -2768	616.387	0.7380 %
1918.767	tg. salida	616.462	0.0600 %
1920.000	Rampa	616.463	0.0600 %
1940.000	Rampa	616.475	0.0600 %
1960.000	Rampa	616.487	0.0600 %
1980.000	Rampa	616.499	0.0600 %
1993.626	tg. entrada	616.507	0.0600 %
2000.000	KV 3036	616.517	0.2699 %
2020.000	KV 3036	616.637	0.9286 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2040.000	KV 3036	616.889	1.5872 %
2060.000	KV 3036	617.272	2.2459 %
2080.000	KV 3036	617.787	2.9046 %
2100.000	KV 3036	618.434	3.5632 %
2120.000	KV 3036	619.212	4.2219 %
2140.000	KV 3036	620.123	4.8806 %
2143.626	tg. salida	620.302	5.0000 %
2160.000	Rampa	621.120	5.0000 %
2176.787	tg. entrada	621.960	5.0000 %
2180.000	KV -2347	622.118	4.8631 %
2200.000	KV -2347	623.006	4.0109 %
2220.000	KV -2347	623.723	3.1588 %
2240.000	KV -2347	624.269	2.3066 %
2260.000	KV -2347	624.645	1.4544 %
2280.000	KV -2347	624.851	0.6022 %
2291.787	tg. salida	624.892	0.1000 %
2300.000	Rampa	624.900	0.1000 %
2320.000	Rampa	624.920	0.1000 %
2340.000	Rampa	624.940	0.1000 %
2360.000	Rampa	624.960	0.1000 %
2380.000	Rampa	624.980	0.1000 %
2400.000	Rampa	625.000	0.1000 %
2420.000	Rampa	625.020	0.1000 %
2440.000	Rampa	625.040	0.1000 %
2460.000	Rampa	625.060	0.1000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2480.000	Rampa	625.080	0.1000 %
2500.000	Rampa	625.100	0.1000 %
2520.000	Rampa	625.120	0.1000 %
2540.000	Rampa	625.140	0.1000 %
2560.000	Rampa	625.160	0.1000 %
2580.000	Rampa	625.180	0.1000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2600.000	Rampa	625.200	0.1000 %
2620.000	Rampa	625.220	0.1000 %
2640.000	Rampa	625.240	0.1000 %
2660.000	Rampa	625.260	0.1000 %
2680.000	Rampa	625.280	0.1000 %
2700.000	Rampa	625.300	0.1000 %
2720.000	Rampa	625.320	0.1000 %
2740.000	Rampa	625.340	0.1000 %
2760.000	Rampa	625.360	0.1000 %
2772.050	tg. entrada	625.373	0.1000 %
2780.000	KV 3012	625.391	0.3639 %
2800.000	KV 3012	625.530	1.0279 %
2820.000	KV 3012	625.802	1.6918 %
2840.000	KV 3012	626.207	2.3558 %
2860.000	KV 3012	626.744	3.0198 %
2880.000	KV 3012	627.415	3.6837 %
2900.000	KV 3012	628.218	4.3477 %
2917.050	tg. salida	629.007	4.9137 %
2920.000	Rampa	629.152	4.9137 %
2940.000	Rampa	630.135	4.9137 %
2960.000	Rampa	631.118	4.9137 %
2980.000	Rampa	632.101	4.9137 %
3000.000	Rampa	633.083	4.9137 %
3020.000	Rampa	634.066	4.9137 %
3038.852	tg. entrada	634.992	4.9137 %
3040.000	KV -3230	635.049	4.8782 %
3060.000	KV -3230	635.962	4.2590 %
3080.000	KV -3230	636.752	3.6399 %
3100.000	KV -3230	637.418	3.0207 %
3120.000	KV -3230	637.961	2.4016 %
3140.000	KV -3230	638.379	1.7824 %
3160.000	KV -3230	638.674	1.1633 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3180.000	KV -3230	638.844	0.5442 %
3197.577	Punto alto	638.892	0.0000 %
3200.000	KV -3230	638.891	-0.0750 %
3220.000	KV -3230	638.814	-0.6941 %
3240.000	KV -3230	638.614	-1.3133 %
3260.000	KV -3230	638.289	-1.9324 %
3280.000	KV -3230	637.841	-2.5516 %
3300.000	KV -3230	637.268	-3.1707 %
3320.000	KV -3230	636.572	-3.7899 %
3333.852	tg. salida	636.018	-4.2187 %
3340.000	Pendiente	635.758	-4.2187 %
3360.000	Pendiente	634.915	-4.2187 %
3379.909	tg. entrada	634.075	-4.2187 %
3380.000	KV 3047	634.071	-4.2157 %
3400.000	KV 3047	633.293	-3.5593 %
3420.000	KV 3047	632.647	-2.9029 %
3440.000	KV 3047	632.132	-2.2465 %
3460.000	KV 3047	631.748	-1.5900 %
3480.000	KV 3047	631.496	-0.9336 %
3500.000	KV 3047	631.375	-0.2772 %
3508.446	Punto bajo	631.363	0.0000 %
3520.000	KV 3047	631.385	0.3792 %
3524.909	tg. salida	631.408	0.5403 %
3540.000	Rampa	631.489	0.5403 %
3560.000	Rampa	631.597	0.5403 %
3580.000	Rampa	631.705	0.5403 %
3600.000	Rampa	631.813	0.5403 %
3620.000	Rampa	631.922	0.5403 %
3640.000	Rampa	632.030	0.5403 %
3660.000	Rampa	632.138	0.5403 %
3680.000	Rampa	632.246	0.5403 %
3700.000	Rampa	632.354	0.5403 %
3720.000	Rampa	632.462	0.5403 %
3740.000	Rampa	632.570	0.5403 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3760.000	Rampa	632.678	0.5403 %
3780.000	Rampa	632.786	0.5403 %
3800.000	Rampa	632.894	0.5403 %
3820.000	Rampa	633.002	0.5403 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3840.000	Rampa	633.110	0.5403 %
3860.000	Rampa	633.218	0.5403 %
3880.000	Rampa	633.326	0.5403 %
3900.000	Rampa	633.434	0.5403 %
3920.000	Rampa	633.543	0.5403 %
3940.000	Rampa	633.651	0.5403 %
3960.000	Rampa	633.759	0.5403 %
3980.000	Rampa	633.867	0.5403 %
4000.000	Rampa	633.975	0.5403 %
4020.000	Rampa	634.083	0.5403 %
4040.000	Rampa	634.191	0.5403 %
4059.936	tg. entrada	634.299	0.5403 %
4060.000	KV 5931	634.299	0.5414 %
4080.000	KV 5931	634.441	0.8786 %
4100.000	KV 5931	634.650	1.2159 %
4119.936	tg. salida	634.926	1.5520 %
4120.000	Rampa	634.927	1.5520 %
4140.000	Rampa	635.238	1.5520 %
4146.913	Rampa	635.345	1.5520 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	608.512				

0.550000	40.000	5000.000	128.183	609.217	108.183	609.107	148.183	609.167	0.040	-0.800
-0.250000	35.000	2058.824	380.966	608.585	363.466	608.629	398.466	608.839	0.074	1.700
1.450000							409.583	609.000		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.512	0.5500 %
20.000	Rampa	608.622	0.5500 %
40.000	Rampa	608.732	0.5500 %
60.000	Rampa	608.842	0.5500 %
80.000	Rampa	608.952	0.5500 %
100.000	Rampa	609.062	0.5500 %
108.183	tg. entrada	609.107	0.5500 %
120.000	KV -5000	609.158	0.3137 %
135.683	Punto alto	609.183	0.0000 %
140.000	KV -5000	609.181	-0.0863 %
148.183	tg. salida	609.167	-0.2500 %
160.000	Pendiente	609.137	-0.2500 %
180.000	Pendiente	609.087	-0.2500 %
200.000	Pendiente	609.037	-0.2500 %
220.000	Pendiente	608.987	-0.2500 %
240.000	Pendiente	608.937	-0.2500 %
260.000	Pendiente	608.887	-0.2500 %
280.000	Pendiente	608.837	-0.2500 %
300.000	Pendiente	608.787	-0.2500 %
320.000	Pendiente	608.737	-0.2500 %
340.000	Pendiente	608.687	-0.2500 %
360.000	Pendiente	608.637	-0.2500 %
363.466	tg. entrada	608.629	-0.2500 %
368.613	Punto bajo	608.622	0.0000 %
380.000	KV 2059	608.654	0.5531 %
398.466	tg. salida	608.839	1.4500 %
400.000	Rampa	608.861	1.4500 %
409.583	Rampa	609.000	1.4500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	608.649				
-0.200000	45.000	10000.000	91.320	608.467	68.820	608.512	113.820	608.523	0.025	0.450
0.250000	30.000	6666.667	305.309	609.002	290.309	608.964	320.309	608.972	0.017	-0.450
-0.200000	30.000	3658.537	383.518	608.845	368.518	608.875	398.518	608.938	0.031	0.820
0.620000							404.606	608.976		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	608.649	-0.2000 %
20.000	Pendiente	608.609	-0.2000 %
40.000	Pendiente	608.569	-0.2000 %
60.000	Pendiente	608.529	-0.2000 %
68.820	tg. entrada	608.512	-0.2000 %
80.000	KV 10000	608.496	-0.0882 %
88.820	Punto bajo	608.492	0.0000 %
100.000	KV 10000	608.498	0.1118 %
113.820	tg. salida	608.523	0.2500 %
120.000	Rampa	608.538	0.2500 %
140.000	Rampa	608.588	0.2500 %
160.000	Rampa	608.638	0.2500 %
180.000	Rampa	608.688	0.2500 %
200.000	Rampa	608.738	0.2500 %
220.000	Rampa	608.788	0.2500 %
240.000	Rampa	608.838	0.2500 %
260.000	Rampa	608.888	0.2500 %
280.000	Rampa	608.938	0.2500 %
290.309	tg. entrada	608.964	0.2500 %
300.000	KV -6667	608.981	0.1046 %
306.975	Punto alto	608.985	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
320.000	KV -6667	608.972	-0.1954 %
320.309	tg. salida	608.972	-0.2000 %
340.000	Pendiente	608.932	-0.2000 %
360.000	Pendiente	608.892	-0.2000 %
368.518	tg. entrada	608.875	-0.2000 %
375.835	Punto bajo	608.868	0.0000 %
380.000	KV 3659	608.870	0.1138 %
398.518	tg. salida	608.938	0.6200 %
400.000	Rampa	608.947	0.6200 %
404.606	Rampa	608.976	0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa2

ESTADO DE RASANTES

P.K.	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	608.509				
-0.200000	35.000	7777.778	75.265	608.359	57.765	608.394	92.765	608.403	0.020	0.450
0.250000	35.000	7777.778	286.631	608.887	269.131	608.843	304.131	608.852	0.020	-0.450
-0.200000	35.000	4268.293	381.530	608.697	364.030	608.732	399.030	608.806	0.036	0.820
0.620000	40.000	1716.738	915.770	612.010	895.770	611.886	935.770	612.600	0.117	2.330
2.950000	40.000	1384.083	1021.377	615.125	1001.377	614.535	1041.377	615.137	0.145	-2.890
0.060000	40.000	5405.405	1169.560	615.214	1149.560	615.202	1189.560	615.374	0.037	0.740
0.800000							1491.433	617.789		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	608.509	-0.2000 %
20.000	Pendiente	608.469	-0.2000 %
40.000	Pendiente	608.429	-0.2000 %
57.765	tg. entrada	608.394	-0.2000 %
60.000	KV 7778	608.390	-0.1713 %
73.320	Punto bajo	608.378	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
80.000	KV 7778	608.381	0.0859 %
92.765	tg. salida	608.403	0.2500 %
100.000	Rampa	608.421	0.2500 %
120.000	Rampa	608.471	0.2500 %
140.000	Rampa	608.521	0.2500 %
160.000	Rampa	608.571	0.2500 %
180.000	Rampa	608.621	0.2500 %
200.000	Rampa	608.671	0.2500 %
220.000	Rampa	608.721	0.2500 %
240.000	Rampa	608.771	0.2500 %
260.000	Rampa	608.821	0.2500 %
269.131	tg. entrada	608.843	0.2500 %
280.000	KV -7778	608.863	0.1103 %
288.575	Punto alto	608.868	0.0000 %
300.000	KV -7778	608.859	-0.1469 %
304.131	tg. salida	608.852	-0.2000 %
320.000	Pendiente	608.820	-0.2000 %
340.000	Pendiente	608.780	-0.2000 %
360.000	Pendiente	608.740	-0.2000 %
364.030	tg. entrada	608.732	-0.2000 %
372.566	Punto bajo	608.724	0.0000 %
380.000	KV 4268	608.730	0.1742 %
399.030	tg. salida	608.806	0.6200 %
400.000	Rampa	608.812	0.6200 %
420.000	Rampa	608.936	0.6200 %
440.000	Rampa	609.060	0.6200 %
460.000	Rampa	609.184	0.6200 %
480.000	Rampa	609.308	0.6200 %
500.000	Rampa	609.432	0.6200 %
520.000	Rampa	609.556	0.6200 %
540.000	Rampa	609.680	0.6200 %
560.000	Rampa	609.804	0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
580.000	Rampa	609.928	0.6200 %
600.000	Rampa	610.052	0.6200 %
620.000	Rampa	610.176	0.6200 %
640.000	Rampa	610.300	0.6200 %
660.000	Rampa	610.424	0.6200 %
680.000	Rampa	610.548	0.6200 %
700.000	Rampa	610.672	0.6200 %
720.000	Rampa	610.796	0.6200 %
740.000	Rampa	610.920	0.6200 %
760.000	Rampa	611.044	0.6200 %
780.000	Rampa	611.168	0.6200 %
800.000	Rampa	611.292	0.6200 %
820.000	Rampa	611.416	0.6200 %
840.000	Rampa	611.540	0.6200 %
860.000	Rampa	611.664	0.6200 %
880.000	Rampa	611.788	0.6200 %
895.770	tg. entrada	611.886	0.6200 %
900.000	KV 1717	611.917	0.8664 %
920.000	KV 1717	612.207	2.0314 %
935.770	tg. salida	612.600	2.9500 %
940.000	Rampa	612.724	2.9500 %
960.000	Rampa	613.314	2.9500 %
980.000	Rampa	613.904	2.9500 %
1000.000	Rampa	614.494	2.9500 %
1001.377	tg. entrada	614.535	2.9500 %
1020.000	KV -1384	614.959	1.6045 %
1040.000	KV -1384	615.136	0.1595 %
1041.377	tg. salida	615.137	0.0600 %
1060.000	Rampa	615.148	0.0600 %
1080.000	Rampa	615.160	0.0600 %
1100.000	Rampa	615.172	0.0600 %
1120.000	Rampa	615.184	0.0600 %
1140.000	Rampa	615.196	0.0600 %
1149.560	tg. entrada	615.202	0.0600 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1160.000	KV 5405	615.218	0.2531 %
1180.000	KV 5405	615.306	0.6231 %
1189.560	tg. salida	615.374	0.8000 %
1200.000	Rampa	615.458	0.8000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1220.000	Rampa	615.618	0.8000 %
1240.000	Rampa	615.778	0.8000 %
1260.000	Rampa	615.938	0.8000 %
1280.000	Rampa	616.098	0.8000 %
1300.000	Rampa	616.258	0.8000 %
1320.000	Rampa	616.418	0.8000 %
1340.000	Rampa	616.578	0.8000 %
1360.000	Rampa	616.738	0.8000 %
1380.000	Rampa	616.898	0.8000 %
1400.000	Rampa	617.058	0.8000 %
1420.000	Rampa	617.218	0.8000 %
1440.000	Rampa	617.378	0.8000 %
1460.000	Rampa	617.538	0.8000 %
1480.000	Rampa	617.698	0.8000 %
1491.433	Rampa	617.789	0.8000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 23: Trenzado Izda

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	613.656				
-2.950000	45.000	1931.330	59.768	611.893	37.268	612.557	82.268	611.753	0.131	2.330
-0.620000	40.000	4878.049	544.046	608.890	524.046	609.014	564.046	608.930	0.041	0.820
0.200000							579.888	608.962		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	613.656	-2.9500 %
20.000	Pendiente	613.066	-2.9500 %
37.268	tg. entrada	612.557	-2.9500 %
40.000	KV 1931	612.478	-2.8086 %
60.000	KV 1931	612.020	-1.7730 %
80.000	KV 1931	611.769	-0.7374 %
82.268	tg. salida	611.753	-0.6200 %
100.000	Pendiente	611.643	-0.6200 %
120.000	Pendiente	611.519	-0.6200 %
140.000	Pendiente	611.395	-0.6200 %
160.000	Pendiente	611.271	-0.6200 %
180.000	Pendiente	611.147	-0.6200 %
200.000	Pendiente	611.023	-0.6200 %
220.000	Pendiente	610.899	-0.6200 %
240.000	Pendiente	610.775	-0.6200 %
260.000	Pendiente	610.651	-0.6200 %
280.000	Pendiente	610.527	-0.6200 %
300.000	Pendiente	610.403	-0.6200 %
320.000	Pendiente	610.279	-0.6200 %
340.000	Pendiente	610.155	-0.6200 %
360.000	Pendiente	610.031	-0.6200 %
380.000	Pendiente	609.907	-0.6200 %
400.000	Pendiente	609.783	-0.6200 %
420.000	Pendiente	609.659	-0.6200 %
440.000	Pendiente	609.535	-0.6200 %
460.000	Pendiente	609.411	-0.6200 %
480.000	Pendiente	609.287	-0.6200 %
500.000	Pendiente	609.163	-0.6200 %
520.000	Pendiente	609.039	-0.6200 %
524.046	tg. entrada	609.014	-0.6200 %
540.000	KV 4878	608.941	-0.2929 %
554.290	Punto bajo	608.921	0.0000 %
560.000	KV 4878	608.924	0.1171 %
564.046	tg. salida	608.930	0.2000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
579.888	Rampa	608.962	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	614.740				
2.950000	40.000	1384.083	52.744	616.296	32.744	615.706	72.744	616.308	0.144	-2.890
0.060000	40.000	5405.405	312.100	616.452	292.100	616.440	332.100	616.612	0.037	0.740
0.800000							480.654	617.800		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	614.740	2.9500 %
20.000	Rampa	615.330	2.9500 %
32.744	tg. entrada	615.706	2.9500 %
40.000	KV -1384	615.901	2.4258 %
60.000	KV -1384	616.242	0.9808 %
72.744	tg. salida	616.308	0.0600 %
80.000	Rampa	616.312	0.0600 %
100.000	Rampa	616.324	0.0600 %
120.000	Rampa	616.336	0.0600 %
140.000	Rampa	616.348	0.0600 %
160.000	Rampa	616.360	0.0600 %
180.000	Rampa	616.372	0.0600 %
200.000	Rampa	616.384	0.0600 %
220.000	Rampa	616.396	0.0600 %
240.000	Rampa	616.408	0.0600 %
260.000	Rampa	616.420	0.0600 %
280.000	Rampa	616.432	0.0600 %
292.100	tg. entrada	616.440	0.0600 %
300.000	KV 5405	616.450	0.2061 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
320.000	KV 5405	616.528	0.5761 %
332.100	tg. salida	616.612	0.8000 %
340.000	Rampa	616.675	0.8000 %
360.000	Rampa	616.835	0.8000 %
380.000	Rampa	616.995	0.8000 %
400.000	Rampa	617.155	0.8000 %
420.000	Rampa	617.315	0.8000 %
440.000	Rampa	617.475	0.8000 %
460.000	Rampa	617.635	0.8000 %
480.000	Rampa	617.795	0.8000 %
480.654	Rampa	617.800	0.8000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	617.800				
-0.590834	25.000	4709.571	249.928	616.323	237.428	616.397	262.428	616.316	0.017	0.531
-0.060000	35.000	1211.073	421.225	616.221	403.725	616.231	438.725	615.704	0.126	-2.890
-2.950000							508.159	613.656		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	617.800	-0.5908 %
20.000	Pendiente	617.682	-0.5908 %
40.000	Pendiente	617.564	-0.5908 %
60.000	Pendiente	617.445	-0.5908 %
80.000	Pendiente	617.327	-0.5908 %
100.000	Pendiente	617.209	-0.5908 %
120.000	Pendiente	617.091	-0.5908 %
140.000	Pendiente	616.973	-0.5908 %
160.000	Pendiente	616.855	-0.5908 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
180.000	Pendiente	616.736	-0.5908 %
200.000	Pendiente	616.618	-0.5908 %
220.000	Pendiente	616.500	-0.5908 %
237.428	tg. entrada	616.397	-0.5908 %
240.000	KV 4710	616.383	-0.5362 %
260.000	KV 4710	616.318	-0.1115 %
262.428	tg. salida	616.316	-0.0600 %
280.000	Pendiente	616.305	-0.0600 %
300.000	Pendiente	616.293	-0.0600 %
320.000	Pendiente	616.281	-0.0600 %
340.000	Pendiente	616.269	-0.0600 %
360.000	Pendiente	616.257	-0.0600 %
380.000	Pendiente	616.245	-0.0600 %
400.000	Pendiente	616.233	-0.0600 %
403.725	tg. entrada	616.231	-0.0600 %
420.000	KV -1211	616.112	-1.4039 %
438.725	tg. salida	615.704	-2.9500 %
440.000	Pendiente	615.667	-2.9500 %
460.000	Pendiente	615.077	-2.9500 %
480.000	Pendiente	614.487	-2.9500 %
500.000	Pendiente	613.897	-2.9500 %
508.159	Pendiente	613.656	-2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

:

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	608.976				
0.620000	40.000	1716.738	513.503	612.160	493.503	612.036	533.503	612.750	0.117	2.330
2.950000							600.970	614.740		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.976	0.6200 %
20.000	Rampa	609.100	0.6200 %
40.000	Rampa	609.224	0.6200 %
60.000	Rampa	609.348	0.6200 %
80.000	Rampa	609.472	0.6200 %
100.000	Rampa	609.596	0.6200 %
120.000	Rampa	609.720	0.6200 %
140.000	Rampa	609.844	0.6200 %
160.000	Rampa	609.968	0.6200 %
180.000	Rampa	610.092	0.6200 %
200.000	Rampa	610.216	0.6200 %
220.000	Rampa	610.340	0.6200 %
240.000	Rampa	610.464	0.6200 %
260.000	Rampa	610.588	0.6200 %
280.000	Rampa	610.712	0.6200 %
300.000	Rampa	610.836	0.6200 %
320.000	Rampa	610.960	0.6200 %
340.000	Rampa	611.084	0.6200 %
360.000	Rampa	611.208	0.6200 %
380.000	Rampa	611.332	0.6200 %
400.000	Rampa	611.456	0.6200 %
420.000	Rampa	611.580	0.6200 %
440.000	Rampa	611.704	0.6200 %
460.000	Rampa	611.828	0.6200 %
480.000	Rampa	611.952	0.6200 %
493.503	tg. entrada	612.036	0.6200 %
500.000	KV 1717	612.088	0.9984 %
520.000	KV 1717	612.404	2.1634 %
533.503	tg. salida	612.750	2.9500 %
540.000	Rampa	612.941	2.9500 %
560.000	Rampa	613.531	2.9500 %
580.000	Rampa	614.121	2.9500 %
600.000	Rampa	614.711	2.9500 %
600.970	Rampa	614.740	2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	617.775				
-0.590834	30.000	5651.485	272.599	616.164	257.599	616.253	287.599	616.155	0.020	0.531
-0.060000	40.000	1384.083	428.975	616.071	408.975	616.083	448.975	615.481	0.145	-2.890
-2.950000	45.000	1931.330	576.464	611.720	553.964	612.383	598.964	611.580	0.131	2.330
-0.620000	40.000	4878.049	1056.998	608.740	1036.998	608.864	1076.998	608.780	0.041	0.820
0.200000	40.000	4878.049	1126.045	608.878	1106.045	608.838	1146.045	608.754	0.041	-0.820
-0.620000	30.000	3448.276	1264.250	608.022	1249.250	608.115	1279.250	608.059	0.033	0.870
0.250000	25.000	50000.000	1343.395	608.219	1330.895	608.188	1355.895	608.244	0.002	-0.050
0.200000							1483.368	608.499		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	617.775	-0.5908 %
20.000	Pendiente	617.657	-0.5908 %
40.000	Pendiente	617.539	-0.5908 %
60.000	Pendiente	617.420	-0.5908 %
80.000	Pendiente	617.302	-0.5908 %
100.000	Pendiente	617.184	-0.5908 %
120.000	Pendiente	617.066	-0.5908 %
140.000	Pendiente	616.948	-0.5908 %
160.000	Pendiente	616.830	-0.5908 %
180.000	Pendiente	616.711	-0.5908 %
200.000	Pendiente	616.593	-0.5908 %
220.000	Pendiente	616.475	-0.5908 %
240.000	Pendiente	616.357	-0.5908 %
257.599	tg. entrada	616.253	-0.5908 %
260.000	KV 5651	616.239	-0.5484 %
280.000	KV 5651	616.165	-0.1945 %
287.599	tg. salida	616.155	-0.0600 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
300.000	Pendiente	616.148	-0.0600 %
320.000	Pendiente	616.136	-0.0600 %
340.000	Pendiente	616.124	-0.0600 %
360.000	Pendiente	616.112	-0.0600 %
380.000	Pendiente	616.100	-0.0600 %
400.000	Pendiente	616.088	-0.0600 %
408.975	tg. entrada	616.083	-0.0600 %
420.000	KV -1384	616.032	-0.8566 %
440.000	KV -1384	615.716	-2.3016 %
448.975	tg. salida	615.481	-2.9500 %
460.000	Pendiente	615.155	-2.9500 %
480.000	Pendiente	614.565	-2.9500 %
500.000	Pendiente	613.975	-2.9500 %
520.000	Pendiente	613.385	-2.9500 %
540.000	Pendiente	612.795	-2.9500 %
553.964	tg. entrada	612.383	-2.9500 %
560.000	KV 1931	612.215	-2.6375 %
580.000	KV 1931	611.791	-1.6019 %
598.964	tg. salida	611.580	-0.6200 %
600.000	Pendiente	611.574	-0.6200 %
620.000	Pendiente	611.450	-0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
640.000	Pendiente	611.326	-0.6200 %
660.000	Pendiente	611.202	-0.6200 %
680.000	Pendiente	611.078	-0.6200 %
700.000	Pendiente	610.954	-0.6200 %
720.000	Pendiente	610.830	-0.6200 %
740.000	Pendiente	610.706	-0.6200 %
760.000	Pendiente	610.582	-0.6200 %
780.000	Pendiente	610.458	-0.6200 %
800.000	Pendiente	610.334	-0.6200 %
820.000	Pendiente	610.210	-0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
840.000	Pendiente	610.086	-0.6200 %
860.000	Pendiente	609.962	-0.6200 %
880.000	Pendiente	609.838	-0.6200 %
900.000	Pendiente	609.714	-0.6200 %
920.000	Pendiente	609.590	-0.6200 %
940.000	Pendiente	609.466	-0.6200 %
960.000	Pendiente	609.342	-0.6200 %
980.000	Pendiente	609.218	-0.6200 %
1000.000	Pendiente	609.094	-0.6200 %
1020.000	Pendiente	608.970	-0.6200 %
1036.998	tg. entrada	608.864	-0.6200 %
1040.000	KV 4878	608.847	-0.5585 %
1060.000	KV 4878	608.776	-0.1485 %
1067.242	Punto bajo	608.771	0.0000 %
1076.998	tg. salida	608.780	0.2000 %
1080.000	Rampa	608.786	0.2000 %
1100.000	Rampa	608.826	0.2000 %
1106.045	tg. entrada	608.838	0.2000 %
1115.801	Punto alto	608.848	0.0000 %
1120.000	KV -4878	608.846	-0.0861 %
1140.000	KV -4878	608.788	-0.4961 %
1146.045	tg. salida	608.754	-0.6200 %
1160.000	Pendiente	608.668	-0.6200 %
1180.000	Pendiente	608.544	-0.6200 %
1200.000	Pendiente	608.420	-0.6200 %
1220.000	Pendiente	608.296	-0.6200 %
1240.000	Pendiente	608.172	-0.6200 %
1249.250	tg. entrada	608.115	-0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1260.000	KV 3448	608.065	-0.3083 %
1270.630	Punto bajo	608.048	0.0000 %
1279.250	tg. salida	608.059	0.2500 %

1280.000	Rampa	608.061	0.2500 %
1300.000	Rampa	608.111	0.2500 %
1320.000	Rampa	608.161	0.2500 %
1330.895	tg. entrada	608.188	0.2500 %
1340.000	KV -50000	608.210	0.2318 %
1355.895	tg. salida	608.244	0.2000 %
1360.000	Rampa	608.253	0.2000 %
1380.000	Rampa	608.293	0.2000 %
1400.000	Rampa	608.333	0.2000 %
1420.000	Rampa	608.373	0.2000 %
1440.000	Rampa	608.413	0.2000 %
1460.000	Rampa	608.453	0.2000 %
1480.000	Rampa	608.493	0.2000 %
1483.368	Rampa	608.499	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 33: 2.Enlace2. Eje2

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	617.800				
0.000000	50.000	1015.267	35.388	617.800	10.388	617.800	60.388	619.031	0.308	4.925
4.924812	50.000	1036.310	180.605	624.952	155.605	623.720	205.605	624.977	0.302	-4.825
0.100000							388.937	625.160		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 33: 2.Enlace2. Eje2

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
10.388	tg. entrada	617.800	0.0000 %
20.000	KV 1015	617.846	0.9468 %
40.000	KV 1015	618.232	2.9167 %
60.000	KV 1015	619.012	4.8866 %
60.388	tg. salida	619.031	4.9248 %
80.000	Rampa	619.997	4.9248 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
100.000	Rampa	620.982	4.9248 %
120.000	Rampa	621.967	4.9248 %
140.000	Rampa	622.952	4.9248 %
155.605	tg. entrada	623.720	4.9248 %
160.000	KV -1036	623.928	4.5007 %
180.000	KV -1036	624.635	2.5708 %
200.000	KV -1036	624.956	0.6408 %
205.605	tg. salida	624.977	0.1000 %
220.000	Rampa	624.991	0.1000 %
240.000	Rampa	625.011	0.1000 %
260.000	Rampa	625.031	0.1000 %
280.000	Rampa	625.051	0.1000 %
300.000	Rampa	625.071	0.1000 %
320.000	Rampa	625.091	0.1000 %
340.000	Rampa	625.111	0.1000 %
360.000	Rampa	625.131	0.1000 %
380.000	Rampa	625.151	0.1000 %
388.937	Rampa	625.160	0.1000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 34: 2.Enlace2.Eje3

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	624.104				
-2.024672	30.000	2927.767	138.111	621.308	123.111	621.611	153.111	621.158	0.038	1.025
-1.000000	30.000	2000.000	259.690	620.092	244.690	620.242	274.690	619.717	0.056	-1.500
-2.500000							351.366	617.800		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 34: 2.Enlace2.Eje3

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	624.104	-2.0247 %
20.000	Pendiente	623.699	-2.0247 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
40.000	Pendiente	623.294	-2.0247 %
60.000	Pendiente	622.889	-2.0247 %
80.000	Pendiente	622.484	-2.0247 %
100.000	Pendiente	622.079	-2.0247 %
120.000	Pendiente	621.674	-2.0247 %
123.111	tg. entrada	621.611	-2.0247 %
140.000	KV 2928	621.318	-1.4478 %
153.111	tg. salida	621.158	-1.0000 %
160.000	Pendiente	621.089	-1.0000 %
180.000	Pendiente	620.889	-1.0000 %
200.000	Pendiente	620.689	-1.0000 %
220.000	Pendiente	620.489	-1.0000 %
240.000	Pendiente	620.289	-1.0000 %
244.690	tg. entrada	620.242	-1.0000 %
260.000	KV -2000	620.030	-1.7655 %
274.690	tg. salida	619.717	-2.5000 %
280.000	Pendiente	619.584	-2.5000 %
300.000	Pendiente	619.084	-2.5000 %
320.000	Pendiente	618.584	-2.5000 %
340.000	Pendiente	618.084	-2.5000 %
351.366	Pendiente	617.800	-2.5000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO : M121.Alternativa2

EJE: 35: 2.Enlace2. Acceso a prisiones

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.)	(%)
					0.000	617.800				
2.552465	35.000	1799.913	87.989	620.046	70.489	619.599	105.489	620.152	0.085	-1.945
0.607926							121.232	620.248		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE: 35: 2.Enlace2. Acceso a prisiones

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	617.800	2.5525 %
20.000	Rampa	618.310	2.5525 %
40.000	Rampa	618.821	2.5525 %
60.000	Rampa	619.331	2.5525 %
70.489	tg. entrada	619.599	2.5525 %
80.000	KV -1800	619.817	2.0241 %
100.000	KV -1800	620.111	0.9129 %
105.489	tg. salida	620.152	0.6079 %
120.000	Rampa	620.240	0.6079 %
121.232	Rampa	620.248	0.6079 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE: 36: 2.Enlace2. Glorieta

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.)	(%)
					0.000	617.800				
0.000000							276.460	617.800		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE: 36: 2.Enlace2. Glorieta

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
20.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
40.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
60.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
80.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
100.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
120.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
140.000	Horizontal	617.800	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
160.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
180.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
200.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
220.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
240.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
260.000	Horizontal	617.800	0.0000 %
276.460	Horizontal	617.800	0.0000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE: 37: 2.Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

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.)	(%)
					0.000	620.248				
0.800000	30.000	2102.250	28.119	620.473	13.119	620.353	43.119	620.379	0.054	-1.427
-0.627043	30.000	2102.250	78.803	620.155	63.803	620.249	93.803	620.275	0.054	1.427
0.800000							119.411	620.480		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE: 37: 2.Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	620.248	0.8000 %
13.119	tg. entrada	620.353	0.8000 %
20.000	KV -2102	620.397	0.4727 %
29.937	Punto alto	620.420	0.0000 %
40.000	KV -2102	620.396	-0.4787 %
43.119	tg. salida	620.379	-0.6270 %
60.000	Pendiente	620.273	-0.6270 %
63.803	tg. entrada	620.249	-0.6270 %
76.985	Punto bajo	620.208	0.0000 %
80.000	KV 2102	620.210	0.1434 %
93.803	tg. salida	620.275	0.8000 %
100.000	Rampa	620.325	0.8000 %
119.411	Rampa	620.480	0.8000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

M121.Alternativa2

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.)	(%)
					0.000	635.345				
-1.550000	60.000	5942.459	57.195	634.458	27.195	634.923	87.195	634.296	0.076	1.010
-0.540317	148.000	2671.327	687.328	631.054	613.328	631.454	761.328	634.754	1.025	5.540
5.000000	210.000	2630.412	886.354	641.005	781.354	635.755	991.354	637.872	2.096	-7.984
-2.983539	60.000	3715.030	1092.408	634.857	1062.408	635.752	1122.408	633.478	0.121	-1.615
-4.598600	90.000	3496.601	1270.037	626.689	1225.037	628.758	1315.037	625.778	0.290	2.574
-2.024672	140.000	2139.145	1608.542	619.835	1538.542	621.253	1678.542	622.999	1.145	6.545
4.520000	160.000	2167.108	1767.432	627.017	1687.432	623.401	1847.432	624.727	1.477	-7.383
-2.863113							1944.305	621.953		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	635.345	-1.5500 %
20.000	Pendiente	635.035	-1.5500 %
27.195	tg. entrada	634.923	-1.5500 %
40.000	KV 5942	634.739	-1.3345 %
60.000	KV 5942	634.506	-0.9980 %
80.000	KV 5942	634.340	-0.6614 %
87.195	tg. salida	634.296	-0.5403 %
100.000	Pendiente	634.227	-0.5403 %
120.000	Pendiente	634.119	-0.5403 %
140.000	Pendiente	634.011	-0.5403 %
160.000	Pendiente	633.903	-0.5403 %
180.000	Pendiente	633.795	-0.5403 %
200.000	Pendiente	633.687	-0.5403 %
220.000	Pendiente	633.579	-0.5403 %
240.000	Pendiente	633.471	-0.5403 %
260.000	Pendiente	633.363	-0.5403 %
280.000	Pendiente	633.255	-0.5403 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
300.000	Pendiente	633.147	-0.5403 %
320.000	Pendiente	633.039	-0.5403 %
340.000	Pendiente	632.930	-0.5403 %
360.000	Pendiente	632.822	-0.5403 %
380.000	Pendiente	632.714	-0.5403 %
400.000	Pendiente	632.606	-0.5403 %
420.000	Pendiente	632.498	-0.5403 %
440.000	Pendiente	632.390	-0.5403 %
460.000	Pendiente	632.282	-0.5403 %
480.000	Pendiente	632.174	-0.5403 %
500.000	Pendiente	632.066	-0.5403 %
520.000	Pendiente	631.958	-0.5403 %
540.000	Pendiente	631.850	-0.5403 %
560.000	Pendiente	631.742	-0.5403 %
580.000	Pendiente	631.634	-0.5403 %
600.000	Pendiente	631.526	-0.5403 %
613.328	tg. entrada	631.454	-0.5403 %
620.000	KV 2671	631.426	-0.2905 %
627.761	Punto bajo	631.415	0.0000 %
640.000	KV 2671	631.443	0.4581 %
660.000	KV 2671	631.609	1.2068 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
680.000	KV 2671	631.925	1.9555 %
700.000	KV 2671	632.391	2.7042 %
720.000	KV 2671	633.007	3.4529 %
740.000	KV 2671	633.773	4.2016 %
760.000	KV 2671	634.688	4.9503 %
761.328	tg. salida	634.754	5.0000 %
780.000	Rampa	635.687	5.0000 %
781.354	tg. entrada	635.755	5.0000 %
800.000	KV -2630	636.621	4.2911 %
820.000	KV -2630	637.403	3.5308 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
840.000	KV -2630	638.034	2.7705 %
860.000	KV -2630	638.512	2.0101 %
880.000	KV -2630	638.838	1.2498 %
900.000	KV -2630	639.012	0.4894 %
912.874	Punto alto	639.043	0.0000 %
920.000	KV -2630	639.033	-0.2709 %
940.000	KV -2630	638.903	-1.0312 %
960.000	KV -2630	638.621	-1.7916 %
980.000	KV -2630	638.187	-2.5519 %
991.354	tg. salida	637.872	-2.9835 %
1000.000	Pendiente	637.614	-2.9835 %
1020.000	Pendiente	637.018	-2.9835 %
1040.000	Pendiente	636.421	-2.9835 %
1060.000	Pendiente	635.824	-2.9835 %
1062.408	tg. entrada	635.752	-2.9835 %
1080.000	KV -3715	635.186	-3.4571 %
1100.000	KV -3715	634.441	-3.9954 %
1120.000	KV -3715	633.588	-4.5338 %
1122.408	tg. salida	633.478	-4.5986 %
1140.000	Pendiente	632.669	-4.5986 %
1160.000	Pendiente	631.749	-4.5986 %
1180.000	Pendiente	630.829	-4.5986 %
1200.000	Pendiente	629.910	-4.5986 %
1220.000	Pendiente	628.990	-4.5986 %
1225.037	tg. entrada	628.758	-4.5986 %
1240.000	KV 3497	628.102	-4.1707 %
1260.000	KV 3497	627.325	-3.5987 %
1280.000	KV 3497	626.663	-3.0267 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1300.000	KV 3497	626.115	-2.4547 %
1315.037	tg. salida	625.778	-2.0247 %
1320.000	Pendiente	625.677	-2.0247 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1340.000	Pendiente	625.272	-2.0247 %
1360.000	Pendiente	624.867	-2.0247 %
1380.000	Pendiente	624.463	-2.0247 %
1400.000	Pendiente	624.058	-2.0247 %
1420.000	Pendiente	623.653	-2.0247 %
1440.000	Pendiente	623.248	-2.0247 %
1460.000	Pendiente	622.843	-2.0247 %
1480.000	Pendiente	622.438	-2.0247 %
1500.000	Pendiente	622.033	-2.0247 %
1520.000	Pendiente	621.628	-2.0247 %
1538.542	tg. entrada	621.253	-2.0247 %
1540.000	KV 2139	621.224	-1.9565 %
1560.000	KV 2139	620.926	-1.0216 %
1580.000	KV 2139	620.815	-0.0866 %
1581.853	Punto bajo	620.814	0.0000 %
1600.000	KV 2139	620.891	0.8483 %
1620.000	KV 2139	621.154	1.7833 %
1640.000	KV 2139	621.604	2.7182 %
1660.000	KV 2139	622.242	3.6532 %
1678.542	tg. salida	622.999	4.5200 %
1680.000	Rampa	623.065	4.5200 %
1687.432	tg. entrada	623.401	4.5200 %
1700.000	KV -2167	623.933	3.9400 %
1720.000	KV -2167	624.628	3.0172 %
1740.000	KV -2167	625.140	2.0943 %
1760.000	KV -2167	625.466	1.1714 %
1780.000	KV -2167	625.608	0.2485 %
1785.385	Punto alto	625.615	0.0000 %
1800.000	KV -2167	625.566	-0.6744 %
1820.000	KV -2167	625.338	-1.5973 %
1840.000	KV -2167	624.927	-2.5202 %
1847.432	tg. salida	624.727	-2.8631 %
1860.000	Pendiente	624.367	-2.8631 %
1880.000	Pendiente	623.794	-2.8631 %
1900.000	Pendiente	623.221	-2.8631 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:42:27 200010

PROYECTO :
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

M121.Alternativa2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1920.000	Pendiente	622.649	-2.8631 %
1940.000	Pendiente	622.076	-2.8631 %
1944.305	Pendiente	621.953	-2.8631 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	608.962				
0.200000	30.000	3658.537	32.706	609.027	17.706	608.997	47.706	608.934	0.031	-0.820
-0.620000	35.000	4022.989	179.999	608.114	162.499	608.223	197.499	608.158	0.038	0.870
0.250000	30.000	60000.000	243.137	608.272	228.137	608.235	258.137	608.302	0.002	-0.050
0.200000							391.787	608.569		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.962	0.2000 %
17.706	tg. entrada	608.997	0.2000 %
20.000	KV -3659	609.001	0.1373 %
25.023	Punto alto	609.005	0.0000 %
40.000	KV -3659	608.974	-0.4094 %
47.706	tg. salida	608.934	-0.6200 %
60.000	Pendiente	608.858	-0.6200 %
80.000	Pendiente	608.734	-0.6200 %
100.000	Pendiente	608.610	-0.6200 %
120.000	Pendiente	608.486	-0.6200 %
140.000	Pendiente	608.362	-0.6200 %
160.000	Pendiente	608.238	-0.6200 %
162.499	tg. entrada	608.223	-0.6200 %
180.000	KV 4023	608.152	-0.1850 %
187.441	Punto bajo	608.145	0.0000 %
197.499	tg. salida	608.158	0.2500 %
200.000	Rampa	608.164	0.2500 %
220.000	Rampa	608.214	0.2500 %
228.137	tg. entrada	608.235	0.2500 %
240.000	KV -60000	608.263	0.2302 %
258.137	tg. salida	608.302	0.2000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
260.000	Rampa	608.306	0.2000 %
280.000	Rampa	608.346	0.2000 %
300.000	Rampa	608.386	0.2000 %
320.000	Rampa	608.426	0.2000 %
340.000	Rampa	608.466	0.2000 %
360.000	Rampa	608.506	0.2000 %
380.000	Rampa	608.546	0.2000 %
391.787	Rampa	608.569	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa3

ESTADO DE RASANTES

0	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	609.000				
1.325672	40.000	2656.484	42.845	609.568	22.845	609.303	62.845	609.532	0.075	-1.506
-0.180077	50.000	14176.598	199.666	609.286	174.666	609.331	224.666	609.152	0.022	-0.353
-0.532771	40.000	4803.241	495.410	607.710	475.410	607.816	515.410	607.770	0.042	0.833
0.300000	45.000	1930.428	618.036	608.078	595.536	608.010	640.536	607.621	0.131	-2.331
-2.031089	40.000	6922.202	709.899	606.212	689.899	606.618	729.899	605.921	0.029	0.578
-1.453239							757.723	605.517		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	609.000	1.3257 %
20.000	Rampa	609.265	1.3257 %
22.845	tg. entrada	609.303	1.3257 %
40.000	KV -2656	609.475	0.6799 %
58.061	Punto alto	609.536	0.0000 %
60.000	KV -2656	609.536	-0.0730 %
62.845	tg. salida	609.532	-0.1801 %
80.000	Pendiente	609.501	-0.1801 %
100.000	Pendiente	609.465	-0.1801 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
120.000	Pendiente	609.429	-0.1801 %
140.000	Pendiente	609.393	-0.1801 %
160.000	Pendiente	609.357	-0.1801 %
174.666	tg. entrada	609.331	-0.1801 %
180.000	KV -14177	609.320	-0.2177 %
200.000	KV -14177	609.262	-0.3588 %
220.000	KV -14177	609.176	-0.4999 %
224.666	tg. salida	609.152	-0.5328 %
240.000	Pendiente	609.071	-0.5328 %
260.000	Pendiente	608.964	-0.5328 %
280.000	Pendiente	608.858	-0.5328 %
300.000	Pendiente	608.751	-0.5328 %
320.000	Pendiente	608.644	-0.5328 %
340.000	Pendiente	608.538	-0.5328 %
360.000	Pendiente	608.431	-0.5328 %
380.000	Pendiente	608.325	-0.5328 %
400.000	Pendiente	608.218	-0.5328 %
420.000	Pendiente	608.112	-0.5328 %
440.000	Pendiente	608.005	-0.5328 %
460.000	Pendiente	607.899	-0.5328 %
475.410	tg. entrada	607.816	-0.5328 %
480.000	KV 4803	607.794	-0.4372 %
500.000	KV 4803	607.748	-0.0208 %
501.001	Punto bajo	607.748	0.0000 %
515.410	tg. salida	607.770	0.3000 %
520.000	Rampa	607.784	0.3000 %
540.000	Rampa	607.844	0.3000 %
560.000	Rampa	607.904	0.3000 %
580.000	Rampa	607.964	0.3000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

:

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
595.536	tg. entrada	608.010	0.3000 %
600.000	KV -1930	608.019	0.0687 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
601.327	Punto alto	608.019	0.0000 %
620.000	KV -1930	607.929	-0.9673 %
640.000	KV -1930	607.632	-2.0033 %
640.536	tg. salida	607.621	-2.0311 %
660.000	Pendiente	607.225	-2.0311 %
680.000	Pendiente	606.819	-2.0311 %
689.899	tg. entrada	606.618	-2.0311 %
700.000	KV 6922	606.420	-1.8852 %
720.000	KV 6922	606.072	-1.5962 %
729.899	tg. salida	605.921	-1.4532 %
740.000	Pendiente	605.775	-1.4532 %
757.724	Pendiente	605.517	-1.4532 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	608.800				
1.000000	30.000	2142.857	38.437	609.184	23.437	609.034	53.437	609.124	0.053	-1.400
-0.400000	35.000	2500.000	194.330	608.561	176.830	608.631	211.830	608.736	0.061	1.400
1.000000							218.249	608.800		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.800	1.0000 %
20.000	Rampa	609.000	1.0000 %
23.437	tg. entrada	609.034	1.0000 %
40.000	KV -2143	609.136	0.2271 %
44.866	Punto alto	609.142	0.0000 %
53.437	tg. salida	609.124	-0.4000 %
60.000	Pendiente	609.098	-0.4000 %
80.000	Pendiente	609.018	-0.4000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
100.000	Pendiente	608.938	-0.4000 %
120.000	Pendiente	608.858	-0.4000 %
140.000	Pendiente	608.778	-0.4000 %
160.000	Pendiente	608.698	-0.4000 %
176.830	tg. entrada	608.631	-0.4000 %
180.000	KV 2500	608.620	-0.2732 %
186.830	Punto bajo	608.611	0.0000 %
200.000	KV 2500	608.645	0.5268 %
211.830	tg. salida	608.736	1.0000 %
218.249	Rampa	608.800	1.0000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	605.817				
1.453000	60.000	3422.704	168.440	608.264	138.440	607.829	198.440	608.174	0.131	-1.753
-0.300000	60.000	7058.824	253.802	608.008	223.802	608.098	283.802	608.173	0.064	0.850
0.550000	130.000	2479.095	563.480	609.712	498.480	609.354	628.480	606.661	0.852	-5.244
-4.693850	280.000	3019.422	783.902	599.365	643.902	605.937	923.902	605.776	3.246	9.273
4.579449	102.000	2347.824	993.112	608.946	942.112	606.610	1044.112	609.066	0.554	-4.344
0.235000	40.000	9195.402	1097.764	609.192	1077.764	609.145	1117.764	609.152	0.022	-0.435
-0.200000	60.000	7317.073	1219.519	608.948	1189.519	609.008	1249.519	609.134	0.061	0.820
0.620000	80.000	3433.476	1732.754	612.130	1692.754	611.882	1772.754	613.310	0.233	2.330
2.950000	90.000	3114.187	1878.767	616.438	1833.767	615.110	1923.767	616.465	0.325	-2.890
0.060000	140.000	3153.153	2075.348	616.556	2005.348	616.514	2145.348	619.706	0.777	4.440
4.500000	209.000	2628.931	2334.683	628.226	2230.183	623.523	2439.183	624.621	2.077	-7.950
-3.450000	165.000	3110.510	2548.545	620.848	2466.045	623.694	2631.045	622.378	1.094	5.305
1.854597	55.000	3171.258	2770.034	624.955	2742.534	624.445	2797.534	625.942	0.119	1.734
3.588925	228.000	3004.378	3234.868	641.638	3120.868	637.547	3348.868	637.078	2.163	-7.589
-4.000000	142.500	3000.000	3500.467	631.014	3429.217	633.864	3571.717	631.548	0.846	4.750
0.750000	40.000	13333.333	3747.655	632.868	3727.655	632.718	3767.655	632.958	0.015	-0.300
0.450000							4132.586	634.600		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	605.817	1.4530 %
20.000	Rampa	606.108	1.4530 %
40.000	Rampa	606.398	1.4530 %
60.000	Rampa	606.689	1.4530 %
80.000	Rampa	606.979	1.4530 %
100.000	Rampa	607.270	1.4530 %
120.000	Rampa	607.561	1.4530 %
138.440	tg. entrada	607.829	1.4530 %
140.000	KV -3423	607.851	1.4074 %
160.000	KV -3423	608.074	0.8231 %
180.000	KV -3423	608.180	0.2387 %
188.172	Punto alto	608.190	0.0000 %
198.440	tg. salida	608.174	-0.3000 %
200.000	Pendiente	608.170	-0.3000 %
220.000	Pendiente	608.110	-0.3000 %
223.802	tg. entrada	608.098	-0.3000 %
240.000	KV 7059	608.068	-0.0705 %
244.979	Punto bajo	608.067	0.0000 %
260.000	KV 7059	608.083	0.2128 %
280.000	KV 7059	608.153	0.4961 %
283.802	tg. salida	608.173	0.5500 %
300.000	Rampa	608.262	0.5500 %
320.000	Rampa	608.372	0.5500 %
340.000	Rampa	608.482	0.5500 %
360.000	Rampa	608.592	0.5500 %
380.000	Rampa	608.702	0.5500 %
400.000	Rampa	608.812	0.5500 %
420.000	Rampa	608.922	0.5500 %
440.000	Rampa	609.032	0.5500 %
460.000	Rampa	609.142	0.5500 %
480.000	Rampa	609.252	0.5500 %
498.480	tg. entrada	609.354	0.5500 %
500.000	KV -2479	609.362	0.4887 %
512.115	Punto alto	609.392	0.0000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
520.000	KV -2479	609.379	-0.3181 %
540.000	KV -2479	609.235	-1.1248 %
560.000	KV -2479	608.929	-1.9316 %
580.000	KV -2479	608.462	-2.7383 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
600.000	KV -2479	607.834	-3.5451 %
620.000	KV -2479	607.044	-4.3518 %
628.480	tg. salida	606.661	-4.6938 %
640.000	Pendiente	606.120	-4.6938 %
643.902	tg. entrada	605.937	-4.6938 %
660.000	KV 3019	605.224	-4.1607 %
680.000	KV 3019	604.458	-3.4983 %
700.000	KV 3019	603.825	-2.8360 %
720.000	KV 3019	603.324	-2.1736 %
740.000	KV 3019	602.955	-1.5112 %
760.000	KV 3019	602.719	-0.8488 %
780.000	KV 3019	602.616	-0.1864 %
785.629	Punto bajo	602.610	0.0000 %
800.000	KV 3019	602.645	0.4759 %
820.000	KV 3019	602.806	1.1383 %
840.000	KV 3019	603.100	1.8007 %
860.000	KV 3019	603.526	2.4631 %
880.000	KV 3019	604.085	3.1255 %
900.000	KV 3019	604.777	3.7878 %
920.000	KV 3019	605.600	4.4502 %
923.902	tg. salida	605.776	4.5794 %
940.000	Rampa	606.514	4.5794 %
942.112	tg. entrada	606.610	4.5794 %
960.000	KV -2348	607.361	3.8176 %
980.000	KV -2348	608.040	2.9657 %
1000.000	KV -2348	608.548	2.1138 %
1020.000	KV -2348	608.885	1.2620 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1040.000	KV -2348	609.053	0.4101 %
1044.112	tg. salida	609.066	0.2350 %
1060.000	Rampa	609.103	0.2350 %
1077.764	tg. entrada	609.145	0.2350 %
1080.000	KV -9195	609.150	0.2107 %
1099.373	Punto alto	609.170	0.0000 %
1100.000	KV -9195	609.170	-0.0068 %
1117.764	tg. salida	609.152	-0.2000 %
1120.000	Pendiente	609.147	-0.2000 %
1140.000	Pendiente	609.107	-0.2000 %
1160.000	Pendiente	609.067	-0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1180.000	Pendiente	609.027	-0.2000 %
1189.519	tg. entrada	609.008	-0.2000 %
1200.000	KV 7317	608.995	-0.0568 %
1204.153	Punto bajo	608.994	0.0000 %
1220.000	KV 7317	609.011	0.2166 %
1240.000	KV 7317	609.082	0.4899 %
1249.519	tg. salida	609.134	0.6200 %
1260.000	Rampa	609.199	0.6200 %
1280.000	Rampa	609.323	0.6200 %
1300.000	Rampa	609.447	0.6200 %
1320.000	Rampa	609.571	0.6200 %
1340.000	Rampa	609.695	0.6200 %
1360.000	Rampa	609.819	0.6200 %
1380.000	Rampa	609.943	0.6200 %
1400.000	Rampa	610.067	0.6200 %
1420.000	Rampa	610.191	0.6200 %
1440.000	Rampa	610.315	0.6200 %
1460.000	Rampa	610.439	0.6200 %
1480.000	Rampa	610.563	0.6200 %
1500.000	Rampa	610.687	0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1520.000	Rampa	610.811	0.6200 %
1540.000	Rampa	610.935	0.6200 %
1560.000	Rampa	611.059	0.6200 %
1580.000	Rampa	611.183	0.6200 %
1600.000	Rampa	611.307	0.6200 %
1620.000	Rampa	611.431	0.6200 %
1640.000	Rampa	611.555	0.6200 %
1660.000	Rampa	611.679	0.6200 %
1680.000	Rampa	611.803	0.6200 %
1692.754	tg. entrada	611.882	0.6200 %
1700.000	KV 3433	611.935	0.8310 %
1720.000	KV 3433	612.159	1.4135 %
1740.000	KV 3433	612.500	1.9960 %
1760.000	KV 3433	612.958	2.5785 %
1772.754	tg. salida	613.310	2.9500 %
1780.000	Rampa	613.524	2.9500 %
1800.000	Rampa	614.114	2.9500 %
1820.000	Rampa	614.704	2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1833.767	tg. entrada	615.110	2.9500 %
1840.000	KV -3114	615.288	2.7499 %
1860.000	KV -3114	615.774	2.1076 %
1880.000	KV -3114	616.131	1.4654 %
1900.000	KV -3114	616.360	0.8232 %
1920.000	KV -3114	616.460	0.1810 %
1923.767	tg. salida	616.465	0.0600 %
1940.000	Rampa	616.475	0.0600 %
1960.000	Rampa	616.487	0.0600 %
1980.000	Rampa	616.499	0.0600 %
2000.000	Rampa	616.511	0.0600 %
2005.348	tg. entrada	616.514	0.0600 %
2020.000	KV 3153	616.557	0.5247 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2040.000	KV 3153	616.725	1.1590 %
2060.000	KV 3153	617.020	1.7933 %
2080.000	KV 3153	617.442	2.4276 %
2100.000	KV 3153	617.991	3.0618 %
2120.000	KV 3153	618.667	3.6961 %
2140.000	KV 3153	619.470	4.3304 %
2145.348	tg. salida	619.706	4.5000 %
2160.000	Rampa	620.365	4.5000 %
2180.000	Rampa	621.265	4.5000 %
2200.000	Rampa	622.165	4.5000 %
2220.000	Rampa	623.065	4.5000 %
2230.183	tg. entrada	623.523	4.5000 %
2240.000	KV -2629	623.947	4.1266 %
2260.000	KV -2629	624.696	3.3658 %
2280.000	KV -2629	625.293	2.6051 %
2300.000	KV -2629	625.738	1.8443 %
2320.000	KV -2629	626.031	1.0835 %
2340.000	KV -2629	626.171	0.3228 %
2348.485	Punto alto	626.185	0.0000 %
2360.000	KV -2629	626.160	-0.4380 %
2380.000	KV -2629	625.996	-1.1988 %
2400.000	KV -2629	625.680	-1.9595 %
2420.000	KV -2629	625.212	-2.7203 %
2439.183	tg. salida	624.621	-3.4500 %
2440.000	Pendiente	624.592	-3.4500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2460.000	Pendiente	623.902	-3.4500 %
2466.045	tg. entrada	623.694	-3.4500 %
2480.000	KV 3111	623.244	-3.0014 %
2500.000	KV 3111	622.708	-2.3584 %
2520.000	KV 3111	622.300	-1.7154 %
2540.000	KV 3111	622.022	-1.0724 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2560.000	KV 3111	621.871	-0.4294 %
2573.358	Punto bajo	621.843	0.0000 %
2580.000	KV 3111	621.850	0.2135 %
2600.000	KV 3111	621.957	0.8565 %
2620.000	KV 3111	622.192	1.4995 %
2631.045	tg. salida	622.378	1.8546 %
2640.000	Rampa	622.544	1.8546 %
2660.000	Rampa	622.915	1.8546 %
2680.000	Rampa	623.286	1.8546 %
2700.000	Rampa	623.656	1.8546 %
2720.000	Rampa	624.027	1.8546 %
2740.000	Rampa	624.398	1.8546 %
2742.534	tg. entrada	624.445	1.8546 %
2760.000	KV 3171	624.817	2.4053 %
2780.000	KV 3171	625.361	3.0360 %
2797.534	tg. salida	625.942	3.5889 %
2800.000	Rampa	626.031	3.5889 %
2820.000	Rampa	626.749	3.5889 %
2840.000	Rampa	627.466	3.5889 %
2860.000	Rampa	628.184	3.5889 %
2880.000	Rampa	628.902	3.5889 %
2900.000	Rampa	629.620	3.5889 %
2920.000	Rampa	630.338	3.5889 %
2940.000	Rampa	631.055	3.5889 %
2960.000	Rampa	631.773	3.5889 %
2980.000	Rampa	632.491	3.5889 %
3000.000	Rampa	633.209	3.5889 %
3020.000	Rampa	633.926	3.5889 %
3040.000	Rampa	634.644	3.5889 %
3060.000	Rampa	635.362	3.5889 %
3080.000	Rampa	636.080	3.5889 %
3100.000	Rampa	636.798	3.5889 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3120.000	Rampa	637.515	3.5889 %
3120.868	tg. entrada	637.547	3.5889 %
3140.000	KV -3004	638.172	2.9521 %
3160.000	KV -3004	638.696	2.2864 %
3180.000	KV -3004	639.087	1.6207 %
3200.000	KV -3004	639.344	0.9550 %
3220.000	KV -3004	639.469	0.2893 %
3228.693	Punto alto	639.481	0.0000 %
3240.000	KV -3004	639.460	-0.3764 %
3260.000	KV -3004	639.318	-1.0421 %
3280.000	KV -3004	639.043	-1.7077 %
3300.000	KV -3004	638.635	-2.3734 %
3320.000	KV -3004	638.094	-3.0391 %
3340.000	KV -3004	637.420	-3.7048 %
3348.868	tg. salida	637.078	-4.0000 %
3360.000	Pendiente	636.633	-4.0000 %
3380.000	Pendiente	635.833	-4.0000 %
3400.000	Pendiente	635.033	-4.0000 %
3420.000	Pendiente	634.233	-4.0000 %
3429.217	tg. entrada	633.864	-4.0000 %
3440.000	KV 3000	633.452	-3.6406 %
3460.000	KV 3000	632.791	-2.9739 %
3480.000	KV 3000	632.262	-2.3072 %
3500.000	KV 3000	631.868	-1.6406 %
3520.000	KV 3000	631.606	-0.9739 %
3540.000	KV 3000	631.478	-0.3072 %
3549.217	Punto bajo	631.464	0.0000 %
3560.000	KV 3000	631.483	0.3594 %
3571.717	tg. salida	631.548	0.7500 %
3580.000	Rampa	631.610	0.7500 %
3600.000	Rampa	631.760	0.7500 %
3620.000	Rampa	631.910	0.7500 %
3640.000	Rampa	632.060	0.7500 %
3660.000	Rampa	632.210	0.7500 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3680.000	Rampa	632.360	0.7500 %
3700.000	Rampa	632.510	0.7500 %
3720.000	Rampa	632.660	0.7500 %
3727.655	tg. entrada	632.718	0.7500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3740.000	KV -13333	632.805	0.6574 %
3760.000	KV -13333	632.921	0.5074 %
3767.655	tg. salida	632.958	0.4500 %
3780.000	Rampa	633.013	0.4500 %
3800.000	Rampa	633.103	0.4500 %
3820.000	Rampa	633.193	0.4500 %
3840.000	Rampa	633.283	0.4500 %
3860.000	Rampa	633.373	0.4500 %
3880.000	Rampa	633.463	0.4500 %
3900.000	Rampa	633.553	0.4500 %
3920.000	Rampa	633.643	0.4500 %
3940.000	Rampa	633.733	0.4500 %
3960.000	Rampa	633.823	0.4500 %
3980.000	Rampa	633.913	0.4500 %
4000.000	Rampa	634.003	0.4500 %
4020.000	Rampa	634.093	0.4500 %
4040.000	Rampa	634.183	0.4500 %
4060.000	Rampa	634.273	0.4500 %
4080.000	Rampa	634.363	0.4500 %
4100.000	Rampa	634.453	0.4500 %
4120.000	Rampa	634.543	0.4500 %
4132.586	Rampa	634.600	0.4500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	608.512				
0.550000	40.000	5000.000	128.183	609.217	108.183	609.107	148.183	609.167	0.040	-0.800
-0.250000	35.000	2058.824	379.200	608.589	361.700	608.633	396.700	608.843	0.074	1.700
1.450000							407.513	609.000		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.512	0.5500 %
20.000	Rampa	608.622	0.5500 %
40.000	Rampa	608.732	0.5500 %
60.000	Rampa	608.842	0.5500 %
80.000	Rampa	608.952	0.5500 %
100.000	Rampa	609.062	0.5500 %
108.183	tg. entrada	609.107	0.5500 %
120.000	KV -5000	609.158	0.3137 %
135.683	Punto alto	609.183	0.0000 %
140.000	KV -5000	609.181	-0.0863 %
148.183	tg. salida	609.167	-0.2500 %
160.000	Pendiente	609.137	-0.2500 %
180.000	Pendiente	609.087	-0.2500 %
200.000	Pendiente	609.037	-0.2500 %
220.000	Pendiente	608.987	-0.2500 %
240.000	Pendiente	608.937	-0.2500 %
260.000	Pendiente	608.887	-0.2500 %
280.000	Pendiente	608.837	-0.2500 %
300.000	Pendiente	608.787	-0.2500 %
320.000	Pendiente	608.737	-0.2500 %
340.000	Pendiente	608.687	-0.2500 %
360.000	Pendiente	608.637	-0.2500 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
361.700	tg. entrada	608.633	-0.2500 %
366.847	Punto bajo	608.627	0.0000 %
380.000	KV 2059	608.669	0.6388 %
396.700	tg. salida	608.843	1.4500 %
400.000	Rampa	608.891	1.4500 %
407.513	Rampa	609.000	1.4500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	608.649				
-0.200000	45.000	10000.000	91.320	608.467	68.820	608.512	113.820	608.523	0.025	0.450
0.250000	30.000	6666.667	305.309	609.002	290.309	608.964	320.309	608.972	0.017	-0.450
-0.200000	30.000	3658.537	382.330	608.848	367.330	608.878	397.330	608.941	0.031	0.820
0.620000							403.035	608.976		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	608.649	-0.2000 %
20.000	Pendiente	608.609	-0.2000 %
40.000	Pendiente	608.569	-0.2000 %
60.000	Pendiente	608.529	-0.2000 %
68.820	tg. entrada	608.512	-0.2000 %
80.000	KV 10000	608.496	-0.0882 %
88.820	Punto bajo	608.492	0.0000 %
100.000	KV 10000	608.498	0.1118 %
113.820	tg. salida	608.523	0.2500 %
120.000	Rampa	608.538	0.2500 %
140.000	Rampa	608.588	0.2500 %
160.000	Rampa	608.638	0.2500 %
180.000	Rampa	608.688	0.2500 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
200.000	Rampa	608.738	0.2500 %
220.000	Rampa	608.788	0.2500 %
240.000	Rampa	608.838	0.2500 %
260.000	Rampa	608.888	0.2500 %
280.000	Rampa	608.938	0.2500 %
290.309	tg. entrada	608.964	0.2500 %
300.000	KV -6667	608.981	0.1046 %
306.975	Punto alto	608.985	0.0000 %
320.000	KV -6667	608.972	-0.1954 %
320.309	tg. salida	608.972	-0.2000 %
340.000	Pendiente	608.932	-0.2000 %
360.000	Pendiente	608.892	-0.2000 %
367.330	tg. entrada	608.878	-0.2000 %
374.647	Punto bajo	608.870	0.0000 %
380.000	KV 3659	608.874	0.1463 %
397.330	tg. salida	608.941	0.6200 %
400.000	Rampa	608.957	0.6200 %
403.035	Rampa	608.976	0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	608.509				
-0.200000	35.000	7777.778	91.320	608.327	73.820	608.362	108.820	608.370	0.020	0.450
0.250000	35.000	7777.778	305.309	608.862	287.809	608.818	322.809	608.827	0.020	-0.450
-0.200000	35.000	4268.293	382.356	608.708	364.856	608.743	399.856	608.816	0.036	0.820
0.620000	40.000	1716.738	908.881	611.972	888.881	611.848	928.881	612.562	0.117	2.330
2.950000	40.000	1047.428	1082.575	617.096	1062.575	616.506	1102.575	616.922	0.191	-3.819
-0.868877							1224.020	615.867		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	608.509	-0.2000 %
20.000	Pendiente	608.469	-0.2000 %
40.000	Pendiente	608.429	-0.2000 %
60.000	Pendiente	608.389	-0.2000 %
73.820	tg. entrada	608.362	-0.2000 %
80.000	KV 7778	608.352	-0.1205 %
89.376	Punto bajo	608.346	0.0000 %
100.000	KV 7778	608.353	0.1366 %
108.820	tg. salida	608.370	0.2500 %
120.000	Rampa	608.398	0.2500 %
140.000	Rampa	608.448	0.2500 %
160.000	Rampa	608.498	0.2500 %
180.000	Rampa	608.548	0.2500 %
200.000	Rampa	608.598	0.2500 %
220.000	Rampa	608.648	0.2500 %
240.000	Rampa	608.698	0.2500 %
260.000	Rampa	608.748	0.2500 %
280.000	Rampa	608.798	0.2500 %
287.809	tg. entrada	608.818	0.2500 %
300.000	KV -7778	608.839	0.0933 %
307.253	Punto alto	608.842	0.0000 %
320.000	KV -7778	608.832	-0.1639 %
322.809	tg. salida	608.827	-0.2000 %
340.000	Pendiente	608.792	-0.2000 %
360.000	Pendiente	608.752	-0.2000 %
364.856	tg. entrada	608.743	-0.2000 %
373.392	Punto bajo	608.734	0.0000 %
380.000	KV 4268	608.739	0.1548 %
399.856	tg. salida	608.816	0.6200 %
400.000	Rampa	608.817	0.6200 %
420.000	Rampa	608.941	0.6200 %
440.000	Rampa	609.065	0.6200 %
460.000	Rampa	609.189	0.6200 %
480.000	Rampa	609.313	0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
500.000	Rampa	609.437	0.6200 %
520.000	Rampa	609.561	0.6200 %
540.000	Rampa	609.685	0.6200 %
560.000	Rampa	609.809	0.6200 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
580.000	Rampa	609.933	0.6200 %
600.000	Rampa	610.057	0.6200 %
620.000	Rampa	610.181	0.6200 %
640.000	Rampa	610.305	0.6200 %
660.000	Rampa	610.429	0.6200 %
680.000	Rampa	610.553	0.6200 %
700.000	Rampa	610.677	0.6200 %
720.000	Rampa	610.801	0.6200 %
740.000	Rampa	610.925	0.6200 %
760.000	Rampa	611.049	0.6200 %
780.000	Rampa	611.173	0.6200 %
800.000	Rampa	611.297	0.6200 %
820.000	Rampa	611.421	0.6200 %
840.000	Rampa	611.545	0.6200 %
860.000	Rampa	611.669	0.6200 %
880.000	Rampa	611.793	0.6200 %
888.881	tg. entrada	611.848	0.6200 %
900.000	KV 1717	611.953	1.2677 %
920.000	KV 1717	612.323	2.4327 %
928.881	tg. salida	612.562	2.9500 %
940.000	Rampa	612.890	2.9500 %
960.000	Rampa	613.480	2.9500 %
980.000	Rampa	614.070	2.9500 %
1000.000	Rampa	614.660	2.9500 %
1020.000	Rampa	615.250	2.9500 %
1040.000	Rampa	615.840	2.9500 %
1060.000	Rampa	616.430	2.9500 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1062.575	tg. entrada	616.506	2.9500 %
1080.000	KV -1047	616.875	1.2864 %
1093.474	Punto alto	616.962	0.0000 %
1100.000	KV -1047	616.941	-0.6231 %
1102.575	tg. salida	616.922	-0.8689 %
1120.000	Pendiente	616.771	-0.8689 %
1140.000	Pendiente	616.597	-0.8689 %
1160.000	Pendiente	616.423	-0.8689 %
1180.000	Pendiente	616.249	-0.8689 %
1200.000	Pendiente	616.076	-0.8689 %
1220.000	Pendiente	615.902	-0.8689 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1224.020	Pendiente	615.867	-0.8689 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 23: Trenzado Izda

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	613.656				
-2.950000	45.000	1931.330	59.173	611.910	36.673	612.574	81.673	611.771	0.131	2.330
-0.620000	40.000	4878.049	545.736	608.894	525.736	609.018	565.736	608.934	0.041	0.820
0.200000							579.879	608.962		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 23: Trenzado Izda

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	613.656	-2.9500 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
20.000	Pendiente	613.066	-2.9500 %
36.673	tg. entrada	612.574	-2.9500 %
40.000	KV 1931	612.479	-2.7777 %
60.000	KV 1931	612.027	-1.7422 %
80.000	KV 1931	611.782	-0.7066 %
81.673	tg. salida	611.771	-0.6200 %
100.000	Pendiente	611.657	-0.6200 %
120.000	Pendiente	611.533	-0.6200 %
140.000	Pendiente	611.409	-0.6200 %
160.000	Pendiente	611.285	-0.6200 %
180.000	Pendiente	611.161	-0.6200 %
200.000	Pendiente	611.037	-0.6200 %
220.000	Pendiente	610.913	-0.6200 %
240.000	Pendiente	610.789	-0.6200 %
260.000	Pendiente	610.665	-0.6200 %
280.000	Pendiente	610.541	-0.6200 %
300.000	Pendiente	610.417	-0.6200 %
320.000	Pendiente	610.293	-0.6200 %
340.000	Pendiente	610.169	-0.6200 %
360.000	Pendiente	610.045	-0.6200 %
380.000	Pendiente	609.921	-0.6200 %
400.000	Pendiente	609.797	-0.6200 %
420.000	Pendiente	609.673	-0.6200 %
440.000	Pendiente	609.549	-0.6200 %
460.000	Pendiente	609.425	-0.6200 %
480.000	Pendiente	609.301	-0.6200 %
500.000	Pendiente	609.177	-0.6200 %
520.000	Pendiente	609.053	-0.6200 %
525.736	tg. entrada	609.018	-0.6200 %
540.000	KV 4878	608.950	-0.3276 %
555.980	Punto bajo	608.924	0.0000 %
560.000	KV 4878	608.926	0.0824 %
565.736	tg. salida	608.934	0.2000 %
579.879	Rampa	608.962	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	614.704				
2.950000	40.000	1047.428	80.511	617.079	60.511	616.489	100.511	616.905	0.191	-3.819
-0.868877	50.000	1332.323	246.260	615.639	221.260	615.856	271.260	616.360	0.235	3.753
2.883968	40.000	1831.529	322.121	617.826	302.121	617.250	342.121	617.966	0.109	-2.184
0.700000							482.646	618.950		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	614.704	2.9500 %
20.000	Rampa	615.294	2.9500 %
40.000	Rampa	615.884	2.9500 %
60.000	Rampa	616.474	2.9500 %
60.511	tg. entrada	616.489	2.9500 %
80.000	KV -1047	616.882	1.0893 %
91.410	Punto alto	616.944	0.0000 %
100.000	KV -1047	616.909	-0.8201 %
100.511	tg. salida	616.905	-0.8689 %
120.000	Pendiente	616.736	-0.8689 %
140.000	Pendiente	616.562	-0.8689 %
160.000	Pendiente	616.388	-0.8689 %
180.000	Pendiente	616.214	-0.8689 %
200.000	Pendiente	616.040	-0.8689 %
220.000	Pendiente	615.867	-0.8689 %
221.260	tg. entrada	615.856	-0.8689 %
232.836	Punto bajo	615.805	0.0000 %
240.000	KV 1332	615.825	0.5377 %
260.000	KV 1332	616.082	2.0388 %
271.260	tg. salida	616.360	2.8840 %
280.000	Rampa	616.612	2.8840 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
300.000	Rampa	617.188	2.8840 %
302.121	tg. entrada	617.250	2.8840 %
320.000	KV -1832	617.678	1.9078 %
340.000	KV -1832	617.950	0.8158 %
342.121	tg. salida	617.966	0.7000 %
360.000	Rampa	618.091	0.7000 %
380.000	Rampa	618.231	0.7000 %
400.000	Rampa	618.371	0.7000 %
420.000	Rampa	618.511	0.7000 %
440.000	Rampa	618.651	0.7000 %
460.000	Rampa	618.791	0.7000 %
480.000	Rampa	618.931	0.7000 %
482.646	Rampa	618.950	0.7000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 25: Enlace2.Eje3

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	625.956				
-3.588925	40.000	2306.373	37.546	624.609	17.546	625.326	57.546	624.238	0.087	1.734
-1.854600	40.000	2952.901	310.571	619.545	290.571	619.916	330.571	619.445	0.068	1.355
-0.500000							419.568	619.000		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 25: Enlace2.Eje3

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	625.956	-3.5889 %
17.546	tg. entrada	625.326	-3.5889 %
20.000	KV 2306	625.240	-3.4825 %
40.000	KV 2306	624.630	-2.6154 %
57.546	tg. salida	624.238	-1.8546 %
60.000	Pendiente	624.192	-1.8546 %
80.000	Pendiente	623.821	-1.8546 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
100.000	Pendiente	623.450	-1.8546 %
120.000	Pendiente	623.079	-1.8546 %
140.000	Pendiente	622.708	-1.8546 %
160.000	Pendiente	622.337	-1.8546 %
180.000	Pendiente	621.967	-1.8546 %
200.000	Pendiente	621.596	-1.8546 %
220.000	Pendiente	621.225	-1.8546 %
240.000	Pendiente	620.854	-1.8546 %
260.000	Pendiente	620.483	-1.8546 %
280.000	Pendiente	620.112	-1.8546 %
290.571	tg. entrada	619.916	-1.8546 %
300.000	KV 2953	619.756	-1.5353 %
320.000	KV 2953	619.517	-0.8580 %
330.571	tg. salida	619.445	-0.5000 %
340.000	Pendiente	619.398	-0.5000 %
360.000	Pendiente	619.298	-0.5000 %
380.000	Pendiente	619.198	-0.5000 %
400.000	Pendiente	619.098	-0.5000 %
419.568	Pendiente	619.000	-0.5000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO : M121.Alternativa3

EJE: 26: Enlace2. Acceso Penitenciario

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.)	(%)
					0.000	618.950				
1.200000	35.000	8750.000	74.031	619.838	56.531	619.628	91.531	619.978	0.018	-0.400
0.800000							126.060	620.255		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO : M121.Alternativa3

EJE: 26: Enlace2. Acceso Penitenciario

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	618.950	1.2000 %
20.000	Rampa	619.190	1.2000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
40.000	Rampa	619.430	1.2000 %
56.531	tg. entrada	619.628	1.2000 %
60.000	KV -8750	619.669	1.1604 %
80.000	KV -8750	619.879	0.9318 %
91.531	tg. salida	619.978	0.8000 %
100.000	Rampa	620.046	0.8000 %
120.000	Rampa	620.206	0.8000 %
126.060	Rampa	620.255	0.8000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	619.000				
-0.200000	40.000	2124.790	157.239	618.686	137.239	618.726	177.239	618.269	0.094	-1.883
-2.082539	40.000	1977.712	270.585	616.325	250.585	616.742	290.585	616.313	0.101	2.023
-0.060000	40.000	1384.083	446.115	616.220	426.115	616.232	466.115	615.630	0.145	-2.890
-2.950000							533.021	613.656		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	619.000	-0.2000 %
20.000	Pendiente	618.960	-0.2000 %
40.000	Pendiente	618.920	-0.2000 %
60.000	Pendiente	618.880	-0.2000 %
80.000	Pendiente	618.840	-0.2000 %
100.000	Pendiente	618.800	-0.2000 %
120.000	Pendiente	618.760	-0.2000 %
137.239	tg. entrada	618.726	-0.2000 %
140.000	KV -2125	618.718	-0.3300 %
160.000	KV -2125	618.558	-1.2712 %
177.239	tg. salida	618.269	-2.0825 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
180.000	Pendiente	618.212	-2.0825 %
200.000	Pendiente	617.795	-2.0825 %
220.000	Pendiente	617.378	-2.0825 %
240.000	Pendiente	616.962	-2.0825 %
250.585	tg. entrada	616.742	-2.0825 %
260.000	KV 1978	616.568	-1.6065 %
280.000	KV 1978	616.348	-0.5952 %
290.585	tg. salida	616.313	-0.0600 %
300.000	Pendiente	616.307	-0.0600 %
320.000	Pendiente	616.295	-0.0600 %
340.000	Pendiente	616.283	-0.0600 %
360.000	Pendiente	616.271	-0.0600 %
380.000	Pendiente	616.259	-0.0600 %
400.000	Pendiente	616.247	-0.0600 %
420.000	Pendiente	616.235	-0.0600 %
426.115	tg. entrada	616.232	-0.0600 %
440.000	KV -1384	616.154	-1.0632 %
460.000	KV -1384	615.797	-2.5082 %
466.115	tg. salida	615.630	-2.9500 %
480.000	Pendiente	615.220	-2.9500 %
500.000	Pendiente	614.630	-2.9500 %
520.000	Pendiente	614.040	-2.9500 %
533.021	Pendiente	613.656	-2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 28: Enlace2. Glorieta

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	619.000				
-0.500000	30.000	4173.660	46.809	618.766	31.809	618.841	61.809	618.799	0.027	0.719
0.218794	30.000	4173.660	239.118	619.187	224.118	619.154	254.118	619.112	0.027	-0.719
-0.500000							276.460	619.000		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 28: Enlace2. Glorieta

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	619.000	-0.5000 %
20.000	Pendiente	618.900	-0.5000 %
31.809	tg. entrada	618.841	-0.5000 %
40.000	KV 4174	618.808	-0.3038 %
52.678	Punto bajo	618.789	0.0000 %
60.000	KV 4174	618.795	0.1754 %
61.809	tg. salida	618.799	0.2188 %
80.000	Rampa	618.839	0.2188 %
100.000	Rampa	618.882	0.2188 %
120.000	Rampa	618.926	0.2188 %
140.000	Rampa	618.970	0.2188 %
160.000	Rampa	619.014	0.2188 %
180.000	Rampa	619.057	0.2188 %
200.000	Rampa	619.101	0.2188 %
220.000	Rampa	619.145	0.2188 %
224.118	tg. entrada	619.154	0.2188 %
233.249	Punto alto	619.164	0.0000 %
240.000	KV -4174	619.158	-0.1617 %
254.118	tg. salida	619.112	-0.5000 %
260.000	Pendiente	619.082	-0.5000 %
276.460	Pendiente	619.000	-0.5000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 29: Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	620.410				
0.000000							119.412	620.410		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa3

EJE: 29: Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	620.410	0.0000 %
20.000	Horizontal	620.410	0.0000 %
40.000	Horizontal	620.410	0.0000 %
60.000	Horizontal	620.410	0.0000 %
80.000	Horizontal	620.410	0.0000 %
100.000	Horizontal	620.410	0.0000 %
119.412	Horizontal	620.410	0.0000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa3

EJE: 30: Enlace2. Eje2

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.)	(%)
					0.000	618.950				
0.800000	45.000	4267.021	114.381	619.865	91.881	619.685	136.881	620.282	0.059	1.055
1.854600	35.000	2018.077	376.060	624.718	358.560	624.394	393.560	625.346	0.076	1.734
3.588925							444.433	627.172		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa3

EJE: 30: Enlace2. Eje2

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	618.950	0.8000 %
20.000	Rampa	619.110	0.8000 %
40.000	Rampa	619.270	0.8000 %
60.000	Rampa	619.430	0.8000 %
80.000	Rampa	619.590	0.8000 %
91.881	tg. entrada	619.685	0.8000 %
100.000	KV 4267	619.758	0.9903 %
120.000	KV 4267	620.003	1.4590 %
136.881	tg. salida	620.282	1.8546 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
140.000	Rampa	620.340	1.8546 %
160.000	Rampa	620.711	1.8546 %
180.000	Rampa	621.082	1.8546 %
200.000	Rampa	621.453	1.8546 %
220.000	Rampa	621.824	1.8546 %
240.000	Rampa	622.195	1.8546 %
260.000	Rampa	622.566	1.8546 %
280.000	Rampa	622.937	1.8546 %
300.000	Rampa	623.308	1.8546 %
320.000	Rampa	623.678	1.8546 %
340.000	Rampa	624.049	1.8546 %
358.560	tg. entrada	624.394	1.8546 %
360.000	KV 2018	624.421	1.9260 %
380.000	KV 2018	624.905	2.9170 %
393.560	tg. salida	625.346	3.5889 %
400.000	Rampa	625.577	3.5889 %
420.000	Rampa	626.295	3.5889 %
440.000	Rampa	627.013	3.5889 %
444.433	Rampa	627.172	3.5889 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 31: Trenzado Dcha

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	608.976				
0.620000	40.000	1716.738	515.010	612.169	495.010	612.045	535.010	612.759	0.117	2.330
2.950000							600.927	614.704		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO :
EJE: 31: Trenzado Dcha

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	608.976	0.6200 %
20.000	Rampa	609.100	0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
40.000	Rampa	609.224	0.6200 %
60.000	Rampa	609.348	0.6200 %
80.000	Rampa	609.472	0.6200 %
100.000	Rampa	609.596	0.6200 %
120.000	Rampa	609.720	0.6200 %
140.000	Rampa	609.844	0.6200 %
160.000	Rampa	609.968	0.6200 %
180.000	Rampa	610.092	0.6200 %
200.000	Rampa	610.216	0.6200 %
220.000	Rampa	610.340	0.6200 %
240.000	Rampa	610.464	0.6200 %
260.000	Rampa	610.588	0.6200 %
280.000	Rampa	610.712	0.6200 %
300.000	Rampa	610.836	0.6200 %
320.000	Rampa	610.960	0.6200 %
340.000	Rampa	611.084	0.6200 %
360.000	Rampa	611.208	0.6200 %
380.000	Rampa	611.332	0.6200 %
400.000	Rampa	611.456	0.6200 %
420.000	Rampa	611.580	0.6200 %
440.000	Rampa	611.704	0.6200 %
460.000	Rampa	611.828	0.6200 %
480.000	Rampa	611.952	0.6200 %
495.010	tg. entrada	612.045	0.6200 %
500.000	KV 1717	612.083	0.9107 %
520.000	KV 1717	612.382	2.0757 %
535.010	tg. salida	612.759	2.9500 %
540.000	Rampa	612.906	2.9500 %
560.000	Rampa	613.496	2.9500 %
580.000	Rampa	614.086	2.9500 %
600.000	Rampa	614.676	2.9500 %
600.927	Rampa	614.704	2.9500 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa3

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.)	(%)
					0.000	616.285				
-0.060000	40.000	1384.083	100.605	616.225	80.605	616.237	120.605	615.635	0.145	-2.890
-2.950000	45.000	1428.571	354.118	608.746	331.618	609.410	376.618	608.791	0.177	3.150
0.200000	40.000	4878.049	711.796	609.461	691.796	609.421	731.796	609.337	0.041	-0.820
-0.620000	40.000	4597.701	944.078	608.021	924.078	608.145	964.078	608.071	0.043	0.870
0.250000	30.000	60000.000	1024.228	608.222	1009.228	608.184	1039.228	608.252	0.002	-0.050
0.200000							1163.108	608.499		

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	616.285	-0.0600 %
20.000	Pendiente	616.273	-0.0600 %
40.000	Pendiente	616.261	-0.0600 %
60.000	Pendiente	616.249	-0.0600 %
80.000	Pendiente	616.237	-0.0600 %
80.605	tg. entrada	616.237	-0.0600 %
100.000	KV -1384	616.089	-1.4613 %
120.000	KV -1384	615.652	-2.9063 %
120.605	tg. salida	615.635	-2.9500 %
140.000	Pendiente	615.062	-2.9500 %
160.000	Pendiente	614.472	-2.9500 %
180.000	Pendiente	613.882	-2.9500 %
200.000	Pendiente	613.292	-2.9500 %
220.000	Pendiente	612.702	-2.9500 %
240.000	Pendiente	612.112	-2.9500 %
260.000	Pendiente	611.522	-2.9500 %
280.000	Pendiente	610.932	-2.9500 %
300.000	Pendiente	610.342	-2.9500 %
320.000	Pendiente	609.752	-2.9500 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
331.618	tg. entrada	609.410	-2.9500 %
340.000	KV 1429	609.187	-2.3633 %
360.000	KV 1429	608.854	-0.9633 %
373.761	Punto bajo	608.788	0.0000 %
376.618	tg. salida	608.791	0.2000 %
380.000	Rampa	608.798	0.2000 %
400.000	Rampa	608.838	0.2000 %
420.000	Rampa	608.878	0.2000 %
440.000	Rampa	608.918	0.2000 %
460.000	Rampa	608.958	0.2000 %
480.000	Rampa	608.998	0.2000 %
500.000	Rampa	609.038	0.2000 %
520.000	Rampa	609.078	0.2000 %
540.000	Rampa	609.118	0.2000 %
560.000	Rampa	609.158	0.2000 %
580.000	Rampa	609.198	0.2000 %
600.000	Rampa	609.238	0.2000 %
620.000	Rampa	609.278	0.2000 %
640.000	Rampa	609.318	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 17:47:58 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa3

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
660.000	Rampa	609.358	0.2000 %
680.000	Rampa	609.398	0.2000 %
691.796	tg. entrada	609.421	0.2000 %
700.000	KV -4878	609.431	0.0318 %
701.552	Punto alto	609.431	0.0000 %
720.000	KV -4878	609.396	-0.3782 %
731.796	tg. salida	609.337	-0.6200 %
740.000	Pendiente	609.286	-0.6200 %
760.000	Pendiente	609.162	-0.6200 %
780.000	Pendiente	609.038	-0.6200 %
800.000	Pendiente	608.914	-0.6200 %
820.000	Pendiente	608.790	-0.6200 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
840.000	Pendiente	608.666	-0.6200 %
860.000	Pendiente	608.542	-0.6200 %
880.000	Pendiente	608.418	-0.6200 %
900.000	Pendiente	608.294	-0.6200 %
920.000	Pendiente	608.170	-0.6200 %
924.078	tg. entrada	608.145	-0.6200 %
940.000	KV 4598	608.074	-0.2737 %
952.584	Punto bajo	608.057	0.0000 %
960.000	KV 4598	608.063	0.1613 %
964.078	tg. salida	608.071	0.2500 %
980.000	Rampa	608.111	0.2500 %
1000.000	Rampa	608.161	0.2500 %
1009.228	tg. entrada	608.184	0.2500 %
1020.000	KV -60000	608.210	0.2320 %
1039.228	tg. salida	608.252	0.2000 %
1040.000	Rampa	608.253	0.2000 %
1060.000	Rampa	608.293	0.2000 %
1080.000	Rampa	608.333	0.2000 %
1100.000	Rampa	608.373	0.2000 %
1120.000	Rampa	608.413	0.2000 %
1140.000	Rampa	608.453	0.2000 %
1160.000	Rampa	608.493	0.2000 %
1163.108	Rampa	608.499	0.2000 %

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470488.202	4485309.321	608.962	0.000 %	0.000 %	0.200 %	0.200 %	233.078386	2028.500
17.706	alz	470479.343	4485293.991	608.997	0.000 %	0.000 %	0.200 %	0.200 %	233.634057	2028.500
47.706	alz	470464.030	4485268.194	608.934	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	234.575570	2028.500
162.499	alz	470401.956	4485171.650	608.223	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	238.178206	2028.500
196.225	pla	470382.691	4485143.968	608.155	0.000 %	0.000 %	0.218 %	0.218 %	239.236651	2028.500
197.499	alz	470381.954	4485142.929	608.158	0.000 %	0.000 %	0.250 %	0.250 %	239.334052	523.928
203.281	pla	470378.549	4485138.256	608.172	0.000 %	0.000 %	0.250 %	0.250 %	241.219126	120.000
211.205	pla	470373.564	4485132.097	608.192	0.000 %	0.000 %	0.250 %	0.250 %	245.423113	120.000
218.705	pla	470368.539	4485126.531	608.211	0.000 %	0.000 %	0.250 %	0.250 %	247.412550	-1000000.000
224.955	pla	470364.351	4485121.892	608.227	0.000 %	0.000 %	0.250 %	0.250 %	245.423113	-100.000
228.137	alz	470362.307	4485119.453	608.235	0.000 %	0.000 %	0.250 %	0.250 %	243.397214	-100.000
233.754	pla	470358.892	4485114.995	608.248	0.000 %	0.000 %	0.241 %	0.241 %	239.821731	-100.000
240.004	pla	470355.339	4485109.853	608.263	0.000 %	0.000 %	0.230 %	0.230 %	237.832294	0.000
258.137	alz	470345.186	4485094.828	608.302	0.000 %	0.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	0.000
382.666	pla	470275.462	4484991.649	608.551	0.000 %	0.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	30.000
391.787	pla	470269.294	4484984.978	608.569	0.000 %	0.000 %	0.200 %	0.200 %	257.186920	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470234.656	4484918.293	609.000	7.000 %	7.000 %	1.326 %	1.326 %	182.242629	25.000
12.845	pla	470234.935	4484905.592	609.170	0.000 %	0.000 %	1.326 %	1.326 %	214.951672	-1000000.000
22.845	alz	470232.626	4484895.863	609.303	-2.416 %	-2.416 %	1.326 %	1.326 %	214.598991	-902.521
41.818	pla	470228.631	4484877.317	609.487	-7.000 %	-7.000 %	0.611 %	0.611 %	211.991062	-311.500
51.296	pla	470226.999	4484867.980	609.528	-7.000 %	-7.000 %	0.255 %	0.255 %	210.053888	-311.500
62.845	alz	470225.353	4484856.550	609.532	-4.319 %	-4.319 %	-0.180 %	-0.180 %	208.383450	-749.661
71.055	pla	470224.305	4484848.407	609.517	-2.412 %	-2.412 %	-0.180 %	-0.180 %	208.034848	0.000
77.817	pla	470223.453	4484841.699	609.505	-2.690 %	-2.690 %	-0.180 %	-0.180 %	208.034848	-1000000.000
89.849	pla	470221.999	4484829.754	609.483	-6.960 %	-6.960 %	-0.180 %	-0.180 %	207.070066	-397.000
107.108	pla	470220.460	4484812.566	609.452	-6.960 %	-6.960 %	-0.180 %	-0.180 %	204.302514	-397.000
119.364	pla	470219.758	4484800.330	609.430	0.000 %	0.000 %	-0.180 %	-0.180 %	203.319876	1000000.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
137.165	pla	470218.699	4484782.561	609.398	6.870 %	6.870 %	-0.180 %	-0.180 %	204.725944	403.000
148.870	pla	470217.662	4484770.902	609.377	6.870 %	6.870 %	-0.180 %	-0.180 %	206.575003	403.000
166.202	pla	470215.628	4484753.691	609.346	5.233 %	5.233 %	-0.180 %	-0.180 %	207.943934	0.000
174.666	alz	470214.574	4484745.292	609.331	3.540 %	3.540 %	-0.180 %	-0.180 %	207.943934	0.000
224.666	alz	470208.352	4484695.681	609.152	2.000 %	2.000 %	-0.533 %	-0.533 %	207.943934	0.000
414.536	pla	470184.720	4484507.287	608.141	-5.445 %	-5.445 %	-0.533 %	-0.533 %	207.943934	-1000000.000
432.459	pla	470182.578	4484489.493	608.045	-6.030 %	-6.030 %	-0.533 %	-0.533 %	206.990701	-598.500
432.461	pla	470182.578	4484489.491	608.045	-6.030 %	-6.030 %	-0.533 %	-0.533 %	206.990491	-598.500
469.013	pla	470179.313	4484453.087	607.851	0.000 %	0.000 %	-0.533 %	-0.533 %	205.046518	0.000
475.410	alz	470178.807	4484446.710	607.816	1.055 %	1.055 %	-0.533 %	-0.533 %	205.046518	0.000
515.410	alz	470175.639	4484406.835	607.770	2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %	205.046518	0.000
595.536	alz	470169.294	4484326.961	608.010	2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %	205.046518	0.000
640.536	alz	470165.731	4484282.103	607.621	-6.704 %	-6.704 %	-2.031 %	-2.031 %	205.046518	0.000
643.516	pla	470165.495	4484279.132	607.560	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	205.046518	-1000000.000
655.766	pla	470164.774	4484266.905	607.311	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	201.147222	-100.000
658.035	pla	470164.759	4484264.636	607.265	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	199.702583	-100.000
670.285	pla	470165.316	4484252.400	607.017	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	195.803286	1000000.000
680.494	pla	470165.844	4484242.207	606.809	7.000 %	7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	198.511131	120.000
687.691	pla	470165.797	4484235.011	606.663	7.000 %	7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	202.329232	120.000
689.614	alz	470165.712	4484233.089	606.624	6.422 %	6.422 %	-2.031 %	-2.031 %	203.253509	147.859
697.899	pla	470165.134	4484224.825	606.461	3.930 %	3.930 %	-1.913 %	-1.913 %	205.037077	0.000
729.614	alz	470162.628	4484193.209	605.926	2.947 %	2.947 %	-1.461 %	-1.461 %	205.037077	0.000
744.541	pla	470161.448	4484178.329	605.708	7.000 %	7.000 %	-1.461 %	-1.461 %	205.037077	25.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

:

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470235.215	4484970.837	608.800	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	247.482593	-34.735
23.437	alz	470226.081	4484949.734	609.034	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	204.527192	-34.735
53.437	alz	470236.343	4484922.529	609.124	-2.000 %	-3.000 %	-0.400 %	-0.400 %	149.544111	-34.735
176.830	alz	470273.208	4484979.682	608.631	-2.000 %	-3.000 %	-0.400 %	-0.400 %	323.394771	-34.735
211.830	alz	470239.981	4484975.124	608.736	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	259.247843	-34.735
218.249	pla	470235.215	4484970.837	608.800	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	247.482655	-34.735

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 7: 4.Enlace2. VS Meco

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471540.319	4487270.755	631.487	2.000 %	2.000 %	-0.540 %	-0.540 %	213.004046	0.000
68.166	alz	471526.491	4487204.006	631.119	2.000 %	2.000 %	-0.540 %	-0.540 %	213.004046	0.000
108.166	alz	471518.377	4487164.837	631.976	2.000 %	2.000 %	4.825 %	4.825 %	213.004046	0.000
200.662	pla	471499.614	4487074.264	636.438	2.000 %	2.000 %	4.825 %	4.825 %	213.004046	1000000.000
210.988	alz	471497.510	4487064.155	636.936	2.000 %	2.000 %	4.825 %	4.825 %	213.193073	1738.871
245.988	alz	471489.577	4487030.070	638.095	4.462 %	4.462 %	1.800 %	1.800 %	216.646046	396.150
271.775	pla	471481.954	4487005.444	638.560	7.000 %	7.000 %	1.800 %	1.800 %	221.968771	252.500
296.924	pla	471472.283	4486982.240	639.012	7.000 %	7.000 %	1.800 %	1.800 %	228.309505	252.500

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470173.199	4484166.898	605.817	7.000 %	7.000 %	1.453 %	1.453 %	384.536419	31.050
10.003	pla	470172.385	4484176.825	605.962	7.000 %	7.000 %	1.453 %	1.453 %	5.046553	0.000
138.440	alz	470182.556	4484304.858	607.829	3.461 %	3.461 %	1.453 %	1.453 %	5.046553	0.000
198.440	alz	470187.307	4484364.669	608.174	2.104 %	2.104 %	-0.300 %	-0.300 %	5.046553	0.000
223.802	alz	470189.315	4484389.952	608.098	3.200 %	3.200 %	-0.300 %	-0.300 %	5.046553	0.000
283.802	alz	470194.067	4484449.764	608.173	5.791 %	5.791 %	0.550 %	0.550 %	5.046553	0.000
295.130	pla	470194.964	4484461.056	608.236	6.280 %	6.280 %	0.550 %	0.550 %	5.046553	1000000.000
311.811	pla	470196.362	4484477.678	608.327	7.000 %	7.000 %	0.550 %	0.550 %	5.936673	596.500
322.276	pla	470197.428	4484488.089	608.385	7.000 %	7.000 %	0.550 %	0.550 %	7.053598	596.500
338.957	pla	470199.427	4484504.649	608.477	6.129 %	6.129 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
491.602	alz	470218.425	4484656.108	609.316	-2.000 %	0.608 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
588.777	pla	470230.519	4484752.527	607.883	-6.084 %	-6.084 %	-3.499 %	-3.499 %	7.943719	-1000000.000
606.186	pla	470232.565	4484769.815	607.211	-7.000 %	-7.000 %	-4.224 %	-4.224 %	6.617974	-418.000
619.164	pla	470233.711	4484782.741	606.628	-7.000 %	-7.000 %	-4.765 %	-4.765 %	4.641497	-418.000
620.002	alz	470233.772	4484783.578	606.588	-6.661 %	-6.661 %	-4.800 %	-4.800 %	4.516877	-439.295
636.462	pla	470234.733	4484800.009	605.798	0.000 %	0.000 %	-4.800 %	-4.800 %	3.324194	1000000.000
644.299	alz	470235.159	4484807.835	605.421	4.273 %	4.273 %	-4.800 %	-4.800 %	3.722859	625.741
649.300	pla	470235.475	4484812.825	605.186	7.000 %	7.000 %	-4.633 %	-4.633 %	4.393913	382.000
664.888	pla	470236.867	4484828.350	604.504	7.000 %	7.000 %	-4.114 %	-4.114 %	6.991681	382.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
677.615	pla	470238.402	4484840.984	604.007	2.000 %	2.000 %	-3.689 %	-3.689 %	8.052198	0.000
677.924	pla	470238.441	4484841.291	603.996	2.000 %	2.000 %	-3.679 %	-3.679 %	8.052198	1000000.000
708.057	pla	470242.748	4484871.111	603.039	4.103 %	4.103 %	-2.675 %	-2.675 %	11.287156	296.500
816.873	pla	470280.947	4484972.350	602.102	5.854 %	5.854 %	0.952 %	0.952 %	34.651196	296.500
847.006	pla	470297.413	4484997.583	602.540	4.901 %	4.901 %	1.957 %	1.957 %	37.886154	0.000
932.376	alz	470345.272	4485068.276	605.425	2.203 %	2.203 %	4.803 %	4.803 %	37.886154	0.000
954.253	alz	470357.535	4485086.392	606.476	-0.060 %	-0.060 %	4.803 %	4.803 %	37.886154	0.000
1060.597	pla	470417.152	4485174.454	609.227	-3.830 %	-3.830 %	0.372 %	0.372 %	37.886154	-2019.500
1074.314	alz	470424.804	4485185.839	609.239	-3.830 %	-3.830 %	-0.200 %	-0.200 %	37.453727	-2019.500
1189.519	alz	470485.971	4485283.446	609.008	-3.830 %	-3.830 %	-0.200 %	-0.200 %	33.822066	-2019.500
1227.938	pla	470505.119	4485316.753	609.032	-3.830 %	-3.830 %	0.325 %	0.325 %	32.610936	0.000
1249.519	alz	470515.697	4485335.563	609.134	-3.300 %	-3.300 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	0.000
1407.094	pla	470592.931	4485472.913	610.111	3.970 %	3.970 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	1000000.000
1475.462	pla	470628.458	4485531.287	610.535	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.195565	330.500
1485.643	pla	470634.465	4485539.507	610.598	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.156669	330.500
1554.011	pla	470679.290	4485591.087	611.022	4.371 %	4.371 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
1692.754	alz	470773.854	4485692.611	611.882	-3.462 %	-3.462 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
1707.342	pla	470783.797	4485703.285	612.004	-3.915 %	-3.915 %	1.045 %	1.045 %	47.741299	-1000000.000
1772.754	alz	470826.920	4485752.439	613.310	-5.947 %	-5.947 %	2.950 %	2.950 %	42.052413	-365.999
1782.391	pla	470832.727	4485760.130	613.595	-6.247 %	-6.247 %	2.950 %	2.950 %	40.252595	-319.000
1833.767	alz	470859.628	4485803.835	615.110	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	29.999641	-319.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4. TRONCO PRINCIPAL

M121. Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
1860.890	pla	470870.900	4485828.495	615.792	-2.000 %	-2.000 %	2.079 %	2.079 %	24.586826	-319.000
1923.767	alz	470890.396	4485888.237	616.465	-2.000 %	1.258 %	0.060 %	0.060 %	17.344930	-2068.092
1935.235	pla	470893.461	4485899.287	616.472	-2.000 %	1.852 %	0.060 %	0.060 %	17.168427	0.000
1940.943	pla	470894.982	4485904.789	616.475	-1.239 %	2.000 %	0.060 %	0.060 %	17.168427	1000000.000
1992.056	alz	470909.192	4485953.884	616.506	5.355 %	5.355 %	0.060 %	0.060 %	19.472004	706.281
2002.864	pla	470912.531	4485964.164	616.531	6.286 %	6.286 %	0.409 %	0.409 %	20.549233	583.000
2049.460	pla	470929.061	4486007.715	617.072	6.580 %	6.580 %	1.912 %	1.912 %	25.637333	583.000
2132.804	pla	470965.332	4486082.733	619.785	2.359 %	2.359 %	4.600 %	4.600 %	30.187832	0.000
2145.196	alz	470970.990	4486093.757	620.380	2.000 %	2.000 %	5.000 %	5.000 %	30.187832	0.000
2159.287	alz	470977.424	4486106.293	621.085	2.000 %	2.000 %	5.000 %	5.000 %	30.187832	0.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
2173.064	pla	470983.715	4486118.550	621.743	2.019 %	2.019 %	4.550 %	4.550 %	30.187832	1000000.000
2252.904	pla	471022.045	4486188.561	624.334	4.462 %	4.462 %	1.942 %	1.942 %	35.291009	498.000
2309.287	alz	471054.372	4486234.720	624.910	6.188 %	6.188 %	0.100 %	0.100 %	42.498804	498.000
2501.712	pla	471199.390	4486359.375	625.102	7.000 %	7.000 %	0.100 %	0.100 %	67.097561	498.000
2582.209	pla	471271.393	4486395.313	625.183	0.000 %	0.000 %	0.100 %	0.100 %	72.242682	-1000000.000
2648.388	pla	471330.055	4486425.836	625.249	-4.103 %	-4.103 %	0.100 %	0.100 %	63.883329	-252.000
2746.524	alz	471400.603	4486493.162	625.347	-7.000 %	-7.000 %	0.100 %	0.100 %	39.091471	-252.000
2859.840	pla	471443.240	4486597.121	627.600	-3.391 %	-3.391 %	3.877 %	3.877 %	10.464935	-252.000
2887.359	alz	471446.461	4486624.442	628.794	-1.982 %	-1.982 %	4.794 %	4.794 %	4.957342	-431.178
2926.062	pla	471448.316	4486663.098	630.649	0.000 %	0.000 %	4.794 %	4.794 %	2.100111	1000000.000
3012.973	alz	471452.362	4486749.908	634.816	5.007 %	5.007 %	4.794 %	4.794 %	4.694403	1066.359
3020.632	pla	471452.954	4486757.544	635.174	5.448 %	5.448 %	4.543 %	4.543 %	5.171774	980.000
3094.436	pla	471461.706	4486830.810	637.633	6.710 %	6.710 %	2.122 %	2.122 %	9.966229	980.000
3097.973	alz	471462.264	4486834.302	637.706	6.499 %	6.499 %	2.006 %	2.006 %	10.191637	1018.317
3128.858	alz	471467.596	4486864.723	638.326	4.657 %	4.657 %	2.006 %	2.006 %	11.792830	1546.353
3188.421	pla	471479.317	4486923.120	638.939	0.000 %	2.000 %	0.055 %	0.055 %	13.018897	0.000
3318.858	alz	471505.806	4487050.839	636.224	-2.000 %	2.000 %	-4.219 %	-4.219 %	13.018897	0.000
3369.681	alz	471516.127	4487100.603	634.080	-2.000 %	2.000 %	-4.219 %	-4.219 %	13.018897	0.000
3517.212	alz	471546.088	4487245.060	631.366	-2.000 %	2.000 %	0.540 %	0.540 %	13.018897	0.000
4053.872	alz	471655.072	4487770.537	634.266	4.759 %	4.759 %	0.540 %	0.540 %	13.018897	0.000
4111.965	pla	471666.869	4487827.419	635.142	7.000 %	7.000 %	2.477 %	2.477 %	13.018897	25.000
4115.825	alz	471667.941	4487831.124	635.240	7.000 %	7.000 %	2.605 %	2.605 %	22.848758	25.000
4120.036	pla	471669.744	4487834.924	635.350	7.000 %	7.000 %	2.605 %	2.605 %	33.572010	25.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

:

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470206.540	4484504.467	608.512	2.000 %	2.000 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
108.183	alz	470220.004	4484611.809	609.107	2.000 %	2.000 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
148.183	alz	470224.982	4484651.498	609.167	2.000 %	2.000 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943719	0.000
186.657	pla	470229.770	4484689.672	609.071	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943719	1000000.000
195.335	pla	470230.955	4484698.269	609.049	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	10.284636	118.000
204.978	pla	470232.894	4484707.712	609.025	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	15.487219	118.000
213.656	pla	470235.190	4484716.080	609.003	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	17.828136	-1000000.000
222.479	pla	470237.506	4484724.594	608.981	-7.000 %	-7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	15.074591	-102.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
229.492	pla	470238.915	4484731.462	608.964	-6.815 %	-6.815 %	-0.250 %	-0.250 %	10.697479	-102.000
238.316	pla	470240.139	4484740.200	608.942	-3.635 %	-3.635 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943934	0.000
248.090	pla	470241.356	4484749.898	608.917	-2.575 %	-2.575 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943934	-1000000.000
267.342	pla	470243.605	4484769.017	608.869	-6.870 %	-6.870 %	-0.250 %	-0.250 %	6.477875	-418.000
279.385	pla	470244.656	4484781.014	608.839	-6.864 %	-6.864 %	-0.250 %	-0.250 %	4.643760	-418.000
296.702	pla	470245.679	4484798.301	608.796	0.008 %	0.008 %	-0.250 %	-0.250 %	3.325015	1000000.000
309.554	pla	470246.422	4484811.131	608.764	6.960 %	6.960 %	-0.250 %	-0.250 %	4.395905	382.000
326.612	pla	470247.979	4484828.117	608.721	6.952 %	6.952 %	-0.250 %	-0.250 %	7.238763	382.000
336.166	pla	470249.142	4484837.599	608.697	2.000 %	2.000 %	-0.250 %	-0.250 %	8.034848	0.000
337.026	pla	470249.250	4484838.452	608.695	2.000 %	2.000 %	-0.250 %	-0.250 %	8.034848	1000000.000
361.937	alz	470252.670	4484863.126	608.633	5.520 %	5.520 %	-0.250 %	-0.250 %	10.233079	360.714
368.777	pla	470253.834	4484869.866	608.627	6.642 %	6.642 %	0.082 %	0.082 %	11.606145	283.000
396.937	alz	470260.308	4484897.260	608.843	7.000 %	7.000 %	1.450 %	1.450 %	17.940702	283.000
403.179	pla	470262.110	4484903.236	608.933	7.000 %	7.000 %	1.450 %	1.450 %	19.344937	13.000
407.790	pla	470264.233	4484907.302	609.000	7.000 %	7.000 %	1.450 %	1.450 %	41.925242	13.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470293.856	4484969.577	608.649	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	17.125464	30.000
9.730	pla	470297.905	4484978.378	608.630	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772951	0.000
68.820	alz	470330.944	4485027.369	608.512	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772951	0.000
113.820	alz	470356.105	4485064.678	608.523	1.540 %	1.540 %	0.250 %	0.250 %	37.772951	0.000
148.914	pla	470375.727	4485093.773	608.611	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	37.772951	-1000000.000
155.164	pla	470379.167	4485098.991	608.626	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	35.783514	-100.000
166.526	pla	470384.664	4485108.928	608.655	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	28.550317	-100.000
172.776	pla	470387.256	4485114.615	608.670	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	26.560881	1000000.000
178.458	pla	470389.603	4485119.789	608.685	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	28.205043	110.000
194.481	pla	470397.500	4485133.714	608.725	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	37.478002	110.000
200.162	pla	470400.735	4485138.384	608.739	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	39.122165	-2019.500
290.309	alz	470451.051	4485213.173	608.964	-2.390 %	-2.390 %	0.250 %	0.250 %	36.280425	-2019.500
320.309	alz	470467.049	4485238.551	608.972	-2.390 %	-2.390 %	-0.200 %	-0.200 %	35.334716	-2019.500
367.356	alz	470491.373	4485278.821	608.878	-2.390 %	-2.390 %	-0.200 %	-0.200 %	33.851627	-2019.500
397.356	alz	470506.392	4485304.790	608.941	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.905918	-2019.500

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 19: 1. Enlace2. Eje3

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimet	Radio
0.000	pla	471396.375	4486506.671	625.136	7.000 %	7.000 %	-0.100 %	-0.100 %	237.640036	252.000
106.779	pla	471320.120	4486433.070	625.029	7.000 %	7.000 %	-0.100 %	-0.100 %	264.615190	252.000
163.921	pla	471269.469	4486406.686	624.972	2.000 %	2.000 %	-0.100 %	-0.100 %	271.833101	0.000
191.618	pla	471244.440	4486394.827	624.944	3.892 %	3.892 %	-0.100 %	-0.100 %	271.833101	1000000.000
213.278	alz	471224.794	4486385.707	624.923	6.870 %	6.870 %	-0.100 %	-0.100 %	273.326515	461.673
216.494	pla	471221.852	4486384.410	624.914	6.870 %	6.870 %	-0.413 %	-0.413 %	273.802792	402.000
225.929	pla	471213.161	4486380.738	624.832	6.870 %	6.870 %	-1.333 %	-1.333 %	275.296940	402.000
250.804	pla	471189.946	4486371.803	624.199	0.000 %	0.000 %	-3.759 %	-3.759 %	277.266630	-1000000.000
253.278	alz	471187.628	4486370.938	624.103	-0.305 %	-0.305 %	-4.000 %	-4.000 %	277.247146	-4041.811
276.057	pla	471166.383	4486362.725	623.192	-3.108 %	-3.108 %	-4.000 %	-4.000 %	275.236800	-396.000
339.424	alz	471109.918	4486334.115	620.657	-4.419 %	-4.419 %	-4.000 %	-4.000 %	265.049777	-396.000
359.560	pla	471093.016	4486323.175	620.058	-0.895 %	-0.895 %	-1.945 %	-1.945 %	261.812590	-396.000
364.674	pla	471088.807	4486320.270	619.972	0.000 %	0.000 %	-1.424 %	-1.424 %	261.401550	1000000.000
372.432	pla	471082.246	4486316.141	619.892	2.963 %	2.963 %	-0.632 %	-0.632 %	269.917569	29.000
379.424	alz	471075.699	4486313.736	619.873	5.633 %	5.633 %	0.081 %	0.081 %	285.265154	29.000
423.573	pla	471041.175	4486333.952	619.909	7.000 %	7.000 %	0.081 %	0.081 %	382.183329	29.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 20: 1.Enlace2. Lazo

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimet	Radio
0.000	pla	471094.806	4486258.845	624.815	7.000 %	7.000 %	0.100 %	0.100 %	45.398046	42.890
18.052	alz	471109.101	4486269.650	624.833	7.000 %	7.000 %	0.100 %	0.100 %	72.192089	42.890
38.052	alz	471128.511	4486273.658	624.443	7.000 %	7.000 %	-4.000 %	-4.000 %	101.878252	42.890
99.671	pla	471169.901	4486235.265	621.978	7.000 %	7.000 %	-4.000 %	-4.000 %	193.340216	42.890

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimet	Radio
0.000	pla	470297.219	4484968.556	608.509	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	18.085263	30.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
9.278	pla	470301.144	4484976.921	608.491	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772950	0.000
73.820	alz	470337.232	4485030.433	608.362	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772950	0.000
108.820	alz	470356.801	4485059.450	608.370	2.000 %	2.000 %	0.250 %	0.250 %	37.772950	0.000
283.162	pla	470454.281	4485203.993	608.806	-3.736 %	-3.736 %	0.250 %	0.250 %	37.772950	-1000000.000
287.809	alz	470456.877	4485207.847	608.818	-4.665 %	-4.665 %	0.250 %	0.250 %	37.665544	-1377.213
293.828	pla	470460.218	4485212.854	608.831	-5.740 %	-5.740 %	0.173 %	0.173 %	37.207066	-600.000
322.540	pla	470475.481	4485237.170	608.827	-5.740 %	-5.740 %	-0.197 %	-0.197 %	34.160687	-600.000
322.809	alz	470475.618	4485237.401	608.827	-5.740 %	-5.740 %	-0.200 %	-0.200 %	34.132510	-615.520
333.206	pla	470480.879	4485246.370	608.806	-3.736 %	-3.736 %	-0.200 %	-0.200 %	33.594803	0.000
364.856	alz	470496.816	4485273.713	608.743	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	33.594803	0.000
390.696	pla	470509.828	4485296.039	608.769	-2.390 %	-2.390 %	0.405 %	0.405 %	33.594803	-2030.561
399.856	alz	470514.423	4485303.963	608.816	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	33.307637	-2030.561
422.078	pla	470525.420	4485323.272	608.954	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.610935	0.000
585.687	pla	470605.612	4485465.881	609.968	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	32.610935	1000000.000
652.902	pla	470640.573	4485523.249	610.385	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.308640	319.439
661.536	pla	470645.667	4485530.221	610.438	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.029405	319.439
728.751	pla	470689.694	4485580.966	610.855	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	47.727109	0.000
882.790	pla	470794.658	4485693.706	611.810	0.000 %	0.000 %	0.620 %	0.620 %	47.727109	-1000000.000
898.649	alz	470805.445	4485705.331	611.909	-2.069 %	-2.069 %	0.620 %	0.620 %	47.409396	-1588.829
938.649	alz	470831.863	4485735.359	612.623	-5.280 %	-5.280 %	2.950 %	2.950 %	43.785358	-451.077
960.080	pla	470845.018	4485752.274	613.255	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	40.180454	-326.000
1037.926	pla	470883.049	4485819.985	615.551	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	24.978552	-326.000
1043.326	alz	470885.074	4485824.992	615.711	-6.566 %	-6.566 %	2.950 %	2.950 %	23.960769	-350.490
1083.326	alz	470898.028	4485862.824	616.313	-3.356 %	-3.356 %	0.060 %	0.060 %	18.716587	-790.125
1115.215	pla	470906.857	4485893.466	616.332	0.000 %	0.000 %	0.060 %	0.060 %	17.431896	0.000
1164.498	pla	470920.184	4485940.913	616.361	6.586 %	6.586 %	0.060 %	0.060 %	17.431896	300.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 22: Enlace2.Eje2

:

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471042.731	4486360.653	619.930	-2.000 %	2.000 %	-0.080 %	-0.080 %	218.977217	0.000
43.358	alz	471029.997	4486319.208	619.895	-2.000 %	-0.151 %	-0.080 %	-0.080 %	218.977217	0.000
62.102	pla	471024.492	4486301.290	619.697	-3.220 %	-3.220 %	-2.031 %	-2.031 %	218.977217	-1000000.000
74.861	pla	471021.247	4486288.960	619.353	-5.308 %	-5.308 %	-3.359 %	-3.359 %	211.181059	-52.093
78.358	alz	471020.752	4486285.498	619.230	-5.881 %	-5.881 %	-3.723 %	-3.723 %	206.907191	-52.093

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
96.601	alz	471021.960	4486267.388	618.550	-7.000 %	-7.000 %	-3.723 %	-3.723 %	184.611925	-52.093
125.527	pla	471036.133	4486242.598	617.919	-5.308 %	-5.308 %	-0.646 %	-0.646 %	149.262427	-52.093
131.601	alz	471040.679	4486238.572	617.899	-4.314 %	-4.314 %	0.000 %	0.000 %	143.606137	-99.432
138.286	pla	471045.949	4486234.460	617.899	-3.220 %	-3.220 %	0.000 %	0.000 %	141.466270	0.000
179.449	alz	471078.685	4486209.505	617.899	-2.000 %	2.000 %	0.000 %	0.000 %	141.466270	0.000
197.575	pla	471093.099	4486198.516	618.045	-2.000 %	-0.167 %	1.611 %	1.611 %	141.466270	-1000000.000
208.104	pla	471101.711	4486192.467	618.264	-2.000 %	-1.986 %	2.547 %	2.547 %	134.015086	-44.983
224.449	alz	471116.966	4486186.853	618.799	-4.809 %	-4.809 %	4.000 %	4.000 %	110.882975	-44.983
296.169	pla	471169.113	4486224.575	621.668	-1.790 %	-1.790 %	4.000 %	4.000 %	9.381814	-44.983
306.141	pla	471169.845	4486234.515	622.067	0.000 %	0.000 %	4.000 %	4.000 %	2.325317	1000000.000
322.348	pla	471170.715	4486250.697	622.715	2.161 %	2.161 %	4.000 %	4.000 %	5.613097	156.907
357.501	alz	471177.691	4486285.075	624.121	6.161 %	6.161 %	4.000 %	4.000 %	19.875579	156.907
397.501	alz	471194.671	4486321.173	624.941	6.161 %	6.161 %	0.100 %	0.100 %	36.104804	156.907
438.536	pla	471220.965	4486352.525	624.982	6.161 %	6.161 %	0.100 %	0.100 %	52.754252	156.907
524.859	pla	471293.917	4486398.129	625.068	0.000 %	0.000 %	0.100 %	0.100 %	70.266201	-1000000.000
568.224	pla	471332.051	4486418.745	625.112	-5.782 %	-5.782 %	0.100 %	0.100 %	64.810343	-253.000
724.830	pla	471432.339	4486535.769	625.268	-7.000 %	-7.000 %	0.100 %	0.100 %	25.403897	-253.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

:

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470829.256	4485774.245	613.656	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	238.386400	319.000
11.275	pla	470822.699	4485765.073	613.323	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	240.636520	319.000
36.673	alz	470806.863	4485745.223	612.574	4.740 %	4.740 %	-2.950 %	-2.950 %	244.801088	495.880
81.673	alz	470776.714	4485711.821	611.771	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.740392	28244.486
82.477	pla	470776.166	4485711.232	611.766	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.741299	0.000
235.858	pla	470671.625	4485598.997	610.815	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.741299	-1000000.000
305.354	pla	470626.031	4485546.591	610.384	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	241.263626	-341.500
317.021	pla	470619.147	4485537.171	610.312	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	239.088609	-341.500
386.517	pla	470583.066	4485477.813	609.881	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
525.736	alz	470514.829	4485356.463	609.018	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
559.495	pla	470498.283	4485327.038	608.925	2.390 %	2.390 %	0.072 %	0.072 %	232.610936	2008.500
565.736	alz	470495.215	4485321.602	608.934	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	232.808762	2008.500

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470861.536	4485792.450	614.703	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	32.291441	-326.000
34.038	alz	470876.488	4485823.011	615.707	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	25.644416	-326.000
74.038	alz	470889.875	4485860.678	616.309	-6.326 %	-6.326 %	0.060 %	0.060 %	17.833130	-326.000
76.262	pla	470890.482	4485862.816	616.310	-6.029 %	-6.029 %	0.060 %	0.060 %	17.398926	0.000
137.572	pla	470907.031	4485921.852	616.347	2.146 %	2.146 %	0.060 %	0.060 %	17.398926	1000000.000
176.166	pla	470917.856	4485958.894	616.370	6.030 %	6.030 %	0.060 %	0.060 %	19.506077	583.000
198.039	pla	470924.844	4485979.620	616.384	7.000 %	7.000 %	0.060 %	0.060 %	21.894599	110.000
215.749	pla	470932.129	4485995.741	616.394	7.000 %	7.000 %	0.060 %	0.060 %	32.144248	110.000
223.931	pla	470936.262	4486002.801	616.399	-7.000 %	-7.000 %	0.060 %	0.060 %	34.511842	-1000000.000
224.144	alz	470936.372	4486002.983	616.399	-7.000 %	-7.000 %	0.060 %	0.060 %	34.510245	-4235.357
232.931	pla	470940.789	4486010.579	616.452	-7.000 %	-7.000 %	1.145 %	1.145 %	31.647053	-100.000
233.404	pla	470941.014	4486010.995	616.458	-7.000 %	-7.000 %	1.204 %	1.204 %	31.346041	-100.000
237.404	pla	470942.858	4486014.545	616.516	-6.384 %	-6.384 %	1.698 %	1.698 %	30.072801	0.000
264.144	alz	470955.024	4486038.356	617.411	-2.269 %	-2.269 %	5.000 %	5.000 %	30.072801	0.000
383.543	pla	471009.352	4486144.680	623.381	6.470 %	6.470 %	5.000 %	5.000 %	30.072801	498.000
389.863	alz	471012.264	4486150.289	623.697	6.470 %	6.470 %	5.000 %	5.000 %	30.880771	498.000
429.863	alz	471032.315	4486184.888	624.717	6.470 %	6.470 %	0.100 %	0.100 %	35.994183	498.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471019.104	4486274.275	619.870	0.000 %	0.000 %	-0.976 %	-0.976 %	219.016986	0.000
72.730	pla	470997.700	4486204.766	619.160	4.990 %	4.990 %	-0.976 %	-0.976 %	219.016986	760.000
170.422	pla	470963.036	4486113.503	618.206	4.404 %	4.404 %	-0.976 %	-0.976 %	227.200226	760.000
200.027	pla	470950.420	4486086.721	617.917	2.000 %	2.000 %	-0.976 %	-0.976 %	228.440180	0.000
282.998	pla	470914.574	4486011.892	617.107	-6.466 %	-6.466 %	-0.976 %	-0.976 %	228.440180	-1000000.000
291.998	pla	470910.808	4486003.718	617.019	-7.000 %	-7.000 %	-0.976 %	-0.976 %	225.575391	-100.000
309.487	pla	470905.409	4485987.108	616.849	-7.000 %	-7.000 %	-0.976 %	-0.976 %	214.441736	-100.000
318.487	pla	470903.649	4485978.282	616.761	7.000 %	7.000 %	-0.976 %	-0.976 %	211.576947	1000000.000
322.059	pla	470902.991	4485974.772	616.726	7.000 %	7.000 %	-0.976 %	-0.976 %	212.226559	175.000
335.237	pla	470899.991	4485961.943	616.597	7.000 %	7.000 %	-0.976 %	-0.976 %	217.020676	175.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
338.809	pla	470899.024	4485958.505	616.562	6.484 %	6.484 %	-0.976 %	-0.976 %	217.670288	0.000
351.388	alz	470895.577	4485946.407	616.440	4.543 %	4.543 %	-0.976 %	-0.976 %	217.670288	0.000
386.388	alz	470885.986	4485912.746	616.258	2.000 %	2.000 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670288	0.000
432.510	alz	470873.348	4485868.389	616.231	6.853 %	6.853 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670288	0.000
433.383	pla	470873.109	4485867.550	616.230	6.969 %	6.969 %	-0.132 %	-0.132 %	217.670288	320.000
467.510	alz	470862.027	4485835.289	615.704	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	224.459751	320.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

:

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470509.208	4485309.761	608.976	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.804317	-2026.500
6.156	pla	470512.233	4485315.122	609.014	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	0.000
183.610	pla	470599.211	4485469.799	610.114	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	1000000.000
251.250	pla	470634.381	4485527.539	610.534	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.266452	323.500
260.495	pla	470639.835	4485535.003	610.591	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.085783	323.500
328.136	pla	470684.164	4485586.049	611.010	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
481.421	pla	470788.640	4485698.215	611.961	0.000 %	0.000 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	-1000000.000
495.010	alz	470797.890	4485708.170	612.045	-1.812 %	-1.812 %	0.620 %	0.620 %	47.503623	-1819.999
535.010	alz	470824.394	4485738.122	612.759	-5.170 %	-5.170 %	2.950 %	2.950 %	44.045279	-461.526
557.289	pla	470838.129	4485755.659	613.416	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	40.333470	-326.000
600.927	pla	470861.536	4485792.450	614.704	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	31.811748	-326.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:09:15 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

:

M121.Alternativa1

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470891.025	4485957.802	616.534	2.000 %	2.000 %	-0.976 %	-0.976 %	217.670287	0.000
28.560	alz	470883.199	4485930.335	616.255	2.000 %	2.000 %	-0.976 %	-0.976 %	217.670287	0.000
58.560	alz	470874.979	4485901.483	616.100	2.000 %	2.000 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670287	0.000
87.536	alz	470867.039	4485873.617	616.082	6.582 %	6.582 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670287	0.000
89.925	pla	470866.384	4485871.319	616.079	7.000 %	7.000 %	-0.233 %	-0.233 %	217.670287	319.000
127.536	alz	470853.973	4485835.838	615.480	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	225.176210	319.000
204.996	pla	470815.788	4485768.662	613.195	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	240.634817	319.000
225.421	alz	470803.150	4485752.620	612.593	4.992 %	4.992 %	-2.950 %	-2.950 %	244.126284	447.315

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
270.421	alz	470773.193	4485719.049	611.790	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.692822	3931.574
276.198	pla	470769.257	4485714.820	611.754	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.739595	0.000
428.414	pla	470665.512	4485603.434	610.810	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.739595	-1000000.000
497.910	pla	470619.919	4485551.027	610.379	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	241.261922	-341.500
509.568	pla	470613.041	4485541.615	610.307	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	239.088609	-341.500
579.064	pla	470576.961	4485482.256	609.876	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
736.116	alz	470499.983	4485345.363	608.902	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
757.032	pla	470489.731	4485327.131	608.817	2.390 %	2.390 %	-0.191 %	-0.191 %	232.610936	2008.500
776.116	alz	470480.298	4485310.542	608.818	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.215823	2008.500
785.689	alz	470475.507	4485302.254	608.837	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.519256	2008.500
825.689	alz	470455.063	4485267.874	608.753	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	234.787107	2008.500
896.774	pla	470417.058	4485207.806	608.313	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	237.040233	2008.500
923.963	alz	470401.990	4485185.174	608.144	2.087 %	2.087 %	-0.620 %	-0.620 %	237.667614	4404.850
946.752	pla	470389.247	4485166.281	608.074	2.000 %	2.000 %	0.003 %	0.003 %	237.832294	0.000
953.963	alz	470385.209	4485160.306	608.081	2.000 %	2.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	0.000
1154.642	pla	470272.849	4484994.032	608.482	7.000 %	7.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470488.202	4485309.321	608.962	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.078386	2028.500
17.706	alz	470479.343	4485293.991	608.997	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.634057	2028.500
47.706	alz	470464.030	4485268.194	608.934	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	234.575570	2028.500
162.499	alz	470401.956	4485171.650	608.223	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	238.178206	2028.500
196.225	pla	470382.691	4485143.968	608.155	5.707 %	5.707 %	0.218 %	0.218 %	239.236651	2028.500
197.499	alz	470381.954	4485142.929	608.158	5.877 %	5.877 %	0.250 %	0.250 %	239.334052	523.928
203.281	pla	470378.549	4485138.256	608.172	6.648 %	6.648 %	0.250 %	0.250 %	241.219126	120.000
211.205	pla	470373.564	4485132.097	608.192	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	245.423113	120.000
218.705	pla	470368.539	4485126.531	608.211	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	247.412550	-1000000.000
224.955	pla	470364.351	4485121.892	608.227	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	245.423113	-100.000
228.137	alz	470362.307	4485119.453	608.235	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	243.397214	-100.000
233.754	pla	470358.892	4485114.995	608.248	-7.000 %	-7.000 %	0.241 %	0.241 %	239.821731	-100.000
240.004	pla	470355.339	4485109.853	608.263	-6.017 %	-6.017 %	0.230 %	0.230 %	237.832294	0.000
258.137	alz	470345.186	4485094.828	608.302	-3.164 %	-3.164 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	0.000
382.666	pla	470275.462	4484991.649	608.551	7.000 %	7.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	30.000
391.787	pla	470269.294	4484984.978	608.569	7.000 %	7.000 %	0.200 %	0.200 %	257.186920	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470234.836	4484918.360	609.000	7.000 %	7.000 %	1.326 %	1.326 %	182.601057	25.000
12.722	pla	470235.073	4484905.777	609.169	0.000 %	0.000 %	1.326 %	1.326 %	214.997049	-1000000.000
22.845	alz	470232.729	4484895.930	609.303	-2.446 %	-2.446 %	1.326 %	1.326 %	214.635643	-891.560
41.695	pla	470228.749	4484877.506	609.486	-7.000 %	-7.000 %	0.616 %	0.616 %	212.036439	-311.500
45.605	pla	470228.038	4484873.661	609.507	-7.000 %	-7.000 %	0.469 %	0.469 %	211.237244	-311.500
62.845	alz	470225.396	4484856.626	609.532	-4.447 %	-4.447 %	-0.180 %	-0.180 %	208.683044	-692.376
76.944	pla	470223.573	4484842.645	609.507	-2.000 %	-2.000 %	-0.180 %	-0.180 %	208.034848	0.000
77.898	pla	470223.453	4484841.699	609.505	-2.000 %	-2.000 %	-0.180 %	-0.180 %	208.034848	-1000000.000
89.931	pla	470221.999	4484829.754	609.483	-6.960 %	-6.960 %	-0.180 %	-0.180 %	207.070066	-397.000
107.189	pla	470220.460	4484812.566	609.452	-6.960 %	-6.960 %	-0.180 %	-0.180 %	204.302514	-397.000
119.445	pla	470219.758	4484800.330	609.430	0.000 %	0.000 %	-0.180 %	-0.180 %	203.319876	1000000.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
137.247	pla	470218.699	4484782.561	609.398	6.870 %	6.870 %	-0.180 %	-0.180 %	204.725944	403.000
148.952	pla	470217.662	4484770.902	609.377	6.870 %	6.870 %	-0.180 %	-0.180 %	206.575003	403.000
166.283	pla	470215.628	4484753.691	609.346	5.233 %	5.233 %	-0.180 %	-0.180 %	207.943934	0.000
174.666	alz	470214.585	4484745.373	609.331	3.557 %	3.557 %	-0.180 %	-0.180 %	207.943934	0.000
224.666	alz	470208.362	4484695.762	609.152	2.000 %	2.000 %	-0.533 %	-0.533 %	207.943934	0.000
414.617	pla	470184.720	4484507.287	608.140	-4.527 %	-4.527 %	-0.533 %	-0.533 %	207.943934	-1000000.000
432.541	pla	470182.578	4484489.493	608.045	-6.030 %	-6.030 %	-0.533 %	-0.533 %	206.990701	-598.500
441.729	pla	470181.642	4484480.353	607.996	-6.030 %	-6.030 %	-0.533 %	-0.533 %	206.013374	-598.500
459.908	pla	470180.110	4484462.238	607.899	-4.475 %	-4.475 %	-0.533 %	-0.533 %	205.046518	0.000
475.410	alz	470178.883	4484446.784	607.816	-1.375 %	-1.375 %	-0.533 %	-0.533 %	205.046518	0.000
515.410	alz	470175.715	4484406.910	607.770	2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %	205.046518	0.000
595.536	alz	470169.370	4484327.036	608.010	2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %	205.046518	0.000
640.536	alz	470165.807	4484282.177	607.621	-6.563 %	-6.563 %	-2.031 %	-2.031 %	205.046518	0.000
644.074	pla	470165.527	4484278.651	607.549	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	205.046518	-1000000.000
656.324	pla	470164.806	4484266.424	607.300	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	201.147222	-100.000
658.779	pla	470164.792	4484263.969	607.250	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	199.584375	-100.000
671.029	pla	470165.372	4484251.735	607.001	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	195.685079	1000000.000
681.237	pla	470165.919	4484241.542	606.794	7.000 %	7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	198.392924	120.000
688.657	pla	470165.877	4484234.123	606.643	7.000 %	7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	202.329232	120.000
689.899	alz	470165.825	4484232.883	606.618	6.612 %	6.612 %	-2.031 %	-2.031 %	202.947932	136.618
698.865	pla	470165.214	4484223.937	606.442	3.807 %	3.807 %	-1.902 %	-1.902 %	205.037077	0.000
729.899	alz	470162.762	4484193.001	605.921	3.007 %	3.007 %	-1.453 %	-1.453 %	205.037077	0.000
744.372	pla	470161.618	4484178.573	605.711	7.000 %	7.000 %	-1.453 %	-1.453 %	205.037077	25.000
757.724	pla	470157.141	4484166.162	605.517	7.000 %	7.000 %	-1.453 %	-1.453 %	239.038126	25.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470235.215	4484970.837	608.800	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	247.482593	-34.735
23.437	alz	470226.081	4484949.734	609.034	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	204.527192	-34.735
53.437	alz	470236.343	4484922.529	609.124	-2.000 %	-3.000 %	-0.400 %	-0.400 %	149.544111	-34.735
176.830	alz	470273.208	4484979.682	608.631	-2.000 %	-3.000 %	-0.400 %	-0.400 %	323.394771	-34.735
211.830	alz	470239.981	4484975.124	608.736	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	259.247843	-34.735
218.249	pla	470235.215	4484970.837	608.800	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	247.482655	-34.735

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470173.389	4484166.962	605.817	7.000 %	7.000 %	1.453 %	1.453 %	383.997489	31.050
10.266	pla	470172.511	4484177.144	605.966	7.000 %	7.000 %	1.453 %	1.453 %	5.046553	0.000
138.440	alz	470182.661	4484304.915	607.829	3.469 %	3.469 %	1.453 %	1.453 %	5.046553	0.000
198.440	alz	470187.412	4484364.727	608.174	2.088 %	2.088 %	-0.300 %	-0.300 %	5.046553	0.000
223.802	alz	470189.420	4484390.009	608.098	3.184 %	3.184 %	-0.300 %	-0.300 %	5.046553	0.000
283.802	alz	470194.172	4484449.821	608.173	5.774 %	5.774 %	0.550 %	0.550 %	5.046553	0.000
295.502	pla	470195.098	4484461.484	608.238	6.280 %	6.280 %	0.550 %	0.550 %	5.046553	1000000.000
312.183	pla	470196.496	4484478.106	608.329	7.000 %	7.000 %	0.550 %	0.550 %	5.936673	596.500
322.648	pla	470197.562	4484488.517	608.387	7.000 %	7.000 %	0.550 %	0.550 %	7.053598	596.500
339.328	pla	470199.561	4484505.077	608.479	6.129 %	6.129 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
498.481	alz	470219.369	4484662.992	609.354	-2.000 %	-0.418 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
587.957	pla	470230.505	4484751.772	608.231	-6.084 %	-6.084 %	-3.059 %	-3.059 %	7.943719	-1000000.000
605.366	pla	470232.551	4484769.061	607.638	-7.000 %	-7.000 %	-3.762 %	-3.762 %	6.617974	-418.000
618.351	pla	470233.698	4484781.994	607.115	-7.000 %	-7.000 %	-4.285 %	-4.285 %	4.640403	-418.000
628.481	alz	470234.337	4484792.104	606.661	-2.901 %	-2.901 %	-4.694 %	-4.694 %	3.549329	-1008.660
635.650	pla	470234.719	4484799.262	606.324	0.000 %	0.000 %	-4.694 %	-4.694 %	3.323100	1000000.000
643.902	alz	470235.169	4484807.502	605.937	4.500 %	4.500 %	-4.694 %	-4.694 %	3.765143	594.246
648.487	pla	470235.461	4484812.078	605.725	7.000 %	7.000 %	-4.542 %	-4.542 %	4.392819	382.000
664.082	pla	470236.853	4484827.609	605.057	7.000 %	7.000 %	-4.026 %	-4.026 %	6.991681	382.000
676.809	pla	470238.389	4484840.243	604.571	2.052 %	2.052 %	-3.604 %	-3.604 %	8.052198	0.000
678.013	pla	470238.541	4484841.437	604.528	2.000 %	2.000 %	-3.564 %	-3.564 %	8.052198	1000000.000
708.146	pla	470242.847	4484871.258	603.605	4.123 %	4.123 %	-2.566 %	-2.566 %	11.287156	296.500
816.962	pla	470281.046	4484972.497	602.773	5.853 %	5.853 %	1.038 %	1.038 %	34.651196	296.500
847.095	pla	470297.512	4484997.729	603.236	4.900 %	4.900 %	2.036 %	2.036 %	37.886154	0.000
923.902	alz	470340.571	4485061.333	605.776	2.471 %	2.471 %	4.579 %	4.579 %	37.886154	0.000
942.112	alz	470350.779	4485076.412	606.610	1.559 %	1.559 %	4.579 %	4.579 %	37.886154	0.000
1044.112	alz	470407.961	4485160.877	609.066	-3.503 %	-3.503 %	0.235 %	0.235 %	37.886154	0.000
1060.508	pla	470417.152	4485174.454	609.104	-3.830 %	-3.830 %	0.235 %	0.235 %	37.886154	-2019.500
1077.764	alz	470426.765	4485188.784	609.145	-3.830 %	-3.830 %	0.235 %	0.235 %	37.342172	-2019.500
1117.764	alz	470448.574	4485222.315	609.152	-3.830 %	-3.830 %	-0.200 %	-0.200 %	36.081226	-2019.500
1189.519	alz	470486.016	4485283.522	609.008	-3.830 %	-3.830 %	-0.200 %	-0.200 %	33.819268	-2019.500
1227.850	pla	470505.119	4485316.753	609.032	-3.830 %	-3.830 %	0.324 %	0.324 %	32.610936	0.000
1249.519	alz	470515.740	4485335.640	609.134	-3.298 %	-3.298 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	0.000
1407.006	pla	470592.931	4485472.913	610.111	3.970 %	3.970 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	1000000.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
1475.374	pla	470628.458	4485531.287	610.535	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.195565	330.500
1485.555	pla	470634.465	4485539.507	610.598	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.156669	330.500
1553.923	pla	470679.290	4485591.087	611.022	4.375 %	4.375 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
1692.754	alz	470773.914	4485692.676	611.882	-3.345 %	-3.345 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
1707.617	pla	470784.045	4485703.552	612.007	-3.770 %	-3.770 %	1.053 %	1.053 %	47.741299	-1000000.000
1772.754	alz	470827.041	4485752.453	613.310	-5.635 %	-5.635 %	2.950 %	2.950 %	42.262308	-378.420

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
1783.460	pla	470833.511	4485760.983	613.626	-5.941 %	-5.941 %	2.950 %	2.950 %	40.313114	-325.000
1838.767	alz	470862.297	4485808.130	615.258	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	29.479453	-325.000
1894.422	pla	470882.783	4485859.803	616.340	-7.000 %	-7.000 %	0.939 %	0.939 %	18.577722	-325.000
1918.767	alz	470889.003	4485883.337	616.462	-4.234 %	-4.234 %	0.060 %	0.060 %	14.574225	-478.646
1970.265	pla	470898.882	4485933.871	616.493	1.506 %	1.506 %	0.060 %	0.060 %	11.149537	0.000
1993.626	alz	470902.953	4485956.875	616.507	3.979 %	3.979 %	0.060 %	0.060 %	11.149537	0.000
1999.312	pla	470903.944	4485962.475	616.515	4.581 %	4.581 %	0.247 %	0.247 %	11.149537	1000000.000
2022.170	pla	470908.232	4485984.924	616.658	7.000 %	7.000 %	1.000 %	1.000 %	13.747986	280.000
2043.126	pla	470913.484	4486005.206	616.940	7.000 %	7.000 %	1.690 %	1.690 %	18.512646	280.000
2065.983	pla	470920.630	4486026.916	617.412	5.877 %	5.877 %	2.443 %	2.443 %	21.111094	0.000
2143.626	alz	470945.908	4486100.329	620.302	2.063 %	2.063 %	5.000 %	5.000 %	21.111094	0.000
2176.787	alz	470956.704	4486131.683	621.960	2.000 %	2.000 %	5.000 %	5.000 %	21.111094	0.000
2235.361	pla	470975.774	4486187.066	624.158	3.041 %	3.041 %	2.504 %	2.504 %	21.111094	1000000.000
2291.787	alz	470995.393	4486239.958	624.892	4.677 %	4.677 %	0.100 %	0.100 %	25.615455	398.749
2325.361	pla	471010.074	4486270.133	624.926	5.651 %	5.651 %	0.100 %	0.100 %	32.570250	250.000
2464.911	pla	471107.991	4486367.015	625.065	7.000 %	7.000 %	0.100 %	0.100 %	68.106399	250.000
2554.911	pla	471191.418	4486400.430	625.155	2.881 %	2.881 %	0.100 %	0.100 %	79.565555	0.000
2623.416	pla	471256.425	4486422.044	625.224	-2.659 %	-2.659 %	0.100 %	0.100 %	79.565555	-1000000.000
2663.416	pla	471294.022	4486435.667	625.264	-4.028 %	-4.028 %	0.100 %	0.100 %	74.472597	-250.000
2772.050	alz	471381.852	4486498.139	625.373	-7.000 %	-7.000 %	0.100 %	0.100 %	46.809166	-250.000
2917.050	alz	471443.433	4486627.174	629.007	-2.586 %	-2.586 %	4.914 %	4.914 %	9.885219	-250.000
2923.908	pla	471444.400	4486633.963	629.344	-2.208 %	-2.208 %	4.914 %	4.914 %	8.138836	-250.000
2963.908	pla	471447.377	4486673.840	631.310	0.000 %	0.000 %	4.914 %	4.914 %	3.045878	1000000.000
3038.852	alz	471451.717	4486748.656	634.992	4.938 %	4.938 %	4.914 %	4.914 %	4.974948	1236.627
3068.275	pla	471454.408	4486777.954	636.304	6.876 %	6.876 %	4.003 %	4.003 %	6.786981	888.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
3102.039	pla	471458.638	4486811.450	637.479	7.000 %	7.000 %	2.958 %	2.958 %	9.207562	888.000
3205.761	pla	471477.569	4486913.413	638.882	0.000 %	2.000 %	-0.253 %	-0.253 %	12.925531	0.000
3333.852	alz	471503.397	4487038.874	636.018	-2.000 %	2.000 %	-4.219 %	-4.219 %	12.925531	0.000
3379.909	alz	471512.684	4487083.984	634.075	-2.000 %	2.000 %	-4.219 %	-4.219 %	12.925531	0.000
3524.909	alz	471541.922	4487226.006	631.408	-2.000 %	2.000 %	0.540 %	0.540 %	12.925531	0.000
4059.936	alz	471649.806	4487750.044	634.299	4.129 %	4.129 %	0.540 %	0.540 %	12.925531	0.000
4119.936	alz	471661.905	4487808.811	634.926	6.443 %	6.443 %	1.552 %	1.552 %	12.925531	0.000
4134.372	pla	471664.815	4487822.950	635.150	7.000 %	7.000 %	1.552 %	1.552 %	12.925531	25.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470206.540	4484504.467	608.512	2.000 %	2.000 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
108.183	alz	470220.004	4484611.809	609.107	2.000 %	2.000 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
148.183	alz	470224.982	4484651.498	609.167	2.000 %	2.000 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943719	0.000
186.657	pla	470229.770	4484689.672	609.071	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943719	1000000.000
195.335	pla	470230.955	4484698.269	609.049	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	10.284636	118.000
204.978	pla	470232.894	4484707.712	609.025	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	15.487219	118.000
213.656	pla	470235.190	4484716.080	609.003	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	17.828136	-1000000.000
222.479	pla	470237.506	4484724.594	608.981	-7.000 %	-7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	15.074591	-102.000
229.492	pla	470238.915	4484731.462	608.964	-7.000 %	-7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	10.697479	-102.000
238.316	pla	470240.139	4484740.200	608.942	-3.761 %	-3.761 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943934	0.000
248.090	pla	470241.356	4484749.898	608.917	-2.530 %	-2.530 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943934	-1000000.000
267.342	pla	470243.605	4484769.017	608.869	-6.870 %	-6.870 %	-0.250 %	-0.250 %	6.477875	-418.000
279.385	pla	470244.656	4484781.014	608.839	-6.870 %	-6.870 %	-0.250 %	-0.250 %	4.643760	-418.000
296.702	pla	470245.679	4484798.301	608.796	0.000 %	0.000 %	-0.250 %	-0.250 %	3.325015	1000000.000
309.554	pla	470246.422	4484811.131	608.764	6.960 %	6.960 %	-0.250 %	-0.250 %	4.395905	382.000
326.612	pla	470247.979	4484828.117	608.721	6.960 %	6.960 %	-0.250 %	-0.250 %	7.238763	382.000
336.166	pla	470249.142	4484837.599	608.697	2.000 %	2.000 %	-0.250 %	-0.250 %	8.034848	0.000
337.026	pla	470249.250	4484838.452	608.695	2.000 %	2.000 %	-0.250 %	-0.250 %	8.034848	1000000.000
363.466	alz	470252.918	4484864.635	608.629	5.856 %	5.856 %	-0.250 %	-0.250 %	10.511273	339.850
368.777	pla	470253.834	4484869.866	608.622	6.745 %	6.745 %	0.008 %	0.008 %	11.606145	283.000
398.466	alz	470260.737	4484898.727	608.839	7.000 %	7.000 %	1.450 %	1.450 %	18.284729	283.000
401.829	pla	470261.709	4484901.947	608.888	7.000 %	7.000 %	1.450 %	1.450 %	19.041248	22.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470293.386	4484968.069	608.649	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	14.293143	30.000
11.065	pla	470297.760	4484978.164	608.627	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772951	0.000
68.820	alz	470330.053	4485026.048	608.512	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772951	0.000
113.820	alz	470355.214	4485063.357	608.523	1.858 %	1.858 %	0.250 %	0.250 %	37.772951	0.000
149.745	pla	470375.301	4485093.141	608.613	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	37.772951	-1000000.000
155.427	pla	470378.437	4485097.879	608.627	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	36.128788	-110.000
167.211	pla	470384.227	4485108.136	608.656	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	29.308587	-110.000
172.893	pla	470386.664	4485113.269	608.671	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	27.664424	1000000.000
179.816	pla	470389.634	4485119.522	608.688	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	29.359566	130.000
195.307	pla	470397.336	4485132.951	608.727	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	36.945484	130.000
202.230	pla	470401.234	4485138.672	608.744	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	38.640625	-2300.000
290.309	alz	470450.075	4485211.963	608.964	-2.140 %	-2.140 %	0.250 %	0.250 %	36.202683	-2300.000
320.309	alz	470466.065	4485237.346	608.972	-2.140 %	-2.140 %	-0.200 %	-0.200 %	35.372309	-2300.000
368.518	alz	470491.063	4485278.567	608.875	-2.140 %	-2.140 %	-0.200 %	-0.200 %	34.037925	-2300.000
398.518	alz	470506.181	4485304.479	608.938	-2.140 %	-2.140 %	0.620 %	0.620 %	33.207552	-2300.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470297.219	4484968.556	608.509	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	18.085263	30.000
9.278	pla	470301.144	4484976.921	608.491	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772950	0.000
57.765	alz	470328.255	4485017.121	608.394	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772950	0.000
92.765	alz	470347.824	4485046.139	608.403	2.000 %	2.000 %	0.250 %	0.250 %	37.772950	0.000
269.131	alz	470446.436	4485192.361	608.843	-0.929 %	-0.929 %	0.250 %	0.250 %	37.772950	0.000
283.162	pla	470454.281	4485203.993	608.866	-3.736 %	-3.736 %	0.070 %	0.070 %	37.772950	-1000000.000
293.828	pla	470460.218	4485212.854	608.866	-5.740 %	-5.740 %	-0.068 %	-0.068 %	37.207066	-600.000
304.131	alz	470465.829	4485221.495	608.852	-5.740 %	-5.740 %	-0.200 %	-0.200 %	36.113923	-600.000
322.540	pla	470475.481	4485237.170	608.815	-5.740 %	-5.740 %	-0.200 %	-0.200 %	34.160687	-600.000
333.206	pla	470480.879	4485246.370	608.794	-3.736 %	-3.736 %	-0.200 %	-0.200 %	33.594803	0.000
364.030	alz	470496.400	4485273.000	608.732	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	33.594803	0.000
390.696	pla	470509.828	4485296.039	608.762	-2.390 %	-2.390 %	0.425 %	0.425 %	33.594803	-2030.561
399.030	alz	470514.010	4485303.247	608.806	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	33.333530	-2030.561

422.078	pla	470525.420	4485323.272	608.949	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.610935	0.000
585.687	pla	470605.612	4485465.881	609.963	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	32.610935	1000000.000
652.902	pla	470640.573	4485523.249	610.380	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.308640	319.439
661.536	pla	470645.667	4485530.221	610.433	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.029405	319.439
728.751	pla	470689.694	4485580.966	610.850	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	47.727109	0.000
881.152	pla	470793.542	4485692.507	611.795	0.000 %	0.000 %	0.620 %	0.620 %	47.727109	-1000000.000
895.770	alz	470803.489	4485703.219	611.886	-1.949 %	-1.949 %	0.620 %	0.620 %	47.479264	-1877.482
935.770	alz	470830.025	4485733.145	612.600	-4.852 %	-4.852 %	2.950 %	2.950 %	44.267322	-502.506
965.601	pla	470848.317	4485756.701	613.480	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	39.455960	-325.000
1001.377	alz	470867.454	4485786.906	614.535	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	32.448231	-325.000
1041.377	alz	470884.775	4485822.933	615.137	-7.000 %	-7.000 %	0.060 %	0.060 %	24.612910	-325.000
1051.205	pla	470888.343	4485832.091	615.143	-7.000 %	-7.000 %	0.060 %	0.060 %	22.687650	-325.000
1149.560	alz	470912.427	4485927.318	615.202	2.532 %	2.532 %	0.060 %	0.060 %	11.570000	-2108.779
1167.480	pla	470915.616	4485944.952	615.242	3.983 %	3.983 %	0.392 %	0.392 %	11.299506	0.000
1189.560	alz	470919.514	4485966.685	615.374	5.770 %	5.770 %	0.800 %	0.800 %	11.299506	0.000
1190.869	pla	470919.745	4485967.973	615.384	5.876 %	5.876 %	0.800 %	0.800 %	11.299506	1000000.000
1204.758	pla	470922.373	4485981.610	615.496	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	13.755601	180.000
1246.689	pla	470936.031	4486021.155	615.831	4.897 %	4.897 %	0.800 %	0.800 %	28.585799	180.000
1260.578	pla	470942.379	4486033.507	615.942	0.000 %	0.000 %	0.800 %	0.800 %	31.041894	-1000000.000
1274.978	pla	470949.003	4486046.292	616.057	-7.000 %	-7.000 %	0.800 %	0.800 %	29.208429	-250.000
1290.496	pla	470955.439	4486060.410	616.182	-7.000 %	-7.000 %	0.800 %	0.800 %	25.256851	-250.000
1304.896	pla	470960.747	4486073.795	616.297	-5.414 %	-5.414 %	0.800 %	0.800 %	23.423386	0.000
1470.415	pla	471020.282	4486228.236	617.621	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	23.423386	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

:

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470829.396	4485774.145	613.656	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	238.696849	325.000
10.420	pla	470823.309	4485765.689	613.349	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	240.737900	325.000
37.268	alz	470806.513	4485744.749	612.557	4.624 %	4.624 %	-2.950 %	-2.950 %	245.009729	520.393
81.926	pla	470776.548	4485711.642	611.755	2.000 %	2.000 %	-0.638 %	-0.638 %	247.741299	0.000
82.268	alz	470776.314	4485711.392	611.753	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.741299	0.000
235.867	pla	470671.625	4485598.997	610.801	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.741299	-1000000.000
305.363	pla	470626.031	4485546.591	610.370	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	241.263626	-341.500
317.030	pla	470619.147	4485537.171	610.298	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	239.088609	-341.500
386.526	pla	470583.066	4485477.813	609.867	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000

524.046	alz	470515.662	4485357.944	609.014	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
559.504	pla	470498.283	4485327.038	608.923	2.390 %	2.390 %	0.107 %	0.107 %	232.610936	2008.500
564.046	alz	470496.052	4485323.081	608.930	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	232.754909	2008.500
579.888	pla	470488.202	4485309.321	608.962	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.257042	2008.500

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

:

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470861.861	4485792.282	614.740	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	32.303562	-325.000
32.744	alz	470876.305	4485821.653	615.706	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	25.889512	-325.000
64.737	pla	470887.495	4485851.612	616.280	-7.000 %	-7.000 %	0.639 %	0.639 %	19.622626	-325.000
72.744	alz	470889.832	4485859.270	616.308	-6.240 %	-6.240 %	0.060 %	0.060 %	18.128082	-358.807
149.718	pla	470906.114	4485934.462	616.354	2.221 %	2.221 %	0.060 %	0.060 %	11.299482	0.000
186.145	pla	470912.546	4485970.317	616.376	5.681 %	5.681 %	0.060 %	0.060 %	11.299482	1000000.000
200.034	pla	470915.173	4485983.954	616.384	7.000 %	7.000 %	0.060 %	0.060 %	13.755576	180.000
251.504	pla	470933.197	4486031.978	616.415	3.948 %	3.948 %	0.060 %	0.060 %	31.959368	180.000
265.393	pla	470940.191	4486043.976	616.424	0.000 %	0.000 %	0.060 %	0.060 %	34.415463	-1000000.000
279.793	pla	470947.483	4486056.393	616.432	-7.000 %	-7.000 %	0.060 %	0.060 %	32.581998	-250.000
292.100	alz	470953.244	4486067.267	616.440	-7.000 %	-7.000 %	0.060 %	0.060 %	29.448007	-250.000
308.559	pla	470960.098	4486082.227	616.475	-7.000 %	-7.000 %	0.364 %	0.364 %	25.256850	-250.000
322.959	pla	470965.406	4486095.613	616.546	-4.754 %	-4.754 %	0.631 %	0.631 %	23.423385	0.000
332.100	alz	470968.695	4486104.142	616.612	-3.328 %	-3.328 %	0.800 %	0.800 %	23.423385	0.000
467.178	pla	471017.280	4486230.179	617.692	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	23.423385	30.000
480.654	pla	471024.743	4486241.264	617.800	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	52.019693	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 27: Enlace2. Eje4

:

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470976.988	4486256.927	617.800	7.000 %	7.000 %	-0.591 %	-0.591 %	191.622071	30.000
13.271	pla	470975.810	4486243.817	617.722	7.000 %	7.000 %	-0.591 %	-0.591 %	219.783344	0.000
237.428	alz	470907.268	4486030.397	616.397	-4.865 %	-4.865 %	-0.591 %	-0.591 %	219.783344	0.000
242.697	pla	470905.656	4486025.380	616.369	-5.705 %	-5.705 %	-0.479 %	-0.479 %	219.783344	-1000000.000
256.586	pla	470901.580	4486012.103	616.323	-7.000 %	-7.000 %	-0.184 %	-0.184 %	217.327250	-180.000
262.428	alz	470900.101	4486006.453	616.316	-7.000 %	-7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	215.261353	-180.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
275.042	pla	470897.538	4485994.104	616.308	-7.000 %	-7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	210.799940	-180.000
288.931	pla	470895.546	4485980.360	616.300	3.854 %	3.854 %	-0.060 %	-0.060 %	208.343845	1000000.000
294.645	pla	470894.780	4485974.697	616.297	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	208.993457	280.000
301.447	pla	470893.741	4485967.975	616.292	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	210.540028	280.000
307.161	pla	470892.760	4485962.345	616.289	5.352 %	5.352 %	-0.060 %	-0.060 %	211.189640	0.000
368.291	pla	470882.071	4485902.158	616.252	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	211.189640	325.000
403.725	alz	470873.987	4485867.677	616.231	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	218.130536	325.000
438.725	alz	470862.366	4485834.680	615.704	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	224.986441	325.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

:

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470509.208	4485309.761	608.976	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.804317	-2026.500
6.156	pla	470512.233	4485315.122	609.014	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	0.000
183.610	pla	470599.211	4485469.799	610.114	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	1000000.000
251.250	pla	470634.381	4485527.539	610.534	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.266452	323.500
260.495	pla	470639.835	4485535.003	610.591	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.085783	323.500
328.136	pla	470684.164	4485586.049	611.010	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
479.980	pla	470787.658	4485697.161	611.952	0.000 %	0.000 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	-1000000.000
493.503	alz	470796.864	4485707.067	612.036	-1.803 %	-1.803 %	0.620 %	0.620 %	47.526038	-1999.640
533.503	alz	470823.437	4485736.959	612.750	-4.824 %	-4.824 %	2.950 %	2.950 %	44.369131	-505.219
563.183	pla	470841.680	4485760.361	613.625	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	39.592337	-325.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

:

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470971.336	4486265.544	617.775	7.000 %	7.000 %	-0.591 %	-0.591 %	174.081705	30.000
21.536	pla	470972.351	4486244.492	617.648	7.000 %	7.000 %	-0.591 %	-0.591 %	219.783345	0.000
257.599	alz	470900.168	4486019.736	616.253	-2.755 %	-2.755 %	-0.591 %	-0.591 %	219.783345	0.000
267.594	pla	470897.112	4486010.220	616.203	-4.612 %	-4.612 %	-0.414 %	-0.414 %	219.783345	-1000000.000
280.451	pla	470893.274	4485997.949	616.164	-7.000 %	-7.000 %	-0.186 %	-0.186 %	218.321718	-280.000
287.599	alz	470891.333	4485991.070	616.155	-7.000 %	-7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	216.696490	-280.000
305.391	pla	470887.269	4485973.751	616.145	-7.000 %	-7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	212.651267	-280.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
318.248	pla	470884.924	4485961.110	616.137	-4.612 %	-4.612 %	-0.060 %	-0.060 %	211.189640	0.000
374.751	pla	470875.043	4485905.478	616.103	3.770 %	3.770 %	-0.060 %	-0.060 %	211.189640	325.000
408.975	alz	470867.298	4485872.159	616.083	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	217.893406	325.000
448.975	alz	470853.868	4485834.507	615.481	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	225.728726	325.000
532.530	pla	470811.551	4485762.727	613.016	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	242.095854	325.000
553.964	alz	470797.907	4485746.200	612.383	4.396 %	4.396 %	-2.950 %	-2.950 %	245.513534	517.486
590.154	pla	470773.553	4485719.433	611.655	2.000 %	2.000 %	-1.076 %	-1.076 %	247.739595	0.000
598.964	alz	470767.548	4485712.986	611.580	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.739595	0.000
748.674	pla	470665.512	4485603.434	610.652	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.739595	-1000000.000
818.170	pla	470619.919	4485551.027	610.221	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	241.261922	-341.500
829.828	pla	470613.041	4485541.615	610.149	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	239.088609	-341.500
899.324	pla	470576.961	4485482.256	609.718	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
1036.998	alz	470509.481	4485362.254	608.864	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
1076.998	alz	470489.875	4485327.388	608.780	2.338 %	2.338 %	0.200 %	0.200 %	232.610936	0.000
1077.292	pla	470489.731	4485327.131	608.781	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	232.610936	2008.500
1106.045	alz	470475.459	4485302.171	608.838	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.522282	2008.500
1146.045	alz	470455.014	4485267.792	608.754	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	234.790133	2008.500
1217.034	pla	470417.058	4485207.806	608.314	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	237.040233	2008.500
1249.250	alz	470399.184	4485181.003	608.115	2.031 %	2.031 %	-0.620 %	-0.620 %	237.732254	5651.515
1267.012	pla	470389.247	4485166.281	608.050	2.000 %	2.000 %	-0.105 %	-0.105 %	237.832294	0.000
1279.250	alz	470382.395	4485156.141	608.059	2.000 %	2.000 %	0.250 %	0.250 %	237.832294	0.000
1330.895	alz	470353.479	4485113.351	608.188	2.000 %	2.000 %	0.250 %	0.250 %	237.832294	0.000
1355.895	alz	470339.481	4485092.637	608.244	2.000 %	2.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	0.000
1474.902	pla	470272.849	4484994.032	608.482	7.000 %	7.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 33: 2.Enlace2. Eje2

:

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471061.427	4486293.884	617.800	7.000 %	7.000 %	0.000 %	0.000 %	9.365667	30.000
10.388	alz	471064.681	4486303.694	617.800	7.000 %	7.000 %	0.000 %	0.000 %	31.409271	30.000
15.856	pla	471067.693	4486308.248	617.815	7.000 %	7.000 %	0.539 %	0.539 %	43.012092	250.000
60.388	alz	471098.483	4486340.340	619.031	7.000 %	7.000 %	4.925 %	4.925 %	54.352149	250.000
114.401	pla	471142.699	4486371.178	621.691	7.000 %	7.000 %	4.925 %	4.925 %	68.106400	250.000
155.605	alz	471180.107	4486388.386	623.720	4.786 %	4.786 %	4.925 %	4.925 %	76.197095	461.106
204.401	pla	471226.126	4486404.593	624.975	2.163 %	2.163 %	0.216 %	0.216 %	79.565556	0.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
205.605	alz	471227.269	4486404.973	624.977	2.099 %	2.099 %	0.100 %	0.100 %	79.565556	0.000
240.483	pla	471260.366	4486415.977	625.012	-2.314 %	-2.314 %	0.100 %	0.100 %	79.565556	-1000000.000
280.483	pla	471297.962	4486429.601	625.052	-6.445 %	-6.445 %	0.100 %	0.100 %	74.472598	-250.000
388.937	pla	471385.672	4486491.939	625.160	-7.000 %	-7.000 %	0.100 %	0.100 %	46.854929	-250.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 34: 2.Enlace2.Eje3

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471083.579	4486665.959	624.104	-8.000 %	-8.000 %	-2.025 %	-2.025 %	224.032168	-325.000
68.282	pla	471065.239	4486600.316	622.722	-8.000 %	-8.000 %	-2.025 %	-2.025 %	210.656837	-325.000
123.111	alz	471059.478	4486545.815	621.611	-3.789 %	-3.789 %	-2.025 %	-2.025 %	204.169696	-1562.311
137.513	pla	471058.579	4486531.442	621.355	-2.683 %	-2.683 %	-1.533 %	-1.533 %	203.876271	0.000
153.111	alz	471057.630	4486515.872	621.158	-1.330 %	-1.330 %	-1.000 %	-1.000 %	203.876271	0.000
195.303	pla	471055.063	4486473.759	620.736	3.357 %	3.357 %	-1.000 %	-1.000 %	203.876271	1000000.000
213.303	pla	471053.698	4486455.812	620.556	5.448 %	5.448 %	-1.000 %	-1.000 %	206.741060	200.000
244.690	alz	471047.950	4486424.989	620.242	8.000 %	8.000 %	-1.000 %	-1.000 %	216.731789	200.000
274.690	alz	471038.017	4486396.711	619.717	6.285 %	6.285 %	-2.500 %	-2.500 %	226.281086	200.000
287.243	pla	471032.623	4486385.378	619.403	3.999 %	3.999 %	-2.500 %	-2.500 %	230.276899	200.000
305.243	pla	471023.906	4486369.631	618.953	2.000 %	2.000 %	-2.500 %	-2.500 %	233.141688	0.000
334.974	pla	471009.118	4486343.839	618.210	8.000 %	8.000 %	-2.500 %	-2.500 %	233.141688	30.000
351.366	pla	470997.575	4486332.488	617.800	8.000 %	8.000 %	-2.500 %	-2.500 %	267.926817	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO
EJE: 35: 2.Enlace2. Acceso a prisiones

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471043.367	4486325.432	617.800	7.000 %	7.000 %	2.552 %	2.552 %	4.907663	28.000
18.910	pla	471050.844	4486342.411	618.283	7.000 %	7.000 %	2.552 %	2.552 %	47.901372	0.000
54.826	pla	471075.389	4486368.631	619.199	-2.742 %	-2.742 %	2.552 %	2.552 %	47.901372	-1000000.000
63.826	pla	471081.515	4486375.224	619.429	-5.184 %	-5.184 %	2.552 %	2.552 %	47.185174	-400.000
70.489	alz	471085.973	4486380.177	619.599	-6.991 %	-6.991 %	2.552 %	2.552 %	46.124717	-400.000
105.489	alz	471107.995	4486407.366	620.152	1.671 %	1.671 %	0.608 %	0.608 %	40.554294	-400.000
107.219	pla	471109.020	4486408.759	620.163	2.530 %	2.530 %	0.608 %	0.608 %	40.279038	-400.000
116.219	pla	471114.288	4486416.056	620.218	7.000 %	7.000 %	0.608 %	0.608 %	39.562841	25.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO :
EJE: 36: 2.Enlace2. Glorieta

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471008.032	4486243.864	617.800	-2.000 %	-3.000 %	0.000 %	0.000 %	108.709576	-44.000
276.460	pla	471008.032	4486243.864	617.800	-2.000 %	-3.000 %	0.000 %	0.000 %	108.710245	-44.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO :
EJE: 37: 2.Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471124.485	4486423.728	620.248	-2.000 %	-3.000 %	0.800 %	0.800 %	89.507431	-19.005
13.119	alz	471135.708	4486430.006	620.353	-2.000 %	-3.000 %	0.800 %	0.800 %	45.562379	-19.005
43.119	alz	471133.725	4486456.914	620.379	-2.000 %	-3.000 %	-0.627 %	-0.627 %	345.069913	-19.005
63.803	alz	471114.310	4486460.122	620.249	-2.000 %	-3.000 %	-0.627 %	-0.627 %	275.782639	-19.005
93.803	alz	471103.775	4486435.283	620.275	-2.000 %	-3.000 %	0.800 %	0.800 %	175.290173	-19.005
119.411	pla	471124.483	4486423.728	620.480	-2.000 %	-3.000 %	0.800 %	0.800 %	89.511055	-19.005

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:15:21 200010

PROYECTO :
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

M121.Alternativa2

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471662.069	4487835.857	635.345	7.000 %	7.000 %	-1.550 %	-1.550 %	192.367875	25.000
8.073	pla	471661.735	4487827.826	635.220	7.000 %	7.000 %	-1.550 %	-1.550 %	212.925531	0.000
27.195	alz	471657.879	4487809.097	634.923	4.050 %	4.050 %	-1.550 %	-1.550 %	212.925531	0.000
87.195	alz	471645.781	4487750.329	634.296	-2.000 %	2.000 %	-0.540 %	-0.540 %	212.925531	0.000
613.328	alz	471539.691	4487235.003	631.454	-2.000 %	2.000 %	-0.540 %	-0.540 %	212.925531	0.000
729.407	pla	471516.284	4487121.309	633.348	0.000 %	2.000 %	3.805 %	3.805 %	212.925531	1000000.000
761.328	alz	471509.715	4487090.071	634.754	1.508 %	2.000 %	5.000 %	5.000 %	213.736156	1253.449
781.354	alz	471505.239	4487070.552	635.755	2.454 %	2.454 %	5.000 %	5.000 %	215.072312	770.234
877.597	pla	471473.421	4486979.970	638.807	7.000 %	7.000 %	1.341 %	1.341 %	230.396032	270.000
991.354	alz	471401.709	4486892.748	637.872	7.000 %	7.000 %	-2.984 %	-2.984 %	257.218220	270.000
1032.638	pla	471367.565	4486869.611	636.641	7.000 %	7.000 %	-2.984 %	-2.984 %	266.952518	270.000
1062.408	alz	471341.034	4486856.132	635.752	4.677 %	4.677 %	-2.984 %	-2.984 %	272.806907	404.126
1122.335	pla	471285.345	4486834.036	633.481	0.000 %	0.000 %	-4.597 %	-4.597 %	277.527066	-1000000.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
1122.408	alz	471285.277	4486834.011	633.478	-0.007 %	-0.007 %	-4.599 %	-4.599 %	277.527057	-268867.220
1192.394	pla	471220.718	4486807.115	630.259	-7.000 %	-7.000 %	-4.599 %	-4.599 %	269.562570	-280.000
1225.037	alz	471192.675	4486790.442	628.758	-7.000 %	-7.000 %	-4.599 %	-4.599 %	262.140699	-280.000
1315.037	alz	471127.437	4486729.005	625.778	-7.000 %	-7.000 %	-2.025 %	-2.025 %	241.677920	-280.000
1426.571	pla	471078.695	4486629.504	623.520	-7.000 %	-7.000 %	-2.025 %	-2.025 %	216.319117	-280.000
1536.024	pla	471064.962	4486521.103	621.304	-2.858 %	-2.858 %	-2.025 %	-2.025 %	203.876271	0.000
1538.542	alz	471064.809	4486518.590	621.253	-2.762 %	-2.762 %	-2.025 %	-2.025 %	203.876271	0.000
1611.349	pla	471060.378	4486445.918	621.017	3.666 %	3.666 %	1.379 %	1.379 %	203.876271	1000000.000
1651.349	pla	471056.882	4486406.082	621.943	6.605 %	6.605 %	3.249 %	3.249 %	208.969230	250.000
1678.542	alz	471051.608	4486379.419	622.999	7.000 %	7.000 %	4.520 %	4.520 %	215.893919	250.000
1687.432	alz	471049.259	4486370.846	623.401	7.000 %	7.000 %	4.520 %	4.520 %	218.157567	250.000
1707.461	pla	471042.860	4486351.872	624.214	6.582 %	6.582 %	3.596 %	3.596 %	223.258111	250.000
1747.461	pla	471026.602	4486315.337	625.283	3.466 %	3.466 %	1.750 %	1.750 %	228.351070	0.000
1815.118	pla	470997.458	4486254.279	625.411	-5.219 %	-5.219 %	-1.372 %	-1.372 %	228.351070	-1000000.000
1827.118	pla	470992.362	4486243.415	625.213	-7.000 %	-7.000 %	-1.926 %	-1.926 %	227.077830	-300.000
1847.432	alz	470984.612	4486224.643	624.727	-7.000 %	-7.000 %	-2.863 %	-2.863 %	222.767202	-300.000
1849.231	pla	470983.988	4486222.956	624.675	-7.000 %	-7.000 %	-2.863 %	-2.863 %	222.385479	-300.000
1861.231	pla	470980.005	4486211.636	624.332	-5.067 %	-4.951 %	-2.863 %	-2.863 %	221.112240	0.000
1944.305	pla	470952.957	4486133.088	621.953	-2.000 %	2.000 %	-2.863 %	-2.863 %	221.112240	0.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 1: 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470488.202	4485309.321	608.962	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.078386	2028.500
17.706	alz	470479.343	4485293.991	608.997	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	233.634057	2028.500
47.706	alz	470464.030	4485268.194	608.934	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	234.575570	2028.500
162.499	alz	470401.956	4485171.650	608.223	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	238.178206	2028.500
196.225	pla	470382.691	4485143.968	608.155	5.707 %	5.707 %	0.218 %	0.218 %	239.236651	2028.500
197.499	alz	470381.954	4485142.929	608.158	5.877 %	5.877 %	0.250 %	0.250 %	239.334052	523.928
203.281	pla	470378.549	4485138.256	608.172	6.648 %	6.648 %	0.250 %	0.250 %	241.219126	120.000
211.205	pla	470373.564	4485132.097	608.192	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	245.423113	120.000
218.705	pla	470368.539	4485126.531	608.211	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	247.412550	-1000000.000
224.955	pla	470364.351	4485121.892	608.227	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	245.423113	-100.000
228.137	alz	470362.307	4485119.453	608.235	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	243.397214	-100.000
233.754	pla	470358.892	4485114.995	608.248	-7.000 %	-7.000 %	0.241 %	0.241 %	239.821731	-100.000
240.004	pla	470355.339	4485109.853	608.263	-6.017 %	-6.017 %	0.230 %	0.230 %	237.832294	0.000
258.137	alz	470345.186	4485094.828	608.302	-3.164 %	-3.164 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	0.000
382.666	pla	470275.462	4484991.649	608.551	7.000 %	7.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	30.000
391.787	pla	470269.294	4484984.978	608.569	7.000 %	7.000 %	0.200 %	0.200 %	257.186920	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 2: 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470234.836	4484918.360	609.000	7.000 %	7.000 %	1.326 %	1.326 %	182.601057	25.000
12.722	pla	470235.073	4484905.777	609.169	0.000 %	0.000 %	1.326 %	1.326 %	214.997049	-1000000.000
22.845	alz	470232.729	4484895.930	609.303	-2.446 %	-2.446 %	1.326 %	1.326 %	214.635643	-891.560
41.695	pla	470228.749	4484877.506	609.486	-7.000 %	-7.000 %	0.616 %	0.616 %	212.036439	-311.500
45.605	pla	470228.038	4484873.661	609.507	-7.000 %	-7.000 %	0.469 %	0.469 %	211.237244	-311.500
62.845	alz	470225.396	4484856.626	609.532	-4.447 %	-4.447 %	-0.180 %	-0.180 %	208.683044	-692.376
76.944	pla	470223.573	4484842.645	609.507	-2.000 %	-2.000 %	-0.180 %	-0.180 %	208.034848	0.000
77.898	pla	470223.453	4484841.699	609.505	-2.000 %	-2.000 %	-0.180 %	-0.180 %	208.034848	-1000000.000
89.931	pla	470221.999	4484829.754	609.483	-6.960 %	-6.960 %	-0.180 %	-0.180 %	207.070066	-397.000
107.189	pla	470220.460	4484812.566	609.452	-6.960 %	-6.960 %	-0.180 %	-0.180 %	204.302514	-397.000
119.445	pla	470219.758	4484800.330	609.430	0.000 %	0.000 %	-0.180 %	-0.180 %	203.319876	1000000.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
137.247	pla	470218.699	4484782.561	609.398	6.870 %	6.870 %	-0.180 %	-0.180 %	204.725944	403.000
148.952	pla	470217.662	4484770.902	609.377	6.870 %	6.870 %	-0.180 %	-0.180 %	206.575003	403.000
166.283	pla	470215.628	4484753.691	609.346	5.233 %	5.233 %	-0.180 %	-0.180 %	207.943934	0.000
174.666	alz	470214.585	4484745.373	609.331	3.557 %	3.557 %	-0.180 %	-0.180 %	207.943934	0.000
224.666	alz	470208.362	4484695.762	609.152	2.000 %	2.000 %	-0.533 %	-0.533 %	207.943934	0.000
414.617	pla	470184.720	4484507.287	608.140	-4.527 %	-4.527 %	-0.533 %	-0.533 %	207.943934	-1000000.000
432.541	pla	470182.578	4484489.493	608.045	-6.030 %	-6.030 %	-0.533 %	-0.533 %	206.990701	-598.500
441.729	pla	470181.642	4484480.353	607.996	-6.030 %	-6.030 %	-0.533 %	-0.533 %	206.013374	-598.500
459.908	pla	470180.110	4484462.238	607.899	-4.475 %	-4.475 %	-0.533 %	-0.533 %	205.046518	0.000
475.410	alz	470178.883	4484446.784	607.816	-1.375 %	-1.375 %	-0.533 %	-0.533 %	205.046518	0.000
515.410	alz	470175.715	4484406.910	607.770	2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %	205.046518	0.000
595.536	alz	470169.370	4484327.036	608.010	2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %	205.046518	0.000
640.536	alz	470165.807	4484282.177	607.621	-6.563 %	-6.563 %	-2.031 %	-2.031 %	205.046518	0.000
644.074	pla	470165.527	4484278.651	607.549	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	205.046518	-1000000.000
656.324	pla	470164.806	4484266.424	607.300	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	201.147222	-100.000
658.779	pla	470164.792	4484263.969	607.250	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	199.584375	-100.000
671.029	pla	470165.372	4484251.735	607.001	-7.000 %	-7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	195.685079	1000000.000
681.237	pla	470165.919	4484241.542	606.794	7.000 %	7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	198.392924	120.000
688.657	pla	470165.877	4484234.123	606.643	7.000 %	7.000 %	-2.031 %	-2.031 %	202.329232	120.000
689.899	alz	470165.825	4484232.883	606.618	6.612 %	6.612 %	-2.031 %	-2.031 %	202.947932	136.618
698.865	pla	470165.214	4484223.937	606.442	3.807 %	3.807 %	-1.902 %	-1.902 %	205.037077	0.000
729.899	alz	470162.762	4484193.001	605.921	3.007 %	3.007 %	-1.453 %	-1.453 %	205.037077	0.000
744.372	pla	470161.618	4484178.573	605.711	7.000 %	7.000 %	-1.453 %	-1.453 %	205.037077	25.000
757.724	pla	470157.141	4484166.162	605.517	7.000 %	7.000 %	-1.453 %	-1.453 %	239.038126	25.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 3: 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470235.215	4484970.837	608.800	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	247.482593	-34.735
23.437	alz	470226.081	4484949.734	609.034	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	204.527192	-34.735
53.437	alz	470236.343	4484922.529	609.124	-2.000 %	-3.000 %	-0.400 %	-0.400 %	149.544111	-34.735
176.830	alz	470273.208	4484979.682	608.631	-2.000 %	-3.000 %	-0.400 %	-0.400 %	323.394771	-34.735
211.830	alz	470239.981	4484975.124	608.736	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	259.247843	-34.735
218.249	pla	470235.215	4484970.837	608.800	-2.000 %	-3.000 %	1.000 %	1.000 %	247.482655	-34.735

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470173.389	4484166.962	605.817	7.000 %	7.000 %	1.453 %	1.453 %	383.997489	31.050
10.266	pla	470172.511	4484177.144	605.966	7.000 %	7.000 %	1.453 %	1.453 %	5.046553	0.000
138.440	alz	470182.661	4484304.915	607.829	3.469 %	3.469 %	1.453 %	1.453 %	5.046553	0.000
198.440	alz	470187.412	4484364.727	608.174	2.088 %	2.088 %	-0.300 %	-0.300 %	5.046553	0.000
223.802	alz	470189.420	4484390.009	608.098	3.184 %	3.184 %	-0.300 %	-0.300 %	5.046553	0.000
283.802	alz	470194.172	4484449.821	608.173	5.774 %	5.774 %	0.550 %	0.550 %	5.046553	0.000
295.502	pla	470195.098	4484461.484	608.238	6.280 %	6.280 %	0.550 %	0.550 %	5.046553	1000000.000
312.183	pla	470196.496	4484478.106	608.329	7.000 %	7.000 %	0.550 %	0.550 %	5.936673	596.500
322.648	pla	470197.562	4484488.517	608.387	7.000 %	7.000 %	0.550 %	0.550 %	7.053598	596.500
339.328	pla	470199.561	4484505.077	608.479	6.129 %	6.129 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
498.480	alz	470219.369	4484662.991	609.354	-2.000 %	-0.417 %	0.550 %	0.550 %	7.943719	0.000
587.957	pla	470230.505	4484751.772	608.231	-6.084 %	-6.084 %	-3.059 %	-3.059 %	7.943719	-1000000.000
605.366	pla	470232.551	4484769.061	607.638	-7.000 %	-7.000 %	-3.762 %	-3.762 %	6.617974	-418.000
618.351	pla	470233.698	4484781.994	607.115	-7.000 %	-7.000 %	-4.285 %	-4.285 %	4.640403	-418.000
628.480	alz	470234.337	4484792.102	606.661	-2.901 %	-2.901 %	-4.694 %	-4.694 %	3.549413	-1008.472
635.650	pla	470234.719	4484799.262	606.324	0.000 %	0.000 %	-4.694 %	-4.694 %	3.323100	1000000.000
643.902	alz	470235.169	4484807.502	605.937	4.500 %	4.500 %	-4.694 %	-4.694 %	3.765155	594.238
648.487	pla	470235.461	4484812.078	605.725	7.000 %	7.000 %	-4.542 %	-4.542 %	4.392819	382.000
664.082	pla	470236.853	4484827.609	605.057	7.000 %	7.000 %	-4.026 %	-4.026 %	6.991681	382.000
676.809	pla	470238.389	4484840.243	604.571	2.052 %	2.052 %	-3.604 %	-3.604 %	8.052198	0.000
678.013	pla	470238.541	4484841.437	604.528	2.000 %	2.000 %	-3.564 %	-3.564 %	8.052198	1000000.000
708.146	pla	470242.847	4484871.258	603.605	4.123 %	4.123 %	-2.566 %	-2.566 %	11.287156	296.500
816.962	pla	470281.046	4484972.497	602.773	5.853 %	5.853 %	1.038 %	1.038 %	34.651196	296.500
847.095	pla	470297.512	4484997.729	603.236	4.900 %	4.900 %	2.036 %	2.036 %	37.886154	0.000
923.902	alz	470340.571	4485061.333	605.776	2.471 %	2.471 %	4.579 %	4.579 %	37.886154	0.000
942.112	alz	470350.779	4485076.412	606.610	1.559 %	1.559 %	4.579 %	4.579 %	37.886154	0.000
1044.112	alz	470407.961	4485160.877	609.066	-3.503 %	-3.503 %	0.235 %	0.235 %	37.886154	0.000
1060.508	pla	470417.152	4485174.454	609.104	-3.830 %	-3.830 %	0.235 %	0.235 %	37.886154	-2019.500
1077.764	alz	470426.765	4485188.784	609.145	-3.830 %	-3.830 %	0.235 %	0.235 %	37.342172	-2019.500
1117.764	alz	470448.574	4485222.315	609.152	-3.830 %	-3.830 %	-0.200 %	-0.200 %	36.081226	-2019.500
1189.519	alz	470486.016	4485283.522	609.008	-3.830 %	-3.830 %	-0.200 %	-0.200 %	33.819268	-2019.500
1227.850	pla	470505.119	4485316.753	609.032	-3.830 %	-3.830 %	0.324 %	0.324 %	32.610936	0.000
1249.519	alz	470515.740	4485335.640	609.134	-3.298 %	-3.298 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	0.000
1407.006	pla	470592.931	4485472.913	610.111	3.970 %	3.970 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	1000000.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
1475.374	pla	470628.458	4485531.287	610.535	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.195565	330.500
1485.555	pla	470634.465	4485539.507	610.598	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.156669	330.500
1553.923	pla	470679.290	4485591.087	611.022	4.371 %	4.371 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
1692.754	alz	470773.914	4485692.676	611.882	-3.465 %	-3.465 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
1707.253	pla	470783.797	4485703.285	612.003	-3.915 %	-3.915 %	1.042 %	1.042 %	47.741299	-1000000.000
1772.754	alz	470826.974	4485752.509	613.310	-5.950 %	-5.950 %	2.950 %	2.950 %	42.036964	-365.503

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
1782.303	pla	470832.727	4485760.130	613.592	-6.247 %	-6.247 %	2.950 %	2.950 %	40.252595	-319.000
1833.767	alz	470859.669	4485803.914	615.110	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	29.981928	-319.000
1860.801	pla	470870.900	4485828.495	615.790	-2.000 %	-2.000 %	2.082 %	2.082 %	24.586826	-319.000
1923.767	alz	470890.419	4485888.323	616.465	-2.000 %	1.128 %	0.060 %	0.060 %	17.342208	-2084.223
1935.146	pla	470893.461	4485899.287	616.472	-2.000 %	1.694 %	0.060 %	0.060 %	17.168427	0.000
1947.478	pla	470896.747	4485911.174	616.479	-0.356 %	2.000 %	0.060 %	0.060 %	17.168427	1000000.000
2005.348	alz	470913.023	4485966.701	616.514	5.947 %	5.947 %	0.060 %	0.060 %	20.121249	623.821
2009.399	pla	470914.296	4485970.548	616.519	6.273 %	6.273 %	0.189 %	0.189 %	20.549233	583.000
2057.464	pla	470931.403	4486015.451	616.976	6.648 %	6.648 %	1.713 %	1.713 %	25.797733	583.000
2141.239	pla	470968.070	4486090.754	619.524	3.386 %	3.386 %	4.370 %	4.370 %	30.371748	0.000
2145.348	alz	470969.956	4486094.404	619.706	3.226 %	3.226 %	4.500 %	4.500 %	30.371748	0.000
2230.183	alz	471008.911	4486169.767	623.523	-2.786 %	-2.786 %	4.500 %	4.500 %	30.371748	0.000
2242.425	pla	471014.533	4486180.642	624.046	-3.198 %	-3.198 %	4.034 %	4.034 %	30.371748	-1000000.000
2323.008	pla	471048.290	4486253.743	626.062	-5.910 %	-5.910 %	0.969 %	0.969 %	21.878273	-302.000
2420.130	pla	471065.875	4486348.834	625.209	-4.994 %	-4.994 %	-2.725 %	-2.725 %	1.404844	-302.000
2439.183	alz	471065.742	4486367.885	624.621	-3.813 %	-3.813 %	-3.450 %	-3.450 %	397.863224	-395.517
2466.045	alz	471064.062	4486394.691	623.694	-2.148 %	-2.148 %	-3.450 %	-3.450 %	394.483362	-701.979
2500.713	pla	471060.494	4486429.173	622.691	0.000 %	0.000 %	-2.335 %	-2.335 %	392.911368	1000000.000
2578.399	pla	471053.888	4486506.557	621.847	6.398 %	6.398 %	0.162 %	0.162 %	397.912055	494.500
2623.028	pla	471054.438	4486551.167	622.239	7.000 %	7.000 %	1.597 %	1.597 %	3.657522	494.500
2631.045	alz	471054.965	4486559.167	622.378	7.000 %	7.000 %	1.855 %	1.855 %	4.742935	448.241
2671.295	pla	471060.038	4486599.075	623.124	7.000 %	7.000 %	1.855 %	1.855 %	11.801896	305.000
2742.534	alz	471081.190	4486666.932	624.445	7.000 %	7.000 %	1.855 %	1.855 %	26.671503	305.000
2797.534	alz	471107.961	4486714.892	625.942	7.000 %	7.000 %	3.589 %	3.589 %	38.151532	305.000
2948.751	pla	471220.128	4486813.990	631.369	6.389 %	6.389 %	3.589 %	3.589 %	69.714704	1070.620

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
3033.931	pla	471297.321	4486849.949	634.426	2.194 %	2.194 %	3.589 %	3.589 %	74.779711	1070.620
3048.525	pla	471310.810	4486855.519	634.950	0.000 %	0.000 %	3.589 %	3.589 %	75.213620	-1000000.000
3108.621	pla	471365.456	4486880.440	637.107	-3.400 %	-3.400 %	3.589 %	3.589 %	67.856236	-260.000
3120.868	alz	471376.031	4486886.614	637.547	-4.093 %	-4.093 %	3.589 %	3.589 %	64.857601	-260.000
3299.526	pla	471485.519	4487023.343	638.646	-4.281 %	-4.281 %	-2.358 %	-2.358 %	21.112497	-260.000
3348.868	alz	471498.327	4487070.967	637.078	-2.172 %	-2.172 %	-4.000 %	-4.000 %	13.990720	-1452.915
3359.622	pla	471500.645	4487081.468	636.648	-2.000 %	-1.712 %	-4.000 %	-4.000 %	13.755112	0.000
3429.217	alz	471515.565	4487149.445	633.864	-2.000 %	1.262 %	-4.000 %	-4.000 %	13.755112	0.000
3571.717	alz	471546.116	4487288.631	631.548	-2.000 %	2.000 %	0.750 %	0.750 %	13.755112	0.000
3727.655	alz	471579.547	4487440.943	632.718	-2.000 %	2.000 %	0.750 %	0.750 %	13.755112	0.000
3767.655	alz	471588.122	4487480.013	632.958	-2.000 %	2.000 %	0.450 %	0.450 %	13.755112	0.000
4115.778	pla	471662.755	4487820.042	634.524	6.895 %	6.895 %	0.450 %	0.450 %	13.755112	1000000.000
4132.586	pla	471668.016	4487835.929	634.600	7.000 %	7.000 %	0.450 %	0.450 %	33.570185	27.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 11: 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470206.381	4484504.476	608.512	2.000 %	2.000 %	0.550 %	0.550 %	8.095717	0.000
108.183	alz	470220.101	4484611.786	609.107	2.000 %	2.000 %	0.550 %	0.550 %	8.095717	0.000
148.183	alz	470225.174	4484651.463	609.167	2.000 %	2.000 %	-0.250 %	-0.250 %	8.095717	0.000
188.001	pla	470230.224	4484690.959	609.067	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	8.095717	1000000.000
196.679	pla	470231.430	4484699.552	609.046	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	10.436635	118.000
205.195	pla	470233.121	4484707.897	609.024	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	15.031237	118.000
213.873	pla	470235.357	4484716.281	609.003	7.000 %	7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	17.372155	-1000000.000
222.697	pla	470237.613	4484724.811	608.981	-7.000 %	-7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	14.618609	-102.000
228.979	pla	470238.853	4484730.968	608.965	-7.000 %	-7.000 %	-0.250 %	-0.250 %	10.697479	-102.000
237.803	pla	470240.077	4484739.706	608.943	-3.820 %	-3.820 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943934	0.000
248.074	pla	470241.356	4484749.898	608.917	-2.571 %	-2.571 %	-0.250 %	-0.250 %	7.943934	-1000000.000
267.326	pla	470243.605	4484769.017	608.869	-6.870 %	-6.870 %	-0.250 %	-0.250 %	6.477875	-418.000
279.369	pla	470244.656	4484781.014	608.839	-6.870 %	-6.870 %	-0.250 %	-0.250 %	4.643760	-418.000
296.687	pla	470245.679	4484798.301	608.796	0.000 %	0.000 %	-0.250 %	-0.250 %	3.325015	1000000.000
309.538	pla	470246.422	4484811.131	608.764	6.960 %	6.960 %	-0.250 %	-0.250 %	4.395905	382.000
326.597	pla	470247.979	4484828.117	608.721	6.960 %	6.960 %	-0.250 %	-0.250 %	7.238763	382.000
336.150	pla	470249.142	4484837.599	608.697	3.436 %	3.436 %	-0.250 %	-0.250 %	8.034848	0.000
346.449	pla	470250.438	4484847.816	608.671	2.587 %	2.587 %	-0.250 %	-0.250 %	8.034848	1000000.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
358.463	pla	470252.035	4484859.723	608.641	5.445 %	5.445 %	-0.250 %	-0.250 %	9.386184	283.000
361.700	alz	470252.528	4484862.923	608.633	6.215 %	6.215 %	-0.250 %	-0.250 %	10.114363	283.000
396.700	alz	470260.186	4484897.052	608.843	7.000 %	7.000 %	1.450 %	1.450 %	17.987753	283.000
401.534	pla	470261.573	4484901.682	608.913	7.000 %	7.000 %	1.450 %	1.450 %	19.075162	22.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 12: 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470293.856	4484969.577	608.649	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	17.125464	30.000
9.730	pla	470297.905	4484978.378	608.630	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772951	0.000
68.820	alz	470330.944	4485027.369	608.512	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772951	0.000
113.820	alz	470356.105	4485064.678	608.523	1.240 %	1.240 %	0.250 %	0.250 %	37.772951	0.000
148.500	pla	470375.495	4485093.430	608.610	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	37.772951	-1000000.000
154.750	pla	470378.936	4485098.647	608.625	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	35.783514	-100.000
164.693	pla	470383.808	4485107.310	608.650	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	29.453659	-100.000
170.943	pla	470386.480	4485112.959	608.666	-7.000 %	-7.000 %	0.250 %	0.250 %	27.464222	1000000.000
177.866	pla	470389.431	4485119.222	608.683	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	29.159363	130.000
194.358	pla	470397.641	4485133.512	608.724	7.000 %	7.000 %	0.250 %	0.250 %	37.235562	130.000
201.281	pla	470401.565	4485139.216	608.742	0.000 %	0.000 %	0.250 %	0.250 %	38.930703	-2080.000
290.309	alz	470451.101	4485213.181	608.964	-2.390 %	-2.390 %	0.250 %	0.250 %	36.205856	-2080.000
320.309	alz	470467.075	4485238.574	608.972	-2.390 %	-2.390 %	-0.200 %	-0.200 %	35.287655	-2080.000
367.330	alz	470491.371	4485278.831	608.878	-2.390 %	-2.390 %	-0.200 %	-0.200 %	33.848489	-2080.000
397.330	alz	470506.393	4485304.799	608.941	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.930288	-2080.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 21: VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470297.219	4484968.556	608.509	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	18.085263	30.000
9.278	pla	470301.144	4484976.921	608.491	7.000 %	7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772950	0.000
73.820	alz	470337.232	4485030.433	608.362	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	37.772950	0.000
108.820	alz	470356.801	4485059.450	608.370	2.000 %	2.000 %	0.250 %	0.250 %	37.772950	0.000
283.162	pla	470454.281	4485203.993	608.806	-3.736 %	-3.736 %	0.250 %	0.250 %	37.772950	-1000000.000
287.809	alz	470456.877	4485207.847	608.818	-4.665 %	-4.665 %	0.250 %	0.250 %	37.665544	-1377.213

293.828	pla	470460.218	4485212.854	608.831	-5.740 %	-5.740 %	0.173 %	0.173 %	37.207066	-600.000
322.540	pla	470475.481	4485237.170	608.827	-5.740 %	-5.740 %	-0.197 %	-0.197 %	34.160687	-600.000
322.809	alz	470475.618	4485237.401	608.827	-5.740 %	-5.740 %	-0.200 %	-0.200 %	34.132510	-615.520
333.206	pla	470480.879	4485246.370	608.806	-3.736 %	-3.736 %	-0.200 %	-0.200 %	33.594803	0.000
364.856	alz	470496.816	4485273.713	608.743	2.000 %	2.000 %	-0.200 %	-0.200 %	33.594803	0.000
390.696	pla	470509.828	4485296.039	608.769	-2.390 %	-2.390 %	0.405 %	0.405 %	33.594803	-2030.561
399.856	alz	470514.423	4485303.963	608.816	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	33.307637	-2030.561
422.078	pla	470525.420	4485323.272	608.954	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.610935	0.000
585.687	pla	470605.612	4485465.881	609.968	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	32.610935	1000000.000
652.902	pla	470640.573	4485523.249	610.385	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.308640	319.439
661.536	pla	470645.667	4485530.221	610.438	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.029405	319.439
728.751	pla	470689.694	4485580.966	610.855	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	47.727109	0.000
882.790	pla	470794.658	4485693.706	611.810	0.000 %	0.000 %	0.620 %	0.620 %	47.727109	-1000000.000
888.881	alz	470798.808	4485698.166	611.848	-0.812 %	-0.812 %	0.620 %	0.620 %	47.680237	-4136.539
928.881	alz	470825.586	4485727.876	612.562	-4.496 %	-4.496 %	2.950 %	2.950 %	45.043332	-546.665
960.080	pla	470845.018	4485752.274	613.482	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	40.180454	-326.000
1037.926	pla	470883.049	4485819.985	615.779	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	24.978552	-326.000
1062.575	alz	470891.698	4485843.063	616.506	-5.021 %	-5.021 %	2.950 %	2.950 %	20.932610	-478.648
1102.575	alz	470903.426	4485881.300	616.922	-1.685 %	-1.685 %	-0.869 %	-0.869 %	17.633763	-1993.254
1115.215	pla	470906.857	4485893.466	616.812	0.000 %	0.000 %	-0.869 %	-0.869 %	17.431896	0.000
1164.498	pla	470920.184	4485940.913	616.384	6.586 %	6.586 %	-0.869 %	-0.869 %	17.431896	300.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 23: Trenzado Izda

:

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470829.256	4485774.245	613.656	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	238.386400	319.000
11.275	pla	470822.699	4485765.073	613.323	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	240.636520	319.000
36.673	alz	470806.863	4485745.223	612.574	4.740 %	4.740 %	-2.950 %	-2.950 %	244.801088	495.880
81.673	alz	470776.714	4485711.821	611.771	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.740392	28244.486
82.477	pla	470776.166	4485711.232	611.766	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.741299	0.000
235.858	pla	470671.625	4485598.997	610.815	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	247.741299	-1000000.000
305.354	pla	470626.031	4485546.591	610.384	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	241.263626	-341.500
317.021	pla	470619.147	4485537.171	610.312	-7.000 %	-7.000 %	-0.620 %	-0.620 %	239.088609	-341.500
386.517	pla	470583.066	4485477.813	609.881	0.000 %	0.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
525.736	alz	470514.829	4485356.463	609.018	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
559.495	pla	470498.283	4485327.038	608.925	2.390 %	2.390 %	0.072 %	0.072 %	232.610936	2008.500

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
565.736	alz	470495.215	4485321.602	608.934	2.390 %	2.390 %	0.200 %	0.200 %	232.808762	2008.500

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 24: Enlace2.Eje1

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470861.536	4485792.450	614.704	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	32.291441	-326.000
60.511	alz	470885.866	4485847.759	616.489	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	20.474775	-326.000
76.262	pla	470890.482	4485862.816	616.835	-6.029 %	-6.029 %	1.446 %	1.446 %	17.398926	0.000
100.511	alz	470897.027	4485886.166	616.905	-2.796 %	-2.796 %	-0.869 %	-0.869 %	17.398926	0.000
137.572	pla	470907.031	4485921.852	616.583	2.146 %	2.146 %	-0.869 %	-0.869 %	17.398926	1000000.000
176.166	pla	470917.856	4485958.894	616.248	6.030 %	6.030 %	-0.869 %	-0.869 %	19.506077	583.000
198.039	pla	470924.844	4485979.620	616.057	7.000 %	7.000 %	-0.869 %	-0.869 %	21.894599	110.000
221.260	alz	470934.914	4486000.495	615.856	7.000 %	7.000 %	-0.869 %	-0.869 %	35.333397	110.000
227.184	pla	470938.169	4486005.444	615.817	7.000 %	7.000 %	-0.424 %	-0.424 %	38.761790	110.000
235.366	pla	470943.014	4486012.037	615.808	-2.431 %	-2.431 %	0.190 %	0.190 %	41.129384	-1000000.000
244.366	pla	470948.323	4486019.303	615.855	-7.000 %	-7.000 %	0.865 %	0.865 %	38.264595	-100.000
252.714	pla	470952.751	4486026.376	615.954	-7.000 %	-7.000 %	1.492 %	1.492 %	32.950076	-100.000
256.714	pla	470954.684	4486029.878	616.019	-6.340 %	-6.340 %	1.792 %	1.792 %	31.676836	0.000
271.260	alz	470961.627	4486042.661	616.360	-3.940 %	-3.940 %	2.884 %	2.884 %	31.676836	0.000
302.121	alz	470976.357	4486069.780	617.250	1.153 %	1.153 %	2.884 %	2.884 %	31.676836	0.000
342.121	alz	470995.449	4486104.930	617.966	2.000 %	2.000 %	0.700 %	0.700 %	31.676836	0.000
465.640	pla	471054.404	4486213.471	618.831	7.000 %	7.000 %	0.700 %	0.700 %	31.676836	30.000
482.646	pla	471066.217	4486225.387	618.950	7.000 %	7.000 %	0.700 %	0.700 %	67.764078	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 25: Enlace2.Eje3

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471099.117	4486721.447	625.956	-7.000 %	-7.000 %	-3.589 %	-3.589 %	238.051532	-322.000
17.546	alz	471089.643	4486706.681	625.326	-7.000 %	-7.000 %	-3.589 %	-3.589 %	234.582573	-322.000
57.546	alz	471071.145	4486671.245	624.238	-7.000 %	-7.000 %	-1.855 %	-1.855 %	226.674253	-322.000
198.619	pla	471043.350	4486534.085	621.621	7.000 %	7.000 %	-1.855 %	-1.855 %	198.782910	1000000.000
206.619	pla	471043.449	4486526.086	621.473	7.000 %	7.000 %	-1.855 %	-1.855 %	200.056150	200.000
219.972	pla	471042.992	4486512.743	621.225	7.000 %	7.000 %	-1.855 %	-1.855 %	204.306383	200.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
227.972	pla	471042.345	4486504.770	621.077	7.000 %	7.000 %	-1.855 %	-1.855 %	205.579623	-1000000.000
235.972	pla	471041.698	4486496.796	620.928	-7.000 %	-7.000 %	-1.855 %	-1.855 %	204.306383	-200.000
246.381	pla	471041.265	4486486.397	620.735	-7.000 %	-7.000 %	-1.855 %	-1.855 %	200.993100	-200.000
254.381	pla	471041.246	4486478.397	620.587	-5.545 %	-5.545 %	-1.855 %	-1.855 %	199.719861	0.000
290.571	alz	471041.406	4486442.208	619.916	1.040 %	1.040 %	-1.855 %	-1.855 %	199.719861	0.000
330.571	alz	471041.582	4486402.208	619.445	2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %	199.719861	0.000
407.119	pla	471041.919	4486325.661	619.062	7.000 %	7.000 %	-0.500 %	-0.500 %	199.719861	25.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa3

EJE: 26: Enlace2. Acceso Penitenciario

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471102.155	4486302.989	618.950	7.000 %	7.000 %	1.200 %	1.200 %	10.915482	20.000
9.504	pla	471105.899	4486311.627	619.064	7.000 %	7.000 %	1.200 %	1.200 %	41.166316	0.000
56.531	alz	471134.234	4486349.160	619.628	-2.000 %	2.000 %	1.200 %	1.200 %	41.166316	0.000
91.531	alz	471155.322	4486377.094	619.978	3.988 %	3.988 %	0.800 %	0.800 %	41.166316	0.000
111.781	pla	471167.522	4486393.256	620.140	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	41.166316	1000000.000
119.227	pla	471172.361	4486398.900	620.200	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	53.016291	20.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa3

EJE: 27: Enlace2. Eje4

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471016.620	4486270.801	619.000	-7.000 %	-7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	236.332344	-30.000
9.420	pla	471012.848	4486262.211	618.981	-7.000 %	-7.000 %	-0.200 %	-0.200 %	216.341844	0.000
34.224	pla	471006.551	4486238.220	618.932	-0.031 %	-0.031 %	-0.200 %	-0.200 %	216.341844	760.000
137.239	alz	470973.734	4486140.655	618.726	4.990 %	4.990 %	-0.200 %	-0.200 %	224.970927	760.000
176.376	pla	470957.849	4486104.891	618.287	3.947 %	3.947 %	-2.042 %	-2.042 %	228.249316	760.000
177.239	alz	470957.479	4486104.113	618.269	3.832 %	3.832 %	-2.083 %	-2.083 %	228.320505	782.803
205.981	pla	470944.793	4486078.321	617.670	2.000 %	2.000 %	-2.083 %	-2.083 %	229.489270	0.000
250.585	alz	470924.863	4486038.417	616.742	-4.145 %	-4.145 %	-2.083 %	-2.083 %	229.489270	0.000
260.005	pla	470920.654	4486029.991	616.568	-6.364 %	-6.364 %	-1.606 %	-1.606 %	229.489270	-1000000.000
269.005	pla	470916.754	4486021.881	616.444	-7.000 %	-7.000 %	-1.151 %	-1.151 %	226.624481	-100.000
286.403	pla	470911.103	4486005.448	616.320	-7.000 %	-7.000 %	-0.271 %	-0.271 %	215.548183	-100.000
290.585	alz	470910.164	4486001.373	616.313	-7.000 %	-7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	213.504345	-186.805

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
295.403	pla	470909.190	4485996.655	616.310	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	212.683394	1000000.000
298.975	pla	470908.472	4485993.157	616.308	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	213.333006	175.000
309.112	pla	470906.078	4485983.308	616.302	7.000 %	7.000 %	-0.060 %	-0.060 %	217.020676	175.000
312.683	pla	470905.111	4485979.870	616.300	6.473 %	6.473 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670288	0.000
426.115	alz	470874.029	4485870.779	616.232	6.552 %	6.552 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670288	0.000
429.472	pla	470873.109	4485867.550	616.226	7.000 %	7.000 %	-0.303 %	-0.303 %	217.670288	320.000
466.115	alz	470861.075	4485832.961	615.630	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	224.960119	320.000
533.021	pla	470829.256	4485774.245	613.656	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	238.270605	320.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO :
EJE: 28: Enlace2. Glorieta

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471035.703	4486306.384	619.000	-2.000 %	-3.000 %	-0.500 %	-0.500 %	254.468776	-44.000
31.809	alz	471020.944	4486278.986	618.841	-2.000 %	-3.000 %	-0.500 %	-0.500 %	208.444942	-44.000
61.809	alz	471027.027	4486250.199	618.799	-2.000 %	-3.000 %	0.219 %	0.219 %	165.039049	-44.000
224.118	alz	471084.657	4486312.307	619.154	-2.000 %	-3.000 %	0.219 %	0.219 %	330.201070	-44.000
254.118	alz	471055.496	4486316.223	619.112	-2.000 %	-3.000 %	-0.500 %	-0.500 %	286.795176	-44.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO :
EJE: 29: Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471182.785	4486405.062	620.410	-2.000 %	-3.000 %	0.000 %	0.000 %	117.098730	-19.005
119.412	pla	471182.784	4486405.062	620.410	-2.000 %	-3.000 %	0.000 %	0.000 %	117.100001	-19.005

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO :
EJE: 30: Enlace2. Eje2

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	471084.235	4486316.938	618.950	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	369.177599	30.000
17.671	pla	471080.952	4486334.043	619.091	7.000 %	7.000 %	0.800 %	0.800 %	6.677595	-1000000.000
37.640	pla	471082.836	4486353.922	619.251	-3.495 %	-3.495 %	0.800 %	0.800 %	4.694361	-320.500

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
91.881	alz	471082.247	4486408.095	619.685	-7.000 %	-7.000 %	0.800 %	0.800 %	393.920285	-320.500
120.925	pla	471078.172	4486436.842	620.016	-6.210 %	-6.210 %	1.481 %	1.481 %	388.151198	-320.500
136.881	alz	471074.889	4486452.455	620.282	-3.417 %	-3.417 %	1.855 %	1.855 %	385.694372	-582.372
156.410	pla	471070.325	4486471.443	620.645	0.000 %	0.000 %	1.855 %	1.855 %	384.627001	298.000
358.560	alz	471089.667	4486668.793	624.394	7.000 %	7.000 %	1.855 %	1.855 %	27.812469	298.000
393.560	alz	471106.302	4486699.565	625.346	7.000 %	7.000 %	3.589 %	3.589 %	35.289547	298.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 31: Trenzado Dcha

:

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470509.208	4485309.761	608.976	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.804317	-2026.500
6.156	pla	470512.233	4485315.122	609.014	-2.390 %	-2.390 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	0.000
183.610	pla	470599.211	4485469.799	610.114	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	32.610936	1000000.000
251.250	pla	470634.381	4485527.539	610.534	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	39.266452	323.500
260.495	pla	470639.835	4485535.003	610.591	7.000 %	7.000 %	0.620 %	0.620 %	41.085783	323.500
328.136	pla	470684.164	4485586.049	611.010	2.000 %	2.000 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	0.000
481.421	pla	470788.640	4485698.215	611.961	0.000 %	0.000 %	0.620 %	0.620 %	47.741299	-1000000.000
495.010	alz	470797.890	4485708.170	612.045	-1.812 %	-1.812 %	0.620 %	0.620 %	47.503623	-1819.999
535.010	alz	470824.394	4485738.122	612.759	-5.170 %	-5.170 %	2.950 %	2.950 %	44.045279	-461.526
557.289	pla	470838.129	4485755.659	613.416	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	40.333470	-326.000
600.927	pla	470861.536	4485792.450	614.704	-7.000 %	-7.000 %	2.950 %	2.950 %	31.811748	-326.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:18:51 200010

PROYECTO
EJE: 32: VIA SERVICIO IZDA

:

M121.Alternativa3

PUNTOS SINGULARES DE LA PLANTA Y EL ALZADO

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
0.000	pla	470891.025	4485957.802	616.285	2.000 %	2.000 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670287	0.000
80.605	alz	470868.938	4485880.282	616.237	5.369 %	5.369 %	-0.060 %	-0.060 %	217.670287	0.000
89.925	pla	470866.384	4485871.319	616.200	7.000 %	7.000 %	-0.733 %	-0.733 %	217.670287	319.000
120.605	alz	470856.573	4485842.262	615.635	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	223.793062	319.000
204.996	pla	470815.788	4485768.662	613.145	7.000 %	7.000 %	-2.950 %	-2.950 %	240.634817	319.000
276.198	pla	470769.257	4485714.820	611.045	2.000 %	2.000 %	-2.950 %	-2.950 %	247.739595	0.000
331.618	alz	470731.485	4485674.266	609.410	2.000 %	2.000 %	-2.950 %	-2.950 %	247.739595	0.000
376.618	alz	470700.814	4485641.337	608.791	2.000 %	2.000 %	0.200 %	0.200 %	247.739595	0.000

PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D	Azimut	Radio
428.414	pla	470665.512	4485603.434	608.895	0.000 %	0.000 %	0.200 %	0.200 %	247.739595	-1000000.000
497.910	pla	470619.919	4485551.027	609.034	-7.000 %	-7.000 %	0.200 %	0.200 %	241.261922	-341.500
509.568	pla	470613.041	4485541.615	609.057	-7.000 %	-7.000 %	0.200 %	0.200 %	239.088609	-341.500
579.064	pla	470576.961	4485482.256	609.196	0.000 %	0.000 %	0.200 %	0.200 %	232.610936	0.000
691.796	alz	470521.706	4485383.994	609.421	2.000 %	2.000 %	0.200 %	0.200 %	232.610936	0.000
731.796	alz	470502.100	4485349.128	609.337	2.000 %	2.000 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	0.000
757.032	pla	470489.731	4485327.131	609.181	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	232.610936	2008.500
896.774	pla	470417.058	4485207.806	608.314	2.390 %	2.390 %	-0.620 %	-0.620 %	237.040233	2008.500
924.078	alz	470401.926	4485185.079	608.145	2.086 %	2.086 %	-0.620 %	-0.620 %	237.669269	4427.149
946.752	pla	470389.247	4485166.281	608.061	2.000 %	2.000 %	-0.127 %	-0.127 %	237.832294	0.000
964.078	alz	470379.546	4485151.925	608.071	2.000 %	2.000 %	0.250 %	0.250 %	237.832294	0.000
1009.228	alz	470354.266	4485114.516	608.184	2.000 %	2.000 %	0.250 %	0.250 %	237.832294	0.000
1039.228	alz	470337.469	4485089.659	608.252	2.000 %	2.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	0.000
1154.642	pla	470272.849	4484994.032	608.482	7.000 %	7.000 %	0.200 %	0.200 %	237.832294	30.000

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 1 : 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470488.202	4485309.321	2028.500	608.962	233.078386	0.0000	0.200	0.00	0.00	608.962	608.967	608.967
CIRC.	KV -3659	40.000	470468.000	4485274.798	2028.500	608.974	234.333737	0.0000	-0.409	0.00	0.00	608.974	608.904	608.904
CIRC.	Pendiente	80.000	470447.121	4485240.680	2028.500	608.734	235.589088	0.0000	-0.620	0.00	0.00	608.734	608.812	608.812
CIRC.	Pendiente	120.000	470425.573	4485206.981	2028.500	608.486	236.844438	0.0000	-0.620	0.00	0.00	608.486	608.567	608.567
CIRC.	Pendiente	160.000	470403.365	4485173.713	2028.500	608.238	238.099789	0.0000	-0.620	0.00	0.00	608.238	608.429	608.429
CLOT.	KV 4023	196.225	470382.691	4485143.968	2028.500	608.155	239.236651	0.0000	0.218	0.00	0.00	608.155	608.402	608.402
CLOT.	Rampa	200.000	470380.498	4485140.895	213.312	608.164	239.859284	0.0000	0.250	0.00	0.00	608.164	608.404	608.404
CIRC.	Rampa	203.281	470378.549	4485138.256	120.000	608.172	241.219126	0.0000	0.250	0.00	0.00	608.172	608.389	608.389
CLOT.	Rampa	211.205	470373.564	4485132.097	120.000	608.192	245.423113	0.0000	0.250	0.00	0.00	608.192	608.348	608.348
CLOT.	Rampa	218.705	470368.539	4485126.531	-1000000.000	608.211	247.412550	0.0000	0.250	0.00	0.00	608.211	608.296	608.296
CIRC.	Rampa	224.955	470364.351	4485121.892	-100.000	608.227	245.423113	0.0000	0.250	0.00	0.00	608.227	608.278	608.278
CLOT.	KV -60000	233.754	470358.892	4485114.995	-100.000	608.248	239.821731	0.0000	0.241	0.00	0.00	608.248	608.265	608.265
CLOT.	KV -60000	240.000	470355.342	4485109.856	-164910.308	608.263	237.832295	0.0000	0.230	0.00	0.00	608.263	608.255	608.255
RECTA	KV -60000	240.004	470355.339	4485109.853	0.000	608.263	237.832294	0.0000	0.230	0.00	0.00	608.263	608.255	608.255
RECTA	Rampa	280.000	470332.945	4485076.714	0.000	608.346	237.832294	0.0000	0.200	0.00	0.00	608.346	608.235	608.235
RECTA	Rampa	320.000	470310.549	4485043.571	0.000	608.426	237.832294	0.0000	0.200	0.00	0.00	608.426	608.244	608.244
RECTA	Rampa	360.000	470288.153	4485010.429	0.000	608.506	237.832294	0.0000	0.200	0.00	0.00	608.506	608.260	608.260
CIRC.	Rampa	382.666	470275.462	4484991.649	30.000	608.551	237.832294	0.0000	0.200	0.00	0.00	608.551	608.531	608.531
CIRC.	Rampa	391.787	470269.294	4484984.978	30.000	608.569	257.186920	0.0000	0.200	0.00	0.00	608.569	608.576	608.576

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 2 : 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470234.656	4484918.293	25.000	609.000	182.242629	0.0000	1.326	7.00	7.00	609.000	609.187	609.187
CLOT.	Rampa	12.845	470234.935	4484905.592	-1000000.000	609.170	214.951672	0.0000	1.326	-0.00	-0.00	609.170	609.221	609.221
CLOT.	KV -2656	40.000	470228.977	4484879.101	-332.349	609.475	212.350863	0.0000	0.680	-6.56	-6.56	609.475	609.472	609.472
CIRC.	KV -2656	41.818	470228.631	4484877.317	-311.500	609.487	211.991062	0.0000	0.611	-7.00	-7.00	609.487	609.473	609.473
CLOT.	KV -2656	51.296	470226.999	4484867.980	-311.500	609.528	210.053888	0.0000	0.255	-7.00	-7.00	609.528	609.478	609.478
RECTA	Pendiente	71.055	470224.305	4484848.407	0.000	609.517	208.034848	0.0000	-0.180	-2.41	-2.41	609.517	609.495	609.495
CLOT.	Pendiente	77.817	470223.453	4484841.699	-1000000.000	609.505	208.034848	0.0000	-0.180	-2.69	-2.69	609.505	609.501	609.501
CLOT.	Pendiente	80.000	470223.179	4484839.533	-2187.878	609.501	208.003081	0.0000	-0.180	-3.46	-3.46	609.501	609.504	609.504

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	89.849	470221.999	4484829.754	-397.000	609.483	207.070066	0.0000	-0.180	-6.96	-6.96	609.483	609.487	609.487
CLOT.	Pendiente	107.108	470220.460	4484812.566	-397.000	609.452	204.302514	0.0000	-0.180	-6.96	-6.96	609.452	609.456	609.456
CLOT.	Pendiente	119.364	470219.758	4484800.330	1000000.000	609.430	203.319876	0.0000	-0.180	0.00	0.00	609.430	609.433	609.433
CLOT.	Pendiente	120.000	470219.725	4484799.695	11273.938	609.429	203.321673	0.0000	-0.180	0.25	0.25	609.429	609.432	609.432
CIRC.	Pendiente	137.165	470218.699	4484782.561	403.000	609.398	204.725944	0.0000	-0.180	6.87	6.87	609.398	609.402	609.402
CLOT.	Pendiente	148.870	470217.662	4484770.902	403.000	609.377	206.575003	0.0000	-0.180	6.87	6.87	609.377	609.381	609.381
CLOT.	Pendiente	160.000	470216.394	4484759.845	1126.191	609.357	207.768640	0.0000	-0.180	6.47	6.47	609.357	609.360	609.360
RECTA	Pendiente	166.202	470215.628	4484753.691	0.000	609.346	207.943934	0.0000	-0.180	5.23	5.23	609.346	609.349	609.349
RECTA	KV -14177	200.000	470211.421	4484720.155	0.000	609.262	207.943934	0.0000	-0.359	2.00	2.00	609.262	609.282	609.282
RECTA	Pendiente	240.000	470206.443	4484680.466	0.000	609.071	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	609.071	609.297	609.297
RECTA	Pendiente	280.000	470201.465	4484640.777	0.000	608.858	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.858	609.086	609.086
RECTA	Pendiente	320.000	470196.486	4484601.088	0.000	608.644	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.644	608.923	608.923
RECTA	Pendiente	360.000	470191.508	4484561.399	0.000	608.431	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.431	608.769	608.769
RECTA	Pendiente	400.000	470186.530	4484521.710	0.000	608.218	207.943934	0.0000	-0.533	-2.54	-2.54	608.218	608.650	608.650
CLOT.	Pendiente	414.536	470184.720	4484507.287	-1000000.000	608.141	207.943934	0.0000	-0.533	-5.45	-5.45	608.141	608.590	608.590
CIRC.	Pendiente	432.459	470182.578	4484489.493	-598.500	608.045	206.990701	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	608.045	608.425	608.425
CLOT.	Pendiente	432.461	470182.578	4484489.491	-598.500	608.045	206.990491	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	608.045	608.425	608.425
CLOT.	Pendiente	440.000	470181.796	4484481.993	-754.015	608.005	206.271300	0.0000	-0.533	-4.79	-4.79	608.005	608.338	608.338
RECTA	Pendiente	469.013	470179.313	4484453.087	0.000	607.851	205.046518	0.0000	-0.533	0.00	0.00	607.851	608.138	608.138
RECTA	KV 4803	480.000	470178.443	4484442.134	0.000	607.794	205.046518	0.0000	-0.437	1.81	1.81	607.794	608.062	608.062
RECTA	Rampa	520.000	470175.276	4484402.260	0.000	607.784	205.046518	0.0000	0.300	2.00	2.00	607.784	607.933	607.933
RECTA	Rampa	560.000	470172.108	4484362.385	0.000	607.904	205.046518	0.0000	0.300	2.00	2.00	607.904	607.912	607.912
RECTA	KV -1930	600.000	470168.941	4484322.511	0.000	608.019	205.046518	0.0000	0.069	2.00	2.00	608.019	607.858	607.858
RECTA	KV -1930	640.000	470165.773	4484282.637	0.000	607.632	205.046518	0.0000	-2.003	-6.59	-6.59	607.632	607.411	607.411
CLOT.	Pendiente	643.516	470165.495	4484279.132	-1000000.000	607.560	205.046518	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.560	607.365	607.365
CIRC.	Pendiente	655.766	470164.774	4484266.905	-100.000	607.311	201.147222	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.311	607.210	607.210
CLOT.	Pendiente	658.035	470164.759	4484264.636	-100.000	607.265	199.702583	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.265	607.181	607.181
CLOT.	Pendiente	670.285	470165.316	4484252.400	1000000.000	607.017	195.803286	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.017	607.086	607.086
CLOT.	Pendiente	680.000	470165.832	4484242.700	126.098	606.819	198.255567	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.819	606.958	606.958
CIRC.	Pendiente	680.494	470165.844	4484242.207	120.000	606.809	198.511131	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.809	606.956	606.956
CLOT.	Pendiente	687.691	470165.797	4484235.011	120.000	606.663	202.329232	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.663	606.917	606.917
RECTA	KV 7011	697.899	470165.134	4484224.825	0.000	606.461	205.037077	0.0000	-1.913	3.93	3.93	606.461	606.851	606.851
RECTA	KV 7011	720.000	470163.388	4484202.793	0.000	606.073	205.037077	0.0000	-1.598	2.95	2.95	606.073	606.455	606.455
CIRC.	Pendiente	744.541	470161.448	4484178.329	25.000	605.708	205.037077	0.0000	-1.461	7.00	7.00	605.708	605.880	605.880
CIRC.	Pendiente	757.595	470157.141	4484166.162	25.000	605.517	238.280124	0.0000	-1.461	7.00	7.00	605.517	605.704	605.704

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO :
EJE : 3 : 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482593	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966
CIRC.	KV -2143	40.000	470228.813	4484933.557	-34.735	609.136	174.171819	0.0000	0.227	-2.00	-3.00	609.136	609.125	609.125
CIRC.	Pendiente	80.000	470260.259	4484912.533	-34.735	609.018	100.861044	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	609.018	609.406	609.406
CIRC.	Pendiente	120.000	470292.262	4484932.698	-34.735	608.858	27.550269	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	608.858	609.357	609.357
CIRC.	Pendiente	160.000	470286.870	4484970.138	-34.735	608.698	354.239494	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	608.698	608.991	608.991
CIRC.	KV 2500	200.000	470250.478	4484980.454	-34.735	608.645	280.928719	0.0000	0.527	-2.00	-3.00	608.646	608.933	608.933
CIRC.	Rampa	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482655	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966
CIRC.	Rampa	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482655	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO :
EJE : 7 : 4.Enlace2. VS Meco

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	0.000	471540.319	4487270.755	0.000	631.487	213.004046	0.0000	-0.540	2.00	2.00	631.487	631.199	631.199
RECTA	Pendiente	40.000	471532.205	4487231.586	0.000	631.271	213.004046	0.0000	-0.540	2.00	2.00	631.271	631.026	631.026
RECTA	KV 746	80.000	471524.091	4487192.418	0.000	631.149	213.004046	0.0000	1.047	2.00	2.00	631.149	630.966	630.966
RECTA	Rampa	120.000	471515.977	4487153.249	0.000	632.546	213.004046	0.0000	4.825	2.00	2.00	632.546	632.125	632.125
RECTA	Rampa	160.000	471507.863	4487114.081	0.000	634.476	213.004046	0.0000	4.825	2.00	2.00	634.476	634.745	634.745
RECTA	Rampa	200.000	471499.749	4487074.913	0.000	636.406	213.004046	0.0000	4.825	2.00	2.00	636.406	636.515	636.515
CLOT.	Rampa	200.662	471499.614	4487074.264	1000000.000	636.438	213.004046	0.0000	4.825	2.00	2.00	636.438	636.545	636.545
CLOT.	KV -1157	240.000	471491.083	4487035.866	456.454	637.972	215.747294	0.0000	2.317	3.87	3.87	637.972	637.966	637.966
CIRC.	Rampa	271.775	471481.954	4487005.444	252.500	638.560	221.968771	0.0000	1.800	7.00	7.00	638.560	638.582	638.582
CIRC.	Rampa	280.000	471479.046	4486997.750	252.500	638.708	224.042544	0.0000	1.800	7.00	7.00	638.708	638.771	638.771
CIRC.	Rampa	296.924	471472.283	4486982.240	252.500	639.012	228.309505	0.0000	1.800	7.00	7.00	639.012	639.012	639.012

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 10 : 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470173.199	4484166.898	31.050	605.817	384.536419	0.0000	1.453	7.00	7.00	605.817	606.033	606.033
RECTA	Rampa	10.003	470172.385	4484176.825	0.000	605.962	5.046553	0.0000	1.453	7.00	7.00	605.962	606.332	606.332
RECTA	Rampa	40.000	470174.761	4484206.727	0.000	606.398	5.046553	0.0000	1.453	6.17	6.17	606.398	607.433	607.433
RECTA	Rampa	80.000	470177.928	4484246.602	0.000	606.979	5.046553	0.0000	1.453	5.07	5.07	606.979	607.799	607.799
RECTA	Rampa	120.000	470181.096	4484286.476	0.000	607.561	5.046553	0.0000	1.453	3.97	3.97	607.561	608.268	608.268
RECTA	KV -3423	160.000	470184.263	4484326.350	0.000	608.074	5.046553	0.0000	0.823	2.87	2.87	608.074	608.037	608.037
RECTA	Pendiente	200.000	470187.431	4484366.225	0.000	608.170	5.046553	0.0000	-0.300	2.17	2.17	608.170	608.065	608.065
RECTA	KV 7059	240.000	470190.598	4484406.099	0.000	608.068	5.046553	0.0000	-0.071	3.90	3.90	608.068	608.726	608.726
RECTA	KV 7059	280.000	470193.766	4484445.974	0.000	608.153	5.046553	0.0000	0.496	5.63	5.63	608.153	608.580	608.580
CLOT.	Rampa	295.130	470194.964	4484461.056	1000000.000	608.236	5.046553	0.0000	0.550	6.28	6.28	608.236	608.840	608.840
CIRC.	Rampa	311.811	470196.362	4484477.678	596.500	608.327	5.936673	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.327	609.039	609.039
CIRC.	Rampa	320.000	470197.181	4484485.826	596.500	608.372	6.810680	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.372	609.120	609.120
CLOT.	Rampa	322.276	470197.428	4484488.089	596.500	608.385	7.053598	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.385	609.083	609.083
RECTA	Rampa	338.957	470199.427	4484504.649	0.000	608.477	7.943719	0.0000	0.550	6.13	6.13	608.477	608.813	608.813
RECTA	Rampa	360.000	470202.046	4484525.529	0.000	608.592	7.943719	0.0000	0.550	5.03	5.03	608.592	609.442	609.442
RECTA	Rampa	400.000	470207.024	4484565.218	0.000	608.812	7.943719	0.0000	0.550	2.94	2.94	608.812	609.485	609.485
RECTA	Rampa	440.000	470212.002	4484604.907	0.000	609.032	7.943719	0.0000	0.550	-0.93	2.00	609.032	609.654	609.654
RECTA	Rampa	480.000	470216.981	4484644.596	0.000	609.252	7.943719	0.0000	0.550	-2.00	2.00	609.252	609.628	609.628
RECTA	KV -2400	520.000	470221.959	4484684.285	0.000	609.304	7.943719	0.0000	-0.633	-2.46	-2.46	609.304	609.584	609.584
RECTA	KV -2400	560.000	470226.937	4484723.974	0.000	608.718	7.943719	0.0000	-2.300	-4.57	-4.57	608.718	609.627	609.627
CLOT.	KV -2400	588.777	470230.519	4484752.527	-1000000.000	607.883	7.943719	0.0000	-3.499	-6.08	-6.08	607.883	609.630	609.630
CLOT.	KV -2400	600.000	470231.883	4484763.667	-648.405	607.465	7.392759	0.0000	-3.967	-6.67	-6.67	607.464	609.634	609.634
CIRC.	KV -2400	606.186	470232.565	4484769.815	-418.000	607.211	6.617974	0.0000	-4.224	-7.00	-7.00	607.211	609.636	609.636
CLOT.	KV -2400	619.164	470233.711	4484782.741	-418.000	606.628	4.641497	0.0000	-4.765	-7.00	-7.00	606.628	609.639	609.639
CLOT.	Pendiente	636.462	470234.733	4484800.009	1000000.000	605.798	3.324194	0.0000	-4.800	0.00	0.00	605.798	609.644	609.644
CLOT.	Pendiente	640.000	470234.919	4484803.542	1386.221	605.628	3.405426	0.0000	-4.800	1.93	1.93	605.628	609.645	609.645
CIRC.	KV 3000	649.300	470235.475	4484812.825	382.000	605.186	4.393913	0.0000	-4.633	7.00	7.00	605.186	609.696	609.696
CLOT.	KV 3000	664.888	470236.867	4484828.350	382.000	604.504	6.991681	0.0000	-4.114	7.00	7.00	604.504	609.805	609.805
RECTA	KV 3000	677.615	470238.402	4484840.984	0.000	604.007	8.052198	0.0000	-3.689	2.00	2.00	604.007	609.937	609.937
CLOT.	KV 3000	677.924	470238.441	4484841.291	1000000.000	603.996	8.052198	0.0000	-3.679	2.00	2.00	603.996	609.940	609.940
CLOT.	KV 3000	680.000	470238.703	4484843.350	4304.127	603.920	8.067549	0.0000	-3.610	2.00	2.00	603.920	609.961	609.961
CIRC.	KV 3000	708.057	470242.748	4484871.111	296.500	603.039	11.287156	0.0000	-2.675	4.10	4.10	603.039	610.312	610.312
CIRC.	KV 3000	720.000	470245.090	4484882.821	296.500	602.743	13.851398	0.0000	-2.277	5.06	5.06	602.743	610.006	610.006
CIRC.	KV 3000	760.000	470256.329	4484921.178	296.500	602.099	22.439860	0.0000	-0.943	7.00	7.00	602.099	609.504	609.504

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	KV 3000	800.000	470272.625	4484957.675	296.500	601.988	31.028323	0.0000	0.390	6.39	6.39	601.988	610.089	610.089
CLOT.	KV 3000	816.873	470280.947	4484972.350	296.500	602.102	34.651196	0.0000	0.952	5.85	5.85	602.102	609.122	609.122
CLOT.	KV 3000	840.000	470293.490	4484991.777	1275.208	602.411	37.711268	0.0000	1.723	5.12	5.12	602.411	610.096	610.096
RECTA	KV 3000	847.006	470297.413	4484997.583	0.000	602.540	37.886154	0.0000	1.957	4.90	4.90	602.540	609.807	609.807
RECTA	KV 3000	880.000	470315.909	4485024.904	0.000	603.367	37.886154	0.0000	3.057	3.86	3.86	603.367	608.897	608.897
RECTA	KV 3000	920.000	470338.333	4485058.028	0.000	604.856	37.886154	0.0000	4.390	2.59	2.59	604.856	608.913	608.913
RECTA	KV -2400	960.000	470360.757	4485091.151	0.000	606.745	37.886154	0.0000	4.563	-0.83	-0.83	606.745	608.875	608.875
RECTA	KV -2400	1000.000	470383.182	4485124.275	0.000	608.237	37.886154	0.0000	2.896	-2.62	-2.62	608.237	608.797	608.797
RECTA	KV -2400	1040.000	470405.606	4485157.398	0.000	609.062	37.886154	0.0000	1.230	-3.42	-3.42	609.062	608.533	608.533
CIRC.	KV -2400	1060.597	470417.152	4485174.454	-2019.500	609.227	37.886154	0.0000	0.372	-3.83	-3.83	609.227	608.646	608.646
CIRC.	Pendiente	1080.000	470427.952	4485190.573	-2019.500	609.227	37.274488	0.0000	-0.200	-3.83	-3.83	609.227	608.753	608.753
CIRC.	Pendiente	1120.000	470449.726	4485224.127	-2019.500	609.147	36.013542	0.0000	-0.200	-3.83	-3.83	609.147	608.934	608.934
CIRC.	Pendiente	1160.000	470470.830	4485258.106	-2019.500	609.067	34.752597	0.0000	-0.200	-3.83	-3.83	609.067	609.151	609.151
CIRC.	KV 7317	1200.000	470491.258	4485292.496	-2019.500	608.995	33.491652	0.0000	-0.057	-3.83	-3.83	608.995	609.173	609.173
RECTA	KV 7317	1227.938	470505.119	4485316.753	0.000	609.032	32.610936	0.0000	0.325	-3.83	-3.83	609.032	609.261	609.261
RECTA	KV 7317	1240.000	470511.031	4485327.266	0.000	609.082	32.610936	0.0000	0.490	-3.53	-3.53	609.082	609.306	609.306

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO

EJE : 10 : 4. TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	1280.000	470530.637	4485362.132	0.000	609.323	32.610936	0.0000	0.620	-2.55	-2.55	609.323	609.573	609.573
RECTA	Rampa	1320.000	470550.242	4485396.998	0.000	609.571	32.610936	0.0000	0.620	0.11	0.11	609.571	610.114	610.114
RECTA	Rampa	1360.000	470569.848	4485431.863	0.000	609.819	32.610936	0.0000	0.620	1.88	1.88	609.819	609.985	609.985
RECTA	Rampa	1400.000	470589.454	4485466.729	0.000	610.067	32.610936	0.0000	0.620	3.66	3.66	610.067	610.535	610.535
CLOT.	Rampa	1407.094	470592.931	4485472.913	1000000.000	610.111	32.610936	0.0000	0.620	3.97	3.97	610.111	610.601	610.601
CLOT.	Rampa	1440.000	470609.287	4485501.464	686.678	610.315	34.136279	0.0000	0.620	5.43	5.43	610.315	610.997	610.997
CIRC.	Rampa	1475.462	470628.458	4485531.287	330.500	610.535	39.195565	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.535	610.625	610.625
CIRC.	Rampa	1480.000	470631.104	4485534.974	330.500	610.563	40.069632	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.563	610.578	610.578
CLOT.	Rampa	1485.643	470634.465	4485539.507	330.500	610.598	41.156669	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.598	610.576	610.576
CLOT.	Rampa	1520.000	470656.322	4485566.003	664.356	610.811	46.111731	0.0000	0.620	5.68	5.68	610.811	611.057	611.057
RECTA	Rampa	1554.011	470679.290	4485591.087	0.000	611.022	47.741299	0.0000	0.620	4.37	4.37	611.022	611.052	611.052
RECTA	Rampa	1560.000	470683.371	4485595.469	0.000	611.059	47.741299	0.0000	0.620	4.14	4.14	611.059	611.151	611.151
RECTA	Rampa	1600.000	470710.635	4485624.739	0.000	611.307	47.741299	0.0000	0.620	2.60	2.60	611.307	611.628	611.628
RECTA	Rampa	1640.000	470737.898	4485654.008	0.000	611.555	47.741299	0.0000	0.620	-1.24	-1.24	611.555	611.551	611.551
RECTA	Rampa	1680.000	470765.161	4485683.278	0.000	611.803	47.741299	0.0000	0.620	-3.07	-3.07	611.803	612.325	612.325

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	KV 3433	1707.342	470783.797	4485703.285	-1000000.000	612.004	47.741299	0.0000	1.045	-3.92	-3.92	612.004	612.249	612.249
CLOT.	KV 3433	1720.000	470792.414	4485712.558	-1891.342	612.159	47.528265	0.0000	1.414	-4.31	-4.31	612.159	612.194	612.194
CLOT.	KV 3433	1760.000	470818.932	4485742.497	-454.645	612.958	44.054560	0.0000	2.579	-5.55	-5.55	612.958	612.065	612.065
CIRC.	Rampa	1782.391	470832.727	4485760.130	-319.000	613.595	40.252595	0.0000	2.950	-6.25	-6.25	613.595	612.060	612.060
CIRC.	Rampa	1800.000	470842.736	4485774.615	-319.000	614.114	36.738476	0.0000	2.950	-6.79	-6.79	614.114	612.203	612.203
CIRC.	KV -3114	1840.000	470862.403	4485809.416	-319.000	615.288	28.755783	0.0000	2.750	-7.00	-7.00	615.288	615.026	615.026
CLOT.	KV -3114	1860.890	470870.900	4485828.495	-319.000	615.792	24.586826	0.0000	2.079	-2.00	-2.00	615.792	616.010	616.010
CLOT.	KV -3114	1880.000	470877.610	4485846.386	-429.367	616.131	21.263243	0.0000	1.465	-2.00	-1.01	616.131	616.232	616.232
CLOT.	KV -3114	1920.000	470889.378	4485884.610	-1556.699	616.460	17.479945	0.0000	0.181	-2.00	1.06	616.460	616.849	616.849
RECTA	Rampa	1935.235	470893.461	4485899.287	0.000	616.472	17.168427	0.0000	0.060	-2.00	1.85	616.472	616.339	616.339
CLOT.	Rampa	1940.943	470894.982	4485904.789	1000000.000	616.475	17.168427	0.0000	0.060	-1.24	2.00	616.475	616.180	616.180
CLOT.	Rampa	1960.000	470900.090	4485923.149	1894.342	616.487	17.488641	0.0000	0.060	2.60	2.60	616.487	616.191	616.191
CLOT.	KV 3100	2000.000	470911.629	4485961.445	611.276	616.521	20.243688	0.0000	0.316	6.04	6.04	616.521	615.978	615.978
CIRC.	KV 3100	2002.864	470912.531	4485964.164	583.000	616.531	20.549233	0.0000	0.409	6.29	6.29	616.531	615.978	615.978
CIRC.	KV 3100	2040.000	470925.424	4485998.983	583.000	616.905	24.604343	0.0000	1.607	7.00	7.00	616.905	615.952	615.952
CLOT.	KV 3100	2049.460	470929.061	4486007.715	583.000	617.072	25.637333	0.0000	1.912	6.58	6.58	617.072	615.930	615.930
CLOT.	KV 3100	2080.000	470941.672	4486035.528	920.186	617.806	28.361224	0.0000	2.897	5.03	5.03	617.806	615.943	615.943
CLOT.	KV 3100	2120.000	470959.491	4486071.338	3794.764	619.223	30.080426	0.0000	4.187	3.01	3.01	619.223	617.040	617.040
RECTA	KV 3100	2132.804	470965.332	4486082.733	0.000	619.785	30.187832	0.0000	4.600	2.36	2.36	619.785	617.353	617.353
RECTA	KV -3061	2160.000	470977.750	4486106.927	0.000	621.120	30.187832	0.0000	4.977	2.00	2.00	621.120	618.021	618.021
CLOT.	KV -3061	2173.064	470983.715	4486118.550	1000000.000	621.743	30.187832	0.0000	4.550	2.02	2.02	621.743	618.304	618.304
CLOT.	KV -3061	2200.000	470996.087	4486142.476	1476.084	622.850	30.768700	0.0000	3.670	2.84	2.84	622.850	618.729	618.729
CLOT.	KV -3061	2240.000	471015.388	4486177.508	594.001	624.056	33.774776	0.0000	2.363	4.07	4.07	624.056	619.113	619.113
CIRC.	KV -3061	2252.904	471022.045	4486188.561	498.000	624.334	35.291009	0.0000	1.942	4.46	4.46	624.334	619.236	619.236
CIRC.	KV -3061	2280.000	471036.928	4486211.200	498.000	624.740	38.754890	0.0000	1.057	5.29	5.29	624.740	619.373	619.373
CIRC.	Rampa	2320.000	471061.094	4486243.061	498.000	624.920	43.868302	0.0000	0.100	6.52	6.52	624.920	619.502	619.502
CIRC.	Rampa	2360.000	471087.739	4486272.880	498.000	624.960	48.981714	0.0000	0.100	7.00	7.00	624.960	619.507	619.507
CIRC.	Rampa	2400.000	471116.691	4486300.465	498.000	625.000	54.095126	0.0000	0.100	7.00	7.00	625.000	619.312	619.312
CIRC.	Rampa	2440.000	471147.763	4486325.639	498.000	625.040	59.208538	0.0000	0.100	7.00	7.00	625.040	619.199	619.199
CIRC.	Rampa	2480.000	471180.754	4486348.238	498.000	625.080	64.321950	0.0000	0.100	7.00	7.00	625.080	619.820	619.820
CLOT.	Rampa	2501.712	471199.390	4486359.375	498.000	625.102	67.097561	0.0000	0.100	7.00	7.00	625.102	620.095	620.095
CLOT.	Rampa	2520.000	471215.440	4486368.139	644.398	625.120	69.169803	0.0000	0.100	5.60	5.60	625.120	620.352	620.352
CLOT.	Rampa	2560.000	471251.281	4486385.892	1805.032	625.160	71.851045	0.0000	0.100	2.55	2.55	625.160	620.145	620.145
CLOT.	Rampa	2582.209	471271.393	4486395.313	-1000000.000	625.183	72.242682	0.0000	0.100	0.00	0.00	625.183	620.200	620.200
CLOT.	Rampa	2600.000	471287.496	4486402.878	-937.370	625.200	71.638523	0.0000	0.100	-2.11	-2.11	625.201	620.146	620.146

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 10 : 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	Rampa	2640.000	471322.911	4486421.442	-288.576	625.240	65.868062	0.0000	0.100	-3.76	-3.76	625.240	619.977	619.977
CIRC.	Rampa	2648.388	471330.055	4486425.836	-252.000	625.249	63.883329	0.0000	0.100	-4.10	-4.10	625.249	620.000	620.000
CIRC.	Rampa	2680.000	471355.581	4486444.449	-252.000	625.280	55.897274	0.0000	0.100	-5.40	-5.40	625.280	620.119	620.119
CIRC.	Rampa	2720.000	471384.208	4486472.327	-252.000	625.320	45.792198	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.320	620.314	620.314
CIRC.	KV 3000	2760.000	471408.069	4486504.378	-252.000	625.391	35.687122	0.0000	0.549	-7.00	-7.00	625.391	621.064	621.064
CIRC.	KV 3000	2800.000	471426.564	4486539.798	-252.000	625.877	25.582047	0.0000	1.883	-6.45	-6.45	625.877	622.576	622.576
CIRC.	KV 3000	2840.000	471439.227	4486577.697	-252.000	626.897	15.476971	0.0000	3.216	-4.41	-4.41	626.897	623.977	623.977
CLOT.	KV 3000	2859.840	471443.240	4486597.121	-252.000	627.600	10.464935	0.0000	3.877	-3.39	-3.39	627.600	623.959	623.959
CLOT.	KV 3000	2880.000	471445.822	4486617.111	-362.294	628.450	6.147137	0.0000	4.549	-2.36	-2.36	628.450	624.248	624.248
CLOT.	Rampa	2920.000	471448.114	4486657.039	-2752.715	630.359	2.170214	0.0000	4.794	-0.31	-0.31	630.359	624.860	624.860
CLOT.	Rampa	2926.062	471448.316	4486663.098	1000000.000	630.649	2.100111	0.0000	4.794	-0.00	-0.00	630.649	624.846	624.846
CLOT.	Rampa	2960.000	471449.505	4486697.015	2730.830	632.276	2.495693	0.0000	4.794	1.96	1.96	632.276	624.798	624.798
CLOT.	Rampa	3000.000	471451.481	4486736.965	1253.459	634.194	3.977720	0.0000	4.794	4.26	4.26	634.194	624.886	624.886
CIRC.	KV -3048	3020.632	471452.954	4486757.544	980.000	635.174	5.171774	0.0000	4.543	5.45	5.45	635.174	624.982	624.982
CIRC.	KV -3048	3040.000	471454.717	4486776.831	980.000	635.992	6.429971	0.0000	3.908	6.56	6.56	635.992	625.072	625.072
CIRC.	KV -3048	3080.000	471459.561	4486816.534	980.000	637.293	9.028419	0.0000	2.596	6.71	6.71	637.293	625.273	625.273
CLOT.	KV -3048	3094.436	471461.706	4486830.810	980.000	637.633	9.966229	0.0000	2.122	6.71	6.71	637.633	625.416	625.416
CLOT.	Rampa	3120.000	471465.991	4486856.011	1346.150	638.148	11.401022	0.0000	2.006	5.19	5.19	638.148	625.670	625.670
CLOT.	KV -3052	3160.000	471473.587	4486895.283	3240.746	638.792	12.739744	0.0000	0.986	2.80	2.80	638.792	630.093	630.093
RECTA	KV -3052	3188.421	471479.317	4486923.120	0.000	638.939	13.018897	0.0000	0.055	-0.00	2.00	638.939	630.979	630.979
RECTA	KV -3052	3200.000	471481.669	4486934.458	0.000	638.924	13.018897	0.0000	-0.325	-1.54	2.00	638.924	631.580	631.580
RECTA	KV -3052	3240.000	471489.792	4486973.624	0.000	638.532	13.018897	0.0000	-1.635	-2.00	2.00	638.532	630.704	630.704
RECTA	KV -3052	3280.000	471497.915	4487012.791	0.000	637.616	13.018897	0.0000	-2.946	-2.00	2.00	637.616	635.739	635.739
RECTA	Pendiente	3320.000	471506.038	4487051.957	0.000	636.175	13.018897	0.0000	-4.219	-2.00	2.00	636.175	634.399	634.399
RECTA	Pendiente	3360.000	471514.161	4487091.124	0.000	634.488	13.018897	0.0000	-4.219	-2.00	2.00	634.488	632.422	632.422
RECTA	KV 3100	3400.000	471522.285	4487130.290	0.000	632.949	13.018897	0.0000	-3.241	-2.00	2.00	632.949	631.994	631.994
RECTA	KV 3100	3440.000	471530.408	4487169.457	0.000	631.911	13.018897	0.0000	-1.950	-2.00	2.00	631.911	631.393	631.393
RECTA	KV 3100	3480.000	471538.531	4487208.623	0.000	631.388	13.018897	0.0000	-0.660	-2.00	2.00	631.388	631.151	631.151
RECTA	Rampa	3520.000	471546.654	4487247.790	0.000	631.381	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	631.381	632.023	632.023
RECTA	Rampa	3560.000	471554.777	4487286.956	0.000	631.597	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	631.597	632.034	632.034
RECTA	Rampa	3600.000	471562.900	4487326.123	0.000	631.813	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	631.813	632.014	632.014
RECTA	Rampa	3640.000	471571.023	4487365.289	0.000	632.030	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.030	632.041	632.041
RECTA	Rampa	3680.000	471579.146	4487404.456	0.000	632.246	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.246	632.233	632.233
RECTA	Rampa	3720.000	471587.269	4487443.622	0.000	632.462	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.462	632.285	632.285

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	3760.000	471595.393	4487482.789	0.000	632.678	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.678	632.465	632.465
RECTA	Rampa	3800.000	471603.516	4487521.955	0.000	632.894	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.894	632.765	632.765
RECTA	Rampa	3840.000	471611.639	4487561.122	0.000	633.110	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	633.110	632.930	632.930
RECTA	Rampa	3880.000	471619.762	4487600.288	0.000	633.326	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	633.326	632.996	632.996
RECTA	Rampa	3920.000	471627.885	4487639.455	0.000	633.543	13.018897	0.0000	0.540	-2.00	2.00	633.543	632.732	632.732
RECTA	Rampa	3960.000	471636.008	4487678.621	0.000	633.759	13.018897	0.0000	0.540	-0.98	2.00	633.759	633.713	633.713
RECTA	Rampa	4000.000	471644.131	4487717.788	0.000	633.975	13.018897	0.0000	0.540	2.68	2.68	633.975	633.820	633.820
RECTA	Rampa	4040.000	471652.254	4487756.954	0.000	634.191	13.018897	0.0000	0.540	4.22	4.22	634.191	633.959	633.959
RECTA	KV 3000	4080.000	471660.378	4487796.121	0.000	634.521	13.018897	0.0000	1.411	5.77	5.77	634.521	634.300	634.300
CIRC.	KV 3000	4111.965	471666.869	4487827.419	25.000	635.142	13.018897	0.0000	2.477	7.00	7.00	635.142	635.192	635.192
CIRC.	Rampa	4120.000	471669.726	4487834.893	25.000	635.349	33.481120	0.0000	2.605	7.00	7.00	635.349	635.497	635.497
CIRC.	Rampa	4120.036	471669.744	4487834.924	25.000	635.350	33.572010	0.0000	2.605	7.00	7.00	635.350	635.502	635.502

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 11 : 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	0.000	470206.540	4484504.467	0.000	608.512	7.943719	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.512	609.587	609.587
RECTA	Rampa	40.000	470211.518	4484544.156	0.000	608.732	7.943719	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.732	609.838	609.838
RECTA	Rampa	80.000	470216.496	4484583.845	0.000	608.952	7.943719	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.952	609.805	609.805
RECTA	KV -5000	120.000	470221.474	4484623.534	0.000	609.158	7.943719	0.0000	0.314	2.00	2.00	609.158	610.374	610.374
RECTA	Pendiente	160.000	470226.452	4484663.223	0.000	609.137	7.943719	0.0000	-0.250	2.00	2.00	609.137	610.805	610.805
CLOT.	Pendiente	186.657	470229.770	4484689.672	1000000.000	609.071	7.943719	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.071	609.390	609.390
CIRC.	Pendiente	195.335	470230.955	4484698.269	118.000	609.049	10.284636	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.049	609.493	609.493
CIRC.	Pendiente	200.000	470231.797	4484702.857	118.000	609.037	12.801618	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.037	609.585	609.585
CLOT.	Pendiente	204.978	470232.894	4484707.712	118.000	609.025	15.487219	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.025	609.578	609.578
CLOT.	Pendiente	213.656	470235.190	4484716.080	-1000000.000	609.003	17.828136	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.003	609.562	609.562
CIRC.	Pendiente	222.479	470237.506	4484724.594	-102.000	608.981	15.074591	0.0000	-0.250	-7.00	-7.00	608.981	609.548	609.548
CLOT.	Pendiente	229.492	470238.915	4484731.462	-102.000	608.964	10.697479	0.0000	-0.250	-6.81	-6.81	608.964	609.553	609.553
RECTA	Pendiente	238.316	470240.139	4484740.200	0.000	608.942	7.943934	0.0000	-0.250	-3.64	-3.64	608.942	609.569	609.569
RECTA	Pendiente	240.000	470240.349	4484741.871	0.000	608.937	7.943934	0.0000	-0.250	-3.03	-3.03	608.937	609.572	609.572
CLOT.	Pendiente	248.090	470241.356	4484749.898	-1000000.000	608.917	7.943934	0.0000	-0.250	-2.57	-2.57	608.917	609.713	609.713
CIRC.	Pendiente	267.342	470243.605	4484769.017	-418.000	608.869	6.477875	0.0000	-0.250	-6.87	-6.87	608.869	609.880	609.880
CLOT.	Pendiente	279.385	470244.656	4484781.014	-418.000	608.839	4.643760	0.0000	-0.250	-6.86	-6.86	608.839	609.816	609.816
CLOT.	Pendiente	280.000	470244.700	4484781.628	-433.401	608.837	4.551702	0.0000	-0.250	-6.62	-6.62	608.837	609.812	609.812
CLOT.	Pendiente	296.702	470245.679	4484798.301	1000000.000	608.796	3.325015	0.0000	-0.250	0.01	0.01	608.796	609.768	609.768

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	309.554	470246.422	4484811.131	382.000	608.764	4.395905	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.764	609.758	609.758
CIRC.	Pendiente	320.000	470247.285	4484821.541	382.000	608.737	6.136805	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.737	609.757	609.757
CLOT.	Pendiente	326.612	470247.979	4484828.117	382.000	608.721	7.238763	0.0000	-0.250	6.95	6.95	608.721	609.838	609.838
RECTA	Pendiente	336.166	470249.142	4484837.599	0.000	608.697	8.034848	0.0000	-0.250	2.00	2.00	608.697	609.955	609.955
CLOT.	Pendiente	337.026	470249.250	4484838.452	1000000.000	608.695	8.034848	0.0000	-0.250	2.00	2.00	608.695	609.965	609.965
CLOT.	Pendiente	360.000	470252.365	4484861.213	391.120	608.637	9.904573	0.0000	-0.250	5.20	5.20	608.637	610.112	610.112
CIRC.	KV 2059	368.777	470253.834	4484869.866	283.000	608.627	11.606145	0.0000	0.082	6.64	6.64	608.627	610.754	610.754
CIRC.	Rampa	400.000	470261.176	4484900.198	283.000	608.887	18.629822	0.0000	1.450	7.00	7.00	608.887	609.943	609.943
CIRC.	Rampa	403.179	470262.110	4484903.236	13.000	608.933	19.344937	0.0000	1.450	7.00	7.00	608.933	609.832	609.832
CIRC.	Rampa	407.790	470264.233	4484907.302	13.000	609.000	41.925242	0.0000	1.450	7.00	7.00	609.000	609.670	609.670

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 12 : 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470293.856	4484969.577	30.000	608.649	17.125464	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.649	609.456	609.456
RECTA	Pendiente	9.730	470297.905	4484978.378	0.000	608.630	37.772951	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.630	610.415	610.415
RECTA	Pendiente	40.000	470314.830	4485003.474	0.000	608.569	37.772951	0.0000	-0.200	2.00	2.00	608.569	609.749	609.749
RECTA	KV 10000	80.000	470337.195	4485036.638	0.000	608.496	37.772951	0.0000	-0.088	2.00	2.00	608.496	609.492	609.492
RECTA	Rampa	120.000	470359.560	4485069.801	0.000	608.538	37.772951	0.0000	0.250	-0.11	-0.11	608.538	609.346	609.346
CLOT.	Rampa	148.914	470375.727	4485093.773	-1000000.000	608.611	37.772951	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.611	609.425	609.425
CIRC.	Rampa	155.164	470379.167	4485098.991	-100.000	608.626	35.783514	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.626	609.424	609.424
CIRC.	Rampa	160.000	470381.644	4485103.143	-100.000	608.638	32.705025	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.638	609.420	609.420
CLOT.	Rampa	166.526	470384.664	4485108.928	-100.000	608.655	28.550317	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.655	609.378	609.378
CLOT.	Rampa	172.776	470387.256	4485114.615	1000000.000	608.670	26.560881	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.670	609.328	609.328
CIRC.	Rampa	178.458	470389.603	4485119.789	110.000	608.685	28.205043	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.685	609.269	609.269
CLOT.	Rampa	194.481	470397.500	4485133.714	110.000	608.725	37.478002	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.725	609.142	609.142
CLOT.	Rampa	200.000	470400.642	4485138.251	3849.518	608.738	39.120822	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.738	609.109	609.109
CIRC.	Rampa	200.162	470400.735	4485138.384	-2019.500	608.739	39.122165	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.739	609.108	609.108
CIRC.	Rampa	240.000	470423.382	4485171.158	-2019.500	608.838	37.866337	0.0000	0.250	-2.39	-2.39	608.838	608.882	608.882
CIRC.	Rampa	280.000	470445.467	4485204.508	-2019.500	608.938	36.605392	0.0000	0.250	-2.39	-2.39	608.938	608.974	608.974
CIRC.	KV -6667	320.000	470466.886	4485238.289	-2019.500	608.972	35.344447	0.0000	-0.195	-2.39	-2.39	608.972	609.206	609.206
CIRC.	Pendiente	360.000	470487.632	4485272.487	-2019.500	608.892	34.083501	0.0000	-0.200	-2.39	-2.39	608.892	609.307	609.307
CIRC.	Rampa	400.000	470507.697	4485307.090	-2019.500	608.957	32.822556	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.957	609.388	609.388
CIRC.	Rampa	403.069	470509.208	4485309.761	-2019.500	608.976	32.725808	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.976	609.397	609.397

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 19 : 1. Enlace2. Eje3

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	471396.375	4486506.671	252.000	625.136	237.640036	0.0000	-0.100	7.00	7.00	625.136	621.262	621.262
CIRC.	Pendiente	40.000	471371.543	4486475.366	252.000	625.096	247.745112	0.0000	-0.100	7.00	7.00	625.096	620.463	620.463
CIRC.	Pendiente	80.000	471342.074	4486448.380	252.000	625.056	257.850188	0.0000	-0.100	7.00	7.00	625.056	620.439	620.439
CLOT.	Pendiente	106.779	471320.120	4486433.070	252.000	625.029	264.615190	0.0000	-0.100	7.00	7.00	625.029	620.301	620.301
CLOT.	Pendiente	120.000	471308.724	4486426.368	327.858	625.016	267.568860	0.0000	-0.100	5.43	5.43	625.016	620.446	620.446
CLOT.	Pendiente	160.000	471273.013	4486408.365	3672.076	624.976	271.799108	0.0000	-0.100	2.00	2.00	624.976	620.415	620.415
RECTA	Pendiente	163.921	471269.469	4486406.686	0.000	624.972	271.833101	0.0000	-0.100	2.00	2.00	624.972	620.399	620.399
CLOT.	Pendiente	191.618	471244.440	4486394.827	1000000.000	624.944	271.833101	0.0000	-0.100	3.89	3.89	624.944	620.394	620.394
CLOT.	Pendiente	200.000	471236.861	4486391.248	1193.036	624.936	272.056737	0.0000	-0.100	5.60	5.60	624.936	620.439	620.439
CIRC.	KV -1026	216.494	471221.852	4486384.410	402.000	624.914	273.802792	0.0000	-0.413	6.87	6.87	624.914	620.893	620.893
CLOT.	KV -1026	225.929	471213.161	4486380.738	402.000	624.832	275.296940	0.0000	-1.333	6.87	6.87	624.832	620.902	620.902
CLOT.	KV -1026	240.000	471200.062	4486375.599	925.564	624.548	276.895064	0.0000	-2.705	5.09	5.09	624.548	620.692	620.692
CLOT.	KV -1026	250.804	471189.946	4486371.803	-1000000.000	624.199	277.266630	0.0000	-3.759	-0.00	-0.00	624.199	620.446	620.446
CIRC.	Pendiente	276.057	471166.383	4486362.725	-396.000	623.192	275.236800	0.0000	-4.000	-3.11	-3.11	623.192	619.978	619.978
CIRC.	Pendiente	280.000	471162.742	4486361.212	-396.000	623.034	274.602872	0.0000	-4.000	-3.59	-3.59	623.034	619.915	619.915
CIRC.	Pendiente	320.000	471126.730	4486343.840	-396.000	621.434	268.172370	0.0000	-4.000	-4.89	-4.89	621.434	619.536	619.536
CLOT.	KV 980	359.560	471093.016	4486323.175	-396.000	620.058	261.812590	0.0000	-1.945	-0.89	-0.89	620.058	619.209	619.209
CLOT.	KV 980	360.000	471092.653	4486322.926	-433.274	620.050	261.744909	0.0000	-1.901	-0.82	-0.82	620.050	619.207	619.207
CLOT.	KV 980	364.674	471088.807	4486320.270	1000000.000	619.972	261.401550	0.0000	-1.424	-0.00	-0.00	619.972	619.178	619.178
CIRC.	KV 980	372.432	471082.246	4486316.141	29.000	619.892	269.917569	0.0000	-0.632	2.96	2.96	619.892	619.305	619.305
CIRC.	Rampa	400.000	471055.705	4486316.214	29.000	619.890	330.435232	0.0000	0.081	7.00	7.00	619.890	619.440	619.440
CIRC.	Rampa	423.573	471041.175	4486333.952	29.000	619.909	382.183329	0.0000	0.081	7.00	7.00	619.909	619.851	619.851

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 20 : 1.Enlace2. Lazo

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	471094.806	4486258.845	42.890	624.815	45.398046	0.0000	0.100	7.00	7.00	624.815	619.208	619.208
CIRC.	Pendiente	40.000	471130.456	4486273.556	42.890	624.365	104.770372	0.0000	-4.000	7.00	7.00	624.365	619.332	619.332
CIRC.	Pendiente	80.000	471163.510	4486253.687	42.890	622.765	164.142699	0.0000	-4.000	7.00	7.00	622.765	618.197	618.197
CIRC.	Pendiente	99.671	471169.901	4486235.265	42.890	621.978	193.340216	0.0000	-4.000	7.00	7.00	621.978	617.836	617.836

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 21 : VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470297.219	4484968.556	30.000	608.509	18.085263	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.509	610.094	610.094
RECTA	Pendiente	9.278	470301.144	4484976.921	0.000	608.491	37.772950	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.491	610.447	610.447
RECTA	Pendiente	40.000	470318.322	4485002.393	0.000	608.429	37.772950	0.0000	-0.200	2.00	2.00	608.429	609.867	609.867
RECTA	KV 7778	80.000	470340.687	4485035.556	0.000	608.352	37.772950	0.0000	-0.121	2.00	2.00	608.352	609.710	609.710
RECTA	Rampa	120.000	470363.052	4485068.719	0.000	608.398	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.398	609.516	609.516
RECTA	Rampa	160.000	470385.417	4485101.882	0.000	608.498	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.498	609.371	609.371
RECTA	Rampa	200.000	470407.783	4485135.046	0.000	608.598	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.598	608.770	608.770
RECTA	Rampa	240.000	470430.148	4485168.209	0.000	608.698	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.698	608.909	608.909
RECTA	Rampa	280.000	470452.513	4485201.372	0.000	608.798	37.772950	0.0000	0.250	-3.10	-3.10	608.798	609.138	609.138
CLOT.	Rampa	283.162	470454.281	4485203.993	-1000000.000	608.806	37.772950	0.0000	0.250	-3.74	-3.74	608.806	609.152	609.152
CIRC.	KV -7778	293.828	470460.218	4485212.854	-600.000	608.831	37.207066	0.0000	0.173	-5.74	-5.74	608.831	609.201	609.201
CIRC.	KV -7778	320.000	470474.178	4485234.990	-600.000	608.832	34.430159	0.0000	-0.164	-5.74	-5.74	608.832	609.362	609.362
CLOT.	KV -7778	322.540	470475.481	4485237.170	-600.000	608.827	34.160687	0.0000	-0.197	-5.74	-5.74	608.827	609.371	609.371
RECTA	Pendiente	333.206	470480.879	4485246.370	0.000	608.806	33.594803	0.0000	-0.200	-3.74	-3.74	608.806	609.410	609.410
RECTA	Pendiente	360.000	470494.371	4485269.518	0.000	608.752	33.594803	0.0000	-0.200	1.62	1.62	608.752	609.470	609.470
CIRC.	KV 4268	390.696	470509.828	4485296.039	-2030.561	608.769	33.594803	0.0000	0.405	-2.39	-2.39	608.769	609.534	609.534
CIRC.	Rampa	400.000	470514.495	4485304.088	-2030.561	608.817	33.303109	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.817	609.568	609.568
RECTA	Rampa	422.078	470525.420	4485323.272	0.000	608.954	32.610935	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.954	609.689	609.689
RECTA	Rampa	440.000	470534.205	4485338.894	0.000	609.065	32.610935	0.0000	0.620	1.19	1.19	609.065	609.785	609.785
RECTA	Rampa	480.000	470553.811	4485373.760	0.000	609.313	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.313	609.883	609.883
RECTA	Rampa	520.000	470573.416	4485408.626	0.000	609.561	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.561	609.878	609.878
RECTA	Rampa	560.000	470593.022	4485443.491	0.000	609.809	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.809	610.569	610.569
CLOT.	Rampa	585.687	470605.612	4485465.881	1000000.000	609.968	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.968	610.848	610.848
CLOT.	Rampa	600.000	470612.647	4485478.346	1500.117	610.057	32.914640	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.057	610.862	610.862
CLOT.	Rampa	640.000	470633.304	4485512.591	395.320	610.305	36.984180	0.0000	0.620	6.73	6.73	610.305	611.191	611.191
CIRC.	Rampa	652.902	470640.573	4485523.249	319.439	610.385	39.308640	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.385	610.958	610.958
CLOT.	Rampa	661.536	470645.667	4485530.221	319.439	610.438	41.029405	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.438	610.832	610.832
CLOT.	Rampa	680.000	470657.142	4485544.683	440.424	610.553	44.203719	0.0000	0.620	6.06	6.06	610.553	610.850	610.850
CLOT.	Rampa	720.000	470683.734	4485574.557	2453.620	610.801	47.613585	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.801	610.955	610.955
RECTA	Rampa	728.751	470689.694	4485580.966	0.000	610.855	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.855	611.137	611.137
RECTA	Rampa	760.000	470710.987	4485603.837	0.000	611.049	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.049	611.392	611.392
RECTA	Rampa	800.000	470738.244	4485633.113	0.000	611.297	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.297	612.880	612.880
RECTA	Rampa	840.000	470765.501	4485662.388	0.000	611.545	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.545	612.142	612.142
RECTA	Rampa	880.000	470792.757	4485691.664	0.000	611.793	47.727109	0.0000	0.620	0.37	0.37	611.793	612.466	612.466

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	Rampa	882.790	470794.658	4485693.706	-1000000.000	611.810	47.727109	0.0000	0.620	0.00	0.00	611.810	612.456	612.456
CLOT.	KV 1717	920.000	470819.763	4485721.170	-677.144	612.174	45.977955	0.0000	1.864	-3.78	-3.78	612.174	611.939	611.939
CLOT.	Rampa	960.000	470844.971	4485752.210	-326.337	613.252	40.196038	0.0000	2.950	-6.99	-6.99	613.252	612.164	612.164
CIRC.	Rampa	960.080	470845.018	4485752.274	-326.000	613.255	40.180454	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.255	612.163	612.163
CIRC.	Rampa	1000.000	470866.544	4485785.863	-326.000	614.432	32.384761	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.432	613.434	613.434
CLOT.	Rampa	1037.926	470883.049	4485819.985	-326.000	615.551	24.978552	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	615.551	615.925	615.925
CLOT.	Rampa	1040.000	470883.836	4485821.905	-334.991	615.612	24.578911	0.0000	2.950	-6.83	-6.83	615.612	616.032	616.032
CLOT.	KV -1384	1080.000	470897.057	4485859.643	-715.495	616.307	18.998565	0.0000	0.300	-3.62	-3.62	616.307	616.249	616.249
RECTA	Rampa	1115.215	470906.857	4485893.466	0.000	616.332	17.431896	0.0000	0.060	0.00	0.00	616.332	616.502	616.502
RECTA	Rampa	1120.000	470908.151	4485898.073	0.000	616.335	17.431896	0.0000	0.060	0.64	0.64	616.335	616.271	616.271
RECTA	Rampa	1160.000	470918.968	4485936.582	0.000	616.359	17.431896	0.0000	0.060	3.99	3.99	616.359	616.003	616.003
CIRC.	Rampa	1164.498	470920.184	4485940.913	300.000	616.361	17.431896	0.0000	0.060	6.59	6.59	616.361	615.979	615.979
CIRC.	Rampa	1200.000	470931.782	4485974.445	300.000	616.383	24.965721	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.383	615.727	615.727
CIRC.	Rampa	1224.020	470941.840	4485996.251	300.000	616.397	30.062980	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.397	615.540	615.540

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 22 : Enlace2.Eje2

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	0.000	471042.731	4486360.653	0.000	619.930	218.977217	0.0000	-0.080	-2.00	2.00	619.930	619.960	619.960
RECTA	Pendiente	40.000	471030.983	4486322.417	0.000	619.898	218.977217	0.0000	-0.080	-2.00	0.40	619.898	619.904	619.904
CLOT.	KV -961	62.102	471024.492	4486301.290	-1000000.000	619.697	218.977217	0.0000	-2.031	-3.22	-3.22	619.697	619.876	619.876
CIRC.	KV -961	74.861	471021.247	4486288.960	-52.093	619.353	211.181059	0.0000	-3.359	-5.31	-5.31	619.353	619.854	619.854
CIRC.	Pendiente	80.000	471020.600	4486283.863	-52.093	619.169	204.900289	0.0000	-3.723	-6.15	-6.15	619.169	619.846	619.846
CIRC.	KV 940	120.000	471032.392	4486246.663	-52.093	617.971	156.016964	0.0000	-1.234	-6.21	-6.21	617.971	619.588	619.588
CLOT.	KV 940	125.527	471036.133	4486242.598	-52.093	617.919	149.262427	0.0000	-0.646	-5.31	-5.31	617.919	619.553	619.553
RECTA	Horizontal	138.286	471045.949	4486234.460	0.000	617.899	141.466270	0.0000	0.000	-3.22	-3.22	617.899	619.473	619.473
RECTA	Horizontal	160.000	471063.217	4486221.296	0.000	617.899	141.466270	0.0000	0.000	-2.00	0.34	617.899	619.249	619.249
CLOT.	KV 1125	197.575	471093.099	4486198.516	-1000000.000	618.045	141.466270	0.0000	1.611	-2.00	-0.17	618.045	618.848	618.848
CLOT.	KV 1125	200.000	471095.031	4486197.050	-195.293	618.087	141.070949	0.0000	1.827	-2.00	-0.59	618.087	618.822	618.822
CIRC.	KV 1125	208.104	471101.711	4486192.467	-44.983	618.264	134.015086	0.0000	2.547	-2.00	-1.99	618.264	618.736	618.736
CIRC.	Rampa	240.000	471132.439	4486186.883	-44.983	619.421	88.875087	0.0000	4.000	-7.00	-7.00	619.421	618.336	618.336
CIRC.	Rampa	280.000	471163.946	4486209.346	-44.983	621.021	32.265277	0.0000	4.000	-4.69	-4.69	621.021	617.922	617.922
CLOT.	Rampa	296.169	471169.113	4486224.575	-44.983	621.668	9.381814	0.0000	4.000	-1.79	-1.79	621.668	617.788	617.788
CLOT.	Rampa	306.141	471169.845	4486234.515	1000000.000	622.067	2.325317	0.0000	4.000	-0.00	-0.00	622.067	617.831	617.831
CLOT.	Rampa	320.000	471170.525	4486248.356	183.492	622.621	4.729421	0.0000	4.000	1.85	1.85	622.621	617.981	617.981

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	322.348	471170.715	4486250.697	156.907	622.715	5.613097	0.0000	4.000	2.16	2.16	622.715	618.005	618.005
CIRC.	KV -1026	360.000	471178.478	4486287.448	156.907	624.218	20.889631	0.0000	3.756	6.16	6.16	624.218	618.279	618.279
CIRC.	Rampa	400.000	471196.030	4486323.270	156.907	624.944	37.118857	0.0000	0.100	6.16	6.16	624.944	619.502	619.502
CLOT.	Rampa	438.536	471220.965	4486352.525	156.907	624.982	52.754252	0.0000	0.100	6.16	6.16	624.982	619.896	619.896
CLOT.	Rampa	440.000	471222.049	4486353.509	159.613	624.984	53.343048	0.0000	0.100	6.08	6.08	624.984	619.910	619.910
CLOT.	Rampa	480.000	471254.384	4486376.950	301.936	625.024	65.536992	0.0000	0.100	3.74	3.74	625.024	620.011	620.011
CLOT.	Rampa	520.000	471289.579	4486395.940	2787.304	625.064	70.210706	0.0000	0.100	0.65	0.65	625.064	620.120	620.120
CLOT.	Rampa	524.859	471293.917	4486398.129	-1000000.000	625.068	70.266201	0.0000	0.100	0.00	0.00	625.068	620.088	620.088
CLOT.	Rampa	560.000	471324.987	4486414.535	-312.209	625.104	66.683472	0.0000	0.100	-4.69	-4.69	625.104	619.944	619.944
CIRC.	Rampa	568.224	471332.051	4486418.745	-253.000	625.112	64.810343	0.0000	0.100	-5.78	-5.78	625.112	619.952	619.952
CIRC.	Rampa	600.000	471357.978	4486437.081	-253.000	625.144	56.814558	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.144	619.979	619.979
CIRC.	Rampa	640.000	471387.012	4486464.534	-253.000	625.184	46.749424	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.184	620.110	620.110
CIRC.	Rampa	680.000	471411.362	4486496.216	-253.000	625.224	36.684289	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.224	620.652	620.652
CIRC.	Rampa	720.000	471430.421	4486531.337	-253.000	625.264	26.619154	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.264	622.325	622.325
CIRC.	Rampa	724.830	471432.339	4486535.769	-253.000	625.268	25.403897	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.268	622.492	622.492

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 23 : Trenzado Izda

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470829.256	4485774.245	319.000	613.656	238.386400	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.656	613.530	613.530
CLOT.	Pendiente	11.275	470822.699	4485765.073	319.000	613.323	240.636520	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.323	613.191	613.191
CLOT.	KV 1931	40.000	470804.702	4485742.693	534.724	612.479	245.212745	0.0000	-2.778	4.44	4.44	612.479	612.283	612.283
CLOT.	KV 1931	80.000	470777.854	4485713.045	9170.401	611.782	247.732701	0.0000	-0.707	2.00	2.00	611.782	612.040	612.040
RECTA	Pendiente	82.477	470776.166	4485711.232	0.000	611.766	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.766	612.017	612.017
RECTA	Pendiente	120.000	470750.591	4485683.775	0.000	611.533	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.533	611.618	611.618
RECTA	Pendiente	160.000	470723.328	4485654.505	0.000	611.285	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.285	611.148	611.148
RECTA	Pendiente	200.000	470696.065	4485625.236	0.000	611.037	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.037	611.070	611.070
CLOT.	Pendiente	235.858	470671.625	4485598.997	-1000000.000	610.815	247.741299	0.0000	-0.620	-0.00	-0.00	610.815	610.910	610.910
CLOT.	Pendiente	240.000	470668.802	4485595.965	-5729.396	610.789	247.718285	0.0000	-0.620	-0.55	-0.55	610.789	610.877	610.877
CLOT.	Pendiente	280.000	470641.986	4485566.290	-537.645	610.541	245.127875	0.0000	-0.620	-5.21	-5.21	610.541	610.444	610.444
CIRC.	Pendiente	305.354	470626.031	4485546.591	-341.500	610.384	241.263626	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.384	610.402	610.402
CLOT.	Pendiente	317.021	470619.147	4485537.171	-341.500	610.312	239.088609	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.312	610.409	610.409
CLOT.	Pendiente	320.000	470617.441	4485534.729	-356.794	610.293	238.545178	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.293	610.411	610.411
CLOT.	Pendiente	360.000	470596.177	4485500.861	-895.006	610.045	233.554017	0.0000	-0.620	-3.27	-3.27	610.045	610.279	610.279
RECTA	Pendiente	386.517	470583.066	4485477.813	0.000	609.881	232.610936	0.0000	-0.620	0.00	0.00	609.881	610.135	610.135

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	400.000	470576.458	4485466.060	0.000	609.797	232.610936	0.0000	-0.620	1.80	1.80	609.797	610.064	610.064
RECTA	Pendiente	440.000	470556.852	4485431.195	0.000	609.549	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.549	609.942	609.942
RECTA	Pendiente	480.000	470537.246	4485396.329	0.000	609.301	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.301	609.642	609.642
RECTA	Pendiente	520.000	470517.641	4485361.463	0.000	609.053	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.053	609.273	609.273
CIRC.	KV 4878	559.495	470498.283	4485327.038	2008.500	608.925	232.610936	0.0000	0.072	2.39	2.39	608.925	609.025	609.025
CIRC.	KV 4878	560.000	470498.035	4485326.597	2008.500	608.926	232.626951	0.0000	0.082	2.39	2.39	608.926	609.023	609.023
CIRC.	Rampa	579.879	470488.202	4485309.321	2008.500	608.962	233.257042	0.0000	0.200	2.39	2.39	608.962	608.967	608.967

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO

EJE : 24 : Enlace2.Eje1

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470861.536	4485792.450	-326.000	614.703	32.291441	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.703	614.006	614.006
CIRC.	KV -1384	40.000	470878.775	4485828.517	-326.000	615.870	24.480156	0.0000	2.519	-7.00	-7.00	615.870	616.079	616.079
RECTA	Rampa	76.262	470890.482	4485862.816	0.000	616.310	17.398926	0.0000	0.060	-6.03	-6.03	616.310	616.691	616.691
RECTA	Rampa	80.000	470891.491	4485866.416	0.000	616.313	17.398926	0.0000	0.060	-5.53	-5.53	616.313	616.791	616.791
RECTA	Rampa	120.000	470902.288	4485904.932	0.000	616.337	17.398926	0.0000	0.060	-0.20	-0.20	616.337	616.379	616.379
CLOT.	Rampa	137.572	470907.031	4485921.852	1000000.000	616.347	17.398926	0.0000	0.060	2.15	2.15	616.347	616.056	616.056
CLOT.	Rampa	160.000	470913.164	4485943.424	1003.225	616.361	18.110526	0.0000	0.060	5.14	5.14	616.361	615.978	615.978
CIRC.	Rampa	176.166	470917.856	4485958.894	583.000	616.370	19.506077	0.0000	0.060	6.03	6.03	616.370	615.977	615.977
CIRC.	Rampa	198.039	470924.844	4485979.620	110.000	616.384	21.894599	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.384	615.941	615.941
CIRC.	Rampa	200.000	470925.521	4485981.460	110.000	616.385	23.029352	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.385	615.937	615.937
CLOT.	Rampa	215.749	470932.129	4485995.741	110.000	616.394	32.144248	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.394	615.764	615.764
CLOT.	Rampa	223.931	470936.262	4486002.801	-1000000.000	616.399	34.511842	0.0000	0.060	-7.00	-7.00	616.399	615.722	615.722
CIRC.	KV 810	232.931	470940.789	4486010.579	-100.000	616.452	31.647053	0.0000	1.145	-7.00	-7.00	616.452	615.696	615.696
CLOT.	KV 810	233.404	470941.014	4486010.995	-100.000	616.458	31.346041	0.0000	1.204	-7.00	-7.00	616.458	615.697	615.697
RECTA	KV 810	237.404	470942.858	4486014.545	0.000	616.516	30.072801	0.0000	1.698	-6.38	-6.38	616.516	615.702	615.702
RECTA	KV 810	240.000	470944.039	4486016.857	0.000	616.564	30.072801	0.0000	2.018	-5.98	-5.98	616.564	615.706	615.706
RECTA	Rampa	280.000	470962.239	4486052.476	0.000	618.204	30.072801	0.0000	5.000	0.17	0.17	618.204	616.184	616.184
RECTA	Rampa	320.000	470980.439	4486088.095	0.000	620.204	30.072801	0.0000	5.000	2.00	2.00	620.204	617.712	617.712
RECTA	Rampa	360.000	470998.640	4486123.715	0.000	622.204	30.072801	0.0000	5.000	3.33	3.33	622.204	618.285	618.285
CIRC.	Rampa	383.543	471009.352	4486144.680	498.000	623.381	30.072801	0.0000	5.000	6.47	6.47	623.381	618.539	618.539
CIRC.	KV -816	400.000	471017.081	4486159.208	498.000	624.141	32.176604	0.0000	3.758	6.47	6.47	624.141	618.770	618.770
CIRC.	Rampa	440.000	471037.832	4486193.392	498.000	624.727	37.290016	0.0000	0.100	6.47	6.47	624.727	619.243	619.243
CIRC.	Rampa	480.000	471061.259	4486225.800	498.000	624.767	42.403427	0.0000	0.100	6.47	6.47	624.767	619.391	619.391
CIRC.	Rampa	520.000	471087.211	4486256.224	498.000	624.807	47.516839	0.0000	0.100	6.47	6.47	624.807	619.509	619.509

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	560.000	471115.521	4486284.468	498.000	624.847	52.630251	0.0000	0.100	6.47	6.47	624.847	619.316	619.316
CIRC.	Rampa	600.000	471146.005	4486310.350	498.000	624.887	57.743663	0.0000	0.100	6.47	6.47	624.887	618.786	618.786
CIRC.	Rampa	640.000	471178.467	4486333.702	498.000	624.927	62.857075	0.0000	0.100	6.47	6.47	624.927	619.595	619.595
CIRC.	Rampa	680.000	471212.699	4486354.374	498.000	624.967	67.970487	0.0000	0.100	6.47	6.47	624.967	619.921	619.921
CIRC.	Rampa	714.012	471243.033	4486369.744	498.000	625.001	72.318484	0.0000	0.100	6.47	6.47	625.001	620.110	620.110

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO

EJE : 27 : Enlace2. Eje4

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	0.000	471019.104	4486274.275	0.000	619.870	219.016986	0.0000	-0.976	-0.00	-0.00	619.870	619.786	619.786
RECTA	Pendiente	40.000	471007.332	4486236.046	0.000	619.480	219.016986	0.0000	-0.976	-1.42	-1.42	619.479	619.617	619.617
CIRC.	Pendiente	72.730	470997.700	4486204.766	760.000	619.160	219.016986	0.0000	-0.976	4.99	4.99	619.160	619.454	619.454
CIRC.	Pendiente	80.000	470995.527	4486197.828	760.000	619.089	219.625990	0.0000	-0.976	4.99	4.99	619.089	619.417	619.417
CIRC.	Pendiente	120.000	470982.393	4486160.051	760.000	618.699	222.976620	0.0000	-0.976	4.99	4.99	618.699	619.212	619.212
CIRC.	Pendiente	160.000	470967.290	4486123.017	760.000	618.308	226.327251	0.0000	-0.976	4.99	4.99	618.308	618.898	618.898
CLOT.	Pendiente	170.422	470963.036	4486113.503	760.000	618.206	227.200226	0.0000	-0.976	4.40	4.40	618.206	618.699	618.699
CLOT.	Pendiente	200.000	470950.431	4486086.745	836797.176	617.918	228.440179	0.0000	-0.976	2.00	2.00	617.918	617.963	617.963
RECTA	Pendiente	200.027	470950.420	4486086.721	0.000	617.917	228.440180	0.0000	-0.976	2.00	2.00	617.917	617.962	617.962
RECTA	Pendiente	240.000	470933.150	4486050.671	0.000	617.527	228.440180	0.0000	-0.976	1.25	1.25	617.527	616.993	616.993
RECTA	Pendiente	280.000	470915.869	4486014.596	0.000	617.137	228.440180	0.0000	-0.976	-5.93	-5.93	617.137	616.307	616.307
CLOT.	Pendiente	282.998	470914.574	4486011.892	-1000000.000	617.107	228.440180	0.0000	-0.976	-6.47	-6.47	617.107	616.302	616.302
CIRC.	Pendiente	291.998	470910.808	4486003.718	-100.000	617.019	225.575391	0.0000	-0.976	-7.00	-7.00	617.019	616.301	616.301
CLOT.	Pendiente	309.487	470905.409	4485987.108	-100.000	616.849	214.441736	0.0000	-0.976	-7.00	-7.00	616.849	616.494	616.494
CLOT.	Pendiente	318.487	470903.649	4485978.282	1000000.000	616.761	211.576947	0.0000	-0.976	7.00	7.00	616.761	616.510	616.510
CLOT.	Pendiente	320.000	470903.374	4485976.795	413.140	616.746	211.693503	0.0000	-0.976	7.00	7.00	616.746	616.512	616.512
CIRC.	Pendiente	322.059	470902.991	4485974.772	175.000	616.726	212.226559	0.0000	-0.976	7.00	7.00	616.726	616.513	616.513
CLOT.	Pendiente	335.237	470899.991	4485961.943	175.000	616.597	217.020676	0.0000	-0.976	7.00	7.00	616.597	616.518	616.518
RECTA	Pendiente	338.809	470899.024	4485958.505	0.000	616.562	217.670288	0.0000	-0.976	6.48	6.48	616.563	616.519	616.519
RECTA	KV 3820	360.000	470893.217	4485938.124	0.000	616.365	217.670288	0.0000	-0.751	3.21	3.21	616.365	615.961	615.961
RECTA	Pendiente	400.000	470882.256	4485899.655	0.000	616.250	217.670288	0.0000	-0.060	2.52	2.52	616.250	616.137	616.137
CIRC.	KV -1211	433.383	470873.109	4485867.550	320.000	616.230	217.670288	0.0000	-0.132	6.97	6.97	616.230	616.512	616.512
CIRC.	KV -1211	440.000	470871.230	4485861.205	320.000	616.203	218.986761	0.0000	-0.678	7.00	7.00	616.203	616.455	616.455
CIRC.	Pendiente	480.000	470857.121	4485823.804	320.000	615.335	226.944509	0.0000	-2.950	7.00	7.00	615.335	615.146	615.146
CIRC.	Pendiente	520.000	470838.458	4485788.454	320.000	614.155	234.902256	0.0000	-2.950	7.00	7.00	614.155	614.052	614.052
CIRC.	Pendiente	536.931	470829.256	4485774.245	320.000	613.656	238.270605	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.656	613.530	613.530

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 31 : Trenzado Dcha

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470509.208	4485309.761	-2026.500	608.976	32.804317	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.976	609.397	609.397
RECTA	Rampa	6.156	470512.233	4485315.122	0.000	609.014	32.610936	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	609.014	609.429	609.429
RECTA	Rampa	40.000	470528.822	4485344.623	0.000	609.224	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.224	609.609	609.609
RECTA	Rampa	80.000	470548.427	4485379.488	0.000	609.472	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.472	609.996	609.996
RECTA	Rampa	120.000	470568.033	4485414.354	0.000	609.720	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.720	609.873	609.873
RECTA	Rampa	160.000	470587.639	4485449.220	0.000	609.968	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.968	610.490	610.490
CLOT.	Rampa	183.610	470599.211	4485469.799	1000000.000	610.114	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.114	610.920	610.920
CLOT.	Rampa	200.000	470607.274	4485484.069	1335.048	610.216	33.001720	0.0000	0.620	2.16	2.16	610.216	611.147	611.147
CLOT.	Rampa	240.000	470628.025	4485518.256	388.040	610.464	37.236629	0.0000	0.620	6.90	6.90	610.464	610.819	610.819
CIRC.	Rampa	251.250	470634.381	4485527.539	323.500	610.534	39.266452	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.534	610.753	610.753
CLOT.	Rampa	260.495	470639.835	4485535.003	323.500	610.591	41.085783	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.591	610.703	610.703
CLOT.	Rampa	280.000	470651.986	4485550.257	454.584	610.712	44.370745	0.0000	0.620	5.92	5.92	610.712	610.743	610.743
CLOT.	Rampa	320.000	470678.622	4485580.093	2689.646	610.960	47.645018	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.960	610.917	610.917
RECTA	Rampa	328.136	470684.164	4485586.049	0.000	611.010	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.010	611.130	611.130
RECTA	Rampa	360.000	470705.882	4485609.366	0.000	611.208	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.208	611.662	611.662
RECTA	Rampa	400.000	470733.145	4485638.636	0.000	611.456	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.456	611.824	611.824
RECTA	Rampa	440.000	470760.408	4485667.905	0.000	611.704	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.704	612.534	612.534
RECTA	Rampa	480.000	470787.672	4485697.175	0.000	611.952	47.741299	0.0000	0.620	0.19	0.19	611.952	612.364	612.364
CLOT.	Rampa	481.421	470788.640	4485698.215	-1000000.000	611.961	47.741299	0.0000	0.620	-0.00	-0.00	611.961	612.358	612.358
CLOT.	KV 1717	520.000	470814.649	4485726.706	-641.092	612.382	45.825786	0.0000	2.076	-3.94	-3.94	612.382	612.185	612.185
CIRC.	Rampa	557.289	470838.129	4485755.659	-326.000	613.416	40.333470	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.416	612.095	612.095
CIRC.	Rampa	560.000	470839.725	4485757.851	-326.000	613.496	39.803975	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.496	612.090	612.090
CIRC.	Rampa	600.000	470861.090	4485791.637	-326.000	614.676	31.992689	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.676	613.901	613.901
CIRC.	Rampa	600.927	470861.536	4485792.450	-326.000	614.704	31.811748	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.704	614.006	614.006

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:40:53 200010

PROYECTO
EJE : 32 : VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa1

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	0.000	470891.025	4485957.802	0.000	616.534	217.670287	0.0000	-0.976	2.00	2.00	616.534	616.760	616.760
RECTA	KV 3274	40.000	470880.065	4485919.333	0.000	616.164	217.670287	0.0000	-0.627	2.00	2.00	616.164	617.272	617.272
RECTA	Pendiente	80.000	470869.104	4485880.864	0.000	616.087	217.670287	0.0000	-0.060	5.26	5.26	616.087	616.528	616.528

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	KV -1384	89.925	470866.384	4485871.319	319.000	616.079	217.670287	0.0000	-0.233	7.00	7.00	616.079	616.434	616.434
CIRC.	KV -1384	120.000	470856.793	4485842.826	319.000	615.682	223.672362	0.0000	-2.406	7.00	7.00	615.682	615.862	615.862
CIRC.	Pendiente	160.000	470839.964	4485806.567	319.000	614.523	231.655055	0.0000	-2.950	7.00	7.00	614.523	614.731	614.731
CIRC.	Pendiente	200.000	470818.733	4485772.697	319.000	613.343	239.637748	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.343	613.563	613.563
CLOT.	Pendiente	204.996	470815.788	4485768.662	319.000	613.195	240.634817	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.195	613.451	613.451
CLOT.	KV 1931	240.000	470793.671	4485741.543	627.477	612.218	245.903324	0.0000	-2.195	3.56	3.56	612.218	612.763	612.763
RECTA	Pendiente	276.198	470769.257	4485714.820	0.000	611.754	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.754	611.989	611.989
RECTA	Pendiente	280.000	470766.665	4485712.038	0.000	611.730	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.730	611.988	611.988
RECTA	Pendiente	320.000	470739.403	4485682.767	0.000	611.482	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.482	611.389	611.389
RECTA	Pendiente	360.000	470712.140	4485653.497	0.000	611.234	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.234	610.881	610.881
RECTA	Pendiente	400.000	470684.878	4485624.226	0.000	610.986	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	610.986	610.571	610.571
CLOT.	Pendiente	428.414	470665.512	4485603.434	-1000000.000	610.810	247.739595	0.0000	-0.620	0.00	0.00	610.810	610.557	610.557
CLOT.	Pendiente	440.000	470657.624	4485594.949	-2048.377	610.738	247.559550	0.0000	-0.620	-1.54	-1.54	610.738	610.557	610.557
CLOT.	Pendiente	480.000	470631.070	4485565.040	-460.063	610.490	244.170430	0.0000	-0.620	-6.04	-6.04	610.490	610.497	610.497
CIRC.	Pendiente	497.910	470619.919	4485551.027	-341.500	610.379	241.261922	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.379	610.484	610.484
CLOT.	Pendiente	509.568	470613.041	4485541.615	-341.500	610.307	239.088609	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.307	610.466	610.466
CLOT.	Pendiente	520.000	470607.155	4485533.002	-401.816	610.242	237.289853	0.0000	-0.620	-6.86	-6.86	610.242	610.447	610.447
CLOT.	Pendiente	560.000	470586.347	4485498.849	-1244.906	609.994	233.098383	0.0000	-0.620	-2.45	-2.45	609.994	610.198	610.198
RECTA	Pendiente	579.064	470576.961	4485482.256	0.000	609.876	232.610936	0.0000	-0.620	0.00	0.00	609.876	610.128	610.128
RECTA	Pendiente	600.000	470566.699	4485464.007	0.000	609.746	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.746	610.046	610.046
RECTA	Pendiente	640.000	470547.093	4485429.142	0.000	609.498	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.498	609.867	609.867
RECTA	Pendiente	680.000	470527.488	4485394.276	0.000	609.250	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.250	609.466	609.466
RECTA	Pendiente	720.000	470507.882	4485359.410	0.000	609.002	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.002	609.180	609.180
CIRC.	KV 4878	757.032	470489.731	4485327.131	2008.500	608.817	232.610936	0.0000	-0.191	2.39	2.39	608.817	608.965	608.965
CIRC.	KV 4878	760.000	470488.274	4485324.546	2008.500	608.813	232.705005	0.0000	-0.130	2.39	2.39	608.813	608.953	608.953
CIRC.	KV -4878	800.000	470468.272	4485289.907	2008.500	608.845	233.972856	0.0000	-0.093	2.39	2.39	608.845	608.855	608.855
CIRC.	Pendiente	840.000	470447.583	4485255.673	2008.500	608.665	235.240707	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.665	608.849	608.849
CIRC.	Pendiente	880.000	470426.217	4485221.859	2008.500	608.417	236.508558	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.417	608.612	608.612
CLOT.	Pendiente	896.774	470417.058	4485207.806	2008.500	608.313	237.040233	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.313	608.518	608.518
CLOT.	Pendiente	920.000	470404.199	4485188.465	3752.256	608.169	237.605351	0.0000	-0.620	2.13	2.13	608.169	608.427	608.427
RECTA	KV 3659	946.752	470389.247	4485166.281	0.000	608.074	237.832294	0.0000	0.003	2.00	2.00	608.074	608.355	608.355
RECTA	Rampa	960.000	470381.829	4485155.305	0.000	608.093	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.093	608.335	608.335
RECTA	Rampa	1000.000	470359.433	4485122.162	0.000	608.173	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.173	608.274	608.274
RECTA	Rampa	1040.000	470337.037	4485089.020	0.000	608.253	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.253	608.234	608.234
RECTA	Rampa	1080.000	470314.641	4485055.878	0.000	608.333	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.333	608.234	608.234
RECTA	Rampa	1120.000	470292.245	4485022.735	0.000	608.413	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.413	608.290	608.290
CIRC.	Rampa	1154.642	470272.849	4484994.032	30.000	608.482	237.832294	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.482	608.491	608.491

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	1160.000	470269.469	4484989.884	30.000	608.493	249.201652	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.493	608.512	608.512
CIRC.	Rampa	1163.108	470267.188	4484987.775	30.000	608.499	255.797777	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.499	608.512	608.512

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 1 : 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470488.202	4485309.321	2028.500	608.962	233.078386	0.0000	0.200	2.39	2.39	608.962	608.967	608.967
CIRC.	KV -3659	40.000	470468.000	4485274.798	2028.500	608.974	234.333737	0.0000	-0.409	2.39	2.39	608.974	608.904	608.904
CIRC.	Pendiente	80.000	470447.121	4485240.680	2028.500	608.734	235.589088	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.734	608.812	608.812
CIRC.	Pendiente	120.000	470425.573	4485206.981	2028.500	608.486	236.844438	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.486	608.567	608.567
CIRC.	Pendiente	160.000	470403.365	4485173.713	2028.500	608.238	238.099789	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.238	608.407	608.407
CLOT.	KV 4023	196.225	470382.691	4485143.968	2028.500	608.155	239.236651	0.0000	0.218	5.71	5.71	608.155	608.347	608.347
CLOT.	Rampa	200.000	470380.498	4485140.895	213.312	608.164	239.859284	0.0000	0.250	6.21	6.21	608.164	608.340	608.340
CIRC.	Rampa	203.281	470378.549	4485138.256	120.000	608.172	241.219126	0.0000	0.250	6.65	6.65	608.172	608.332	608.332
CLOT.	Rampa	211.205	470373.564	4485132.097	120.000	608.192	245.423113	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.192	608.313	608.313
CLOT.	Rampa	218.705	470368.539	4485126.531	-1000000.000	608.211	247.412550	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.211	608.290	608.290
CIRC.	Rampa	224.955	470364.351	4485121.892	-100.000	608.227	245.423113	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.227	608.278	608.278
CLOT.	KV -60000	233.754	470358.892	4485114.995	-100.000	608.248	239.821731	0.0000	0.241	-7.00	-7.00	608.248	608.265	608.265
CLOT.	KV -60000	240.000	470355.342	4485109.856	-164910.308	608.263	237.832295	0.0000	0.230	-6.02	-6.02	608.263	608.255	608.255
RECTA	KV -60000	240.004	470355.339	4485109.853	0.000	608.263	237.832294	0.0000	0.230	-6.02	-6.02	608.263	608.255	608.255
RECTA	Rampa	280.000	470332.945	4485076.714	0.000	608.346	237.832294	0.0000	0.200	0.28	0.28	608.346	608.235	608.235
RECTA	Rampa	320.000	470310.549	4485043.571	0.000	608.426	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.426	608.325	608.325
RECTA	Rampa	360.000	470288.153	4485010.429	0.000	608.506	237.832294	0.0000	0.200	3.98	3.98	608.506	608.502	608.502
CIRC.	Rampa	382.666	470275.462	4484991.649	30.000	608.551	237.832294	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.551	608.531	608.531
CIRC.	Rampa	391.787	470269.294	4484984.978	30.000	608.569	257.186920	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.569	608.576	608.576

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 2 : 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470234.836	4484918.360	25.000	609.000	182.601057	0.0000	1.326	7.00	7.00	609.000	609.453	609.453
CLOT.	Rampa	12.722	470235.073	4484905.777	-1000000.000	609.169	214.997049	0.0000	1.326	-0.00	-0.00	609.169	609.585	609.585
CLOT.	KV -2656	40.000	470229.072	4484879.169	-330.851	609.475	212.372638	0.0000	0.680	-6.59	-6.59	609.475	609.474	609.474
CIRC.	KV -2656	41.695	470228.749	4484877.506	-311.500	609.486	212.036439	0.0000	0.616	-7.00	-7.00	609.486	609.474	609.474
CLOT.	KV -2656	45.605	470228.038	4484873.661	-311.500	609.507	211.237244	0.0000	0.469	-7.00	-7.00	609.507	609.476	609.476
RECTA	Pendiente	76.944	470223.573	4484842.645	0.000	609.507	208.034848	0.0000	-0.180	-2.00	-2.00	609.507	609.500	609.500
CLOT.	Pendiente	77.898	470223.453	4484841.699	-1000000.000	609.505	208.034848	0.0000	-0.180	-2.00	-2.00	609.505	609.501	609.501
CLOT.	Pendiente	80.000	470223.189	4484839.613	-2272.354	609.501	208.005399	0.0000	-0.180	-2.69	-2.69	609.501	609.504	609.504

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	89.931	470221.999	4484829.754	-397.000	609.483	207.070066	0.0000	-0.180	-6.96	-6.96	609.483	609.486	609.486
CLOT.	Pendiente	107.189	470220.460	4484812.566	-397.000	609.452	204.302514	0.0000	-0.180	-6.96	-6.96	609.452	609.454	609.454
CLOT.	Pendiente	119.445	470219.758	4484800.330	1000000.000	609.430	203.319876	0.0000	-0.180	0.00	0.00	609.430	609.428	609.428
CLOT.	Pendiente	120.000	470219.729	4484799.776	12922.264	609.429	203.321244	0.0000	-0.180	0.21	0.21	609.429	609.427	609.427
CIRC.	Pendiente	137.247	470218.699	4484782.561	403.000	609.398	204.725944	0.0000	-0.180	6.87	6.87	609.398	609.398	609.398
CLOT.	Pendiente	148.952	470217.662	4484770.902	403.000	609.377	206.575003	0.0000	-0.180	6.87	6.87	609.377	609.378	609.378
CLOT.	Pendiente	160.000	470216.404	4484759.926	1111.642	609.357	207.764021	0.0000	-0.180	6.49	6.49	609.357	609.360	609.360
RECTA	Pendiente	166.283	470215.628	4484753.691	0.000	609.346	207.943934	0.0000	-0.180	5.23	5.23	609.346	609.349	609.349
RECTA	KV -14177	200.000	470211.432	4484720.236	0.000	609.262	207.943934	0.0000	-0.359	2.00	2.00	609.262	609.280	609.280
RECTA	Pendiente	240.000	470206.453	4484680.547	0.000	609.071	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	609.071	609.234	609.234
RECTA	Pendiente	280.000	470201.475	4484640.858	0.000	608.858	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.858	609.071	609.071
RECTA	Pendiente	320.000	470196.496	4484601.169	0.000	608.644	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.644	608.904	608.904
RECTA	Pendiente	360.000	470191.518	4484561.480	0.000	608.431	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.431	608.787	608.787
RECTA	Pendiente	400.000	470186.540	4484521.791	0.000	608.218	207.943934	0.0000	-0.533	-1.60	-1.60	608.218	608.650	608.650
CLOT.	Pendiente	414.617	470184.720	4484507.287	-1000000.000	608.140	207.943934	0.0000	-0.533	-4.53	-4.53	608.140	608.591	608.591
CIRC.	Pendiente	432.541	470182.578	4484489.493	-598.500	608.045	206.990701	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	608.045	608.426	608.426
CIRC.	Pendiente	440.000	470181.807	4484482.073	-598.500	608.005	206.197240	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	608.005	608.341	608.341
CLOT.	Pendiente	441.729	470181.642	4484480.353	-598.500	607.996	206.013374	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	607.996	608.329	608.329
RECTA	Pendiente	459.908	470180.110	4484462.238	0.000	607.899	205.046518	0.0000	-0.533	-4.48	-4.48	607.899	608.203	608.203
RECTA	KV 4803	480.000	470178.519	4484442.209	0.000	607.794	205.046518	0.0000	-0.437	-0.46	-0.46	607.794	608.063	608.063
RECTA	Rampa	520.000	470175.352	4484402.335	0.000	607.784	205.046518	0.0000	0.300	2.00	2.00	607.784	607.920	607.920
RECTA	Rampa	560.000	470172.184	4484362.460	0.000	607.904	205.046518	0.0000	0.300	2.00	2.00	607.904	607.910	607.910
RECTA	KV -1930	600.000	470169.017	4484322.586	0.000	608.019	205.046518	0.0000	0.069	2.00	2.00	608.019	607.856	607.856
RECTA	KV -1930	640.000	470165.849	4484282.712	0.000	607.632	205.046518	0.0000	-2.003	-6.45	-6.45	607.632	607.363	607.363
CLOT.	Pendiente	644.074	470165.527	4484278.651	-1000000.000	607.549	205.046518	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.549	607.307	607.307
CIRC.	Pendiente	656.324	470164.806	4484266.424	-100.000	607.300	201.147222	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.300	607.142	607.142
CLOT.	Pendiente	658.779	470164.792	4484263.969	-100.000	607.250	199.584375	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.250	607.109	607.109
CLOT.	Pendiente	671.029	470165.372	4484251.735	1000000.000	607.001	195.685079	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.001	606.995	606.995
CLOT.	Pendiente	680.000	470165.882	4484242.778	136.547	606.819	197.776418	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.819	606.940	606.940
CIRC.	Pendiente	681.237	470165.919	4484241.542	120.000	606.794	198.392924	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.794	606.937	606.937
CLOT.	Pendiente	688.657	470165.877	4484234.123	120.000	606.643	202.329232	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.643	606.918	606.918
RECTA	KV 6922	698.865	470165.214	4484223.937	0.000	606.442	205.037077	0.0000	-1.902	3.81	3.81	606.442	606.858	606.858
RECTA	KV 6922	720.000	470163.544	4484202.869	0.000	606.072	205.037077	0.0000	-1.596	3.01	3.01	606.072	606.234	606.234
CIRC.	Pendiente	744.372	470161.618	4484178.573	25.000	605.711	205.037077	0.0000	-1.453	7.00	7.00	605.711	605.880	605.880
CIRC.	Pendiente	757.724	470157.141	4484166.162	25.000	605.517	239.038126	0.0000	-1.453	7.00	7.00	605.517	605.880	605.880

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 3 : 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482593	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966
CIRC.	KV -2143	40.000	470228.813	4484933.557	-34.735	609.136	174.171819	0.0000	0.227	-2.00	-3.00	609.136	609.125	609.125
CIRC.	Pendiente	80.000	470260.259	4484912.533	-34.735	609.018	100.861044	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	609.018	609.406	609.406
CIRC.	Pendiente	120.000	470292.262	4484932.698	-34.735	608.858	27.550269	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	608.858	609.357	609.357
CIRC.	Pendiente	160.000	470286.870	4484970.138	-34.735	608.698	354.239494	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	608.698	608.991	608.991
CIRC.	KV 2500	200.000	470250.478	4484980.454	-34.735	608.645	280.928719	0.0000	0.527	-2.00	-3.00	608.646	608.933	608.933
CIRC.	Rampa	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482655	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966
CIRC.	Rampa	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482655	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 10 : 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470173.389	4484166.962	31.050	605.817	383.997489	0.0000	1.453	7.00	7.00	605.817	606.051	606.051
RECTA	Rampa	10.266	470172.511	4484177.144	0.000	605.966	5.046553	0.0000	1.453	7.00	7.00	605.966	606.378	606.378
RECTA	Rampa	40.000	470174.865	4484206.785	0.000	606.398	5.046553	0.0000	1.453	6.18	6.18	606.398	607.444	607.444
RECTA	Rampa	80.000	470178.033	4484246.659	0.000	606.979	5.046553	0.0000	1.453	5.08	5.08	606.979	607.805	607.805
RECTA	Rampa	120.000	470181.200	4484286.533	0.000	607.561	5.046553	0.0000	1.453	3.98	3.98	607.561	608.282	608.282
RECTA	KV -3423	160.000	470184.368	4484326.408	0.000	608.074	5.046553	0.0000	0.823	2.87	2.87	608.074	608.053	608.053
RECTA	Pendiente	200.000	470187.535	4484366.282	0.000	608.170	5.046553	0.0000	-0.300	2.16	2.16	608.170	608.081	608.081
RECTA	KV 7059	240.000	470190.703	4484406.157	0.000	608.068	5.046553	0.0000	-0.071	3.88	3.88	608.068	608.738	608.738
RECTA	KV 7059	280.000	470193.871	4484446.031	0.000	608.153	5.046553	0.0000	0.496	5.61	5.61	608.153	608.590	608.590
CLOT.	Rampa	295.502	470195.098	4484461.484	1000000.000	608.238	5.046553	0.0000	0.550	6.28	6.28	608.238	608.857	608.857
CIRC.	Rampa	312.183	470196.496	4484478.106	596.500	608.329	5.936673	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.329	609.051	609.051
CIRC.	Rampa	320.000	470197.275	4484485.884	596.500	608.372	6.770992	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.372	609.126	609.126
CLOT.	Rampa	322.648	470197.562	4484488.517	596.500	608.387	7.053598	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.387	609.084	609.084
RECTA	Rampa	339.328	470199.561	4484505.077	0.000	608.479	7.943719	0.0000	0.550	6.13	6.13	608.479	608.816	608.816
RECTA	Rampa	360.000	470202.134	4484525.588	0.000	608.592	7.943719	0.0000	0.550	5.05	5.05	608.592	609.446	609.446
RECTA	Rampa	400.000	470207.112	4484565.277	0.000	608.812	7.943719	0.0000	0.550	2.96	2.96	608.812	609.489	609.489
RECTA	Rampa	440.000	470212.090	4484604.966	0.000	609.032	7.943719	0.0000	0.550	-0.88	2.00	609.032	609.659	609.659
RECTA	Rampa	480.000	470217.069	4484644.655	0.000	609.252	7.943719	0.0000	0.550	-2.00	2.00	609.252	609.630	609.630

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	KV -2479	520.000	470222.047	4484684.344	0.000	609.379	7.943719	0.0000	-0.318	-2.51	-2.51	609.379	609.584	609.584
RECTA	KV -2479	560.000	470227.025	4484724.033	0.000	608.929	7.943719	0.0000	-1.932	-4.61	-4.61	608.929	609.626	609.626
CLOT.	KV -2479	587.957	470230.505	4484751.772	-1000000.000	608.231	7.943719	0.0000	-3.059	-6.08	-6.08	608.232	609.630	609.630
CLOT.	KV -2479	600.000	470231.964	4484763.727	-604.263	607.834	7.309323	0.0000	-3.545	-6.72	-6.72	607.834	609.634	609.634
CIRC.	KV -2479	605.366	470232.551	4484769.061	-418.000	607.638	6.617974	0.0000	-3.762	-7.00	-7.00	607.638	609.635	609.635
CLOT.	KV -2479	618.351	470233.698	4484781.994	-418.000	607.115	4.640403	0.0000	-4.285	-7.00	-7.00	607.115	609.639	609.639
CLOT.	Pendiente	635.650	470234.719	4484799.262	1000000.000	606.324	3.323100	0.0000	-4.694	0.00	0.00	606.324	609.644	609.644
CLOT.	Pendiente	640.000	470234.949	4484803.606	1127.264	606.120	3.445941	0.0000	-4.694	2.37	2.37	606.120	609.645	609.645
CIRC.	KV 3019	648.487	470235.461	4484812.078	382.000	605.725	4.392819	0.0000	-4.542	7.00	7.00	605.725	609.693	609.693
CLOT.	KV 3019	664.082	470236.853	4484827.609	382.000	605.057	6.991681	0.0000	-4.026	7.00	7.00	605.057	609.800	609.800
RECTA	KV 3019	676.809	470238.389	4484840.243	0.000	604.571	8.052198	0.0000	-3.604	2.05	2.05	604.571	609.932	609.932
CLOT.	KV 3019	678.013	470238.541	4484841.437	1000000.000	604.528	8.052198	0.0000	-3.564	2.00	2.00	604.528	609.944	609.944
CLOT.	KV 3019	680.000	470238.792	4484843.409	4495.499	604.458	8.066270	0.0000	-3.498	2.00	2.00	604.458	609.965	609.965
CIRC.	KV 3019	708.146	470242.847	4484871.258	296.500	603.605	11.287156	0.0000	-2.566	4.12	4.12	603.605	610.317	610.317
CIRC.	KV 3019	720.000	470245.171	4484882.881	296.500	603.324	13.832425	0.0000	-2.174	5.06	5.06	603.324	610.017	610.017
CIRC.	KV 3019	760.000	470256.398	4484921.242	296.500	602.719	22.420887	0.0000	-0.849	7.00	7.00	602.719	609.508	609.508
CIRC.	KV 3019	800.000	470272.683	4484957.743	296.500	602.645	31.009350	0.0000	0.476	6.39	6.39	602.645	610.085	610.085
CLOT.	KV 3019	816.962	470281.046	4484972.497	296.500	602.773	34.651196	0.0000	1.038	5.85	5.85	602.773	609.108	609.108
CLOT.	KV 3019	840.000	470293.540	4484991.851	1259.325	603.100	37.706829	0.0000	1.801	5.12	5.12	603.100	610.100	610.100
RECTA	KV 3019	847.095	470297.512	4484997.729	0.000	603.236	37.886154	0.0000	2.036	4.90	4.90	603.236	609.803	609.803
RECTA	KV 3019	880.000	470315.959	4485024.978	0.000	604.085	37.886154	0.0000	3.125	3.86	3.86	604.085	608.897	608.897
RECTA	KV 3019	920.000	470338.383	4485058.101	0.000	605.600	37.886154	0.0000	4.450	2.59	2.59	605.600	608.913	608.913
RECTA	KV -2348	960.000	470360.807	4485091.225	0.000	607.361	37.886154	0.0000	3.818	-0.83	-0.83	607.361	608.875	608.875
RECTA	KV -2348	1000.000	470383.231	4485124.348	0.000	608.548	37.886154	0.0000	2.114	-2.62	-2.62	608.548	608.602	608.602
RECTA	KV -2348	1040.000	470405.655	4485157.471	0.000	609.053	37.886154	0.0000	0.410	-3.42	-3.42	609.052	608.533	608.533
CIRC.	Rampa	1060.508	470417.152	4485174.454	-2019.500	609.104	37.886154	0.0000	0.235	-3.83	-3.83	609.104	608.656	608.656
CIRC.	KV -9195	1080.000	470428.002	4485190.647	-2019.500	609.150	37.271690	0.0000	0.211	-3.83	-3.83	609.150	608.753	608.753
CIRC.	Pendiente	1120.000	470449.773	4485224.202	-2019.500	609.147	36.010745	0.0000	-0.200	-3.83	-3.83	609.147	608.935	608.935
CIRC.	Pendiente	1160.000	470470.876	4485258.182	-2019.500	609.067	34.749799	0.0000	-0.200	-3.83	-3.83	609.067	609.151	609.151
CIRC.	KV 7317	1200.000	470491.302	4485292.573	-2019.500	608.995	33.488854	0.0000	-0.057	-3.83	-3.83	608.995	609.174	609.174
RECTA	KV 7317	1227.850	470505.119	4485316.753	0.000	609.032	32.610936	0.0000	0.324	-3.83	-3.83	609.032	609.261	609.261
RECTA	KV 7317	1240.000	470511.075	4485327.344	0.000	609.082	32.610936	0.0000	0.490	-3.53	-3.53	609.082	609.307	609.307

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 10 : 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	1280.000	470530.680	4485362.209	0.000	609.323	32.610936	0.0000	0.620	-2.55	-2.55	609.323	609.574	609.574
RECTA	Rampa	1320.000	470550.286	4485397.075	0.000	609.571	32.610936	0.0000	0.620	0.11	0.11	609.571	610.114	610.114
RECTA	Rampa	1360.000	470569.892	4485431.941	0.000	609.819	32.610936	0.0000	0.620	1.89	1.89	609.819	609.985	609.985
RECTA	Rampa	1400.000	470589.497	4485466.807	0.000	610.067	32.610936	0.0000	0.620	3.66	3.66	610.067	610.536	610.536
CLOT.	Rampa	1407.006	470592.931	4485472.913	1000000.000	610.111	32.610936	0.0000	0.620	3.97	3.97	610.111	610.601	610.601
CLOT.	Rampa	1440.000	470609.333	4485501.541	684.831	610.315	34.144519	0.0000	0.620	5.43	5.43	610.315	610.998	610.998
CIRC.	Rampa	1475.374	470628.458	4485531.287	330.500	610.535	39.195565	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.535	610.624	610.624
CIRC.	Rampa	1480.000	470631.156	4485535.045	330.500	610.563	40.086729	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.563	610.578	610.578
CLOT.	Rampa	1485.555	470634.465	4485539.507	330.500	610.598	41.156669	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.598	610.576	610.576
CLOT.	Rampa	1520.000	470656.381	4485566.069	666.094	610.811	46.120225	0.0000	0.620	5.68	5.68	610.811	611.057	611.057
RECTA	Rampa	1553.923	470679.290	4485591.087	0.000	611.022	47.741299	0.0000	0.620	4.37	4.37	611.022	611.052	611.052
RECTA	Rampa	1560.000	470683.432	4485595.534	0.000	611.059	47.741299	0.0000	0.620	4.14	4.14	611.059	611.154	611.154
RECTA	Rampa	1600.000	470710.695	4485624.804	0.000	611.307	47.741299	0.0000	0.620	2.61	2.61	611.307	611.629	611.629
RECTA	Rampa	1640.000	470737.958	4485654.073	0.000	611.555	47.741299	0.0000	0.620	-1.23	-1.23	611.555	611.550	611.550
RECTA	Rampa	1680.000	470765.221	4485683.343	0.000	611.803	47.741299	0.0000	0.620	-2.98	-2.98	611.803	612.326	612.326
CLOT.	KV 3433	1707.617	470784.045	4485703.552	-1000000.000	612.007	47.741299	0.0000	1.053	-3.77	-3.77	612.007	612.248	612.248
CLOT.	KV 3433	1720.000	470792.475	4485712.622	-1990.609	612.159	47.543293	0.0000	1.414	-4.12	-4.12	612.159	612.194	612.194
CLOT.	KV 3433	1760.000	470819.026	4485742.533	-470.557	612.958	44.197854	0.0000	2.579	-5.27	-5.27	612.958	612.065	612.065
CIRC.	Rampa	1783.460	470833.511	4485760.983	-325.000	613.626	40.313114	0.0000	2.950	-5.94	-5.94	613.626	612.064	612.064
CIRC.	Rampa	1800.000	470842.955	4485774.559	-325.000	614.114	37.073294	0.0000	2.950	-6.41	-6.41	614.114	612.175	612.175
CIRC.	KV -2768	1840.000	470862.846	4485809.234	-325.000	615.294	29.237974	0.0000	2.905	-7.00	-7.00	615.294	615.023	615.023
CIRC.	KV -2768	1880.000	470878.329	4485846.088	-325.000	616.167	21.402654	0.0000	1.460	-7.00	-7.00	616.167	616.234	616.234
CLOT.	KV -2768	1894.422	470882.783	4485859.803	-325.000	616.340	18.577722	0.0000	0.939	-7.00	-7.00	616.340	616.736	616.736
CLOT.	Rampa	1920.000	470889.281	4485884.538	-490.385	616.463	14.412223	0.0000	0.060	-4.09	-4.09	616.463	616.846	616.846
CLOT.	Rampa	1960.000	470897.086	4485923.765	-2401.360	616.487	11.285599	0.0000	0.060	0.42	0.42	616.487	616.236	616.236
RECTA	Rampa	1970.265	470898.882	4485933.871	0.000	616.493	11.149537	0.0000	0.060	1.51	1.51	616.493	616.058	616.058
CLOT.	KV 3036	1999.312	470903.944	4485962.475	1000000.000	616.515	11.149537	0.0000	0.247	4.58	4.58	616.515	615.988	615.988
CLOT.	KV 3036	2000.000	470904.063	4485963.152	9308.057	616.517	11.151889	0.0000	0.270	4.65	4.65	616.517	615.992	615.992
CIRC.	KV 3036	2022.170	470908.232	4485984.924	280.000	616.658	13.747986	0.0000	1.000	7.00	7.00	616.658	616.088	616.088
CIRC.	KV 3036	2040.000	470912.604	4486002.207	280.000	616.889	17.801988	0.0000	1.587	7.00	7.00	616.889	616.277	616.277
CLOT.	KV 3036	2043.126	470913.484	4486005.206	280.000	616.940	18.512646	0.0000	1.690	7.00	7.00	616.940	616.289	616.289
RECTA	KV 3036	2065.983	470920.630	4486026.916	0.000	617.412	21.111094	0.0000	2.443	5.88	5.88	617.412	616.464	616.464
RECTA	KV 3036	2080.000	470925.193	4486040.169	0.000	617.787	21.111094	0.0000	2.905	5.19	5.19	617.787	616.718	616.718
RECTA	KV 3036	2120.000	470938.216	4486077.990	0.000	619.212	21.111094	0.0000	4.222	3.22	3.22	619.212	618.109	618.109

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	2160.000	470951.239	4486115.811	0.000	621.120	21.111094	0.0000	5.000	2.00	2.00	621.120	618.655	618.655
RECTA	KV -2347	2200.000	470964.262	4486153.632	0.000	623.006	21.111094	0.0000	4.011	2.02	2.02	623.006	619.366	619.366
CLOT.	KV -2347	2235.361	470975.774	4486187.066	1000000.000	624.158	21.111094	0.0000	2.504	3.04	3.04	624.158	619.950	619.950
CLOT.	KV -2347	2240.000	470977.285	4486191.452	4849.712	624.269	21.141545	0.0000	2.307	3.18	3.18	624.269	620.000	620.000
CLOT.	KV -2347	2280.000	470990.927	4486229.050	504.038	624.851	23.930160	0.0000	0.602	4.34	4.34	624.851	619.826	619.826
CLOT.	Rampa	2320.000	471007.499	4486265.432	265.833	624.920	31.245849	0.0000	0.100	5.50	5.50	624.920	619.809	619.809
CIRC.	Rampa	2325.361	471010.074	4486270.133	250.000	624.926	32.570250	0.0000	0.100	5.65	5.65	624.926	619.817	619.817
CIRC.	Rampa	2360.000	471029.068	4486299.068	250.000	624.960	41.391113	0.0000	0.100	6.66	6.66	624.960	619.831	619.831
CIRC.	Rampa	2400.000	471055.719	4486328.838	250.000	625.000	51.577030	0.0000	0.100	7.00	7.00	625.000	619.510	619.510
CIRC.	Rampa	2440.000	471086.773	4486353.983	250.000	625.040	61.762946	0.0000	0.100	7.00	7.00	625.040	619.796	619.796
CLOT.	Rampa	2464.911	471107.991	4486367.015	250.000	625.065	68.106399	0.0000	0.100	7.00	7.00	625.065	619.794	619.794
CLOT.	Rampa	2480.000	471121.426	4486373.881	300.358	625.080	71.626750	0.0000	0.100	6.31	6.31	625.080	619.917	619.917
CLOT.	Rampa	2520.000	471158.393	4486389.118	644.502	625.120	77.841368	0.0000	0.100	4.48	4.48	625.120	620.100	620.100
RECTA	Rampa	2554.911	471191.418	4486400.430	0.000	625.155	79.565555	0.0000	0.100	2.88	2.88	625.155	620.532	620.532
RECTA	Rampa	2560.000	471196.248	4486402.036	0.000	625.160	79.565555	0.0000	0.100	2.65	2.65	625.160	620.647	620.647
RECTA	Rampa	2600.000	471234.205	4486414.656	0.000	625.200	79.565555	0.0000	0.100	-1.44	-1.44	625.201	620.501	620.501

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO

EJE : 10 : 4. TRONCO PRINCIPAL

:

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	Rampa	2623.416	471256.425	4486422.044	-1000000.000	625.224	79.565555	0.0000	0.100	-2.66	-2.66	625.224	620.700	620.700
CLOT.	Rampa	2640.000	471272.138	4486427.348	-603.004	625.240	78.690148	0.0000	0.100	-3.23	-3.23	625.240	620.726	620.726
CIRC.	Rampa	2663.416	471294.022	4486435.667	-250.000	625.264	74.472597	0.0000	0.100	-4.03	-4.03	625.264	620.777	620.777
CIRC.	Rampa	2680.000	471309.064	4486442.642	-250.000	625.280	70.249607	0.0000	0.100	-4.60	-4.60	625.280	620.811	620.811
CIRC.	Rampa	2720.000	471343.184	4486463.436	-250.000	625.320	60.063691	0.0000	0.100	-5.96	-5.96	625.320	620.664	620.664
CIRC.	Rampa	2760.000	471373.556	4486489.400	-250.000	625.360	49.877774	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.360	620.819	620.819
CIRC.	KV 3012	2800.000	471399.404	4486519.871	-250.000	625.530	39.691858	0.0000	1.028	-7.00	-7.00	625.530	621.729	621.729
CIRC.	KV 3012	2840.000	471420.066	4486554.071	-250.000	626.207	29.505942	0.0000	2.356	-6.84	-6.84	626.207	622.928	622.928
CIRC.	KV 3012	2880.000	471435.016	4486591.127	-250.000	627.415	19.320025	0.0000	3.684	-4.63	-4.63	627.415	623.861	623.861
CIRC.	Rampa	2920.000	471443.872	4486630.090	-250.000	629.152	9.134109	0.0000	4.914	-2.42	-2.42	629.152	624.661	624.661
CLOT.	Rampa	2923.908	471444.400	4486633.963	-250.000	629.344	8.138836	0.0000	4.914	-2.21	-2.21	629.344	624.764	624.764
CLOT.	Rampa	2960.000	471447.189	4486669.936	-2558.574	631.118	3.094502	0.0000	4.914	-0.22	-0.22	631.118	625.274	625.274
CLOT.	Rampa	2963.908	471447.377	4486673.840	1000000.000	631.310	3.045878	0.0000	4.914	0.00	0.00	631.310	625.294	625.294
CLOT.	Rampa	3000.000	471449.188	4486709.886	2567.850	633.083	3.493268	0.0000	4.914	2.38	2.38	633.083	625.482	625.482
CLOT.	KV -3230	3040.000	471451.807	4486749.800	1217.977	635.049	5.034479	0.0000	4.878	5.01	5.01	635.049	625.587	625.587

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	KV -3230	3068.275	471454.408	4486777.954	888.000	636.304	6.786981	0.0000	4.003	6.88	6.88	636.304	625.576	625.576
CIRC.	KV -3230	3080.000	471455.733	4486789.604	888.000	636.752	7.627544	0.0000	3.640	7.00	7.00	636.752	625.553	625.553
CLOT.	KV -3230	3102.039	471458.638	4486811.450	888.000	637.479	9.207562	0.0000	2.958	7.00	7.00	637.479	625.472	625.472
CLOT.	KV -3230	3120.000	471461.396	4486829.197	1073.974	637.961	10.383714	0.0000	2.402	5.99	5.99	637.961	625.406	625.406
CLOT.	KV -3230	3160.000	471468.511	4486868.558	2012.750	638.674	12.201842	0.0000	1.163	3.73	3.73	638.674	625.813	625.813
CLOT.	KV -3230	3200.000	471476.407	4486907.771	15988.663	638.891	12.914063	0.0000	-0.075	0.77	2.00	638.891	630.298	630.298
RECTA	KV -3230	3205.761	471477.569	4486913.413	0.000	638.882	12.925531	0.0000	-0.253	0.00	2.00	638.882	630.671	630.671
RECTA	KV -3230	3240.000	471484.473	4486946.949	0.000	638.614	12.925531	0.0000	-1.313	-2.00	2.00	638.614	631.532	631.532
RECTA	KV -3230	3280.000	471492.538	4486986.128	0.000	637.841	12.925531	0.0000	-2.552	-2.00	2.00	637.841	632.514	632.514
RECTA	KV -3230	3320.000	471500.604	4487025.306	0.000	636.572	12.925531	0.0000	-3.790	-2.00	2.00	636.572	636.040	636.040
RECTA	Pendiente	3360.000	471508.670	4487064.484	0.000	634.915	12.925531	0.0000	-4.219	-2.00	2.00	634.914	633.403	633.403
RECTA	KV 3047	3400.000	471516.735	4487103.663	0.000	633.293	12.925531	0.0000	-3.559	-2.00	2.00	633.293	631.998	631.998
RECTA	KV 3047	3440.000	471524.801	4487142.841	0.000	632.132	12.925531	0.0000	-2.246	-2.00	2.00	632.132	631.990	631.990
RECTA	KV 3047	3480.000	471532.867	4487182.020	0.000	631.496	12.925531	0.0000	-0.934	-2.00	2.00	631.496	631.179	631.179
RECTA	KV 3047	3520.000	471540.932	4487221.198	0.000	631.385	12.925531	0.0000	0.379	-2.00	2.00	631.385	631.188	631.188
RECTA	Rampa	3560.000	471548.998	4487260.376	0.000	631.597	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	631.597	632.030	632.030
RECTA	Rampa	3600.000	471557.064	4487299.555	0.000	631.813	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	631.813	632.030	632.030
RECTA	Rampa	3640.000	471565.129	4487338.733	0.000	632.030	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.030	632.012	632.012
RECTA	Rampa	3680.000	471573.195	4487377.911	0.000	632.246	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.246	632.106	632.106
RECTA	Rampa	3720.000	471581.261	4487417.090	0.000	632.462	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.462	632.271	632.271
RECTA	Rampa	3760.000	471589.326	4487456.268	0.000	632.678	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.678	632.394	632.394
RECTA	Rampa	3800.000	471597.392	4487495.447	0.000	632.894	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	632.894	632.734	632.734
RECTA	Rampa	3840.000	471605.458	4487534.625	0.000	633.110	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	633.110	632.907	632.907
RECTA	Rampa	3880.000	471613.523	4487573.803	0.000	633.326	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	633.326	632.980	632.980
RECTA	Rampa	3920.000	471621.589	4487612.982	0.000	633.543	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	633.543	632.927	632.927
RECTA	Rampa	3960.000	471629.655	4487652.160	0.000	633.759	12.925531	0.0000	0.540	-2.00	2.00	633.759	632.792	632.792
RECTA	Rampa	4000.000	471637.720	4487691.338	0.000	633.975	12.925531	0.0000	0.540	1.37	2.00	633.975	633.783	633.783
RECTA	Rampa	4040.000	471645.786	4487730.517	0.000	634.191	12.925531	0.0000	0.540	3.36	3.36	634.191	633.830	633.830
RECTA	KV 5931	4080.000	471653.852	4487769.695	0.000	634.441	12.925531	0.0000	0.879	4.90	4.90	634.441	634.012	634.012
RECTA	Rampa	4120.000	471661.917	4487808.874	0.000	634.927	12.925531	0.0000	1.552	6.45	6.45	634.927	634.747	634.747
CIRC.	Rampa	4134.372	471664.815	4487822.950	25.000	635.150	12.925531	0.0000	1.552	7.00	7.00	635.150	635.078	635.078
CIRC.	Rampa	4146.913	471670.257	4487834.104	25.000	635.345	44.862340	0.0000	1.552	7.00	7.00	635.345	635.535	635.535

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 11 : 4.Enlace1. Eje1

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	0.000	470206.540	4484504.467	0.000	608.512	7.943719	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.512	609.587	609.587
RECTA	Rampa	40.000	470211.518	4484544.156	0.000	608.732	7.943719	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.732	609.838	609.838
RECTA	Rampa	80.000	470216.496	4484583.845	0.000	608.952	7.943719	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.952	609.805	609.805
RECTA	KV -5000	120.000	470221.474	4484623.534	0.000	609.158	7.943719	0.0000	0.314	2.00	2.00	609.158	610.374	610.374
RECTA	Pendiente	160.000	470226.452	4484663.223	0.000	609.137	7.943719	0.0000	-0.250	2.00	2.00	609.137	610.805	610.805
CLOT.	Pendiente	186.657	470229.770	4484689.672	1000000.000	609.071	7.943719	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.071	609.390	609.390
CIRC.	Pendiente	195.335	470230.955	4484698.269	118.000	609.049	10.284636	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.049	609.493	609.493
CIRC.	Pendiente	200.000	470231.797	4484702.857	118.000	609.037	12.801618	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.037	609.585	609.585
CLOT.	Pendiente	204.978	470232.894	4484707.712	118.000	609.025	15.487219	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.025	609.578	609.578
CLOT.	Pendiente	213.656	470235.190	4484716.080	-1000000.000	609.003	17.828136	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.003	609.562	609.562
CIRC.	Pendiente	222.479	470237.506	4484724.594	-102.000	608.981	15.074591	0.0000	-0.250	-7.00	-7.00	608.981	609.548	609.548
CLOT.	Pendiente	229.492	470238.915	4484731.462	-102.000	608.964	10.697479	0.0000	-0.250	-7.00	-7.00	608.964	609.553	609.553
RECTA	Pendiente	238.316	470240.139	4484740.200	0.000	608.942	7.943934	0.0000	-0.250	-3.76	-3.76	608.942	609.569	609.569
RECTA	Pendiente	240.000	470240.349	4484741.871	0.000	608.937	7.943934	0.0000	-0.250	-3.14	-3.14	608.937	609.572	609.572
CLOT.	Pendiente	248.090	470241.356	4484749.898	-1000000.000	608.917	7.943934	0.0000	-0.250	-2.53	-2.53	608.917	609.713	609.713
CIRC.	Pendiente	267.342	470243.605	4484769.017	-418.000	608.869	6.477875	0.0000	-0.250	-6.87	-6.87	608.869	609.880	609.880
CLOT.	Pendiente	279.385	470244.656	4484781.014	-418.000	608.839	4.643760	0.0000	-0.250	-6.87	-6.87	608.839	609.816	609.816
CLOT.	Pendiente	280.000	470244.700	4484781.628	-433.401	608.837	4.551702	0.0000	-0.250	-6.63	-6.63	608.837	609.812	609.812
CLOT.	Pendiente	296.702	470245.679	4484798.301	1000000.000	608.796	3.325015	0.0000	-0.250	0.00	0.00	608.796	609.768	609.768
CIRC.	Pendiente	309.554	470246.422	4484811.131	382.000	608.764	4.395905	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.764	609.758	609.758
CIRC.	Pendiente	320.000	470247.285	4484821.541	382.000	608.737	6.136805	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.737	609.757	609.757
CLOT.	Pendiente	326.612	470247.979	4484828.117	382.000	608.721	7.238763	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.721	609.838	609.838
RECTA	Pendiente	336.166	470249.142	4484837.599	0.000	608.697	8.034848	0.0000	-0.250	2.00	2.00	608.697	609.955	609.955
CLOT.	Pendiente	337.026	470249.250	4484838.452	1000000.000	608.695	8.034848	0.0000	-0.250	2.00	2.00	608.695	609.965	609.965
CLOT.	Pendiente	360.000	470252.365	4484861.213	391.120	608.637	9.904573	0.0000	-0.250	5.28	5.28	608.637	610.112	610.112
CIRC.	KV 2059	368.777	470253.834	4484869.866	283.000	608.622	11.606145	0.0000	0.008	6.74	6.74	608.622	610.754	610.754
CIRC.	Rampa	400.000	470261.176	4484900.198	283.000	608.861	18.629822	0.0000	1.450	7.00	7.00	608.861	609.943	609.943
CIRC.	Rampa	401.829	470261.709	4484901.947	22.000	608.888	19.041248	0.0000	1.450	7.00	7.00	608.888	609.880	609.880
CIRC.	Rampa	409.583	470265.239	4484908.806	22.000	609.000	41.480820	0.0000	1.450	7.00	7.00	609.000	609.603	609.603

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 12 : 4.Enlace1. Eje2

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470293.386	4484968.069	30.000	608.649	14.293143	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.649	609.349	609.349
RECTA	Pendiente	11.065	470297.760	4484978.164	0.000	608.627	37.772951	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.627	610.423	610.423
RECTA	Pendiente	40.000	470313.939	4485002.154	0.000	608.569	37.772951	0.0000	-0.200	2.00	2.00	608.569	609.904	609.904
RECTA	KV 10000	80.000	470336.304	4485035.317	0.000	608.496	37.772951	0.0000	-0.088	2.00	2.00	608.496	609.462	609.462
RECTA	Rampa	120.000	470358.669	4485068.480	0.000	608.538	37.772951	0.0000	0.250	0.17	0.17	608.538	609.342	609.342
CLOT.	Rampa	149.745	470375.301	4485093.141	-1000000.000	608.613	37.772951	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.613	609.422	609.422
CIRC.	Rampa	155.427	470378.437	4485097.879	-110.000	608.627	36.128788	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.627	609.394	609.394
CIRC.	Rampa	160.000	470380.814	4485101.785	-110.000	608.638	33.482051	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.638	609.370	609.370
CLOT.	Rampa	167.211	470384.227	4485108.136	-110.000	608.656	29.308587	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.656	609.155	609.155
CLOT.	Rampa	172.893	470386.664	4485113.269	1000000.000	608.671	27.664424	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.671	608.984	608.984
CIRC.	Rampa	179.816	470389.634	4485119.522	130.000	608.688	29.359566	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.688	608.773	608.773
CLOT.	Rampa	195.307	470397.336	4485132.951	130.000	608.727	36.945484	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.727	608.586	608.586
CLOT.	Rampa	200.000	470399.964	4485136.840	403.603	608.738	38.464759	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.738	608.592	608.592
CIRC.	Rampa	202.230	470401.234	4485138.672	-2300.000	608.744	38.640625	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.744	608.596	608.596
CIRC.	Rampa	240.000	470422.522	4485169.872	-2300.000	608.838	37.595182	0.0000	0.250	-2.14	-2.14	608.838	608.761	608.761
CIRC.	Rampa	280.000	470444.504	4485203.289	-2300.000	608.938	36.488018	0.0000	0.250	-2.14	-2.14	608.938	608.965	608.965
CIRC.	KV -6667	320.000	470465.903	4485237.084	-2300.000	608.972	35.380853	0.0000	-0.195	-2.14	-2.14	608.972	609.192	609.192
CIRC.	Pendiente	360.000	470486.710	4485271.246	-2300.000	608.892	34.273688	0.0000	-0.200	-2.14	-2.14	608.892	609.303	609.303
CIRC.	Rampa	400.000	470506.919	4485305.764	-2300.000	608.947	33.166523	0.0000	0.620	-2.14	-2.14	608.947	609.384	609.384
CIRC.	Rampa	404.606	470509.208	4485309.761	-2300.000	608.976	33.039031	0.0000	0.620	-2.14	-2.14	608.976	609.397	609.397

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 21 : VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470297.219	4484968.556	30.000	608.509	18.085263	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.509	610.094	610.094
RECTA	Pendiente	9.278	470301.144	4484976.921	0.000	608.491	37.772950	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.491	610.447	610.447
RECTA	Pendiente	40.000	470318.322	4485002.393	0.000	608.429	37.772950	0.0000	-0.200	2.00	2.00	608.429	609.867	609.867
RECTA	KV 7778	80.000	470340.687	4485035.556	0.000	608.381	37.772950	0.0000	0.086	2.00	2.00	608.381	609.710	609.710
RECTA	Rampa	120.000	470363.052	4485068.719	0.000	608.471	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.471	609.516	609.516
RECTA	Rampa	160.000	470385.417	4485101.882	0.000	608.571	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.571	609.371	609.371
RECTA	Rampa	200.000	470407.783	4485135.046	0.000	608.671	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.671	608.695	608.695

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	240.000	470430.148	4485168.209	0.000	608.771	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.771	608.909	608.909
RECTA	KV -7778	280.000	470452.513	4485201.372	0.000	608.863	37.772950	0.0000	0.110	-3.10	-3.10	608.863	609.138	609.138
CLOT.	KV -7778	283.162	470454.281	4485203.993	-1000000.000	608.866	37.772950	0.0000	0.070	-3.74	-3.74	608.866	609.152	609.152
CIRC.	KV -7778	293.828	470460.218	4485212.854	-600.000	608.866	37.207066	0.0000	-0.068	-5.74	-5.74	608.866	609.201	609.201
CIRC.	Pendiente	320.000	470474.178	4485234.990	-600.000	608.820	34.430159	0.0000	-0.200	-5.74	-5.74	608.820	609.362	609.362
CLOT.	Pendiente	322.540	470475.481	4485237.170	-600.000	608.815	34.160687	0.0000	-0.200	-5.74	-5.74	608.815	609.371	609.371
RECTA	Pendiente	333.206	470480.879	4485246.370	0.000	608.794	33.594803	0.0000	-0.200	-3.74	-3.74	608.794	609.410	609.410
RECTA	Pendiente	360.000	470494.371	4485269.518	0.000	608.740	33.594803	0.0000	-0.200	1.62	1.62	608.740	609.470	609.470
CIRC.	KV 4268	390.696	470509.828	4485296.039	-2030.561	608.762	33.594803	0.0000	0.425	-2.39	-2.39	608.762	609.534	609.534
CIRC.	Rampa	400.000	470514.495	4485304.088	-2030.561	608.812	33.303109	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.812	609.568	609.568
RECTA	Rampa	422.078	470525.420	4485323.272	0.000	608.949	32.610935	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.949	609.689	609.689
RECTA	Rampa	440.000	470534.205	4485338.894	0.000	609.060	32.610935	0.0000	0.620	1.19	1.19	609.060	609.785	609.785
RECTA	Rampa	480.000	470553.811	4485373.760	0.000	609.308	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.308	609.883	609.883
RECTA	Rampa	520.000	470573.416	4485408.626	0.000	609.556	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.556	609.878	609.878
RECTA	Rampa	560.000	470593.022	4485443.491	0.000	609.804	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.804	610.569	610.569
CLOT.	Rampa	585.687	470605.612	4485465.881	1000000.000	609.963	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.963	610.848	610.848
CLOT.	Rampa	600.000	470612.647	4485478.346	1500.117	610.052	32.914640	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.052	610.862	610.862
CLOT.	Rampa	640.000	470633.304	4485512.591	395.320	610.300	36.984180	0.0000	0.620	6.73	6.73	610.300	611.191	611.191
CIRC.	Rampa	652.902	470640.573	4485523.249	319.439	610.380	39.308640	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.380	610.958	610.958
CLOT.	Rampa	661.536	470645.667	4485530.221	319.439	610.433	41.029405	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.433	610.832	610.832
CLOT.	Rampa	680.000	470657.142	4485544.683	440.424	610.548	44.203719	0.0000	0.620	6.06	6.06	610.548	610.850	610.850
CLOT.	Rampa	720.000	470683.734	4485574.557	2453.620	610.796	47.613585	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.796	610.955	610.955
RECTA	Rampa	728.751	470689.694	4485580.966	0.000	610.850	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.850	611.137	611.137
RECTA	Rampa	760.000	470710.987	4485603.837	0.000	611.044	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.044	611.392	611.392
RECTA	Rampa	800.000	470738.244	4485633.113	0.000	611.292	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.292	612.880	612.880
RECTA	Rampa	840.000	470765.501	4485662.388	0.000	611.540	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.540	612.352	612.352
RECTA	Rampa	880.000	470792.757	4485691.664	0.000	611.788	47.727109	0.0000	0.620	0.15	0.15	611.788	612.466	612.466
CLOT.	Rampa	881.152	470793.542	4485692.507	-1000000.000	611.795	47.727109	0.0000	0.620	-0.00	-0.00	611.795	612.461	612.461
CLOT.	KV 1717	920.000	470819.751	4485721.181	-706.495	612.207	45.976802	0.0000	2.031	-3.72	-3.72	612.207	612.302	612.302
CLOT.	Rampa	960.000	470845.025	4485752.169	-348.088	613.314	40.516805	0.0000	2.950	-6.60	-6.60	613.315	612.164	612.164
CIRC.	Rampa	965.601	470848.317	4485756.701	-325.000	613.480	39.455960	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.480	612.137	612.137
CIRC.	Rampa	1000.000	470866.779	4485785.706	-325.000	614.494	32.717874	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.495	613.429	613.429
CIRC.	KV -1384	1040.000	470884.253	4485821.659	-325.000	615.136	24.882553	0.0000	0.159	-7.00	-7.00	615.136	616.030	616.030
CLOT.	Rampa	1051.205	470888.343	4485832.091	-325.000	615.143	22.687650	0.0000	0.060	-7.00	-7.00	615.143	616.121	616.121
CLOT.	Rampa	1080.000	470897.282	4485859.455	-431.977	615.160	17.745641	0.0000	0.060	-4.67	-4.67	615.160	616.246	616.246
CLOT.	Rampa	1120.000	470906.769	4485898.305	-795.898	615.184	13.198416	0.0000	0.060	-1.06	-1.06	615.184	616.413	616.413
CLOT.	KV 5405	1160.000	470914.293	4485937.590	-5051.967	615.218	11.346636	0.0000	0.253	3.38	3.38	615.218	615.989	615.989

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	KV 5405	1167.480	470915.616	4485944.952	0.000	615.242	11.299506	0.0000	0.392	3.98	3.98	615.242	615.987	615.987
CLOT.	Rampa	1190.869	470919.745	4485967.973	1000000.000	615.384	11.299506	0.0000	0.800	5.88	5.88	615.384	615.990	615.990
CLOT.	Rampa	1200.000	470921.407	4485976.952	273.791	615.458	12.361082	0.0000	0.800	6.61	6.61	615.458	615.995	615.995
CIRC.	Rampa	1204.758	470922.373	4485981.610	180.000	615.496	13.755601	0.0000	0.800	7.00	7.00	615.496	615.971	615.971
CIRC.	Rampa	1240.000	470933.239	4486015.076	180.000	615.778	26.219964	0.0000	0.800	7.00	7.00	615.778	615.889	615.889
CLOT.	Rampa	1246.689	470936.031	4486021.155	180.000	615.831	28.585799	0.0000	0.800	4.90	4.90	615.831	615.882	615.882

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO :
EJE : 21 : VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	Rampa	1260.578	470942.379	4486033.507	-1000000.000	615.942	31.041894	0.0000	0.800	0.00	0.00	615.942	615.914	615.914
CIRC.	Rampa	1274.978	470949.003	4486046.292	-250.000	616.057	29.208429	0.0000	0.800	-7.00	-7.00	616.057	616.036	616.036
CIRC.	Rampa	1280.000	470951.181	4486050.817	-250.000	616.098	27.929621	0.0000	0.800	-7.00	-7.00	616.098	616.079	616.079
CLOT.	Rampa	1290.496	470955.439	4486060.410	-250.000	616.182	25.256851	0.0000	0.800	-7.00	-7.00	616.182	616.533	616.533
RECTA	Rampa	1304.896	470960.747	4486073.795	0.000	616.297	23.423386	0.0000	0.800	-5.41	-5.41	616.297	617.089	617.089
RECTA	Rampa	1320.000	470966.180	4486087.888	0.000	616.418	23.423386	0.0000	0.800	-2.39	-2.39	616.418	617.536	617.536
RECTA	Rampa	1360.000	470980.567	4486125.211	0.000	616.738	23.423386	0.0000	0.800	2.00	2.00	616.738	618.584	618.584
RECTA	Rampa	1400.000	470994.955	4486162.534	0.000	617.058	23.423386	0.0000	0.800	2.00	2.00	617.058	619.000	619.000
RECTA	Rampa	1440.000	471009.343	4486199.857	0.000	617.378	23.423386	0.0000	0.800	2.00	2.00	617.378	619.388	619.388
CIRC.	Rampa	1470.415	471020.282	4486228.236	30.000	617.621	23.423386	0.0000	0.800	7.00	7.00	617.621	619.529	619.529
CIRC.	Rampa	1480.000	471025.088	4486236.482	30.000	617.698	43.764391	0.0000	0.800	7.00	7.00	617.698	619.567	619.567
CIRC.	Rampa	1491.433	471033.833	4486243.740	30.000	617.789	68.025987	0.0000	0.800	7.00	7.00	617.789	619.587	619.587

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO :
EJE : 23 : Trenzado Izda

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470829.396	4485774.145	325.000	613.656	238.696849	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.656	613.505	613.505
CLOT.	Pendiente	10.420	470823.309	4485765.689	325.000	613.349	240.737900	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.349	613.196	613.196
CLOT.	KV 1931	40.000	470804.733	4485742.677	554.301	612.478	245.333695	0.0000	-2.809	4.38	4.38	612.478	612.280	612.280
CLOT.	KV 1931	80.000	470777.860	4485713.051	12068.180	611.769	247.736219	0.0000	-0.737	2.00	2.00	611.769	612.040	612.040
RECTA	KV 1931	81.926	470776.548	4485711.642	0.000	611.755	247.741299	0.0000	-0.638	2.00	2.00	611.755	612.022	612.022
RECTA	Pendiente	120.000	470750.597	4485683.782	0.000	611.519	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.519	611.619	611.619
RECTA	Pendiente	160.000	470723.334	4485654.512	0.000	611.271	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.271	611.148	611.148

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	200.000	470696.071	4485625.242	0.000	611.023	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.023	611.070	611.070
CLOT.	Pendiente	235.867	470671.625	4485598.997	-1000000.000	610.801	247.741299	0.0000	-0.620	0.00	0.00	610.801	610.910	610.910
CLOT.	Pendiente	240.000	470668.808	4485595.972	-5741.648	610.775	247.718383	0.0000	-0.620	-0.55	-0.55	610.775	610.878	610.878
CLOT.	Pendiente	280.000	470641.991	4485566.296	-537.752	610.527	245.128922	0.0000	-0.620	-5.21	-5.21	610.527	610.444	610.444
CIRC.	Pendiente	305.363	470626.031	4485546.591	-341.500	610.370	241.263626	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.370	610.402	610.402
CLOT.	Pendiente	317.030	470619.147	4485537.171	-341.500	610.298	239.088609	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.298	610.409	610.409
CLOT.	Pendiente	320.000	470617.446	4485534.736	-356.747	610.279	238.546755	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.279	610.411	610.411
CLOT.	Pendiente	360.000	470596.182	4485500.869	-894.707	610.031	233.554646	0.0000	-0.620	-3.27	-3.27	610.031	610.279	610.279
RECTA	Pendiente	386.526	470583.066	4485477.813	0.000	609.867	232.610936	0.0000	-0.620	0.00	0.00	609.867	610.135	610.135
RECTA	Pendiente	400.000	470576.462	4485466.068	0.000	609.783	232.610936	0.0000	-0.620	1.80	1.80	609.783	610.064	610.064
RECTA	Pendiente	440.000	470556.856	4485431.202	0.000	609.535	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.535	609.942	609.942
RECTA	Pendiente	480.000	470537.251	4485396.337	0.000	609.287	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.287	609.642	609.642
RECTA	Pendiente	520.000	470517.645	4485361.471	0.000	609.039	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.039	609.274	609.274
CIRC.	KV 4878	559.504	470498.283	4485327.038	2008.500	608.923	232.610936	0.0000	0.107	2.39	2.39	608.923	609.025	609.025
CIRC.	KV 4878	560.000	470498.039	4485326.605	2008.500	608.924	232.626671	0.0000	0.117	2.39	2.39	608.924	609.023	609.023
CIRC.	Rampa	579.888	470488.202	4485309.321	2008.500	608.962	233.257042	0.0000	0.200	2.39	2.39	608.962	608.967	608.967

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 24 : Enlace2.Eje1

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470861.861	4485792.282	-325.000	614.740	32.303562	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.740	613.998	613.998
CIRC.	KV -1384	40.000	470879.101	4485828.349	-325.000	615.901	24.468242	0.0000	2.426	-7.00	-7.00	615.901	616.079	616.079
CLOT.	KV -1384	64.737	470887.495	4485851.612	-325.000	616.280	19.622626	0.0000	0.639	-7.00	-7.00	616.280	616.375	616.375
CLOT.	Rampa	80.000	470891.802	4485866.253	-396.149	616.312	16.901400	0.0000	0.060	-5.55	-5.55	616.312	616.756	616.756
CLOT.	Rampa	120.000	470900.711	4485905.239	-929.359	616.336	12.317340	0.0000	0.060	-1.65	-1.65	616.336	616.439	616.439
RECTA	Rampa	149.718	470906.114	4485934.462	0.000	616.354	11.299482	0.0000	0.060	2.22	2.22	616.354	615.988	615.988
RECTA	Rampa	160.000	470907.930	4485944.582	0.000	616.360	11.299482	0.0000	0.060	3.20	3.20	616.360	615.964	615.964
CLOT.	Rampa	186.145	470912.546	4485970.317	1000000.000	616.376	11.299482	0.0000	0.060	5.68	5.68	616.376	615.973	615.973
CLOT.	Rampa	200.000	470915.166	4485983.920	180.445	616.384	13.743489	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.384	615.995	615.995
CIRC.	Rampa	200.034	470915.173	4485983.954	180.000	616.384	13.755576	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.384	615.995	615.995
CIRC.	Rampa	240.000	470927.988	4486021.723	180.000	616.408	27.890580	0.0000	0.060	7.00	7.00	616.408	616.093	616.093
CLOT.	Rampa	251.504	470933.197	4486031.978	180.000	616.415	31.959368	0.0000	0.060	3.95	3.95	616.415	616.143	616.143
CLOT.	Rampa	265.393	470940.191	4486043.976	-1000000.000	616.424	34.415463	0.0000	0.060	0.00	0.00	616.424	616.323	616.323
CIRC.	Rampa	279.793	470947.483	4486056.393	-250.000	616.432	32.581998	0.0000	0.060	-7.00	-7.00	616.432	616.590	616.590
CIRC.	Rampa	280.000	470947.584	4486056.573	-250.000	616.432	32.529316	0.0000	0.060	-7.00	-7.00	616.432	616.594	616.594

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	KV 5405	308.559	470960.098	4486082.227	-250.000	616.475	25.256850	0.0000	0.364	-7.00	-7.00	616.474	617.435	617.435
CLOT.	KV 5405	320.000	470964.341	4486092.852	-1216.666	616.528	23.500797	0.0000	0.576	-5.22	-5.22	616.528	617.772	617.772
RECTA	KV 5405	322.959	470965.406	4486095.613	0.000	616.546	23.423385	0.0000	0.631	-4.75	-4.75	616.546	617.841	617.841
RECTA	Rampa	360.000	470978.730	4486130.175	0.000	616.835	23.423385	0.0000	0.800	1.02	1.02	616.835	618.781	618.781
RECTA	Rampa	400.000	470993.117	4486167.497	0.000	617.155	23.423385	0.0000	0.800	2.00	2.00	617.155	619.099	619.099
RECTA	Rampa	440.000	471007.505	4486204.820	0.000	617.475	23.423385	0.0000	0.800	3.38	3.38	617.475	619.424	619.424
CIRC.	Rampa	467.178	471017.280	4486230.179	30.000	617.692	23.423385	0.0000	0.800	7.00	7.00	617.692	619.550	619.550
CIRC.	Rampa	480.000	471024.271	4486240.812	30.000	617.795	50.632661	0.0000	0.800	7.00	7.00	617.795	619.597	619.597
CIRC.	Rampa	480.654	471024.743	4486241.264	30.000	617.800	52.019693	0.0000	0.800	7.00	7.00	617.800	619.598	619.598

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO

EJE : 27 : Enlace2. Eje4

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470976.988	4486256.927	30.000	617.800	191.622071	0.0000	-0.591	7.00	7.00	617.800	620.651	620.651
RECTA	Pendiente	13.271	470975.810	4486243.817	0.000	617.722	219.783344	0.0000	-0.591	7.00	7.00	617.722	620.366	620.366
RECTA	Pendiente	40.000	470967.637	4486218.368	0.000	617.564	219.783344	0.0000	-0.591	3.44	3.44	617.564	620.289	620.289
RECTA	Pendiente	80.000	470955.406	4486180.284	0.000	617.327	219.783344	0.0000	-0.591	2.00	2.00	617.327	620.000	620.000
RECTA	Pendiente	120.000	470943.175	4486142.200	0.000	617.091	219.783344	0.0000	-0.591	2.00	2.00	617.091	619.472	619.472
RECTA	Pendiente	160.000	470930.943	4486104.116	0.000	616.855	219.783344	0.0000	-0.591	2.00	2.00	616.855	618.874	618.874
RECTA	Pendiente	200.000	470918.712	4486066.032	0.000	616.618	219.783344	0.0000	-0.591	1.10	1.10	616.618	618.638	618.638
RECTA	KV 4710	240.000	470906.481	4486027.948	0.000	616.383	219.783344	0.0000	-0.536	-5.28	-5.28	616.383	618.432	618.432
CLOT.	KV 4710	242.697	470905.656	4486025.380	-1000000.000	616.369	219.783344	0.0000	-0.479	-5.71	-5.71	616.369	618.418	618.418
CIRC.	KV 4710	256.586	470901.580	4486012.103	-180.000	616.323	217.327250	0.0000	-0.184	-7.00	-7.00	616.323	618.323	618.323
CLOT.	Pendiente	275.042	470897.538	4485994.104	-180.000	616.308	210.799940	0.0000	-0.060	-7.00	-7.00	616.308	618.138	618.138
CLOT.	Pendiente	280.000	470896.760	4485989.208	-279.932	616.305	209.359358	0.0000	-0.060	-7.00	-7.00	616.305	618.083	618.083
CLOT.	Pendiente	288.931	470895.546	4485980.360	1000000.000	616.300	208.343845	0.0000	-0.060	3.85	3.85	616.300	617.625	617.625
CIRC.	Pendiente	294.645	470894.780	4485974.697	280.000	616.297	208.993457	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.297	617.331	617.331
CLOT.	Pendiente	301.447	470893.741	4485967.975	280.000	616.292	210.540028	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.292	616.999	616.999
RECTA	Pendiente	307.161	470892.760	4485962.345	0.000	616.289	211.189640	0.0000	-0.060	5.35	5.35	616.289	616.770	616.770
RECTA	Pendiente	320.000	470890.515	4485949.705	0.000	616.281	211.189640	0.0000	-0.060	3.29	3.29	616.281	616.255	616.255
RECTA	Pendiente	360.000	470883.521	4485910.321	0.000	616.257	211.189640	0.0000	-0.060	5.72	5.72	616.257	616.642	616.642
CIRC.	Pendiente	368.291	470882.071	4485902.158	325.000	616.252	211.189640	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.252	616.632	616.632
CIRC.	Pendiente	400.000	470875.013	4485871.257	325.000	616.233	217.400953	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.233	616.670	616.670
CIRC.	Pendiente	440.000	470861.876	4485833.503	325.000	615.667	225.236273	0.0000	-2.950	7.00	7.00	615.667	615.548	615.548
CIRC.	Pendiente	480.000	470844.203	4485797.647	325.000	614.487	233.071594	0.0000	-2.950	7.00	7.00	614.487	614.356	614.356

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	508.159	470829.182	4485773.838	325.000	613.656	238.587542	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.656	613.495	613.495

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 31 : Trenzado Dcha

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470509.208	4485309.761	-2026.500	608.976	32.804317	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.976	609.397	609.397
RECTA	Rampa	6.156	470512.233	4485315.122	0.000	609.014	32.610936	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	609.014	609.429	609.429
RECTA	Rampa	40.000	470528.822	4485344.623	0.000	609.224	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.224	609.609	609.609
RECTA	Rampa	80.000	470548.427	4485379.488	0.000	609.472	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.472	609.996	609.996
RECTA	Rampa	120.000	470568.033	4485414.354	0.000	609.720	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.720	609.873	609.873
RECTA	Rampa	160.000	470587.639	4485449.220	0.000	609.968	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.968	610.490	610.490
CLOT.	Rampa	183.610	470599.211	4485469.799	1000000.000	610.114	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.114	610.920	610.920
CLOT.	Rampa	200.000	470607.274	4485484.069	1335.048	610.216	33.001720	0.0000	0.620	2.16	2.16	610.216	611.147	611.147
CLOT.	Rampa	240.000	470628.025	4485518.256	388.040	610.464	37.236629	0.0000	0.620	6.90	6.90	610.464	610.819	610.819
CIRC.	Rampa	251.250	470634.381	4485527.539	323.500	610.534	39.266452	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.534	610.753	610.753
CLOT.	Rampa	260.495	470639.835	4485535.003	323.500	610.591	41.085783	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.591	610.703	610.703
CLOT.	Rampa	280.000	470651.986	4485550.257	454.584	610.712	44.370745	0.0000	0.620	5.92	5.92	610.712	610.743	610.743
CLOT.	Rampa	320.000	470678.622	4485580.093	2689.646	610.960	47.645018	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.960	610.917	610.917
RECTA	Rampa	328.136	470684.164	4485586.049	0.000	611.010	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.010	611.130	611.130
RECTA	Rampa	360.000	470705.882	4485609.366	0.000	611.208	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.208	611.662	611.662
RECTA	Rampa	400.000	470733.145	4485638.636	0.000	611.456	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.456	611.824	611.824
RECTA	Rampa	440.000	470760.408	4485667.905	0.000	611.704	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.704	612.534	612.534
CLOT.	Rampa	479.980	470787.658	4485697.161	-1000000.000	611.952	47.741299	0.0000	0.620	-0.00	-0.00	611.952	612.364	612.364
CLOT.	Rampa	480.000	470787.672	4485697.175	-1000000.000	611.952	47.741298	0.0000	0.620	-0.00	-0.00	611.952	612.364	612.364
CLOT.	KV 1717	520.000	470814.643	4485726.712	-675.688	612.404	45.856015	0.0000	2.163	-3.83	-3.83	612.404	612.185	612.185
CLOT.	Rampa	560.000	470839.813	4485757.783	-337.927	613.531	40.203857	0.0000	2.950	-6.77	-6.77	613.531	612.091	612.091
CIRC.	Rampa	563.183	470841.680	4485760.361	-325.000	613.625	39.592337	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.625	612.077	612.077
CIRC.	Rampa	600.000	470861.390	4485791.434	-325.000	614.711	32.380461	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.711	613.880	613.880
CIRC.	Rampa	600.970	470861.861	4485792.282	-325.000	614.740	32.190441	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.740	613.998	613.998

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 32 : VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470971.336	4486265.544	30.000	617.775	174.081705	0.0000	-0.591	7.00	7.00	617.775	620.940	620.940
RECTA	Pendiente	21.536	470972.351	4486244.492	0.000	617.648	219.783345	0.0000	-0.591	7.00	7.00	617.648	620.456	620.456
RECTA	Pendiente	40.000	470966.705	4486226.913	0.000	617.539	219.783345	0.0000	-0.591	3.77	3.77	617.539	620.374	620.374
RECTA	Pendiente	80.000	470954.474	4486188.829	0.000	617.302	219.783345	0.0000	-0.591	2.00	2.00	617.302	620.000	620.000
RECTA	Pendiente	120.000	470942.243	4486150.744	0.000	617.066	219.783345	0.0000	-0.591	2.00	2.00	617.066	619.667	619.667
RECTA	Pendiente	160.000	470930.011	4486112.660	0.000	616.830	219.783345	0.0000	-0.591	2.00	2.00	616.830	619.077	619.077
RECTA	Pendiente	200.000	470917.780	4486074.576	0.000	616.593	219.783345	0.0000	-0.591	2.00	2.00	616.593	618.805	618.805
RECTA	Pendiente	240.000	470905.549	4486036.492	0.000	616.357	219.783345	0.0000	-0.591	0.51	0.51	616.357	618.602	618.602
CLOT.	KV 5651	267.594	470897.112	4486010.220	-1000000.000	616.203	219.783345	0.0000	-0.414	-4.61	-4.61	616.203	618.378	618.378
CLOT.	KV 5651	280.000	470893.402	4485998.382	-290.185	616.165	218.422516	0.0000	-0.194	-6.92	-6.92	616.165	618.277	618.277
CIRC.	KV 5651	280.451	470893.274	4485997.949	-280.000	616.164	218.321718	0.0000	-0.186	-7.00	-7.00	616.164	618.274	618.274
CLOT.	Pendiente	305.391	470887.269	4485973.751	-280.000	616.145	212.651267	0.0000	-0.060	-7.00	-7.00	616.145	618.150	618.150
RECTA	Pendiente	318.248	470884.924	4485961.110	0.000	616.137	211.189640	0.0000	-0.060	-4.61	-4.61	616.137	618.119	618.119
RECTA	Pendiente	320.000	470884.617	4485959.385	0.000	616.136	211.189640	0.0000	-0.060	-4.29	-4.29	616.136	618.115	618.115
RECTA	Pendiente	360.000	470877.623	4485920.002	0.000	616.112	211.189640	0.0000	-0.060	2.00	2.00	616.112	617.761	617.761
CIRC.	Pendiente	374.751	470875.043	4485905.478	325.000	616.103	211.189640	0.0000	-0.060	3.77	3.77	616.103	616.848	616.848
CIRC.	Pendiente	400.000	470869.668	4485880.814	325.000	616.088	216.135437	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.088	616.518	616.518
CIRC.	KV -1384	440.000	470857.283	4485842.806	325.000	615.716	223.970757	0.0000	-2.302	7.00	7.00	615.716	615.844	615.844
CIRC.	Pendiente	480.000	470840.326	4485806.606	325.000	614.565	231.806078	0.0000	-2.950	7.00	7.00	614.565	614.675	614.675
CIRC.	Pendiente	520.000	470819.053	4485772.762	325.000	613.385	239.641398	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.385	613.598	613.598
CLOT.	Pendiente	532.530	470811.551	4485762.727	325.000	613.016	242.095854	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.016	613.335	613.335
CLOT.	KV 1931	560.000	470793.925	4485741.664	621.071	612.215	246.194160	0.0000	-2.637	3.66	3.66	612.215	612.814	612.814
RECTA	KV 1931	590.154	470773.553	4485719.433	0.000	611.655	247.739595	0.0000	-1.076	2.00	2.00	611.655	611.992	611.992
RECTA	Pendiente	600.000	470766.842	4485712.228	0.000	611.574	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.574	611.988	611.988
RECTA	Pendiente	640.000	470739.580	4485682.958	0.000	611.326	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.326	611.392	611.392
RECTA	Pendiente	680.000	470712.318	4485653.687	0.000	611.078	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.078	610.884	610.884
RECTA	Pendiente	720.000	470685.055	4485624.417	0.000	610.830	247.739595	0.0000	-0.620	2.00	2.00	610.830	610.573	610.573
CLOT.	Pendiente	748.674	470665.512	4485603.434	-1000000.000	610.652	247.739595	0.0000	-0.620	0.00	0.00	610.652	610.557	610.557
CLOT.	Pendiente	760.000	470657.800	4485595.139	-2095.409	610.582	247.567542	0.0000	-0.620	-1.51	-1.51	610.582	610.557	610.557
CLOT.	Pendiente	800.000	470631.236	4485565.240	-462.394	610.334	244.206325	0.0000	-0.620	-6.01	-6.01	610.334	610.500	610.500
CIRC.	Pendiente	818.170	470619.919	4485551.027	-341.500	610.221	241.261922	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.221	610.488	610.488
CLOT.	Pendiente	829.828	470613.041	4485541.615	-341.500	610.149	239.088609	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.149	610.467	610.467
CLOT.	Pendiente	840.000	470607.299	4485533.219	-400.055	610.086	237.331145	0.0000	-0.620	-6.89	-6.89	610.086	610.447	610.447
CLOT.	Pendiente	880.000	470586.476	4485499.075	-1228.153	609.838	233.111772	0.0000	-0.620	-2.48	-2.48	609.838	610.201	610.201

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	899.324	470576.961	4485482.256	0.000	609.718	232.610936	0.0000	-0.620	-0.00	-0.00	609.718	610.129	610.129
RECTA	Pendiente	920.000	470566.826	4485464.234	0.000	609.590	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.590	610.047	610.047
RECTA	Pendiente	960.000	470547.221	4485429.368	0.000	609.342	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.342	609.867	609.867
RECTA	Pendiente	1000.000	470527.615	4485394.503	0.000	609.094	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.094	609.468	609.468
RECTA	KV 4878	1040.000	470508.010	4485359.637	0.000	608.847	232.610936	0.0000	-0.558	2.00	2.00	608.847	609.182	609.182
CIRC.	Rampa	1077.292	470489.731	4485327.131	2008.500	608.781	232.610936	0.0000	0.200	2.39	2.39	608.781	608.963	608.963
CIRC.	Rampa	1080.000	470488.402	4485324.772	2008.500	608.786	232.696762	0.0000	0.200	2.39	2.39	608.786	608.954	608.954
CIRC.	KV -4878	1120.000	470468.404	4485290.131	2008.500	608.846	233.964613	0.0000	-0.086	2.39	2.39	608.846	608.855	608.855
CIRC.	Pendiente	1160.000	470447.720	4485255.895	2008.500	608.668	235.232464	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.668	608.833	608.833
CIRC.	Pendiente	1200.000	470426.358	4485222.077	2008.500	608.420	236.500315	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.420	608.614	608.614
CLOT.	Pendiente	1217.034	470417.058	4485207.806	2008.500	608.314	237.040233	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.314	608.518	608.518
CLOT.	Pendiente	1240.000	470404.344	4485188.681	3716.132	608.172	237.600917	0.0000	-0.620	2.13	2.13	608.172	608.428	608.428
RECTA	KV 3448	1267.012	470389.247	4485166.281	0.000	608.050	237.832294	0.0000	-0.105	2.00	2.00	608.050	608.359	608.359
RECTA	Rampa	1280.000	470381.975	4485155.520	0.000	608.061	237.832294	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.061	608.338	608.338
RECTA	Rampa	1320.000	470359.579	4485122.378	0.000	608.161	237.832294	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.161	608.275	608.275
RECTA	Rampa	1360.000	470337.183	4485089.235	0.000	608.253	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.253	608.234	608.234

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO :
EJE : 32 : VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	1400.000	470314.787	4485056.093	0.000	608.333	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.333	608.234	608.234
RECTA	Rampa	1440.000	470292.390	4485022.951	0.000	608.413	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.413	608.274	608.274
CIRC.	Rampa	1474.902	470272.849	4484994.032	30.000	608.482	237.832294	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.482	608.491	608.491
CIRC.	Rampa	1480.000	470269.650	4484990.071	30.000	608.493	248.649800	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.493	608.512	608.512
CIRC.	Rampa	1483.368	470267.188	4484987.775	30.000	608.499	255.797777	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.499	608.512	608.512

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO :
EJE : 33 : 2.Enlace2. Eje2

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Horizontal	0.000	471061.427	4486293.884	30.000	617.800	9.365667	0.0000	0.000	7.00	7.00	617.800	619.574	619.574
CIRC.	KV 1015	15.856	471067.693	4486308.248	250.000	617.815	43.012092	0.0000	0.539	7.00	7.00	617.815	619.416	619.416

CIRC.	KV 1015	40.000	471083.679	4486326.330	250.000	618.232	49.160438	0.0000	2.917	7.00	7.00	618.232	619.367	619.367
CIRC.	Rampa	80.000	471113.756	4486352.635	250.000	619.997	59.346354	0.0000	4.925	7.00	7.00	619.997	619.601	619.601
CLOT.	Rampa	114.401	471142.699	4486371.178	250.000	621.691	68.106400	0.0000	4.925	7.00	7.00	621.691	619.941	619.941
CLOT.	Rampa	120.000	471147.640	4486373.813	266.586	621.967	69.487915	0.0000	4.925	6.70	6.70	621.967	619.990	619.990
CLOT.	KV -1036	160.000	471184.206	4486389.972	506.750	623.928	76.776574	0.0000	4.501	4.55	4.55	623.928	620.376	620.376
CLOT.	KV -1036	200.000	471221.951	4486403.204	5112.915	624.956	79.538160	0.0000	0.641	2.40	2.40	624.956	620.589	620.589
RECTA	KV -1036	204.401	471226.126	4486404.593	0.000	624.975	79.565556	0.0000	0.216	2.16	2.16	624.975	620.553	620.553
RECTA	Rampa	240.000	471259.908	4486415.825	0.000	625.011	79.565556	0.0000	0.100	-2.26	-2.26	625.011	620.572	620.572
CLOT.	Rampa	240.483	471260.366	4486415.977	-1000000.000	625.012	79.565556	0.0000	0.100	-2.31	-2.31	625.012	620.573	620.573
CLOT.	Rampa	280.000	471297.517	4486429.413	-253.053	625.051	74.594747	0.0000	0.100	-6.40	-6.40	625.051	620.638	620.638
CIRC.	Rampa	280.483	471297.962	4486429.601	-250.000	625.052	74.472598	0.0000	0.100	-6.45	-6.45	625.052	620.637	620.637
CIRC.	Rampa	320.000	471332.977	4486447.831	-250.000	625.091	64.409572	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.091	620.603	620.603
CIRC.	Rampa	360.000	471365.049	4486471.663	-250.000	625.131	54.223656	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.131	620.411	620.411
CIRC.	Rampa	388.937	471385.672	4486491.939	-250.000	625.160	46.854929	0.0000	0.100	-7.00	-7.00	625.160	620.819	620.819

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO
EJE : 34 : 2.Enlace2.Eje3

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	471083.579	4486665.959	-325.000	624.104	224.032168	0.0000	-2.025	-8.00	-8.00	624.104	626.046	626.046
CIRC.	Pendiente	40.000	471071.158	4486627.963	-325.000	623.294	216.196848	0.0000	-2.025	-8.00	-8.00	623.294	625.863	625.863
CLOT.	Pendiente	68.282	471065.239	4486600.316	-325.000	622.722	210.656837	0.0000	-2.025	-8.00	-8.00	622.721	625.087	625.087
CLOT.	Pendiente	80.000	471063.483	4486588.731	-391.216	622.484	208.555776	0.0000	-2.025	-7.10	-7.10	622.484	624.696	624.696
CLOT.	Pendiente	120.000	471059.685	4486548.920	-1284.759	621.674	204.310171	0.0000	-2.025	-4.03	-4.03	621.674	622.994	622.994
RECTA	KV 2928	137.513	471058.579	4486531.442	0.000	621.355	203.876271	0.0000	-1.533	-2.68	-2.68	621.355	621.970	621.970
RECTA	Pendiente	160.000	471057.211	4486508.996	0.000	621.089	203.876271	0.0000	-1.000	-0.64	-0.64	621.089	621.118	621.118
CLOT.	Pendiente	195.303	471055.063	4486473.759	1000000.000	620.736	203.876271	0.0000	-1.000	3.36	3.36	620.736	620.432	620.432
CLOT.	Pendiente	200.000	471054.772	4486469.071	766.418	620.689	204.071354	0.0000	-1.000	3.90	3.90	620.689	620.374	620.374
CIRC.	Pendiente	213.303	471053.698	4486455.812	200.000	620.556	206.741060	0.0000	-1.000	5.45	5.45	620.556	620.221	620.221
CIRC.	Pendiente	240.000	471049.116	4486429.531	200.000	620.289	215.239034	0.0000	-1.000	8.00	8.00	620.289	620.255	620.255
CIRC.	Pendiente	280.000	471035.822	4486391.876	200.000	619.584	227.971429	0.0000	-2.500	5.32	5.32	619.584	620.567	620.567
CLOT.	Pendiente	287.243	471032.623	4486385.378	200.000	619.403	230.276899	0.0000	-2.500	4.00	4.00	619.403	620.861	620.861
RECTA	Pendiente	305.243	471023.906	4486369.631	0.000	618.953	233.141688	0.0000	-2.500	2.00	2.00	618.953	621.395	621.395
RECTA	Pendiente	320.000	471016.566	4486356.829	0.000	618.584	233.141688	0.0000	-2.500	3.35	3.35	618.584	621.377	621.377
CIRC.	Pendiente	334.974	471009.118	4486343.839	30.000	618.210	233.141688	0.0000	-2.500	8.00	8.00	618.210	620.739	620.739
CIRC.	Pendiente	351.366	470997.575	4486332.488	30.000	617.800	267.926817	0.0000	-2.500	8.00	8.00	617.800	620.976	620.976

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE : 35 : 2.Enlace2. Acceso a prisiones

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	471043.367	4486325.432	28.000	617.800	4.907663	0.0000	2.552	7.00	7.00	617.800	619.740	619.740
RECTA	Rampa	18.910	471050.844	4486342.411	0.000	618.283	47.901372	0.0000	2.552	7.00	7.00	618.283	619.770	619.770
RECTA	Rampa	40.000	471065.257	4486357.808	0.000	618.821	47.901372	0.0000	2.552	1.28	1.28	618.821	619.932	619.932
CLOT.	Rampa	54.826	471075.389	4486368.631	-1000000.000	619.199	47.901372	0.0000	2.552	-2.74	-2.74	619.199	619.934	619.934
CIRC.	Rampa	63.826	471081.515	4486375.224	-400.000	619.429	47.185174	0.0000	2.552	-5.18	-5.18	619.429	619.951	619.951
CIRC.	KV -1800	80.000	471092.191	4486387.373	-400.000	619.817	44.611007	0.0000	2.024	-7.00	-7.00	619.817	620.021	620.021
CLOT.	Rampa	107.219	471109.020	4486408.759	-400.000	620.163	40.279038	0.0000	0.608	2.53	2.53	620.163	620.132	620.132
CIRC.	Rampa	116.219	471114.288	4486416.056	25.000	620.218	39.562841	0.0000	0.608	7.00	7.00	620.218	620.201	620.201
CIRC.	Rampa	120.000	471116.713	4486418.953	25.000	620.240	49.192191	0.0000	0.608	7.00	7.00	620.240	620.232	620.232
CIRC.	Rampa	121.232	471117.595	4486419.813	25.000	620.248	52.330376	0.0000	0.608	7.00	7.00	620.248	620.243	620.243

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE : 36 : 2.Enlace2. Glorieta

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Horizontal	0.000	471008.032	4486243.864	-44.000	617.800	108.709576	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	619.653	619.653
CIRC.	Horizontal	40.000	471044.735	4486255.934	-44.000	617.800	50.835051	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	619.622	619.622
CIRC.	Horizontal	80.000	471057.764	4486292.308	-44.000	617.800	392.960527	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	619.615	619.615
CIRC.	Horizontal	120.000	471037.074	4486324.938	-44.000	617.800	335.086002	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	619.866	619.866
CIRC.	Horizontal	160.000	470998.617	4486328.664	-44.000	617.800	277.211477	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	620.894	620.894
CIRC.	Horizontal	200.000	470972.047	4486300.613	-44.000	617.800	219.336952	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	621.490	621.490
CIRC.	Horizontal	240.000	470977.852	4486262.414	-44.000	617.800	161.462428	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	620.765	620.765
CIRC.	Horizontal	276.460	471008.032	4486243.864	-44.000	617.800	108.710245	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	619.653	619.653
CIRC.	Horizontal	276.460	471008.032	4486243.864	-44.000	617.800	108.710245	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	617.800	619.653	619.653

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO :

M121.Alternativa2

EJE : 37 : 2.Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	471124.485	4486423.728	-19.005	620.248	89.507431	0.0000	0.800	-2.00	-3.00	620.248	620.313	620.313
CIRC.	KV -2102	40.000	471135.918	4486454.700	-19.005	620.396	355.517477	0.0000	-0.479	-2.00	-3.00	620.396	621.250	621.250

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	KV 2102	80.000	471103.438	4486448.780	-19.005	620.210	221.527522	0.0000	0.143	-2.00	-3.00	620.210	620.170	620.170
CIRC.	Rampa	119.411	471124.483	4486423.728	-19.005	620.480	89.511055	0.0000	0.800	-2.00	-3.00	620.480	620.313	620.313
CIRC.	Rampa	119.411	471124.483	4486423.728	-19.005	620.480	89.511055	0.0000	0.800	-2.00	-3.00	620.480	620.313	620.313

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO

EJE : 38 : 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	471662.069	4487835.857	25.000	635.345	192.367875	0.0000	-1.550	7.00	7.00	635.345	634.550	634.550
RECTA	Pendiente	8.073	471661.735	4487827.826	0.000	635.220	212.925531	0.0000	-1.550	7.00	7.00	635.220	634.963	634.963
RECTA	KV 5942	40.000	471655.297	4487796.554	0.000	634.739	212.925531	0.0000	-1.335	2.07	2.07	634.739	634.614	634.614
RECTA	KV 5942	80.000	471647.232	4487757.376	0.000	634.340	212.925531	0.0000	-0.661	-2.00	2.00	634.340	634.035	634.035
RECTA	Pendiente	120.000	471639.166	4487718.198	0.000	634.119	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	634.119	633.832	633.832
RECTA	Pendiente	160.000	471631.100	4487679.019	0.000	633.903	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	633.903	633.774	633.774
RECTA	Pendiente	200.000	471623.035	4487639.841	0.000	633.687	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	633.687	633.345	633.345
RECTA	Pendiente	240.000	471614.969	4487600.662	0.000	633.471	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	633.471	633.054	633.054
RECTA	Pendiente	280.000	471606.903	4487561.484	0.000	633.255	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	633.255	633.001	633.001
RECTA	Pendiente	320.000	471598.838	4487522.306	0.000	633.039	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	633.039	632.865	632.865
RECTA	Pendiente	360.000	471590.772	4487483.127	0.000	632.822	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	632.822	632.629	632.629
RECTA	Pendiente	400.000	471582.706	4487443.949	0.000	632.606	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	632.606	632.343	632.343
RECTA	Pendiente	440.000	471574.641	4487404.771	0.000	632.390	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	632.390	632.221	632.221
RECTA	Pendiente	480.000	471566.575	4487365.592	0.000	632.174	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	632.174	632.023	632.023
RECTA	Pendiente	520.000	471558.509	4487326.414	0.000	631.958	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	631.958	631.940	631.940
RECTA	Pendiente	560.000	471550.444	4487287.236	0.000	631.742	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	631.742	631.792	631.792
RECTA	Pendiente	600.000	471542.378	4487248.057	0.000	631.526	212.925531	0.0000	-0.540	-2.00	2.00	631.526	631.535	631.535
RECTA	KV 2671	640.000	471534.312	4487208.879	0.000	631.443	212.925531	0.0000	0.458	-2.00	2.00	631.443	630.983	630.983
RECTA	KV 2671	680.000	471526.247	4487169.700	0.000	631.925	212.925531	0.0000	1.956	-2.00	2.00	631.925	631.041	631.041
RECTA	KV 2671	720.000	471518.181	4487130.522	0.000	633.007	212.925531	0.0000	3.453	-0.44	2.00	633.007	633.584	633.584
CLOT.	KV 2671	729.407	471516.284	4487121.309	1000000.000	633.348	212.925531	0.0000	3.805	-0.00	2.00	633.348	633.932	633.932
CLOT.	KV 2671	760.000	471509.999	4487091.368	1307.846	634.688	213.670125	0.0000	4.950	1.45	2.00	634.688	635.083	635.083
CLOT.	KV -2630	800.000	471500.620	4487052.487	566.786	636.621	216.890083	0.0000	4.291	3.33	3.33	636.621	637.351	637.351
CLOT.	KV -2630	840.000	471488.527	4487014.374	361.788	638.034	222.655800	0.0000	2.770	5.22	5.22	638.034	638.358	638.358
CIRC.	KV -2630	877.597	471473.421	4486979.970	270.000	638.807	230.396032	0.0000	1.341	7.00	7.00	638.807	639.036	639.036
CIRC.	KV -2630	880.000	471472.307	4486977.841	270.000	638.838	230.962682	0.0000	1.250	7.00	7.00	638.838	639.070	639.070
CIRC.	KV -2630	920.000	471451.065	4486943.991	270.000	639.033	240.394086	0.0000	-0.271	7.00	7.00	639.033	639.829	639.829
CIRC.	KV -2630	960.000	471425.058	4486913.647	270.000	638.621	249.825490	0.0000	-1.792	7.00	7.00	638.621	639.510	639.510

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	1000.000	471394.857	4486887.475	270.000	637.614	259.256894	0.0000	-2.984	7.00	7.00	637.614	637.503	637.503
CLOT.	Pendiente	1032.638	471367.565	4486869.611	270.000	636.641	266.952518	0.0000	-2.984	7.00	7.00	636.641	637.462	637.462
CLOT.	Pendiente	1040.000	471361.126	4486866.044	294.141	636.421	268.617067	0.0000	-2.984	6.43	6.43	636.421	637.260	637.260
CLOT.	KV -3715	1080.000	471324.884	4486849.160	572.060	635.186	275.171443	0.0000	-3.457	3.30	3.30	635.186	635.311	635.311
CLOT.	KV -3715	1120.000	471287.536	4486834.843	10372.713	633.588	277.519901	0.0000	-4.534	0.18	0.18	633.588	633.408	633.408
CLOT.	KV -3715	1122.335	471285.345	4486834.036	-1000000.000	633.481	277.527066	0.0000	-4.597	0.00	0.00	633.481	633.256	633.256
CLOT.	Pendiente	1160.000	471250.164	4486820.590	-520.815	631.749	275.225058	0.0000	-4.599	-3.76	-3.76	631.749	631.551	631.551
CIRC.	Pendiente	1192.394	471220.718	4486807.115	-280.000	630.259	269.562570	0.0000	-4.599	-7.00	-7.00	630.259	630.201	630.201
CIRC.	Pendiente	1200.000	471214.013	4486803.524	-280.000	629.910	267.833271	0.0000	-4.599	-7.00	-7.00	629.910	629.927	629.927
CIRC.	KV 3497	1240.000	471180.511	4486781.732	-280.000	628.102	258.738703	0.0000	-4.171	-7.00	-7.00	628.102	626.925	626.925
CIRC.	KV 3497	1280.000	471150.453	4486755.392	-280.000	626.663	249.644135	0.0000	-3.027	-7.00	-7.00	626.663	626.458	626.458
CIRC.	Pendiente	1320.000	471124.450	4486725.042	-280.000	625.677	240.549567	0.0000	-2.025	-7.00	-7.00	625.677	625.671	625.671
CIRC.	Pendiente	1360.000	471103.034	4486691.298	-280.000	624.867	231.454999	0.0000	-2.025	-7.00	-7.00	624.867	626.099	626.099
CIRC.	Pendiente	1400.000	471086.641	4486654.849	-280.000	624.058	222.360431	0.0000	-2.025	-7.00	-7.00	624.058	625.683	625.683
CLOT.	Pendiente	1426.571	471078.695	4486629.504	-280.000	623.520	216.319117	0.0000	-2.025	-7.00	-7.00	623.520	625.821	625.821
CLOT.	Pendiente	1440.000	471075.590	4486616.440	-319.158	623.248	213.453166	0.0000	-2.025	-6.49	-6.49	623.248	625.629	625.629
CLOT.	Pendiente	1480.000	471069.325	4486576.951	-547.030	622.438	207.136243	0.0000	-2.025	-4.98	-4.98	622.438	624.213	624.213
CLOT.	Pendiente	1520.000	471065.959	4486537.096	-1912.550	621.628	204.142964	0.0000	-2.025	-3.46	-3.46	621.628	622.032	622.032
RECTA	Pendiente	1536.024	471064.962	4486521.103	0.000	621.304	203.876271	0.0000	-2.025	-2.86	-2.86	621.304	621.488	621.488
RECTA	KV 2139	1560.000	471063.503	4486497.172	0.000	620.926	203.876271	0.0000	-1.022	-1.82	-1.82	620.926	620.606	620.606
RECTA	KV 2139	1600.000	471061.069	4486457.246	0.000	620.891	203.876271	0.0000	0.848	2.83	2.83	620.891	620.224	620.224
CLOT.	KV 2139	1611.349	471060.378	4486445.918	1000000.000	621.017	203.876271	0.0000	1.379	3.67	3.67	621.017	620.154	620.154

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:45:18 200010

PROYECTO

EJE : 38 : 2.Enlace2.Eje5 TRONCO

:

M121.Alternativa2

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	KV 2139	1640.000	471058.244	4486417.349	349.030	621.604	206.489181	0.0000	2.718	5.77	5.77	621.604	620.109	620.109
CIRC.	KV 2139	1651.349	471056.882	4486406.082	250.000	621.943	208.969230	0.0000	3.249	6.61	6.61	621.943	620.100	620.100
CIRC.	Rampa	1680.000	471051.244	4486378.008	250.000	623.065	216.265102	0.0000	4.520	7.00	7.00	623.065	619.991	619.991
CLOT.	KV -2167	1707.461	471042.860	4486351.872	250.000	624.214	223.258111	0.0000	3.596	6.58	6.58	624.214	619.945	619.945
CLOT.	KV -2167	1720.000	471038.119	4486340.265	364.146	624.628	225.950589	0.0000	3.017	5.61	5.61	624.628	619.925	619.925
RECTA	KV -2167	1747.461	471026.602	4486315.337	0.000	625.283	228.351070	0.0000	1.750	3.47	3.47	625.283	619.897	619.897
RECTA	KV -2167	1760.000	471021.201	4486304.021	0.000	625.466	228.351070	0.0000	1.171	2.49	2.49	625.466	619.886	619.886
RECTA	KV -2167	1800.000	471003.971	4486267.923	0.000	625.566	228.351070	0.0000	-0.674	-2.89	-2.89	625.566	620.024	620.024
CLOT.	KV -2167	1815.118	470997.458	4486254.279	-1000000.000	625.411	228.351070	0.0000	-1.372	-5.22	-5.22	625.411	620.099	620.099

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	KV -2167	1827.118	470992.362	4486243.415	-300.000	625.213	227.077830	0.0000	-1.926	-7.00	-7.00	625.213	620.044	620.044
CIRC.	KV -2167	1840.000	470987.300	4486231.571	-300.000	624.927	224.344256	0.0000	-2.520	-7.00	-7.00	624.927	619.900	619.900
CLOT.	Pendiente	1849.231	470983.988	4486222.956	-300.000	624.675	222.385479	0.0000	-2.863	-7.00	-7.00	624.675	619.932	619.932
RECTA	Pendiente	1861.231	470980.005	4486211.636	0.000	624.332	221.112240	0.0000	-2.863	-5.07	-4.95	624.331	619.970	619.970
RECTA	Pendiente	1880.000	470973.894	4486193.889	0.000	623.794	221.112240	0.0000	-2.863	-2.04	-1.75	623.794	620.000	620.000
RECTA	Pendiente	1920.000	470960.871	4486156.069	0.000	622.649	221.112240	0.0000	-2.863	-2.00	2.00	622.649	619.471	619.471
RECTA	Pendiente	1944.305	470952.957	4486133.088	0.000	621.953	221.112240	0.0000	-2.863	-2.00	2.00	621.953	619.127	619.127

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 1 : 4.Enlace 1. Eje3

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470488.202	4485309.321	2028.500	608.962	233.078386	0.0000	0.200	2.39	2.39	608.962	608.967	608.967
CIRC.	KV -3659	40.000	470468.000	4485274.798	2028.500	608.974	234.333737	0.0000	-0.409	2.39	2.39	608.974	608.904	608.904
CIRC.	Pendiente	80.000	470447.121	4485240.680	2028.500	608.734	235.589088	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.734	608.812	608.812
CIRC.	Pendiente	120.000	470425.573	4485206.981	2028.500	608.486	236.844438	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.486	608.567	608.567
CIRC.	Pendiente	160.000	470403.365	4485173.713	2028.500	608.238	238.099789	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.238	608.429	608.429
CLOT.	KV 4023	196.225	470382.691	4485143.968	2028.500	608.155	239.236651	0.0000	0.218	5.71	5.71	608.155	608.402	608.402
CLOT.	Rampa	200.000	470380.498	4485140.895	213.312	608.164	239.859284	0.0000	0.250	6.21	6.21	608.164	608.404	608.404
CIRC.	Rampa	203.281	470378.549	4485138.256	120.000	608.172	241.219126	0.0000	0.250	6.65	6.65	608.172	608.389	608.389
CLOT.	Rampa	211.205	470373.564	4485132.097	120.000	608.192	245.423113	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.192	608.348	608.348
CLOT.	Rampa	218.705	470368.539	4485126.531	-1000000.000	608.211	247.412550	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.211	608.296	608.296
CIRC.	Rampa	224.955	470364.351	4485121.892	-100.000	608.227	245.423113	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.227	608.278	608.278
CLOT.	KV -60000	233.754	470358.892	4485114.995	-100.000	608.248	239.821731	0.0000	0.241	-7.00	-7.00	608.248	608.265	608.265
CLOT.	KV -60000	240.000	470355.342	4485109.856	-164910.308	608.263	237.832295	0.0000	0.230	-6.02	-6.02	608.263	608.255	608.255
RECTA	KV -60000	240.004	470355.339	4485109.853	0.000	608.263	237.832294	0.0000	0.230	-6.02	-6.02	608.263	608.255	608.255
RECTA	Rampa	280.000	470332.945	4485076.714	0.000	608.346	237.832294	0.0000	0.200	0.28	0.28	608.346	608.235	608.235
RECTA	Rampa	320.000	470310.549	4485043.571	0.000	608.426	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.426	608.325	608.325
RECTA	Rampa	360.000	470288.153	4485010.429	0.000	608.506	237.832294	0.0000	0.200	3.98	3.98	608.506	608.497	608.497
CIRC.	Rampa	382.666	470275.462	4484991.649	30.000	608.551	237.832294	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.551	608.531	608.531
CIRC.	Rampa	391.787	470269.294	4484984.978	30.000	608.569	257.186920	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.569	608.576	608.576

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 2 : 4.Enlace 1. Eje4

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470234.836	4484918.360	25.000	609.000	182.601057	0.0000	1.326	7.00	7.00	609.000	609.453	609.453
CLOT.	Rampa	12.722	470235.073	4484905.777	-1000000.000	609.169	214.997049	0.0000	1.326	-0.00	-0.00	609.169	609.585	609.585
CLOT.	KV -2656	40.000	470229.072	4484879.169	-330.851	609.475	212.372638	0.0000	0.680	-6.59	-6.59	609.475	609.474	609.474
CIRC.	KV -2656	41.695	470228.749	4484877.506	-311.500	609.486	212.036439	0.0000	0.616	-7.00	-7.00	609.486	609.474	609.474
CLOT.	KV -2656	45.605	470228.038	4484873.661	-311.500	609.507	211.237244	0.0000	0.469	-7.00	-7.00	609.507	609.476	609.476
RECTA	Pendiente	76.944	470223.573	4484842.645	0.000	609.507	208.034848	0.0000	-0.180	-2.00	-2.00	609.507	609.500	609.500
CLOT.	Pendiente	77.898	470223.453	4484841.699	-1000000.000	609.505	208.034848	0.0000	-0.180	-2.00	-2.00	609.505	609.501	609.501
CLOT.	Pendiente	80.000	470223.189	4484839.613	-2272.354	609.501	208.005399	0.0000	-0.180	-2.69	-2.69	609.501	609.504	609.504

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	89.931	470221.999	4484829.754	-397.000	609.483	207.070066	0.0000	-0.180	-6.96	-6.96	609.483	609.486	609.486
CLOT.	Pendiente	107.189	470220.460	4484812.566	-397.000	609.452	204.302514	0.0000	-0.180	-6.96	-6.96	609.452	609.454	609.454
CLOT.	Pendiente	119.445	470219.758	4484800.330	1000000.000	609.430	203.319876	0.0000	-0.180	0.00	0.00	609.430	609.428	609.428
CLOT.	Pendiente	120.000	470219.729	4484799.776	12922.264	609.429	203.321244	0.0000	-0.180	0.21	0.21	609.429	609.427	609.427
CIRC.	Pendiente	137.247	470218.699	4484782.561	403.000	609.398	204.725944	0.0000	-0.180	6.87	6.87	609.398	609.398	609.398
CLOT.	Pendiente	148.952	470217.662	4484770.902	403.000	609.377	206.575003	0.0000	-0.180	6.87	6.87	609.377	609.378	609.378
CLOT.	Pendiente	160.000	470216.404	4484759.926	1111.642	609.357	207.764021	0.0000	-0.180	6.49	6.49	609.357	609.360	609.360
RECTA	Pendiente	166.283	470215.628	4484753.691	0.000	609.346	207.943934	0.0000	-0.180	5.23	5.23	609.346	609.349	609.349
RECTA	KV -14177	200.000	470211.432	4484720.236	0.000	609.262	207.943934	0.0000	-0.359	2.00	2.00	609.262	609.280	609.280
RECTA	Pendiente	240.000	470206.453	4484680.547	0.000	609.071	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	609.071	609.226	609.226
RECTA	Pendiente	280.000	470201.475	4484640.858	0.000	608.858	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.858	609.071	609.071
RECTA	Pendiente	320.000	470196.496	4484601.169	0.000	608.644	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.644	608.904	608.904
RECTA	Pendiente	360.000	470191.518	4484561.480	0.000	608.431	207.943934	0.0000	-0.533	2.00	2.00	608.431	608.787	608.787
RECTA	Pendiente	400.000	470186.540	4484521.791	0.000	608.218	207.943934	0.0000	-0.533	-1.60	-1.60	608.218	608.650	608.650
CLOT.	Pendiente	414.617	470184.720	4484507.287	-1000000.000	608.140	207.943934	0.0000	-0.533	-4.53	-4.53	608.140	608.591	608.591
CIRC.	Pendiente	432.541	470182.578	4484489.493	-598.500	608.045	206.990701	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	608.045	608.426	608.426
CIRC.	Pendiente	440.000	470181.807	4484482.073	-598.500	608.005	206.197240	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	608.005	608.341	608.341
CLOT.	Pendiente	441.729	470181.642	4484480.353	-598.500	607.996	206.013374	0.0000	-0.533	-6.03	-6.03	607.996	608.329	608.329
RECTA	Pendiente	459.908	470180.110	4484462.238	0.000	607.899	205.046518	0.0000	-0.533	-4.48	-4.48	607.899	608.203	608.203
RECTA	KV 4803	480.000	470178.519	4484442.209	0.000	607.794	205.046518	0.0000	-0.437	-0.46	-0.46	607.794	608.063	608.063
RECTA	Rampa	520.000	470175.352	4484402.335	0.000	607.784	205.046518	0.0000	0.300	2.00	2.00	607.784	607.920	607.920
RECTA	Rampa	560.000	470172.184	4484362.460	0.000	607.904	205.046518	0.0000	0.300	2.00	2.00	607.904	607.910	607.910
RECTA	KV -1930	600.000	470169.017	4484322.586	0.000	608.019	205.046518	0.0000	0.069	2.00	2.00	608.019	607.856	607.856
RECTA	KV -1930	640.000	470165.849	4484282.712	0.000	607.632	205.046518	0.0000	-2.003	-6.45	-6.45	607.632	607.363	607.363
CLOT.	Pendiente	644.074	470165.527	4484278.651	-1000000.000	607.549	205.046518	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.549	607.307	607.307
CIRC.	Pendiente	656.324	470164.806	4484266.424	-100.000	607.300	201.147222	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.300	607.142	607.142
CLOT.	Pendiente	658.779	470164.792	4484263.969	-100.000	607.250	199.584375	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.250	607.109	607.109
CLOT.	Pendiente	671.029	470165.372	4484251.735	1000000.000	607.001	195.685079	0.0000	-2.031	-7.00	-7.00	607.001	606.995	606.995
CLOT.	Pendiente	680.000	470165.882	4484242.778	136.547	606.819	197.776418	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.819	606.940	606.940
CIRC.	Pendiente	681.237	470165.919	4484241.542	120.000	606.794	198.392924	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.794	606.937	606.937
CLOT.	Pendiente	688.657	470165.877	4484234.123	120.000	606.643	202.329232	0.0000	-2.031	7.00	7.00	606.643	606.918	606.918
RECTA	KV 6922	698.865	470165.214	4484223.937	0.000	606.442	205.037077	0.0000	-1.902	3.81	3.81	606.442	606.858	606.858
RECTA	KV 6922	720.000	470163.544	4484202.869	0.000	606.072	205.037077	0.0000	-1.596	3.01	3.01	606.072	606.234	606.234
CIRC.	Pendiente	744.372	470161.618	4484178.573	25.000	605.711	205.037077	0.0000	-1.453	7.00	7.00	605.711	605.880	605.880
CIRC.	Pendiente	757.724	470157.141	4484166.162	25.000	605.517	239.038126	0.0000	-1.453	7.00	7.00	605.517	605.880	605.880

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO :
EJE : 3 : 4.Enlace1. Glorieta

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482593	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966
CIRC.	KV -2143	40.000	470228.813	4484933.557	-34.735	609.136	174.171819	0.0000	0.227	-2.00	-3.00	609.136	609.125	609.125
CIRC.	Pendiente	80.000	470260.259	4484912.533	-34.735	609.018	100.861044	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	609.018	609.406	609.406
CIRC.	Pendiente	120.000	470292.262	4484932.698	-34.735	608.858	27.550269	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	608.858	609.357	609.357
CIRC.	Pendiente	160.000	470286.870	4484970.138	-34.735	608.698	354.239494	0.0000	-0.400	-2.00	-3.00	608.698	608.991	608.991
CIRC.	KV 2500	200.000	470250.478	4484980.454	-34.735	608.645	280.928719	0.0000	0.527	-2.00	-3.00	608.646	608.933	608.933
CIRC.	Rampa	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482655	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966
CIRC.	Rampa	218.249	470235.215	4484970.837	-34.735	608.800	247.482655	0.0000	1.000	-2.00	-3.00	608.800	608.966	608.966

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO :
EJE : 10 : 4.TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470173.389	4484166.962	31.050	605.817	383.997489	0.0000	1.453	7.00	7.00	605.817	606.051	606.051
RECTA	Rampa	10.266	470172.511	4484177.144	0.000	605.966	5.046553	0.0000	1.453	7.00	7.00	605.966	606.378	606.378
RECTA	Rampa	40.000	470174.865	4484206.785	0.000	606.398	5.046553	0.0000	1.453	6.18	6.18	606.398	607.444	607.444
RECTA	Rampa	80.000	470178.033	4484246.659	0.000	606.979	5.046553	0.0000	1.453	5.08	5.08	606.979	607.805	607.805
RECTA	Rampa	120.000	470181.200	4484286.533	0.000	607.561	5.046553	0.0000	1.453	3.98	3.98	607.561	608.282	608.282
RECTA	KV -3423	160.000	470184.368	4484326.408	0.000	608.074	5.046553	0.0000	0.823	2.87	2.87	608.074	608.053	608.053
RECTA	Pendiente	200.000	470187.535	4484366.282	0.000	608.170	5.046553	0.0000	-0.300	2.16	2.16	608.170	608.081	608.081
RECTA	KV 7059	240.000	470190.703	4484406.157	0.000	608.068	5.046553	0.0000	-0.071	3.88	3.88	608.068	608.738	608.738
RECTA	KV 7059	280.000	470193.871	4484446.031	0.000	608.153	5.046553	0.0000	0.496	5.61	5.61	608.153	608.590	608.590
CLOT.	Rampa	295.502	470195.098	4484461.484	1000000.000	608.238	5.046553	0.0000	0.550	6.28	6.28	608.238	608.857	608.857
CIRC.	Rampa	312.183	470196.496	4484478.106	596.500	608.329	5.936673	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.329	609.051	609.051
CIRC.	Rampa	320.000	470197.275	4484485.884	596.500	608.372	6.770992	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.372	609.126	609.126
CLOT.	Rampa	322.648	470197.562	4484488.517	596.500	608.387	7.053598	0.0000	0.550	7.00	7.00	608.387	609.084	609.084
RECTA	Rampa	339.328	470199.561	4484505.077	0.000	608.479	7.943719	0.0000	0.550	6.13	6.13	608.479	608.816	608.816
RECTA	Rampa	360.000	470202.134	4484525.588	0.000	608.592	7.943719	0.0000	0.550	5.05	5.05	608.592	609.446	609.446
RECTA	Rampa	400.000	470207.112	4484565.277	0.000	608.812	7.943719	0.0000	0.550	2.96	2.96	608.812	609.489	609.489
RECTA	Rampa	440.000	470212.090	4484604.966	0.000	609.032	7.943719	0.0000	0.550	-0.88	2.00	609.032	609.659	609.659
RECTA	Rampa	480.000	470217.069	4484644.655	0.000	609.252	7.943719	0.0000	0.550	-2.00	2.00	609.252	609.630	609.630
RECTA	KV -2479	520.000	470222.047	4484684.344	0.000	609.379	7.943719	0.0000	-0.318	-2.51	-2.51	609.379	609.584	609.584

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	KV -2479	560.000	470227.025	4484724.033	0.000	608.929	7.943719	0.0000	-1.932	-4.61	-4.61	608.929	609.626	609.626
CLOT.	KV -2479	587.957	470230.505	4484751.772	-1000000.000	608.231	7.943719	0.0000	-3.059	-6.08	-6.08	608.231	609.630	609.630
CLOT.	KV -2479	600.000	470231.964	4484763.727	-604.263	607.834	7.309323	0.0000	-3.545	-6.72	-6.72	607.834	609.634	609.634
CIRC.	KV -2479	605.366	470232.551	4484769.061	-418.000	607.638	6.617974	0.0000	-3.762	-7.00	-7.00	607.638	609.635	609.635
CLOT.	KV -2479	618.351	470233.698	4484781.994	-418.000	607.115	4.640403	0.0000	-4.285	-7.00	-7.00	607.115	609.639	609.639
CLOT.	Pendiente	635.650	470234.719	4484799.262	1000000.000	606.324	3.323100	0.0000	-4.694	0.00	0.00	606.324	609.644	609.644
CLOT.	Pendiente	640.000	470234.949	4484803.606	1127.264	606.120	3.445941	0.0000	-4.694	2.37	2.37	606.120	609.645	609.645
CIRC.	KV 3019	648.487	470235.461	4484812.078	382.000	605.725	4.392819	0.0000	-4.542	7.00	7.00	605.725	609.693	609.693
CLOT.	KV 3019	664.082	470236.853	4484827.609	382.000	605.057	6.991681	0.0000	-4.026	7.00	7.00	605.057	609.800	609.800
RECTA	KV 3019	676.809	470238.389	4484840.243	0.000	604.571	8.052198	0.0000	-3.604	2.05	2.05	604.571	609.932	609.932
CLOT.	KV 3019	678.013	470238.541	4484841.437	1000000.000	604.528	8.052198	0.0000	-3.564	2.00	2.00	604.528	609.944	609.944
CLOT.	KV 3019	680.000	470238.792	4484843.409	4495.499	604.458	8.066270	0.0000	-3.498	2.00	2.00	604.458	609.965	609.965
CIRC.	KV 3019	708.146	470242.847	4484871.258	296.500	603.605	11.287156	0.0000	-2.566	4.12	4.12	603.605	610.317	610.317
CIRC.	KV 3019	720.000	470245.171	4484882.881	296.500	603.324	13.832425	0.0000	-2.174	5.06	5.06	603.324	610.017	610.017
CIRC.	KV 3019	760.000	470256.398	4484921.242	296.500	602.719	22.420887	0.0000	-0.849	7.00	7.00	602.719	609.508	609.508
CIRC.	KV 3019	800.000	470272.683	4484957.743	296.500	602.645	31.009350	0.0000	0.476	6.39	6.39	602.645	610.085	610.085
CLOT.	KV 3019	816.962	470281.046	4484972.497	296.500	602.773	34.651196	0.0000	1.038	5.85	5.85	602.773	609.108	609.108
CLOT.	KV 3019	840.000	470293.540	4484991.851	1259.325	603.100	37.706829	0.0000	1.801	5.12	5.12	603.100	610.100	610.100
RECTA	KV 3019	847.095	470297.512	4484997.729	0.000	603.236	37.886154	0.0000	2.036	4.90	4.90	603.236	609.803	609.803
RECTA	KV 3019	880.000	470315.959	4485024.978	0.000	604.085	37.886154	0.0000	3.125	3.86	3.86	604.085	608.897	608.897
RECTA	KV 3019	920.000	470338.383	4485058.101	0.000	605.600	37.886154	0.0000	4.450	2.59	2.59	605.600	608.913	608.913
RECTA	KV -2348	960.000	470360.807	4485091.225	0.000	607.361	37.886154	0.0000	3.818	-0.83	-0.83	607.361	608.875	608.875
RECTA	KV -2348	1000.000	470383.231	4485124.348	0.000	608.548	37.886154	0.0000	2.114	-2.62	-2.62	608.548	608.797	608.797
RECTA	KV -2348	1040.000	470405.655	4485157.471	0.000	609.053	37.886154	0.0000	0.410	-3.42	-3.42	609.052	608.533	608.533
CIRC.	Rampa	1060.508	470417.152	4485174.454	-2019.500	609.104	37.886154	0.0000	0.235	-3.83	-3.83	609.104	608.646	608.646
CIRC.	KV -9195	1080.000	470428.002	4485190.647	-2019.500	609.150	37.271690	0.0000	0.211	-3.83	-3.83	609.150	608.753	608.753
CIRC.	Pendiente	1120.000	470449.773	4485224.202	-2019.500	609.147	36.010745	0.0000	-0.200	-3.83	-3.83	609.147	608.935	608.935
CIRC.	Pendiente	1160.000	470470.876	4485258.182	-2019.500	609.067	34.749799	0.0000	-0.200	-3.83	-3.83	609.067	609.151	609.151
CIRC.	KV 7317	1200.000	470491.302	4485292.573	-2019.500	608.995	33.488854	0.0000	-0.057	-3.83	-3.83	608.995	609.174	609.174
RECTA	KV 7317	1227.850	470505.119	4485316.753	0.000	609.032	32.610936	0.0000	0.324	-3.83	-3.83	609.032	609.261	609.261
RECTA	KV 7317	1240.000	470511.075	4485327.344	0.000	609.082	32.610936	0.0000	0.490	-3.53	-3.53	609.082	609.307	609.307

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO :
EJE : 10 : 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	1280.000	470530.680	4485362.209	0.000	609.323	32.610936	0.0000	0.620	-2.55	-2.55	609.323	609.574	609.574
RECTA	Rampa	1320.000	470550.286	4485397.075	0.000	609.571	32.610936	0.0000	0.620	0.11	0.11	609.571	610.114	610.114
RECTA	Rampa	1360.000	470569.892	4485431.941	0.000	609.819	32.610936	0.0000	0.620	1.89	1.89	609.819	609.985	609.985
RECTA	Rampa	1400.000	470589.497	4485466.807	0.000	610.067	32.610936	0.0000	0.620	3.66	3.66	610.067	610.536	610.536
CLOT.	Rampa	1407.006	470592.931	4485472.913	1000000.000	610.111	32.610936	0.0000	0.620	3.97	3.97	610.111	610.601	610.601
CLOT.	Rampa	1440.000	470609.333	4485501.541	684.831	610.315	34.144519	0.0000	0.620	5.43	5.43	610.315	610.998	610.998
CIRC.	Rampa	1475.374	470628.458	4485531.287	330.500	610.535	39.195565	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.535	610.624	610.624
CIRC.	Rampa	1480.000	470631.156	4485535.045	330.500	610.563	40.086729	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.563	610.578	610.578
CLOT.	Rampa	1485.555	470634.465	4485539.507	330.500	610.598	41.156669	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.598	610.576	610.576
CLOT.	Rampa	1520.000	470656.381	4485566.069	666.094	610.811	46.120225	0.0000	0.620	5.68	5.68	610.811	611.057	611.057
RECTA	Rampa	1553.923	470679.290	4485591.087	0.000	611.022	47.741299	0.0000	0.620	4.37	4.37	611.022	611.052	611.052
RECTA	Rampa	1560.000	470683.432	4485595.534	0.000	611.059	47.741299	0.0000	0.620	4.14	4.14	611.059	611.154	611.154
RECTA	Rampa	1600.000	470710.695	4485624.804	0.000	611.307	47.741299	0.0000	0.620	2.60	2.60	611.307	611.629	611.629
RECTA	Rampa	1640.000	470737.958	4485654.073	0.000	611.555	47.741299	0.0000	0.620	-1.25	-1.25	611.555	611.550	611.550
RECTA	Rampa	1680.000	470765.221	4485683.343	0.000	611.803	47.741299	0.0000	0.620	-3.07	-3.07	611.803	612.326	612.326
CLOT.	KV 3433	1707.253	470783.797	4485703.285	-1000000.000	612.003	47.741299	0.0000	1.042	-3.92	-3.92	612.003	612.249	612.249
CLOT.	KV 3433	1720.000	470792.474	4485712.623	-1878.172	612.159	47.525267	0.0000	1.414	-4.31	-4.31	612.159	612.194	612.194
CLOT.	KV 3433	1760.000	470818.988	4485742.566	-453.880	612.958	44.042121	0.0000	2.579	-5.55	-5.55	612.958	612.065	612.065
CIRC.	Rampa	1782.303	470832.727	4485760.130	-319.000	613.592	40.252595	0.0000	2.950	-6.25	-6.25	613.592	612.059	612.059
CIRC.	Rampa	1800.000	470842.785	4485774.689	-319.000	614.114	36.720763	0.0000	2.950	-6.80	-6.80	614.114	612.206	612.206
CIRC.	KV -3114	1840.000	470862.442	4485809.495	-319.000	615.288	28.738070	0.0000	2.750	-7.00	-7.00	615.288	615.031	615.031
CLOT.	KV -3114	1860.801	470870.900	4485828.495	-319.000	615.790	24.586826	0.0000	2.082	-2.00	-2.00	615.790	616.009	616.009
CLOT.	KV -3114	1880.000	470877.639	4485846.470	-430.058	616.131	21.250093	0.0000	1.465	-2.00	-1.05	616.131	616.233	616.233
CLOT.	KV -3114	1920.000	470889.402	4485884.695	-1565.821	616.460	17.476325	0.0000	0.181	-2.00	0.94	616.460	616.849	616.849
RECTA	Rampa	1935.146	470893.461	4485899.287	0.000	616.472	17.168427	0.0000	0.060	-2.00	1.69	616.472	616.346	616.346
CLOT.	Rampa	1947.478	470896.747	4485911.174	1000000.000	616.479	17.168427	0.0000	0.060	-0.36	2.00	616.479	616.187	616.187
CLOT.	Rampa	1960.000	470900.091	4485923.241	2883.010	616.487	17.306677	0.0000	0.060	2.30	2.30	616.487	616.190	616.190
CLOT.	Rampa	2000.000	470911.382	4485961.612	687.336	616.511	19.600740	0.0000	0.060	5.52	5.52	616.511	615.977	615.977
CIRC.	KV 3153	2009.399	470914.296	4485970.548	583.000	616.519	20.549233	0.0000	0.189	6.27	6.27	616.519	615.979	615.979
CIRC.	KV 3153	2040.000	470924.759	4485999.300	583.000	616.725	23.890726	0.0000	1.159	7.00	7.00	616.725	615.971	615.971
CLOT.	KV 3153	2057.464	470931.403	4486015.451	583.000	616.976	25.797733	0.0000	1.713	6.65	6.65	616.976	615.934	615.934
CLOT.	KV 3153	2080.000	470940.650	4486036.001	797.545	617.442	27.927618	0.0000	2.428	5.77	5.77	617.442	615.960	615.960
CLOT.	KV 3153	2120.000	470958.346	4486071.871	2299.571	618.667	30.077752	0.0000	3.696	4.21	4.21	618.667	617.065	617.065
RECTA	KV 3153	2141.239	470968.070	4486090.754	0.000	619.524	30.371748	0.0000	4.370	3.39	3.39	619.524	617.604	617.604
RECTA	Rampa	2160.000	470976.684	4486107.420	0.000	620.365	30.371748	0.0000	4.500	2.66	2.66	620.365	618.052	618.052
RECTA	Rampa	2200.000	470995.052	4486142.954	0.000	622.165	30.371748	0.0000	4.500	-1.09	-1.09	622.165	618.756	618.756
RECTA	KV -2629	2240.000	471013.419	4486178.487	0.000	623.947	30.371748	0.0000	4.127	-3.12	-3.12	623.947	619.144	619.144

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	KV -2629	2242.425	471014.533	4486180.642	-1000000.000	624.046	30.371748	0.0000	4.034	-3.20	-3.20	624.046	619.166	619.166
CLOT.	KV -2629	2280.000	471031.462	4486214.185	-647.667	625.293	28.525050	0.0000	2.605	-4.46	-4.46	625.293	619.408	619.408
CLOT.	KV -2629	2320.000	471047.263	4486250.916	-313.710	626.031	22.500511	0.0000	1.084	-5.81	-5.81	626.031	619.589	619.589
CIRC.	KV -2629	2323.008	471048.290	4486253.743	-302.000	626.062	21.878273	0.0000	0.969	-5.91	-5.91	626.062	619.601	619.601
CIRC.	KV -2629	2360.000	471058.592	4486289.247	-302.000	626.160	14.080295	0.0000	-0.438	-7.00	-7.00	626.160	619.631	619.631
CIRC.	KV -2629	2400.000	471064.761	4486328.739	-302.000	625.680	5.648245	0.0000	-1.960	-6.24	-6.24	625.680	619.470	619.470
CLOT.	KV -2629	2420.130	471065.875	4486348.834	-302.000	625.209	1.404844	0.0000	-2.725	-4.99	-4.99	625.209	619.923	619.923
CLOT.	Pendiente	2440.000	471065.714	4486368.701	-400.839	624.592	397.732614	0.0000	-3.450	-3.76	-3.76	624.592	619.950	619.950
CLOT.	KV 3111	2480.000	471062.735	4486408.582	-1174.934	623.244	393.472510	0.0000	-3.001	-1.28	-1.28	623.244	620.088	620.088
CLOT.	KV 3111	2500.713	471060.494	4486429.173	1000000.000	622.691	392.911368	0.0000	-2.335	0.00	0.00	622.691	620.104	620.104
CLOT.	KV 3111	2520.000	471058.382	4486448.345	1991.772	622.300	393.219604	0.0000	-1.715	1.59	1.59	622.300	620.211	620.211
CLOT.	KV 3111	2560.000	471054.806	4486488.182	647.963	621.871	395.823842	0.0000	-0.429	4.88	4.88	621.871	620.647	620.647
CIRC.	KV 3111	2578.399	471053.888	4486506.557	494.500	621.847	397.912055	0.0000	0.162	6.40	6.40	621.847	621.043	621.043

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 10 : 4. TRONCO PRINCIPAL

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	KV 3111	2600.000	471053.651	4486528.155	494.500	621.957	0.692944	0.0000	0.857	7.00	7.00	621.957	621.640	621.640
CLOT.	KV 3111	2623.028	471054.438	4486551.167	494.500	622.239	3.657522	0.0000	1.597	7.00	7.00	622.239	623.196	623.196
CLOT.	Rampa	2640.000	471055.724	4486568.089	405.836	622.544	6.081232	0.0000	1.855	7.00	7.00	622.544	624.342	624.342
CIRC.	Rampa	2671.295	471060.038	4486599.075	305.000	623.124	11.801896	0.0000	1.855	7.00	7.00	623.124	625.087	625.087
CIRC.	Rampa	2680.000	471061.764	4486607.607	305.000	623.286	13.618836	0.0000	1.855	7.00	7.00	623.286	625.519	625.519
CIRC.	Rampa	2720.000	471072.791	4486646.027	305.000	624.027	21.967948	0.0000	1.855	7.00	7.00	624.027	624.665	624.665
CIRC.	KV 3171	2760.000	471088.748	4486682.675	305.000	624.817	30.317060	0.0000	2.405	7.00	7.00	624.817	626.056	626.056
CIRC.	Rampa	2800.000	471109.360	4486716.922	305.000	626.031	38.666172	0.0000	3.589	7.00	7.00	626.031	625.421	625.421
CIRC.	Rampa	2840.000	471134.273	4486748.180	305.000	627.466	47.015283	0.0000	3.589	6.93	6.93	627.466	626.451	626.451
CIRC.	Rampa	2880.000	471163.061	4486775.910	305.000	628.902	55.364395	0.0000	3.589	6.73	6.73	628.902	627.728	627.728
CIRC.	Rampa	2920.000	471195.227	4486799.638	305.000	630.338	63.713507	0.0000	3.589	6.53	6.53	630.338	628.995	628.995
CIRC.	Rampa	2948.751	471220.128	4486813.990	1070.620	631.369	69.714704	0.0000	3.589	6.39	6.39	631.369	630.316	630.316
CIRC.	Rampa	2960.000	471230.155	4486819.089	1070.620	631.773	70.383582	0.0000	3.589	6.33	6.33	631.773	630.713	630.713
CIRC.	Rampa	3000.000	471266.230	4486836.362	1070.620	633.209	72.762091	0.0000	3.589	6.25	6.25	633.209	631.650	631.650
CLOT.	Rampa	3033.931	471297.321	4486849.949	1070.620	634.426	74.779711	0.0000	3.589	2.19	2.19	634.426	632.937	632.937
CLOT.	Rampa	3040.000	471302.925	4486852.277	1832.804	634.644	75.065560	0.0000	3.589	1.28	1.28	634.644	633.188	633.188
CLOT.	Rampa	3048.525	471310.810	4486855.519	-1000000.000	634.950	75.213620	0.0000	3.589	-0.00	-0.00	634.950	633.568	633.568
CLOT.	Rampa	3080.000	471339.800	4486867.773	-496.429	636.080	73.195457	0.0000	3.589	-1.78	-1.78	636.080	634.499	634.499

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	3108.621	471365.456	4486880.440	-260.000	637.107	67.856236	0.0000	3.589	-3.40	-3.40	637.107	636.057	636.057
CIRC.	Rampa	3120.000	471375.292	4486886.160	-260.000	637.515	65.070129	0.0000	3.589	-4.04	-4.04	637.515	636.586	636.586
CIRC.	KV -3004	3160.000	471407.684	4486909.561	-260.000	638.696	55.275978	0.0000	2.286	-6.31	-6.31	638.696	634.854	634.854
CIRC.	KV -3004	3200.000	471436.108	4486937.648	-260.000	639.344	45.481828	0.0000	0.955	-7.00	-7.00	639.344	631.669	631.669
CIRC.	KV -3004	3240.000	471459.892	4486969.760	-260.000	639.460	35.687678	0.0000	-0.376	-6.82	-6.82	639.460	639.175	639.175
CIRC.	KV -3004	3280.000	471478.475	4487005.137	-260.000	639.043	25.893527	0.0000	-1.708	-5.12	-5.12	639.043	638.650	638.650
CLOT.	KV -3004	3299.526	471485.519	4487023.343	-260.000	638.646	21.112497	0.0000	-2.358	-4.28	-4.28	638.646	638.155	638.155
CLOT.	KV -3004	3320.000	471491.505	4487042.919	-394.349	638.094	16.953328	0.0000	-3.039	-3.41	-3.41	638.094	637.840	637.840
RECTA	Pendiente	3359.622	471500.645	4487081.468	0.000	636.648	13.755112	0.0000	-4.000	-2.00	-1.71	636.648	636.204	636.204
RECTA	Pendiente	3360.000	471500.726	4487081.837	0.000	636.633	13.755112	0.0000	-4.000	-2.00	-1.70	636.633	636.186	636.186
RECTA	Pendiente	3400.000	471509.302	4487120.907	0.000	635.033	13.755112	0.0000	-4.000	-2.00	0.01	635.033	634.449	634.449
RECTA	KV 3000	3440.000	471517.877	4487159.977	0.000	633.452	13.755112	0.0000	-3.641	-2.00	1.72	633.452	631.699	631.699
RECTA	KV 3000	3480.000	471526.453	4487199.047	0.000	632.262	13.755112	0.0000	-2.307	-2.00	2.00	632.262	630.969	630.969
RECTA	KV 3000	3520.000	471535.028	4487238.117	0.000	631.606	13.755112	0.0000	-0.974	-2.00	2.00	631.606	631.058	631.058
RECTA	KV 3000	3560.000	471543.604	4487277.187	0.000	631.483	13.755112	0.0000	0.359	-2.00	2.00	631.483	631.231	631.231
RECTA	Rampa	3600.000	471552.179	4487316.257	0.000	631.760	13.755112	0.0000	0.750	-2.00	2.00	631.760	631.530	631.530
RECTA	Rampa	3640.000	471560.755	4487355.326	0.000	632.060	13.755112	0.0000	0.750	-2.00	2.00	632.060	631.947	631.947
RECTA	Rampa	3680.000	471569.330	4487394.396	0.000	632.360	13.755112	0.0000	0.750	-2.00	2.00	632.360	632.166	632.166
RECTA	Rampa	3720.000	471577.906	4487433.466	0.000	632.660	13.755112	0.0000	0.750	-2.00	2.00	632.660	632.304	632.304
RECTA	KV -13333	3760.000	471586.481	4487472.536	0.000	632.921	13.755112	0.0000	0.507	-2.00	2.00	632.921	632.550	632.550
RECTA	Rampa	3800.000	471595.057	4487511.606	0.000	633.103	13.755112	0.0000	0.450	-2.00	2.00	633.103	632.827	632.827
RECTA	Rampa	3840.000	471603.632	4487550.676	0.000	633.283	13.755112	0.0000	0.450	-2.00	2.00	633.283	632.993	632.993
RECTA	Rampa	3880.000	471612.208	4487589.746	0.000	633.463	13.755112	0.0000	0.450	-2.00	2.00	633.463	633.052	633.052
RECTA	Rampa	3920.000	471620.783	4487628.816	0.000	633.643	13.755112	0.0000	0.450	-2.00	2.00	633.643	633.240	633.240
RECTA	Rampa	3960.000	471629.359	4487667.886	0.000	633.823	13.755112	0.0000	0.450	-2.00	2.00	633.823	633.516	633.516
RECTA	Rampa	4000.000	471637.934	4487706.956	0.000	634.003	13.755112	0.0000	0.450	-2.00	2.00	634.003	633.813	633.813
RECTA	Rampa	4040.000	471646.510	4487746.026	0.000	634.183	13.755112	0.0000	0.450	2.49	2.49	634.183	633.955	633.955
RECTA	Rampa	4080.000	471655.085	4487785.096	0.000	634.363	13.755112	0.0000	0.450	4.82	4.82	634.363	634.205	634.205
CLOT.	Rampa	4115.778	471662.755	4487820.042	1000000.000	634.524	13.755112	0.0000	0.450	6.89	6.89	634.524	635.089	635.089
CLOT.	Rampa	4120.000	471663.688	4487824.160	107.486	634.543	15.005424	0.0000	0.450	7.00	7.00	634.543	635.187	635.187
CIRC.	Rampa	4132.586	471668.016	4487835.929	27.000	634.600	33.570185	0.0000	0.450	7.00	7.00	634.600	635.276	635.276
CIRC.	Rampa	4132.586	471668.016	4487835.930	27.000	634.600	33.572010	0.0000	0.450	7.00	7.00	634.600	635.276	635.276

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 11 : 4.Enlace1. Eje1

:

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Rampa	0.000	470206.381	4484504.476	0.000	608.512	8.095717	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.512	609.568	609.568
RECTA	Rampa	40.000	470211.454	4484544.153	0.000	608.732	8.095717	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.732	609.834	609.834
RECTA	Rampa	80.000	470216.527	4484583.830	0.000	608.952	8.095717	0.0000	0.550	2.00	2.00	608.952	609.807	609.807
RECTA	KV -5000	120.000	470221.600	4484623.507	0.000	609.158	8.095717	0.0000	0.314	2.00	2.00	609.158	610.375	610.375
RECTA	Pendiente	160.000	470226.673	4484663.184	0.000	609.137	8.095717	0.0000	-0.250	2.00	2.00	609.137	610.810	610.810
CLOT.	Pendiente	188.001	470230.224	4484690.959	1000000.000	609.067	8.095717	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.067	609.392	609.392
CIRC.	Pendiente	196.679	470231.430	4484699.552	118.000	609.046	10.436635	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.046	609.524	609.524
CIRC.	Pendiente	200.000	470232.018	4484702.820	118.000	609.037	12.228468	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.037	609.587	609.587
CLOT.	Pendiente	205.195	470233.121	4484707.897	118.000	609.024	15.031237	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.024	609.578	609.578
CLOT.	Pendiente	213.873	470235.357	4484716.281	-1000000.000	609.003	17.372155	0.0000	-0.250	7.00	7.00	609.003	609.561	609.561
CIRC.	Pendiente	222.697	470237.613	4484724.811	-102.000	608.981	14.618609	0.0000	-0.250	-7.00	-7.00	608.981	609.548	609.548
CLOT.	Pendiente	228.979	470238.853	4484730.968	-102.000	608.965	10.697479	0.0000	-0.250	-7.00	-7.00	608.965	609.553	609.553
RECTA	Pendiente	237.803	470240.077	4484739.706	0.000	608.943	7.943934	0.0000	-0.250	-3.82	-3.82	608.943	609.568	609.568
RECTA	Pendiente	240.000	470240.351	4484741.886	0.000	608.937	7.943934	0.0000	-0.250	-3.03	-3.03	608.937	609.572	609.572
CLOT.	Pendiente	248.074	470241.356	4484749.898	-1000000.000	608.917	7.943934	0.0000	-0.250	-2.57	-2.57	608.917	609.712	609.712
CIRC.	Pendiente	267.326	470243.605	4484769.017	-418.000	608.869	6.477875	0.0000	-0.250	-6.87	-6.87	608.869	609.880	609.880
CLOT.	Pendiente	279.369	470244.656	4484781.014	-418.000	608.839	4.643760	0.0000	-0.250	-6.87	-6.87	608.839	609.815	609.815
CLOT.	Pendiente	280.000	470244.701	4484781.643	-433.807	608.837	4.549405	0.0000	-0.250	-6.62	-6.62	608.837	609.812	609.812
CLOT.	Pendiente	296.687	470245.679	4484798.301	1000000.000	608.796	3.325015	0.0000	-0.250	-0.00	-0.00	608.796	609.768	609.768
CIRC.	Pendiente	309.538	470246.422	4484811.131	382.000	608.764	4.395905	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.764	609.758	609.758
CIRC.	Pendiente	320.000	470247.287	4484821.556	382.000	608.737	6.139412	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.737	609.757	609.757
CLOT.	Pendiente	326.597	470247.979	4484828.117	382.000	608.721	7.238763	0.0000	-0.250	6.96	6.96	608.721	609.838	609.838
RECTA	Pendiente	336.150	470249.142	4484837.599	0.000	608.697	8.034848	0.0000	-0.250	3.44	3.44	608.697	609.954	609.954
CLOT.	Pendiente	346.449	470250.438	4484847.816	1000000.000	608.671	8.034848	0.0000	-0.250	2.59	2.59	608.671	610.039	610.039
CIRC.	Pendiente	358.463	470252.035	4484859.723	283.000	608.641	9.386184	0.0000	-0.250	5.45	5.45	608.641	610.108	610.108
CIRC.	Pendiente	360.000	470252.264	4484861.243	283.000	608.637	9.731862	0.0000	-0.250	5.81	5.81	608.637	610.117	610.117
CIRC.	Rampa	400.000	470261.124	4484900.215	283.000	608.891	18.730021	0.0000	1.450	7.00	7.00	608.891	609.941	609.941
CIRC.	Rampa	401.534	470261.573	4484901.682	22.000	608.913	19.075162	0.0000	1.450	7.00	7.00	608.913	609.889	609.889
CIRC.	Rampa	407.513	470264.088	4484907.086	22.000	609.000	36.376027	0.0000	1.450	7.00	7.00	609.000	609.680	609.680

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 12 : 4.Enlace1. Eje2

:

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470293.856	4484969.577	30.000	608.649	17.125464	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.649	609.456	609.456
RECTA	Pendiente	9.730	470297.905	4484978.378	0.000	608.630	37.772951	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.630	610.415	610.415

RECTA	Pendiente	40.000	470314.830	4485003.474	0.000	608.569	37.772951	0.0000	-0.200	2.00	2.00	608.569	609.749	609.749
RECTA	KV 10000	80.000	470337.195	4485036.638	0.000	608.496	37.772951	0.0000	-0.088	2.00	2.00	608.496	609.492	609.492
RECTA	Rampa	120.000	470359.560	4485069.801	0.000	608.538	37.772951	0.0000	0.250	-0.41	-0.41	608.538	609.346	609.346
CLOT.	Rampa	148.500	470375.495	4485093.430	-1000000.000	608.610	37.772951	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.610	609.424	609.424
CIRC.	Rampa	154.750	470378.936	4485098.647	-100.000	608.625	35.783514	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.625	609.423	609.423
CIRC.	Rampa	160.000	470381.616	4485103.161	-100.000	608.638	32.441253	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.638	609.418	609.418
CLOT.	Rampa	164.693	470383.808	4485107.310	-100.000	608.650	29.453659	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.650	609.388	609.388
CLOT.	Rampa	170.943	470386.480	4485112.959	1000000.000	608.666	27.464222	0.0000	0.250	-7.00	-7.00	608.666	609.345	609.345
CIRC.	Rampa	177.866	470389.431	4485119.222	130.000	608.683	29.159363	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.683	609.277	609.277
CLOT.	Rampa	194.358	470397.641	4485133.512	130.000	608.724	37.235562	0.0000	0.250	7.00	7.00	608.724	609.149	609.149
CLOT.	Rampa	200.000	470400.830	4485138.167	702.610	608.738	38.872672	0.0000	0.250	1.30	1.30	608.738	609.114	609.114
CIRC.	Rampa	201.281	470401.565	4485139.216	-2080.000	608.742	38.930703	0.0000	0.250	0.00	0.00	608.742	609.107	609.107
CIRC.	Rampa	240.000	470423.498	4485171.123	-2080.000	608.838	37.745639	0.0000	0.250	-2.39	-2.39	608.838	608.885	608.885
CIRC.	Rampa	280.000	470445.528	4485204.509	-2080.000	608.938	36.521371	0.0000	0.250	-2.39	-2.39	608.938	608.975	608.975
CIRC.	KV -6667	320.000	470466.913	4485238.312	-2080.000	608.972	35.297102	0.0000	-0.195	-2.39	-2.39	608.972	609.206	609.206
CIRC.	Pendiente	360.000	470487.643	4485272.520	-2080.000	608.892	34.072833	0.0000	-0.200	-2.39	-2.39	608.892	609.306	609.306
CIRC.	Rampa	400.000	470507.712	4485307.120	-2080.000	608.957	32.848564	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.957	609.388	609.388
CIRC.	Rampa	403.035	470509.208	4485309.761	-2080.000	608.976	32.755665	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.976	609.397	609.397

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 21 : VIA SERVIVIO Dcha

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470297.219	4484968.556	30.000	608.509	18.085263	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.509	610.094	610.094
RECTA	Pendiente	9.278	470301.144	4484976.921	0.000	608.491	37.772950	0.0000	-0.200	7.00	7.00	608.491	610.447	610.447
RECTA	Pendiente	40.000	470318.322	4485002.393	0.000	608.429	37.772950	0.0000	-0.200	2.00	2.00	608.429	609.867	609.867
RECTA	KV 7778	80.000	470340.687	4485035.556	0.000	608.352	37.772950	0.0000	-0.121	2.00	2.00	608.352	609.710	609.710
RECTA	Rampa	120.000	470363.052	4485068.719	0.000	608.398	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.398	609.516	609.516
RECTA	Rampa	160.000	470385.417	4485101.882	0.000	608.498	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.498	609.371	609.371
RECTA	Rampa	200.000	470407.783	4485135.046	0.000	608.598	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.598	608.770	608.770
RECTA	Rampa	240.000	470430.148	4485168.209	0.000	608.698	37.772950	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.698	608.909	608.909
RECTA	Rampa	280.000	470452.513	4485201.372	0.000	608.798	37.772950	0.0000	0.250	-3.10	-3.10	608.798	609.138	609.138
CLOT.	Rampa	283.162	470454.281	4485203.993	-1000000.000	608.806	37.772950	0.0000	0.250	-3.74	-3.74	608.806	609.152	609.152
CIRC.	KV -7778	293.828	470460.218	4485212.854	-600.000	608.831	37.207066	0.0000	0.173	-5.74	-5.74	608.831	609.201	609.201
CIRC.	KV -7778	320.000	470474.178	4485234.990	-600.000	608.832	34.430159	0.0000	-0.164	-5.74	-5.74	608.832	609.362	609.362
CLOT.	KV -7778	322.540	470475.481	4485237.170	-600.000	608.827	34.160687	0.0000	-0.197	-5.74	-5.74	608.827	609.371	609.371
RECTA	Pendiente	333.206	470480.879	4485246.370	0.000	608.806	33.594803	0.0000	-0.200	-3.74	-3.74	608.806	609.410	609.410
RECTA	Pendiente	360.000	470494.371	4485269.518	0.000	608.752	33.594803	0.0000	-0.200	1.62	1.62	608.752	609.470	609.470
CIRC.	KV 4268	390.696	470509.828	4485296.039	-2030.561	608.769	33.594803	0.0000	0.405	-2.39	-2.39	608.769	609.534	609.534
CIRC.	Rampa	400.000	470514.495	4485304.088	-2030.561	608.817	33.303109	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.817	609.568	609.568
RECTA	Rampa	422.078	470525.420	4485323.272	0.000	608.954	32.610935	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.954	609.689	609.689
RECTA	Rampa	440.000	470534.205	4485338.894	0.000	609.065	32.610935	0.0000	0.620	1.19	1.19	609.065	609.785	609.785
RECTA	Rampa	480.000	470553.811	4485373.760	0.000	609.313	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.313	609.883	609.883
RECTA	Rampa	520.000	470573.416	4485408.626	0.000	609.561	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.561	609.878	609.878
RECTA	Rampa	560.000	470593.022	4485443.491	0.000	609.809	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.809	610.569	610.569
CLOT.	Rampa	585.687	470605.612	4485465.881	1000000.000	609.968	32.610935	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.968	610.848	610.848
CLOT.	Rampa	600.000	470612.647	4485478.346	1500.117	610.057	32.914640	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.057	610.862	610.862
CLOT.	Rampa	640.000	470633.304	4485512.591	395.320	610.305	36.984180	0.0000	0.620	6.73	6.73	610.305	611.191	611.191
CIRC.	Rampa	652.902	470640.573	4485523.249	319.439	610.385	39.308640	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.385	610.958	610.958
CLOT.	Rampa	661.536	470645.667	4485530.221	319.439	610.438	41.029405	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.438	610.832	610.832
CLOT.	Rampa	680.000	470657.142	4485544.683	440.424	610.553	44.203719	0.0000	0.620	6.06	6.06	610.553	610.850	610.850
CLOT.	Rampa	720.000	470683.734	4485574.557	2453.620	610.801	47.613585	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.801	610.955	610.955
RECTA	Rampa	728.751	470689.694	4485580.966	0.000	610.855	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.855	611.137	611.137
RECTA	Rampa	760.000	470710.987	4485603.837	0.000	611.049	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.049	611.392	611.392
RECTA	Rampa	800.000	470738.244	4485633.113	0.000	611.297	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.297	612.880	612.880
RECTA	Rampa	840.000	470765.501	4485662.388	0.000	611.545	47.727109	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.545	612.142	612.142
RECTA	Rampa	880.000	470792.757	4485691.664	0.000	611.793	47.727109	0.0000	0.620	0.37	0.37	611.793	612.466	612.466

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT.	Rampa	882.790	470794.658	4485693.706	-1000000.000	611.810	47.727109	0.0000	0.620	0.00	0.00	611.810	612.456	612.456
CLOT.	KV 1717	920.000	470819.763	4485721.170	-677.144	612.323	45.977955	0.0000	2.433	-3.78	-3.78	612.323	611.939	611.939
CLOT.	Rampa	960.000	470844.971	4485752.210	-326.337	613.480	40.196038	0.0000	2.950	-6.99	-6.99	613.480	612.164	612.164
CIRC.	Rampa	960.080	470845.018	4485752.274	-326.000	613.482	40.180454	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.482	612.163	612.163
CIRC.	Rampa	1000.000	470866.544	4485785.863	-326.000	614.660	32.384761	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.660	613.434	613.434
CLOT.	Rampa	1037.926	470883.049	4485819.985	-326.000	615.779	24.978552	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	615.779	615.925	615.925
CLOT.	Rampa	1040.000	470883.836	4485821.905	-334.991	615.840	24.578911	0.0000	2.950	-6.83	-6.83	615.840	616.032	616.032
CLOT.	KV -1047	1080.000	470897.057	4485859.643	-715.495	616.875	18.998565	0.0000	1.286	-3.62	-3.62	616.875	616.249	616.249
RECTA	Pendiente	1115.215	470906.857	4485893.466	0.000	616.812	17.431896	0.0000	-0.869	0.00	0.00	616.812	616.502	616.502
RECTA	Pendiente	1120.000	470908.151	4485898.073	0.000	616.771	17.431896	0.0000	-0.869	0.64	0.64	616.771	616.271	616.271
RECTA	Pendiente	1160.000	470918.968	4485936.582	0.000	616.423	17.431896	0.0000	-0.869	3.99	3.99	616.423	616.003	616.003
CIRC.	Pendiente	1164.498	470920.184	4485940.913	300.000	616.384	17.431896	0.0000	-0.869	6.59	6.59	616.384	615.979	615.979
CIRC.	Pendiente	1200.000	470931.782	4485974.445	300.000	616.076	24.965721	0.0000	-0.869	7.00	7.00	616.076	615.727	615.727
CIRC.	Pendiente	1224.020	470941.840	4485996.251	300.000	615.867	30.062980	0.0000	-0.869	7.00	7.00	615.867	615.540	615.540

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 23 : Trenzado Izda

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	470829.256	4485774.245	319.000	613.656	238.386400	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.656	613.530	613.530
CLOT.	Pendiente	11.275	470822.699	4485765.073	319.000	613.323	240.636520	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.323	613.191	613.191
CLOT.	KV 1931	40.000	470804.702	4485742.693	534.724	612.479	245.212745	0.0000	-2.778	4.44	4.44	612.479	612.283	612.283
CLOT.	KV 1931	80.000	470777.854	4485713.045	9170.401	611.782	247.732701	0.0000	-0.707	2.00	2.00	611.782	612.040	612.040
RECTA	Pendiente	82.477	470776.166	4485711.232	0.000	611.766	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.766	612.017	612.017
RECTA	Pendiente	120.000	470750.591	4485683.775	0.000	611.533	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.533	611.618	611.618
RECTA	Pendiente	160.000	470723.328	4485654.505	0.000	611.285	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.285	611.148	611.148
RECTA	Pendiente	200.000	470696.065	4485625.236	0.000	611.037	247.741299	0.0000	-0.620	2.00	2.00	611.037	611.070	611.070
CLOT.	Pendiente	235.858	470671.625	4485598.997	-1000000.000	610.815	247.741299	0.0000	-0.620	-0.00	-0.00	610.815	610.910	610.910
CLOT.	Pendiente	240.000	470668.802	4485595.965	-5729.396	610.789	247.718285	0.0000	-0.620	-0.55	-0.55	610.789	610.877	610.877
CLOT.	Pendiente	280.000	470641.986	4485566.290	-537.645	610.541	245.127875	0.0000	-0.620	-5.21	-5.21	610.541	610.444	610.444
CIRC.	Pendiente	305.354	470626.031	4485546.591	-341.500	610.384	241.263626	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.384	610.402	610.402
CLOT.	Pendiente	317.021	470619.147	4485537.171	-341.500	610.312	239.088609	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.312	610.409	610.409
CLOT.	Pendiente	320.000	470617.441	4485534.729	-356.794	610.293	238.545178	0.0000	-0.620	-7.00	-7.00	610.293	610.411	610.411
CLOT.	Pendiente	360.000	470596.177	4485500.861	-895.006	610.045	233.554017	0.0000	-0.620	-3.27	-3.27	610.045	610.279	610.279
RECTA	Pendiente	386.517	470583.066	4485477.813	0.000	609.881	232.610936	0.0000	-0.620	0.00	0.00	609.881	610.135	610.135
RECTA	Pendiente	400.000	470576.458	4485466.060	0.000	609.797	232.610936	0.0000	-0.620	1.80	1.80	609.797	610.064	610.064

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	440.000	470556.852	4485431.195	0.000	609.549	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.549	609.942	609.942
RECTA	Pendiente	480.000	470537.246	4485396.329	0.000	609.301	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.301	609.642	609.642
RECTA	Pendiente	520.000	470517.641	4485361.463	0.000	609.053	232.610936	0.0000	-0.620	2.00	2.00	609.053	609.273	609.273
CIRC.	KV 4878	559.495	470498.283	4485327.038	2008.500	608.925	232.610936	0.0000	0.072	2.39	2.39	608.925	609.025	609.025
CIRC.	KV 4878	560.000	470498.035	4485326.597	2008.500	608.926	232.626951	0.0000	0.082	2.39	2.39	608.926	609.023	609.023
CIRC.	Rampa	579.879	470488.202	4485309.321	2008.500	608.962	233.257042	0.0000	0.200	2.39	2.39	608.962	608.967	608.967

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 24 : Enlace2.Eje1

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470861.536	4485792.450	-326.000	614.704	32.291441	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.704	614.006	614.006
CIRC.	Rampa	40.000	470878.775	4485828.517	-326.000	615.884	24.480156	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	615.884	616.079	616.079
RECTA	KV -1047	76.262	470890.482	4485862.816	0.000	616.835	17.398926	0.0000	1.446	-6.03	-6.03	616.835	616.691	616.691
RECTA	KV -1047	80.000	470891.491	4485866.416	0.000	616.882	17.398926	0.0000	1.089	-5.53	-5.53	616.882	616.791	616.791
RECTA	Pendiente	120.000	470902.288	4485904.932	0.000	616.736	17.398926	0.0000	-0.869	-0.20	-0.20	616.736	616.379	616.379
CLOT.	Pendiente	137.572	470907.031	4485921.852	1000000.000	616.583	17.398926	0.0000	-0.869	2.15	2.15	616.583	616.056	616.056
CLOT.	Pendiente	160.000	470913.164	4485943.424	1003.225	616.388	18.110526	0.0000	-0.869	5.14	5.14	616.388	615.978	615.978
CIRC.	Pendiente	176.166	470917.856	4485958.894	583.000	616.248	19.506077	0.0000	-0.869	6.03	6.03	616.248	615.977	615.977
CIRC.	Pendiente	198.039	470924.844	4485979.620	110.000	616.057	21.894599	0.0000	-0.869	7.00	7.00	616.057	615.941	615.941
CIRC.	Pendiente	200.000	470925.521	4485981.460	110.000	616.040	23.029352	0.0000	-0.869	7.00	7.00	616.040	615.937	615.937
CLOT.	KV 1332	227.184	470938.169	4486005.444	110.000	615.817	38.761790	0.0000	-0.424	7.00	7.00	615.817	615.697	615.697
CLOT.	KV 1332	235.366	470943.014	4486012.037	-1000000.000	615.808	41.129384	0.0000	0.190	-2.43	-2.43	615.808	615.677	615.677
CLOT.	KV 1332	240.000	470945.789	4486015.748	-194.197	615.825	40.369741	0.0000	0.538	-4.78	-4.78	615.825	615.674	615.674
CIRC.	KV 1332	244.366	470948.323	4486019.303	-100.000	615.855	38.264595	0.0000	0.865	-7.00	-7.00	615.855	615.693	615.693
CLOT.	KV 1332	252.714	470952.751	4486026.376	-100.000	615.954	32.950076	0.0000	1.492	-7.00	-7.00	615.954	615.746	615.746
RECTA	KV 1332	256.714	470954.684	4486029.878	0.000	616.019	31.676836	0.0000	1.792	-6.34	-6.34	616.019	615.788	615.788
RECTA	Rampa	280.000	470965.799	4486050.341	0.000	616.612	31.676836	0.0000	2.884	-2.50	-2.50	616.612	616.074	616.074
RECTA	KV -1832	320.000	470984.890	4486085.491	0.000	617.678	31.676836	0.0000	1.908	2.00	2.00	617.678	617.847	617.847
RECTA	Rampa	360.000	471003.982	4486120.641	0.000	618.091	31.676836	0.0000	0.700	2.00	2.00	618.091	618.136	618.136
RECTA	Rampa	400.000	471023.074	4486155.790	0.000	618.371	31.676836	0.0000	0.700	2.00	2.00	618.371	618.667	618.667
RECTA	Rampa	440.000	471042.166	4486190.940	0.000	618.651	31.676836	0.0000	0.700	3.58	3.58	618.651	619.169	619.169
CIRC.	Rampa	465.640	471054.404	4486213.471	30.000	618.831	31.676836	0.0000	0.700	7.00	7.00	618.831	619.339	619.339
CIRC.	Rampa	480.000	471063.962	4486224.004	30.000	618.931	62.149131	0.0000	0.700	7.00	7.00	618.931	619.378	619.378
CIRC.	Rampa	482.646	471066.217	4486225.387	30.000	618.950	67.764078	0.0000	0.700	7.00	7.00	618.950	619.380	619.380

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 25 : Enlace2.Eje3

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	471099.117	4486721.447	-322.000	625.956	238.051532	0.0000	-3.589	-7.00	-7.00	625.956	627.070	627.070
CIRC.	KV 2306	40.000	471078.716	4486687.070	-322.000	624.630	230.143212	0.0000	-2.615	-7.00	-7.00	624.630	626.409	626.409
CIRC.	Pendiente	80.000	471062.732	4486650.431	-322.000	623.821	222.234892	0.0000	-1.855	-7.00	-7.00	623.821	624.811	624.811
CIRC.	Pendiente	120.000	471051.410	4486612.094	-322.000	623.079	214.326572	0.0000	-1.855	-7.00	-7.00	623.079	625.236	625.236
CIRC.	Pendiente	160.000	471044.926	4486572.649	-322.000	622.337	206.418252	0.0000	-1.855	-6.51	-6.51	622.337	624.046	624.046
CLOT.	Pendiente	198.619	471043.350	4486534.085	1000000.000	621.621	198.782910	0.0000	-1.855	7.00	7.00	621.621	622.208	622.208
CLOT.	Pendiente	200.000	471043.376	4486532.704	1158.820	621.596	198.820836	0.0000	-1.855	7.00	7.00	621.596	622.045	622.045
CIRC.	Pendiente	206.619	471043.449	4486526.086	200.000	621.473	200.056150	0.0000	-1.855	7.00	7.00	621.473	621.830	621.830
CLOT.	Pendiente	219.972	471042.992	4486512.743	200.000	621.225	204.306383	0.0000	-1.855	7.00	7.00	621.225	621.511	621.511
CLOT.	Pendiente	227.972	471042.345	4486504.770	-1000000.000	621.077	205.579623	0.0000	-1.855	7.00	7.00	621.077	621.377	621.377
CIRC.	Pendiente	235.972	471041.698	4486496.796	-200.000	620.928	204.306383	0.0000	-1.855	-7.00	-7.00	620.929	621.229	621.229
CIRC.	Pendiente	240.000	471041.466	4486492.775	-200.000	620.854	203.024163	0.0000	-1.855	-7.00	-7.00	620.854	621.151	621.151
CLOT.	Pendiente	246.381	471041.265	4486486.397	-200.000	620.735	200.993100	0.0000	-1.855	-7.00	-7.00	620.735	621.065	621.065
RECTA	Pendiente	254.381	471041.246	4486478.397	0.000	620.587	199.719861	0.0000	-1.855	-5.54	-5.54	620.587	620.952	620.952
RECTA	Pendiente	280.000	471041.359	4486452.778	0.000	620.112	199.719861	0.0000	-1.855	-0.88	-0.88	620.112	620.557	620.557
RECTA	KV 2953	320.000	471041.535	4486412.779	0.000	619.517	199.719861	0.0000	-0.858	2.00	2.00	619.517	620.555	620.555
RECTA	Pendiente	360.000	471041.711	4486372.779	0.000	619.298	199.719861	0.0000	-0.500	2.00	2.00	619.298	620.032	620.032
RECTA	Pendiente	400.000	471041.887	4486332.780	0.000	619.098	199.719861	0.0000	-0.500	5.75	5.75	619.098	619.827	619.827
CIRC.	Pendiente	407.119	471041.919	4486325.661	25.000	619.062	199.719861	0.0000	-0.500	7.00	7.00	619.062	619.772	619.772
CIRC.	Pendiente	419.568	471038.935	4486313.706	25.000	619.000	231.421375	0.0000	-0.500	7.00	7.00	619.000	619.740	619.740

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 26 : Enlace2. Acceso Penitenciario

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	471102.155	4486302.989	20.000	618.950	10.915482	0.0000	1.200	7.00	7.00	618.950	619.455	619.455
RECTA	Rampa	9.504	471105.899	4486311.627	0.000	619.064	41.166316	0.0000	1.200	7.00	7.00	619.064	619.473	619.473
RECTA	Rampa	40.000	471124.274	4486335.966	0.000	619.430	41.166316	0.0000	1.200	-0.03	2.00	619.430	619.604	619.604
RECTA	KV -8750	80.000	471148.374	4486367.891	0.000	619.879	41.166316	0.0000	0.932	1.83	2.00	619.879	619.873	619.873
CLOT.	Rampa	111.781	471167.522	4486393.256	1000000.000	620.140	41.166316	0.0000	0.800	7.00	7.00	620.140	620.147	620.147
CIRC.	Rampa	119.227	471172.361	4486398.900	20.000	620.200	53.016291	0.0000	0.800	7.00	7.00	620.200	620.200	620.200
CIRC.	Rampa	120.000	471172.943	4486399.409	20.000	620.206	55.477736	0.0000	0.800	7.00	7.00	620.206	620.205	620.205

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	126.060	471178.096	4486402.553	20.000	620.255	74.767679	0.0000	0.800	7.00	7.00	620.255	620.241	620.241

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO

EJE : 27 : Enlace2. Eje4

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	471016.620	4486270.801	-30.000	619.000	236.332344	0.0000	-0.200	-7.00	-7.00	619.000	619.804	619.804
RECTA	Pendiente	9.420	471012.848	4486262.211	0.000	618.981	216.341844	0.0000	-0.200	-7.00	-7.00	618.981	619.790	619.790
CIRC.	Pendiente	34.224	471006.551	4486238.220	760.000	618.932	216.341844	0.0000	-0.200	-0.03	-0.03	618.932	619.638	619.638
CIRC.	Pendiente	40.000	471005.063	4486232.639	760.000	618.920	216.825658	0.0000	-0.200	1.13	1.13	618.920	619.599	619.599
CIRC.	Pendiente	80.000	470993.603	4486194.321	760.000	618.840	220.176288	0.0000	-0.200	4.99	4.99	618.840	619.400	619.400
CIRC.	Pendiente	120.000	470980.143	4486156.658	760.000	618.760	223.526918	0.0000	-0.200	4.99	4.99	618.760	619.279	619.279
CIRC.	KV -2125	160.000	470964.720	4486119.756	760.000	618.558	226.877549	0.0000	-1.271	4.99	4.99	618.558	619.230	619.230
CLOT.	KV -2125	176.376	470957.849	4486104.891	760.000	618.287	228.249316	0.0000	-2.042	3.95	3.95	618.287	618.566	618.566
CLOT.	Pendiente	200.000	470947.464	4486083.673	3761.599	617.795	229.438654	0.0000	-2.083	2.00	2.00	617.795	617.998	617.998
RECTA	Pendiente	205.981	470944.793	4486078.321	0.000	617.670	229.489270	0.0000	-2.083	2.00	2.00	617.670	617.793	617.793
RECTA	Pendiente	240.000	470929.593	4486047.887	0.000	616.962	229.489270	0.0000	-2.083	-1.65	-1.65	616.962	616.910	616.910
CLOT.	KV 1978	260.005	470920.654	4486029.991	-1000000.000	616.568	229.489270	0.0000	-1.606	-6.36	-6.36	616.568	616.446	616.446
CIRC.	KV 1978	269.005	470916.754	4486021.881	-100.000	616.444	226.624481	0.0000	-1.151	-7.00	-7.00	616.444	616.313	616.313
CIRC.	KV 1978	280.000	470912.850	4486011.608	-100.000	616.348	219.624546	0.0000	-0.595	-7.00	-7.00	616.348	616.308	616.308
CLOT.	KV 1978	286.403	470911.103	4486005.448	-100.000	616.320	215.548183	0.0000	-0.271	-7.00	-7.00	616.320	616.292	616.292
CLOT.	Pendiente	295.403	470909.190	4485996.655	1000000.000	616.310	212.683394	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.310	616.337	616.337
CIRC.	Pendiente	298.975	470908.472	4485993.157	175.000	616.308	213.333006	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.308	616.372	616.372
CLOT.	Pendiente	309.112	470906.078	4485983.308	175.000	616.302	217.020676	0.0000	-0.060	7.00	7.00	616.302	616.320	616.320
RECTA	Pendiente	312.683	470905.111	4485979.870	0.000	616.300	217.670288	0.0000	-0.060	6.47	6.47	616.300	616.312	616.312
RECTA	Pendiente	320.000	470903.106	4485972.833	0.000	616.295	217.670288	0.0000	-0.060	5.39	5.39	616.295	616.309	616.309
RECTA	Pendiente	360.000	470892.146	4485934.364	0.000	616.271	217.670288	0.0000	-0.060	2.00	2.00	616.271	615.971	615.971
RECTA	Pendiente	400.000	470881.185	4485895.895	0.000	616.247	217.670288	0.0000	-0.060	3.07	3.07	616.247	616.080	616.080
CIRC.	KV -1384	429.472	470873.109	4485867.550	320.000	616.226	217.670288	0.0000	-0.303	7.00	7.00	616.226	616.493	616.493
CIRC.	KV -1384	440.000	470870.058	4485857.475	320.000	616.154	219.764685	0.0000	-1.063	7.00	7.00	616.154	616.319	616.319
CIRC.	Pendiente	480.000	470855.493	4485820.249	320.000	615.220	227.722432	0.0000	-2.950	7.00	7.00	615.220	615.009	615.009
CIRC.	Pendiente	520.000	470836.400	4485785.130	320.000	614.040	235.680179	0.0000	-2.950	7.00	7.00	614.040	613.888	613.888
CIRC.	Pendiente	533.021	470829.256	4485774.245	320.000	613.656	238.270605	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.656	613.530	613.530

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO :
EJE : 28 : Enlace2. Glorieta

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Pendiente	0.000	471035.703	4486306.384	-44.000	619.000	254.468776	0.0000	-0.500	-2.00	-3.00	619.000	619.750	619.750
CIRC.	KV 4174	40.000	471020.620	4486270.813	-44.000	618.808	196.594251	0.0000	-0.304	-2.00	-3.00	618.808	619.762	619.762
CIRC.	Rampa	80.000	471039.416	4486237.056	-44.000	618.839	138.719726	0.0000	0.219	-2.00	-3.00	618.839	619.550	619.550
CIRC.	Rampa	120.000	471077.597	4486231.143	-44.000	618.926	80.845201	0.0000	0.219	-2.00	-3.00	618.926	619.382	619.382
CIRC.	Rampa	160.000	471105.724	4486257.632	-44.000	619.014	22.970676	0.0000	0.219	-2.00	-3.00	619.014	619.437	619.437
CIRC.	Rampa	200.000	471102.108	4486296.099	-44.000	619.101	365.096152	0.0000	0.219	-2.00	-3.00	619.101	619.456	619.456
CIRC.	KV -4174	240.000	471069.538	4486316.883	-44.000	619.158	307.221627	0.0000	-0.162	-2.00	-3.00	619.158	619.625	619.625
CIRC.	Pendiente	276.460	471035.703	4486306.384	-44.000	619.000	254.468779	0.0000	-0.500	-2.00	-3.00	619.000	619.750	619.750
CIRC.	Pendiente	276.460	471035.703	4486306.384	-44.000	619.000	254.468779	0.0000	-0.500	-2.00	-3.00	619.000	619.750	619.750

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO :
EJE : 29 : Enlace2. Glorieta Acceso Penitenciario

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Horizontal	0.000	471182.785	4486405.062	-19.005	620.410	117.098730	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	620.410	620.276	620.276
CIRC.	Horizontal	40.000	471206.168	4486428.369	-19.005	620.410	383.108775	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	620.410	620.572	620.572
CIRC.	Horizontal	80.000	471174.205	4486436.636	-19.005	620.410	249.118820	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	620.410	620.471	620.471
CIRC.	Horizontal	119.412	471182.784	4486405.062	-19.005	620.410	117.100001	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	620.410	620.276	620.276
CIRC.	Horizontal	119.412	471182.784	4486405.062	-19.005	620.410	117.100001	0.0000	0.000	-2.00	-3.00	620.410	620.276	620.276

stram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO :
EJE : 30 : Enlace2. Eje2

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	471084.235	4486316.938	30.000	618.950	369.177599	0.0000	0.800	7.00	7.00	618.950	619.401	619.401
CLOT.	Rampa	17.671	471080.952	4486334.043	-1000000.000	619.091	6.677595	0.0000	0.800	7.00	7.00	619.091	619.541	619.541
CIRC.	Rampa	37.640	471082.836	4486353.922	-320.500	619.251	4.694361	0.0000	0.800	-3.49	-3.49	619.251	619.842	619.842
CIRC.	Rampa	40.000	471083.001	4486356.276	-320.500	619.270	4.225637	0.0000	0.800	-3.91	-3.91	619.270	619.853	619.853
CIRC.	Rampa	80.000	471083.160	4486396.250	-320.500	619.590	396.280305	0.0000	0.800	-7.00	-7.00	619.590	620.046	620.046
CIRC.	KV 4267	120.000	471078.342	4486435.932	-320.500	620.003	388.334972	0.0000	1.459	-6.37	-6.37	620.003	620.107	620.107
CLOT.	KV 4267	120.925	471078.172	4486436.842	-320.500	620.016	388.151198	0.0000	1.481	-6.21	-6.21	620.016	620.115	620.115
CIRC.	Rampa	156.410	471070.325	4486471.443	298.000	620.645	384.627001	0.0000	1.855	0.00	0.00	620.645	620.134	620.134

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	160.000	471069.487	4486474.934	298.000	620.711	385.394010	0.0000	1.855	5.57	5.57	620.711	620.101	620.101
CIRC.	Rampa	200.000	471063.028	4486514.379	298.000	621.453	393.939242	0.0000	1.855	7.00	7.00	621.453	621.312	621.312
CIRC.	Rampa	240.000	471061.905	4486554.333	298.000	622.195	2.484474	0.0000	1.855	7.00	7.00	622.195	623.531	623.531
CIRC.	Rampa	280.000	471066.140	4486594.078	298.000	622.937	11.029706	0.0000	1.855	7.00	7.00	622.937	625.163	625.163
CIRC.	Rampa	320.000	471075.655	4486632.899	298.000	623.678	19.574938	0.0000	1.855	7.00	7.00	623.678	625.911	625.911
CIRC.	KV 2018	360.000	471090.280	4486670.097	298.000	624.421	28.120170	0.0000	1.926	7.00	7.00	624.421	626.022	626.022
CIRC.	Rampa	400.000	471109.751	4486705.003	298.000	625.577	36.665402	0.0000	3.589	7.00	7.00	625.577	625.868	625.868
CIRC.	Rampa	440.000	471133.719	4486736.990	298.000	627.013	45.210633	0.0000	3.589	7.00	7.00	627.013	625.823	625.823
CIRC.	Rampa	444.433	471136.634	4486740.330	298.000	627.172	46.157700	0.0000	3.589	7.00	7.00	627.172	625.900	625.900

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO :
EJE : 31 : Trenzado Dcha

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	0.000	470509.208	4485309.761	-2026.500	608.976	32.804317	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	608.976	609.397	609.397
RECTA	Rampa	6.156	470512.233	4485315.122	0.000	609.014	32.610936	0.0000	0.620	-2.39	-2.39	609.014	609.429	609.429
RECTA	Rampa	40.000	470528.822	4485344.623	0.000	609.224	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.224	609.609	609.609
RECTA	Rampa	80.000	470548.427	4485379.488	0.000	609.472	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.472	609.996	609.996
RECTA	Rampa	120.000	470568.033	4485414.354	0.000	609.720	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.720	609.873	609.873
RECTA	Rampa	160.000	470587.639	4485449.220	0.000	609.968	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	609.968	610.490	610.490
CLOT.	Rampa	183.610	470599.211	4485469.799	1000000.000	610.114	32.610936	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.114	610.920	610.920
CLOT.	Rampa	200.000	470607.274	4485484.069	1335.048	610.216	33.001720	0.0000	0.620	2.16	2.16	610.216	611.147	611.147
CLOT.	Rampa	240.000	470628.025	4485518.256	388.040	610.464	37.236629	0.0000	0.620	6.90	6.90	610.464	610.819	610.819
CIRC.	Rampa	251.250	470634.381	4485527.539	323.500	610.534	39.266452	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.534	610.753	610.753
CLOT.	Rampa	260.495	470639.835	4485535.003	323.500	610.591	41.085783	0.0000	0.620	7.00	7.00	610.591	610.703	610.703
CLOT.	Rampa	280.000	470651.986	4485550.257	454.584	610.712	44.370745	0.0000	0.620	5.92	5.92	610.712	610.743	610.743
CLOT.	Rampa	320.000	470678.622	4485580.093	2689.646	610.960	47.645018	0.0000	0.620	2.00	2.00	610.960	610.917	610.917
RECTA	Rampa	328.136	470684.164	4485586.049	0.000	611.010	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.010	611.130	611.130
RECTA	Rampa	360.000	470705.882	4485609.366	0.000	611.208	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.208	611.662	611.662
RECTA	Rampa	400.000	470733.145	4485638.636	0.000	611.456	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.456	611.824	611.824
RECTA	Rampa	440.000	470760.408	4485667.905	0.000	611.704	47.741299	0.0000	0.620	2.00	2.00	611.704	612.534	612.534
RECTA	Rampa	480.000	470787.672	4485697.175	0.000	611.952	47.741299	0.0000	0.620	0.19	0.19	611.952	612.364	612.364
CLOT.	Rampa	481.421	470788.640	4485698.215	-1000000.000	611.961	47.741299	0.0000	0.620	-0.00	-0.00	611.961	612.358	612.358
CLOT.	KV 1717	520.000	470814.649	4485726.706	-641.092	612.382	45.825786	0.0000	2.076	-3.94	-3.94	612.382	612.185	612.185
CIRC.	Rampa	557.289	470838.129	4485755.659	-326.000	613.416	40.333470	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.416	612.095	612.095
CIRC.	Rampa	560.000	470839.725	4485757.851	-326.000	613.496	39.803975	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	613.496	612.090	612.090

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC.	Rampa	600.000	470861.090	4485791.637	-326.000	614.676	31.992689	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.676	613.901	613.901
CIRC.	Rampa	600.927	470861.536	4485792.450	-326.000	614.704	31.811748	0.0000	2.950	-7.00	-7.00	614.704	614.006	614.006

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010

PROYECTO
EJE : 32 : VIA SERVICIO IZDA

M121.Alternativa3

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA Y ALZADO **

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	0.000	470891.025	4485957.802	0.000	616.285	217.670287	0.0000	-0.060	2.00	2.00	616.285	616.760	616.760
RECTA	Pendiente	40.000	470880.065	4485919.333	0.000	616.261	217.670287	0.0000	-0.060	2.00	2.00	616.261	617.272	617.272
RECTA	Pendiente	80.000	470869.104	4485880.864	0.000	616.237	217.670287	0.0000	-0.060	5.26	5.26	616.237	616.528	616.528
CIRC.	KV -1384	89.925	470866.384	4485871.319	319.000	616.200	217.670287	0.0000	-0.733	7.00	7.00	616.200	616.434	616.434
CIRC.	KV -1384	120.000	470856.793	4485842.826	319.000	615.652	223.672362	0.0000	-2.906	7.00	7.00	615.652	615.862	615.862
CIRC.	Pendiente	160.000	470839.964	4485806.567	319.000	614.472	231.655055	0.0000	-2.950	7.00	7.00	614.472	614.731	614.731
CIRC.	Pendiente	200.000	470818.733	4485772.697	319.000	613.292	239.637748	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.292	613.563	613.563
CLOT.	Pendiente	204.996	470815.788	4485768.662	319.000	613.145	240.634817	0.0000	-2.950	7.00	7.00	613.145	613.451	613.451
CLOT.	Pendiente	240.000	470793.671	4485741.543	627.477	612.112	245.903324	0.0000	-2.950	3.56	3.56	612.112	612.763	612.763
RECTA	Pendiente	276.198	470769.257	4485714.820	0.000	611.045	247.739595	0.0000	-2.950	2.00	2.00	611.045	611.989	611.989
RECTA	Pendiente	280.000	470766.665	4485712.038	0.000	610.932	247.739595	0.0000	-2.950	2.00	2.00	610.932	611.988	611.988
RECTA	Pendiente	320.000	470739.403	4485682.767	0.000	609.752	247.739595	0.0000	-2.950	2.00	2.00	609.753	611.389	611.389
RECTA	KV 1429	360.000	470712.140	4485653.497	0.000	608.854	247.739595	0.0000	-0.963	2.00	2.00	608.854	610.881	610.881
RECTA	Rampa	400.000	470684.878	4485624.226	0.000	608.838	247.739595	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.838	610.571	610.571
CLOT.	Rampa	428.414	470665.512	4485603.434	-1000000.000	608.895	247.739595	0.0000	0.200	0.00	0.00	608.895	610.557	610.557
CLOT.	Rampa	440.000	470657.624	4485594.949	-2048.377	608.918	247.559550	0.0000	0.200	-1.54	-1.54	608.918	610.557	610.557
CLOT.	Rampa	480.000	470631.070	4485565.040	-460.063	608.998	244.170430	0.0000	0.200	-6.04	-6.04	608.998	610.497	610.497
CIRC.	Rampa	497.910	470619.919	4485551.027	-341.500	609.034	241.261922	0.0000	0.200	-7.00	-7.00	609.034	610.484	610.484
CLOT.	Rampa	509.568	470613.041	4485541.615	-341.500	609.057	239.088609	0.0000	0.200	-7.00	-7.00	609.057	610.466	610.466
CLOT.	Rampa	520.000	470607.155	4485533.002	-401.816	609.078	237.289853	0.0000	0.200	-6.86	-6.86	609.078	610.447	610.447
CLOT.	Rampa	560.000	470586.347	4485498.849	-1244.906	609.158	233.098383	0.0000	0.200	-2.45	-2.45	609.158	610.198	610.198
RECTA	Rampa	579.064	470576.961	4485482.256	0.000	609.196	232.610936	0.0000	0.200	0.00	0.00	609.196	610.128	610.128
RECTA	Rampa	600.000	470566.699	4485464.007	0.000	609.238	232.610936	0.0000	0.200	2.00	2.00	609.238	610.046	610.046
RECTA	Rampa	640.000	470547.093	4485429.142	0.000	609.318	232.610936	0.0000	0.200	2.00	2.00	609.318	609.867	609.867
RECTA	Rampa	680.000	470527.488	4485394.276	0.000	609.398	232.610936	0.0000	0.200	2.00	2.00	609.398	609.466	609.466
RECTA	KV -4878	720.000	470507.882	4485359.410	0.000	609.396	232.610936	0.0000	-0.378	2.00	2.00	609.396	609.180	609.180
CIRC.	Pendiente	757.032	470489.731	4485327.131	2008.500	609.181	232.610936	0.0000	-0.620	2.39	2.39	609.181	608.965	608.965
CIRC.	Pendiente	760.000	470488.274	4485324.546	2008.500	609.162	232.705005	0.0000	-0.620	2.39	2.39	609.162	608.953	608.953
CIRC.	Pendiente	800.000	470468.272	4485289.907	2008.500	608.914	233.972856	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.914	608.855	608.855

CIRC.	Pendiente	840.000	470447.583	4485255.673	2008.500	608.666	235.240707	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.667	608.832	608.832
CIRC.	Pendiente	880.000	470426.217	4485221.859	2008.500	608.418	236.508558	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.419	608.612	608.612
CLOT.	Pendiente	896.774	470417.058	4485207.806	2008.500	608.314	237.040233	0.0000	-0.620	2.39	2.39	608.315	608.518	608.518
CLOT.	Pendiente	920.000	470404.199	4485188.465	3752.256	608.170	237.605351	0.0000	-0.620	2.13	2.13	608.170	608.427	608.427
RECTA	KV 4598	946.752	470389.247	4485166.281	0.000	608.061	237.832294	0.0000	-0.127	2.00	2.00	608.061	608.359	608.359
RECTA	KV 4598	960.000	470381.829	4485155.305	0.000	608.063	237.832294	0.0000	0.161	2.00	2.00	608.063	608.337	608.337
RECTA	Rampa	1000.000	470359.433	4485122.162	0.000	608.161	237.832294	0.0000	0.250	2.00	2.00	608.161	608.274	608.274
RECTA	Rampa	1040.000	470337.037	4485089.020	0.000	608.253	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.253	608.234	608.234
RECTA	Rampa	1080.000	470314.641	4485055.878	0.000	608.333	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.333	608.234	608.234
RECTA	Rampa	1120.000	470292.245	4485022.735	0.000	608.413	237.832294	0.0000	0.200	2.00	2.00	608.413	608.274	608.274
CIRC.	Rampa	1154.642	470272.849	4484994.032	30.000	608.482	237.832294	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.482	608.491	608.491
CIRC.	Rampa	1160.000	470269.469	4484989.884	30.000	608.493	249.201652	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.493	608.512	608.512
CIRC.	Rampa	1163.108	470267.188	4484987.775	30.000	608.499	255.797777	0.0000	0.200	7.00	7.00	608.499	608.512	608.512

Istram 18.01.01.29 19/04/18 18:50:58 200010
M-121.Alternativa4

PROYECTO

:

M-121.Alternativa4

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	VariaciŃn Az	Radio	A
0+000.000	0+166.464	166.464	3.532	3000.000	0.000
0+166.464	0+238.539	72.075	0.765	0.000	465.000
0+238.539	0+352.544	114.005	0.726	0.000	755.000
0+352.544	0+668.474	315.930	4.023	5000.000	0.000
0+668.474	0+742.192	73.718	6.278	0.000	180.000
0+742.192	0+848.765	106.573	16.794	404.000	0.000
0+848.765	0+928.963	80.198	6.319	0.000	180.000
0+928.963	1+037.782	108.819	0.000	0.000	0.000
1+037.782	1+095.799	58.017	1.231	0.000	295.000
1+095.799	1+183.448	87.649	3.720	1500.000	0.000
1+183.448	1+241.465	58.017	1.231	0.000	295.000
1+241.465	1+389.556	148.091	0.000	0.000	0.000
1+389.556	1+448.255	58.699	3.038	0.000	190.000
1+448.255	1+535.721	87.466	9.054	615.000	0.000
1+535.721	1+594.421	58.699	3.038	0.000	190.000
1+594.421	1+706.826	112.406	0.000	0.000	0.000
1+706.826	1+786.826	80.000	5.093	0.000	200.000
1+786.826	1+876.789	89.962	11.454	500.000	0.000
1+876.789	1+956.789	80.000	5.093	0.000	200.000
1+956.789	2+112.814	156.025	4.966	0.000	395.000
2+112.814	2+380.534	267.721	17.044	1000.000	0.000
2+380.534	2+395.234	14.700	1.092	0.000	210.000
2+395.234	2+491.485	96.251	8.170	750.000	0.000
2+491.485	2+550.285	58.800	2.496	0.000	210.000
2+550.285	2+602.327	52.042	4.100	0.000	145.000
2+602.327	2+904.187	301.860	47.567	404.000	0.000
2+904.187	2+956.229	52.042	4.100	0.000	145.000
2+956.229	3+018.420	62.190	2.229	0.000	235.000
3+018.420	3+080.610	62.191	4.459	888.000	0.000
3+080.610	3+142.801	62.190	2.229	0.000	235.000
3+142.801	4+099.962	957.161	0.000	0.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 2

=====

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+928.963	1+037.782	108.819	Lmin,s	80	111	222	1336
1+241.465	1+389.556	148.091	Lmin,s	80	111	222	1336
1+594.421	1+706.826	112.406	Lmin,s	80	111	222	1336
3+142.801	4+099.962	957.161		80	111	222	1336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 3

=====

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+166.464	166.464	3000.000	3.86%	3.86%	3.86%	3.86%	3.25%	170
0+352.544	0+668.474	315.930	5000.000	-2.00%	2.62%	2.00%	2.62%	2.00%	182
0+742.192	0+848.765	106.573	404.000	8.00%	7.64%	8.00%	7.64%	2.00%	128
1+095.799	1+183.448	87.649	1500.000	-6.06%	-6.07%	-6.06%	-6.07%	6.12%	151
1+448.255	1+535.721	87.466	615.000	7.13%	7.00%	7.13%	7.00%	2.00%	128
1+786.826	1+876.789	89.962	500.000	-8.00%	-8.00%	-8.00%	-8.00%	2.00%	128
2+112.814	2+380.534	267.721	1000.000	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	138
2+395.234	2+491.485	96.251	750.000	8.00%	6.05%	8.00%	6.05%	2.00%	128
2+602.327	2+904.187	301.860	404.000	-5.35%	-5.35%	-5.35%	-5.35%	2.00%	128
3+018.420	3+080.610	62.191	888.000	6.40%	6.40%	6.40%	6.40%	8.00%	132

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 4

=====

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

INSTRUCCION CARRETERAS

DATOS TRAZADO						PERCEPCION VISUAL						PARAMETROS			
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A	A	A1 J	A1 J	A2	PERCEPCION VISUAL			Normal	A	Minima	Maxim.
									A3	A4	A5				
1	166.464	4.297	-3000.0	0.0	465.0	390	390	0	1000	755	495	1000	1000	1225	0
2	315.930	4.748	5000.0	755.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	106.573	29.390	404.0	180.0	0.0	0	0	0	135	170	175	175	170	214	0
3	106.573	29.390	404.0	0.0	180.0	0	0	0	135	170	175	175	170	214	0
5	87.649	6.182	-1500.0	295.0	295.0	305	305	0	500	450	295	500	500	612	0
7	87.466	15.130	615.0	190.0	190.0	0	0	0	205	230	190	230	230	282	0
9	89.962	21.640	-500.0	200.0	200.0	0	0	0	170	200	185	200	200	245	0
10	267.721	22.010	1000.0	395.0	0.0	260	260	0	335	335	375	375	335	459	0
11	96.251	11.757	750.0	210.0	0.0	0	0	0	250	270	205	270	270	331	0
11	96.251	11.757	750.0	0.0	210.0	0	0	0	250	270	205	270	270	331	0
12	301.860	55.768	-404.0	145.0	145.0	0	0	0	135	170	240	240	170	294	0
13	62.191	8.917	888.0	235.0	235.0	240	240	0	300	305	210	305	305	374	0

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 5

=====

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

AlineaciŃn	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Máximo	Mínimo
1	0+000.000	0+166.464	166.464	3000.000		700.000
2	0+352.544	0+668.474	315.930	5000.000		700.000
3	0+742.192	0+848.765	106.573	404.000	7500.000	404.000
5	1+095.799	1+183.448	87.649	1500.000		611.000
7	1+448.255	1+535.721	87.466	615.000	7500.000	404.000
9	1+786.826	1+876.789	89.962	500.000	7500.000	404.000
10	2+112.814	2+380.534	267.721	1000.000		463.000
11	2+395.234	2+491.485	96.251	750.000		404.000
12	2+602.327	2+904.187	301.860	404.000	7500.000	404.000
13	3+018.420	3+080.610	62.191	888.000		419.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 6

=====

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Derecha	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+000.000	606.600	1.453	146.396				6.588	80
Vértice	0+116.396	608.291	1.453						
Tg. Salida	0+146.396	608.727			3072	60.000	0.146		
Tg. Salida	0+176.396	608.577	-0.500					3.171	80
Tg. Entrada	0+186.863	608.525	-0.500	70.468					
Vértice	0+216.863	608.375			5714	60.000	0.079		
Tg. Salida	0+246.863	608.540	0.550					14.374	80
Tg. Entrada	0+478.218	609.812	0.550	319.430					
Vértice	0+536.293	610.132			2300	116.150	0.733		
Tg. Salida	0+594.368	607.518	-4.500					11.016	80
Tg. Entrada	0+641.646	605.391	-4.500	244.791					
Vértice	0+781.083	599.116			3000	278.873	3.240		
Tg. Salida	0+920.520	605.803	4.796	201.981				9.089	80
Tg. Entrada	0+933.662	606.433	4.796						
Vértice	0+983.064	608.803			2300	98.803	0.531		
Tg. Salida	1+032.465	609.050	0.500	117.533				5.289	80
Tg. Entrada	1+100.597	609.390	0.500						
Vértice	1+100.597	609.390			0	0.000	0.000		
Tg. Salida	1+100.597	609.390	-0.500	106.104				4.775	80
Tg. Entrada	1+176.701	609.010	-0.500						
Vértice	1+206.701	608.860			5357	60.000	0.084		
Tg. Salida	1+236.701	609.046	0.620	527.602				23.742	80
Tg. Entrada	1+694.302	611.883	0.620						
Vértice	1+734.302	612.131			3433	80.000	0.233		
Tg. Salida	1+774.302	613.311	2.950	134.165				6.037	80
Tg. Entrada	1+823.468	614.761	2.950						
Vértice	1+868.468	616.089			3673	90.000	0.276		
Tg. Salida	1+913.468	616.314	0.500						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 7

=====

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO									
Rasante Derecha	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	2+050.274	616.998	0.500	211.807				9.531	80
VÉrtice	2+080.274	617.148			4858	60.000	0.093		
Tg. Salida	2+110.274	617.668	1.735	114.838				5.168	80
Tg. Entrada	2+160.112	618.533	1.735						
VÉrtice	2+195.112	619.140			3966	70.000	0.154		
Tg. Salida	2+230.112	620.365	3.500	196.727				8.853	80
Tg. Entrada	2+318.506	623.459	3.500						
VÉrtice	2+391.839	626.026			3667	146.667	0.733		
Tg. Salida	2+465.173	625.659	-0.500	443.495				19.957	80
Tg. Entrada	2+610.334	624.933	-0.500						
VÉrtice	2+835.334	623.808			10000	450.000	2.531		
Tg. Salida	3+060.334	632.808	4.000	386.199				17.379	80
Tg. Entrada	3+111.533	634.856	4.000						
VÉrtice	3+221.533	639.256			4000	220.000	1.513		
Tg. Salida	3+331.533	637.606	-1.500	465.673				20.955	80
Tg. Entrada	3+627.206	633.171	-1.500						
VÉrtice	3+687.206	632.271			5881	120.000	0.306		
Tg. Salida	3+747.206	632.595	0.540	361.454				16.265	80
Tg. Entrada	4+018.660	634.062	0.540						
VÉrtice	4+048.660	634.224			6014	60.000	0.075		
Tg. Salida	4+078.660	634.685	1.538						
	4+121.869	634.685	1.538	73.209				3.294	80

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671 pagina 8
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Derecha	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+116.396	608.291						
VÉrtice	0+146.396	608.727	3072	4097		5200		80
Tg. Salida	0+176.396	608.577						
Tg. Entrada	0+186.863	608.525						
VÉrtice	0+216.863	608.375	5714		7620		7620	80
Tg. Salida	0+246.863	608.540						
Tg. Entrada	0+478.218	609.812						
VÉrtice	0+536.293	610.132	2300	2300		5200		80
Tg. Salida	0+594.368	607.518						
Tg. Entrada	0+641.646	605.391						
VÉrtice	0+781.083	599.116	3000		3000		4800	80
Tg. Salida	0+920.520	605.803						
Tg. Entrada	0+933.662	606.433						
VÉrtice	0+983.064	608.803	2300	2300		5200		80
Tg. Salida	1+032.465	609.050						
Tg. Entrada	1+100.597	609.390						
VÉrtice	1+100.597	609.390	0	8000		8000		80
Tg. Salida	1+100.597	609.390						
Tg. Entrada	1+176.701	609.010						
VÉrtice	1+206.701	608.860	5357		7143		7143	80
Tg. Salida	1+236.701	609.046						
Tg. Entrada	1+694.302	611.883						
VÉrtice	1+734.302	612.131	3433		3434		4800	80
Tg. Salida	1+774.302	613.311						
Tg. Entrada	1+823.468	614.761						
VÉrtice	1+868.468	616.089	3673	3266		5200		80
Tg. Salida	1+913.468	616.314						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671 pagina 9
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Derecha	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	2+050.274	616.998						
VÉrtice	2+080.274	617.148	4858			6478	6478	80
Tg. Salida	2+110.274	617.668						

Tg. Entrada	2+160.112	618.533						
VÉrtice	2+195.112	619.140						
Tg. Salida	2+230.112	620.365	3966	4533	4800	80		
Tg. Entrada	2+318.506	623.459						
VÉrtice	2+391.839	626.026	3667	2300	5200	80		
Tg. Salida	2+465.173	625.659						
Tg. Entrada	2+610.334	624.933						
VÉrtice	2+835.334	623.808	10000	3000	4800	80		
Tg. Salida	3+060.334	632.808						
Tg. Entrada	3+111.533	634.856						
VÉrtice	3+221.533	639.256	4000	2300	5200	80		
Tg. Salida	3+331.533	637.606						
Tg. Entrada	3+627.206	633.171						
VÉrtice	3+687.206	632.271	5881	3921	4800	80		
Tg. Salida	3+747.206	632.595						
Tg. Entrada	4+018.660	634.062						
VÉrtice	4+048.660	634.224	6014	8020	8020	80		
Tg. Salida	4+078.660	634.685						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671 pagina 10
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

Rasante Derecha	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+000.000	606.600	1.453	146.396						
VÉrtice	0+116.396	608.291	1.453							
Tg. Salida	0+146.396	608.727			3072	60.000	0.020	80	X	X
	0+176.396	608.577	-0.500	70.468						
Tg. Entrada	0+186.863	608.525	-0.500							
VÉrtice	0+216.863	608.375			5714	60.000	0.011	80	X	X
Tg. Salida	0+246.863	608.540	0.550	319.430						
Tg. Entrada	0+478.218	609.812	0.550							
VÉrtice	0+536.293	610.132			2300	116.150	0.050	80	V	V
Tg. Salida	0+594.368	607.518	-4.500	244.791						
Tg. Entrada	0+641.646	605.391	-4.500							
VÉrtice	0+781.083	599.116			3000	278.873	0.093	80	V	V
Tg. Salida	0+920.520	605.803	4.796	201.981						
Tg. Entrada	0+933.662	606.433	4.796							
VÉrtice	0+983.064	608.803			2300	98.803	0.043	80	V	V
Tg. Salida	1+032.465	609.050	0.500	117.533						
Tg. Entrada	1+100.597	609.390	0.500							
VÉrtice	1+100.597	609.390			0	0.000	0.010	80	X	X
Tg. Salida	1+100.597	609.390	-0.500	106.104						
Tg. Entrada	1+176.701	609.010	-0.500							
VÉrtice	1+206.701	608.860			5357	60.000	0.011	80	X	X
Tg. Salida	1+236.701	609.046	0.620	527.602						
Tg. Entrada	1+694.302	611.883	0.620							
VÉrtice	1+734.302	612.131			3433	80.000	0.023	80	X	X
Tg. Salida	1+774.302	613.311	2.950	134.165						
Tg. Entrada	1+823.468	614.761	2.950							
VÉrtice	1+868.468	616.089			3673	90.000	0.025	80	V	V
Tg. Salida	1+913.468	616.314	0.500							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671 pagina 11
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

Rasante Derecha	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	2+050.274	616.998	0.500	211.807						
VÉrtice	2+080.274	617.148								
Tg. Salida	2+110.274	617.668	1.735	114.838	4858	60.000	0.012	80	X	X
Tg. Entrada	2+160.112	618.533	1.735							
VÉrtice	2+195.112	619.140			3966	70.000	0.018	80	X	X
Tg. Salida	2+230.112	620.365	3.500	196.727						
Tg. Entrada	2+318.506	623.459	3.500							
VÉrtice	2+391.839	626.026			3667	146.667	0.040	80	V	V
Tg. Salida	2+465.173	625.659	-0.500	443.495						
Tg. Entrada	2+610.334	624.933	-0.500							
VÉrtice	2+835.334	623.808			10000	450.000	0.045	80	V	V
Tg. Salida	3+060.334	632.808	4.000							

Tg. Entrada	3+111.533	634.856	4.000	386.199							
VErtice	3+221.533	639.256			4000	220.000	0.055	80	V	V	
Tg. Salida	3+331.533	637.606	-1.500	465.673							
Tg. Entrada	3+627.206	633.171	-1.500								
VErtice	3+687.206	632.271			5881	120.000	0.020	80	V	V	
Tg. Salida	3+747.206	632.595	0.540	361.454							
Tg. Entrada	4+018.660	634.062	0.540								
VErtice	4+048.660	634.224			6014	60.000	0.010	80	X	X	
Tg. Salida	4+078.660	634.685	1.538								
	4+121.869	634.685	1.538	73.209							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 1 : 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 12

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Derecha

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 116.396) Tangente en círculo R= -3000
(/) (PK 176.396) Tangente en clotoide
(/) (PK 186.863) Tangente en clotoide
(/) (PK 246.863) Tangente en clotoide
(/) (PK 478.218) Tangente en círculo R= 5000
(/) (PK 594.368) Tangente en círculo R= 5000
(/) (PK 641.646) Tangente en círculo R= 5000
(/) (PK 920.520) Tangente en clotoide
(/) (PK 1100.597) Tangente en círculo R= -1500
(/) (PK 1100.597) Tangente en círculo R= -1500
(/) (PK 1176.701) Tangente en círculo R= -1500
(/) (PK 1236.701) Tangente en clotoide
(/) (PK 1774.302) Tangente en clotoide
(/) (PK 1823.468) Tangente en círculo R= -500
(/) (PK 1913.468) Tangente en clotoide
(/) (PK 2050.274) Tangente en clotoide
(/) (PK 2110.274) Tangente en clotoide
(/) (PK 2160.112) Tangente en círculo R= 1000
(/) (PK 2230.112) Tangente en círculo R= 1000
(/) (PK 2318.506) Tangente en círculo R= 1000
(/) (PK 2465.173) Tangente en círculo R= 750
(/) (PK 2610.334) Tangente en círculo R= -404
(/) (PK 3060.334) Tangente en círculo R= 888
(/) (PK 3111.533) Tangente en clotoide

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 478.218 - 594.368) Acuerdo corto en Círculo R= 5000
(/) (PK 933.662 - 1032.465) Acuerdo corto en Recta
(/) (PK 1100.597 - 1100.597) Acuerdo corto en Círculo R= -1500
(/) (PK 2050.274 - 2110.274) Acuerdo corto en Clotoide
(/) (PK 2160.112 - 2230.112) Acuerdo corto en Círculo R= 1000
(/) (PK 4018.660 - 4078.660) Acuerdo corto en Recta

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 3142.801) Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 2160.112 - 2230.112) Acuerdo Cóncavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/) (PK 146.396 - 536.293) Puntos altos consecutivos pr0ximos
(/) (PK 216.863 - 781.083) Puntos altos consecutivos pr0ximos
(/) (PK 536.293 - 983.064) Puntos altos consecutivos pr0ximos
(/) (PK 1734.302 - 2080.274) Puntos altos consecutivos pr0ximos
(/) (PK 2195.112 - 2835.334) Puntos altos consecutivos pr0ximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 238.539) Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo
(/) (PK 1706.826) Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo
(/) (PK 2956.229) Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(/) (PK 742.192 - 848.765) Curva corta en acuerdo largo

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 2 : 4.Enlace1. Glorieta Universidad

pagina 13

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+245.044	245.044	400.000	39.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:49 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 2 : 4.Enlace1. Glorieta Universidad

pagina 14

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+245.044	245.044	39.000	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	7.00%	36

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 2 : 4.Enlace1. Glorieta Universidad

pagina 15

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO		INSTRUCCION CARRETERAS								PARAMETROS				
		Var.	A	A	A1 J	A1 J	A2	A3	A4	A5	A	A	A	
Alin	Longit.	Azimet	Radio	entrada	salida	Normal	Maxima				Normal	Minima	Maxima	
1	245.044	0.000	-39.0	0.0	0.0	30	30	0	15	30	0	30	30	37

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 2 : 4.Enlace1. Glorieta Universidad

pagina 16

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+245.044	245.044	39.000	33.000	27.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 2 : 4.Enlace1. Glorieta Universidad

pagina 17

ANEJOS DE TRAZADO									
RESUMEN TRAZADO EN ALZADO									
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Salida	0+000.000	610.219	-0.500	0.000				0.000	40
Tg. Entrada	0+012.500	610.125	-1.000						
VÉrtice	0+085.022	609.400	-1.000		2500	50.000	0.125		
Tg. Salida	0+110.022	609.150							
Tg. Salida	0+135.022	609.400	1.000	122.522				11.027	40
Tg. Entrada	0+207.544	610.125	1.000						
VÉrtice	0+232.544	610.375			2500	50.000	0.125		
Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 18									
PROYECTO : M121.Alternativa4D									
Eje 2 : 4.Enlancel. Glorieta Universidad									

ANEJOS DE TRAZADO									
ACUERDOS VERTICALES									
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo Convexo	KV Deseable Concavo	KV Deseable Convexo	KV Deseable Concavo	Velocidad (Km/h)	
Tg. Salida	0+012.500	610.125							
Tg. Entrada	0+085.022	609.400							
VÉrtice	0+110.022	609.150	2500		2000		2000	40	
Tg. Salida	0+135.022	609.400							
Tg. Entrada	0+207.544	610.125							
VÉrtice	0+232.544	610.375	2500	2000		2000		40	
Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 19									
PROYECTO : M121.Alternativa4D									
Eje 2 : 4.Enlancel. Glorieta Universidad									

ANEJOS DE TRAZADO									
CONSIDERACIONES ESTETICAS									
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp
Tg. Salida	0+000.000	610.219	-0.500	0.000					
Tg. Entrada	0+012.500	610.125	-1.000						
VÉrtice	0+085.022	609.400	-1.000		2500	50.000	0.020	40	V
Tg. Salida	0+110.022	609.150							
Tg. Salida	0+135.022	609.400	1.000	122.522					
Tg. Entrada	0+207.544	610.125	1.000						
VÉrtice	0+232.544	610.375			2500	50.000	0.020	40	V
Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 20									
PROYECTO : M121.Alternativa4D									
Eje 2 : 4.Enlancel. Glorieta Universidad									

ANEJOS DE TRAZADO									
COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO									
Rasante Unica									
1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta									
Localización de los puntos de tangencia									
(/) (PK	12.500)	Tangente en círculo R=	-39						
(/) (PK	85.022)	Tangente en círculo R=	-39						
(/) (PK	135.022)	Tangente en círculo R=	-39						
(/) (PK	207.544)	Tangente en círculo R=	-39						
2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto									
Acuerdo vertical cñcavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp									
(/) (PK	-37.500 -	12.500)	Acuerdo corto en Círculo R=	-39					
(/) (PK	85.022 -	135.022)	Acuerdo corto en Círculo R=	-39					
(/) (PK	207.544 -	257.544)	Acuerdo corto en Círculo R=	-39					
3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta									
(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada									
4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cñcavo consecutivos									
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp									

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada
5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cñcavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada
6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cñcavo corto
Acuerdo vertical cñcavo con: L menor que 1.5 Vp
(v) No se produce ubicación de acuerdos cñcavos cortos en curvas cortas
7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cñcavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados
(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos
8) Acuerdo cñcavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta
(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada
9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada
10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada
11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 21
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Ejel

ANEJOS DE TRAZADO									
RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA									
PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A				
0+000.000	0+000.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
0+000.000	0+012.500	12.500	1.989	0.000	50.000				
0+012.500	0+026.620	14.120	4.495	200.000	0.000				
0+026.620	0+039.120	12.500	1.989	0.000	50.000				
0+039.120	0+053.203	14.083	1.494	0.000	65.000				
0+053.203	0+073.708	20.505	4.351	300.000	0.000				
0+073.708	0+087.792	14.083	1.494	0.000	65.000				
0+087.792	0+088.637	0.845	0.005	0.000	65.000				
0+088.637	0+285.787	197.151	2.510	5000.000	0.000				
0+285.787	0+317.474	31.687	6.926	0.000	70.000				
0+317.474	0+350.481	33.007	14.009	150.000	0.000				
0+350.481	0+383.148	32.667	6.932	0.000	70.000				
0+383.148	0+383.148	0.000	0.000	39.000	0.000				

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 22
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Ejel

ANEJOS DE TRAZADO									
ALINEACIONES RECTAS									
PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax		
0+000.000	0+000.000	0.000			40	56	111	668	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 23
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Ejel

ANEJOS DE TRAZADO									

ALINEACIONES CIRCULARES										
PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per.	Norma	Vel espe.
0+012.500	0+026.620	14.120	200.000	2.02%	2.04%	2.02%	2.04%	7.00%		72
0+053.203	0+073.708	20.505	300.000	2.03%	2.00%	2.03%	2.00%	7.00%		85
0+088.637	0+285.787	197.151	5000.000	1.98%	5.68%	1.98%	5.68%	2.00%		182
0+317.474	0+350.481	33.007	150.000	7.00%	-7.00%	7.00%	-7.00%	7.00%		64
0+383.148	0+383.148	0.000	39.000	-7.00%	-7.00%	-7.00%	-7.00%	7.00%		36

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Eje1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS							PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A entrada	A salida	A1 J	A1 J	PERCEPCION VISUAL				A	A	A	
						Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima	
2	14.120	8.473	200.0	50.0	50.0	115	95	0	70	100	50	115	100	141	
3	20.505	7.340	-300.0	65.0	65.0	145	120	0	100	135	65	145	135	178	
4	197.151	2.516	5000.0	65.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	33.007	27.867	150.0	70.0	0.0	95	95	0	50	80	65	95	95	116	
5	33.007	27.867	150.0	0.0	70.0	90	75	0	50	80	65	90	80	110	
6	0.000	0.000	-39.0	0.0	0.0	30	30	0	15	30	0	30	30	37	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Eje1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
2	0+012.500	0+026.620	14.120	200.000	303.000	138.000
3	0+053.203	0+073.708	20.505	300.000	462.000	203.000
4	0+088.637	0+285.787	197.151	5000.000		700.000
5	0+317.474	0+350.481	33.007	150.000	224.000	105.000
6	0+383.148	0+383.148	0.000	39.000	33.000	27.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Eje1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+019.863	609.295	0.550						
V�rtice	0+039.863	609.405			2581	40.000	0.077		
Tg. Salida	0+059.863	609.205	-1.000						
				60.256				5.423	40
Tg. Entrada	0+081.369	608.990	-1.000						
V�rtice	0+100.119	608.802			2500	37.500	0.070		
Tg. Salida	0+118.869	608.896	0.500						
	0+377.772	608.896	0.500	277.653				24.989	40

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Eje1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+019.863	609.295						
V�rtice	0+039.863	609.405	2581	2581		2581		40
Tg. Salida	0+059.863	609.205						
Tg. Entrada	0+081.369	608.990						
V�rtice	0+100.119	608.802	2500		2667		2667	40
Tg. Salida	0+118.869	608.896						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Eje1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+019.863	609.295	0.550							
V�rtice	0+039.863	609.405			2581	40.000	0.016	40	X	X
Tg. Salida	0+059.863	609.205	-1.000							
				60.256						
Tg. Entrada	0+081.369	608.990	-1.000							
V�rtice	0+100.119	608.802			2500	37.500	0.015	40	X	X
Tg. Salida	0+118.869	608.896	0.500							
	0+377.772	608.896	0.500	277.653						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 3 : 4.Enlancel. Eje1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta

Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 19.863) Tangente en circulo R= 200

(/) (PK 59.863) Tangente en circulo R= -300

(/) (PK 81.369) Tangente en clotoide

(/) (PK 118.869) Tangente en circulo R= 5000

2) Alineación  nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto

Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación única adecuada

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta

(/) (PK 39.120) Punto de Inflexi n en Acuerdo Convexo

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto

Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cóncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir dos acuerdos cóncavos o convexos simultaneamente

En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos pr ximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta

(/) (PK 87.792) Punto de Inflexi n en Acuerdo Cóncavo

9) Alineación  nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas

Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación única adecuada

10) Alineación  nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación única adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 30

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaci�n Az	Radio	A
0+000.000	0+000.000	0.000	0.000	35.000	0.000
0+000.000	0+020.250	20.250	6.446	0.000	45.000
0+020.250	0+046.352	26.102	16.617	100.000	0.000
0+046.352	0+066.602	20.250	6.446	0.000	45.000
0+066.602	0+114.133	47.531	1.891	0.000	195.000
0+114.133	0+163.367	49.234	3.918	800.000	0.000
0+163.367	0+210.898	47.531	1.891	0.000	195.000
0+210.898	0+227.798	16.900	2.152	0.000	65.000
0+227.798	0+237.321	9.523	2.425	250.000	0.000
0+237.321	0+251.721	14.400	1.833	0.000	60.000
0+251.721	0+260.730	9.009	0.208	2751.562	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 31

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+000.000	0.000	35.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%	34
0+020.250	0+046.352	26.102	100.000	6.49%	2.58%	6.49%	2.58%	7.00%	54
0+114.133	0+163.367	49.234	800.000	-6.32%	5.05%	-6.32%	5.05%	4.77%	118
0+227.798	0+237.321	9.523	250.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	79
0+251.721	0+260.730	9.009	2751.562	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	2.00%	159

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 32

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS						PARAMETROS			
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A	A	A1 J	A1 J	A2	PERCEPCION VISUAL			A	A	A	
				entrada	salida				A3	A4	A5				Normal
1	0.000	0.000	-35.0	0.0	0.0	35	30	0	15	30	0	35	30	43	
2	26.102	29.508	100.0	45.0	45.0	70	60	0	35	60	45	70	60	86	
3	49.234	7.700	-800.0	195.0	195.0	240	240	0	270	280	180	280	280	343	
4	9.523	6.410	250.0	65.0	60.0	130	110	0	85	120	55	130	120	159	
5	9.009	0.208	-2751.6	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 33

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+000.000	0.000	35.000	33.000	27.000
2	0+020.250	0+046.352	26.102	100.000	144.000	73.000
3	0+114.133	0+163.367	49.234	800.000		404.000
4	0+227.798	0+237.321	9.523	250.000	382.000	170.000
5	0+251.721	0+260.730	9.009	2751.562		700.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 34

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+004.789	610.310	-1.475	23.490				2.114	40
V�rtice	0+014.883	610.161	-1.475						
Tg. Salida	0+028.279	609.964			760	26.793	0.118		
Tg. Salida	0+041.675	609.294	-5.000					5.642	40
Tg. Entrada	0+064.373	608.159	-5.000	62.694					
V�rtice	0+090.973	606.829			760	53.200	0.466		
Tg. Salida	0+117.573	607.361	2.000					10.524	40
Tg. Entrada	0+196.997	608.950	2.000	116.933					
V�rtice	0+207.906	609.168			2000	21.818	0.030		
Tg. Salida	0+218.815	609.267	0.909						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 35

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+014.883	610.161						
V�rtice	0+028.279	609.964	760	1135		1135		40
Tg. Salida	0+041.675	609.294						
Tg. Entrada	0+064.373	608.159						
V�rtice	0+090.973	606.829	760		760		1650	40
Tg. Salida	0+117.573	607.361						
Tg. Entrada	0+196.997	608.950						
V�rtice	0+207.906	609.168	2000	3667		3667		40
Tg. Salida	0+218.815	609.267						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 36

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var. Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condic�n La > Vp	Condic�n Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+004.789	610.310	-1.475	23.490						
V�rtice	0+014.883	610.161	-1.475							
Tg. Salida	0+028.279	609.964			760	26.793	0.035	40	X	X
Tg. Salida	0+041.675	609.294	-5.000							
Tg. Entrada	0+064.373	608.159	-5.000	62.694						
V�rtice	0+090.973	606.829			760	53.200	0.070	40	V	V
Tg. Salida	0+117.573	607.361	2.000							
Tg. Entrada	0+196.997	608.950	2.000	116.933						
V�rtice	0+207.906	609.168			2000	21.818	0.011	40	X	X
Tg. Salida	0+218.815	609.267	0.909							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 4 : 4.Enlancel. Eje2

pagina 37

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

((/)) (PK 14.883) Tangente en clotoide
((/)) (PK 41.675) Tangente en circulo R= 100
((/)) (PK 64.373) Tangente en clotoide
((/)) (PK 117.573) Tangente en circulo R= -800
((/)) (PK 196.997) Tangente en clotoide
((/)) (PK 218.815) Tangente en clotoide

2) Alineación  nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 210.898) Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cóncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/) (PK 28.279 - 207.906) Puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 66.602) Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+141.302	141.302	4.836	1860.225	0.000
0+141.302	0+217.125	75.823	8.045	600.000	0.000
0+217.125	0+255.185	38.061	24.230	100.000	0.000
0+255.185	0+275.435	20.250	6.446	0.000	45.000
0+275.435	0+275.435	0.000	0.000	35.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+141.302	141.302	1860.225	2.39%	7.00%	2.39%	7.00%	2.59%	145
0+141.302	0+217.125	75.823	600.000	7.00%	-2.00%	7.00%	0.01%	5.74%	109
0+217.125	0+255.185	38.061	100.000	-2.00%	-2.00%	0.01%	2.00%	7.00%	54
0+275.435	0+275.435	0.000	35.000	-2.00%	-2.00%	2.00%	2.00%	7.00%	34

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO				INSTRUCCION CARRETERAS				PERCEPCION VISUAL				PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var.	Radio	A	A	J	J	A2	A3	A4	A5	A	A	A
				entrada	salida	Normal	Maxima					Normal	Minima	Maxima
1	141.302	4.836	1860.2	0.0	0.0	340	340	0	620	530	325	620	620	759
2	75.823	8.045	-600.0	0.0	0.0	210	190	0	200	230	135	230	230	282
3	38.061	30.676	100.0	0.0	45.0	70	60	0	35	60	45	70	60	86
4	0.000	0.000	-35.0	0.0	0.0	35	30	0	15	30	0	35	30	43

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Minimo
1	0+000.000	0+141.302	141.302	1860.225		700.000
2	0+141.302	0+217.125	75.823	600.000	1360.000	344.000
3	0+217.125	0+255.185	38.061	100.000	144.000	73.000
4	0+275.435	0+275.435	0.000	35.000	33.000	27.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+099.701	608.584	-0.116						
Vértice	0+113.657	608.568			2500	27.911	0.039		
Tg. Salida	0+127.612	608.707	1.000	105.782				9.520	40
Tg. Entrada	0+206.033	609.491	1.000						
Vértice	0+219.439	609.625			2500	26.811	0.036		
Tg. Salida	0+232.845	609.616	-0.072	48.557				4.370	40
Tg. Entrada	0+263.873	609.593	-0.072						
Vértice	0+267.996	609.590			760	8.246	0.011		
Tg. Salida	0+272.120	609.543	-1.157						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+099.701	608.584						
Vértice	0+113.657	608.568	2500		3583		3583	40
Tg. Salida	0+127.612	608.707						
Tg. Entrada	0+206.033	609.491						
Vértice	0+219.439	609.625	2500	3730		3730		40
Tg. Salida	0+232.845	609.616						
Tg. Entrada	0+263.873	609.593						
Vértice	0+267.996	609.590	760	3687		3687		40
Tg. Salida	0+272.120	609.543						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS										
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+099.701	608.584	-0.116	105.782	2500	27.911	0.011	40	X	X
Vértice	0+113.657	608.568								
Tg. Salida	0+127.612	608.707	1.000							
Tg. Entrada	0+206.033	609.491	1.000	48.557	2500	26.811	0.011	40	X	X
Vértice	0+219.439	609.625								
Tg. Salida	0+232.845	609.616	-0.072							
Tg. Entrada	0+263.873	609.593	-0.072		760	8.246	0.011	40	X	X
Vértice	0+267.996	609.590								
Tg. Salida	0+272.120	609.543	-1.157							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 45
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 5 : 4.Enlace 1. Eje3

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta

Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 99.701) Tangente en círculo R= 1860

(/) (PK 127.612) Tangente en círculo R= 1860

(/) (PK 206.033) Tangente en círculo R= -600

(/) (PK 232.845) Tangente en círculo R= 100

(/) (PK 263.873) Tangente en clotoide

(/) (PK 272.120) Tangente en clotoide

2) Alineación nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto

Acuerdo vertical cñcavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 99.701 - 127.612) Acuerdo corto en Círculo R= 1860

(/) (PK 263.873 - 272.120) Acuerdo corto en Clotoide

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 217.125) Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cñcavo consecutivos

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cñcavo

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cñcavo corto

Acuerdo vertical cñcavo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 99.701 - 127.612) Acuerdo Cñcavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir

dos acuerdos cñcavos o convexos simultaneamente

En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cñcavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

9) Alineación nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas

Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación nica adecuada

10) Alineación nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 46
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+000.000	0.000	0.000	39.000	0.000
0+000.000	0+006.400	6.400	0.815	0.000	40.000
0+006.400	0+089.028	82.628	21.041	250.000	0.000
0+089.028	0+467.228	378.200	4.815	5000.000	0.000
0+467.228	0+537.453	70.226	0.447	0.000	592.561
0+537.453	0+610.294	72.841	0.773	0.000	467.465
0+610.294	0+668.313	58.018	1.231	3000.000	0.000
0+668.313	0+674.640	6.327	1.343	300.000	0.000
0+674.640	0+707.973	33.333	3.537	0.000	100.000
0+707.973	0+741.306	33.333	3.537	0.000	100.000
0+741.306	0+755.689	14.382	3.052	300.000	0.000
0+755.689	0+778.992	23.303	0.497	2985.500	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 47
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+000.000	0.000	39.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%	36
0+006.400	0+089.028	82.628	250.000	7.00%	1.52%	7.00%	1.52%	7.00%	79
0+089.028	0+467.228	378.200	5000.000	1.52%	-2.59%	1.52%	-2.59%	2.00%	182
0+610.294	0+668.313	58.018	3000.000	3.95%	0.55%	3.95%	0.55%	2.00%	163
0+668.313	0+674.640	6.327	300.000	0.55%	-0.72%	0.55%	-0.72%	7.00%	85
0+741.306	0+755.689	14.382	300.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	85
0+755.689	0+778.992	23.303	2985.500	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	2.00%	162

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 48
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS						PARAMETROS			
		Var.		A	A	A1	A1	PERCEPCION VISUAL			A	A	A		
Alin	Longit.	Azimut	Radio	entrada	salida	Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima	
1	0.000	0.000	-39.0	0.0	0.0	30	30	0	15	30	0	30	30	37	
2	82.628	21.856	250.0	40.0	0.0	130	110	0	85	120	95	130	120	159	
3	378.200	5.262	-5000.0	0.0	592.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	58.018	2.004	3000.0	467.5	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	6.327	4.879	-300.0	0.0	100.0	145	120	0	100	135	55	145	135	178	
6	14.382	6.589	300.0	100.0	0.0	145	120	0	100	135	65	145	135	178	
6	14.382	6.589	300.0	0.0	0.0	155	155	0	100	135	65	155	155	190	
7	23.303	0.497	2985.5	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:50 3671 pagina 49
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+000.000	0.000	39.000	33.000	27.000
2	0+006.400	0+089.028	82.628	250.000	382.000	170.000
3	0+089.028	0+467.228	378.200	5000.000		700.000
4	0+610.294	0+668.313	58.018	3000.000		700.000
5	0+668.313	0+674.640	6.327	300.000	462.000	203.000
6	0+741.306	0+755.689	14.382	300.000	462.000	203.000
7	0+755.689	0+778.992	23.303	2985.500		700.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671 pagina 50
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+079.473	609.875	0.688						
VÉrtice	0+099.473	610.012			3367	40.000	0.059		
Tg. Salida	0+119.473	609.912	-0.500					37.414	40
				415.711					
Tg. Entrada	0+495.184	608.034	-0.500						
VÉrtice	0+515.184	607.934			4000	40.000	0.050		
Tg. Salida	0+535.184	608.034	0.500					13.805	40
				153.385					
Tg. Entrada	0+619.235	608.454	0.500						
VÉrtice	0+668.569	608.701			5000	98.668	0.243		
Tg. Salida	0+717.902	607.974	-1.473					9.900	40
	0+778.568	607.974	-1.473	109.999					

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671 pagina 51
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+079.473	609.875						
VÉrtice	0+099.473	610.012	3367	3368		3368		40
Tg. Salida	0+119.473	609.912						
Tg. Entrada	0+495.184	608.034						
VÉrtice	0+515.184	607.934	4000		4000		4000	40
Tg. Salida	0+535.184	608.034						
Tg. Entrada	0+619.235	608.454						
VÉrtice	0+668.569	608.701	5000	2028		2028		40
Tg. Salida	0+717.902	607.974						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671 pagina 52
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+079.473	609.875	0.688							
VÉrtice	0+099.473	610.012			3367	40.000	0.012	40	X	X
Tg. Salida	0+119.473	609.912	-0.500							
				415.711						
Tg. Entrada	0+495.184	608.034	-0.500							
VÉrtice	0+515.184	607.934			4000	40.000	0.010	40	X	X
Tg. Salida	0+535.184	608.034	0.500							
				153.385						
Tg. Entrada	0+619.235	608.454	0.500							
VÉrtice	0+668.569	608.701			5000	98.668	0.020	40	V	V
Tg. Salida	0+717.902	607.974	-1.473							
	0+778.568	607.974	-1.473	109.999						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671 pagina 53
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 6 : 4.Enlace 1. Eje4

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/)	(PK	79.473)	Tangente en círculo R=	250
(/)	(PK	119.473)	Tangente en círculo R=	-5000
(/)	(PK	495.184)	Tangente en clotoide	
(/)	(PK	535.184)	Tangente en clotoide	
(/)	(PK	619.235)	Tangente en círculo R=	3000
(/)	(PK	717.902)	Tangente en clotoide	

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cñcavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK | 495.184 - | 535.184) | Acuerdo corto en Clotoide |

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK | 89.028) | Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo || (/) | (PK | 668.313) | Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo |
| (/) | (PK | 707.973) | Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo |

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cñcavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cñcavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cñcavo corto
Acuerdo vertical cñcavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cñcavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cñcavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/) (PK | 99.473 - | 668.569) | Puntos altos consecutivos próximos |

8) Acuerdo cñcavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(/) (PK | 668.313 - | 674.640) | Curva corta en acuerdo largo |

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671 pagina 54
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az Radio	A
0+000.000	0+282.743	282.743	400.000	45.000
				0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671 pagina 55
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+282.743	282.743	45.000	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	7.00%	38

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671 pagina 56

PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO				INSTRUCCION CARRETERAS						PARAMETROS					
Alin	Longit.	Var.	Radio	A entrada	A salida	A1 J	A1 J	PERCEPCION VISUAL			A			A	
						Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima	
1	282.743	0.000	-45.0	0.0	0.0	40	35	0	15	35	0	40	35	49	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

pagina 57

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+282.743	282.743	45.000	49.000	34.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

pagina 58

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+038.770	616.800	1.000	34.630				3.117	40
V�rtice	0+043.400	616.846	1.000						
Tg. Salida	0+073.400	617.146			3000	60.000	0.150		
Tg. Entrada	0+103.400	616.846	-1.000	109.956				9.896	40
V�rtice	0+153.356	616.347	-1.000						
Tg. Salida	0+183.356	616.047			3000	60.000	0.150		
Tg. Entrada	0+213.356	616.347	1.000					6.779	40
V�rtice	0+258.681	616.347	1.000	75.325					

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

pagina 59

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+043.400	616.846						
V�rtice	0+073.400	617.146	3000	2000		2000		40
Tg. Salida	0+103.400	616.846						
Tg. Entrada	0+153.356	616.347						
V�rtice	0+183.356	616.047	3000		2000		2000	40
Tg. Salida	0+213.356	616.347						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

pagina 60

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+038.770	616.800	1.000	34.630						
V�rtice	0+043.400	616.846	1.000							
Tg. Salida	0+073.400	617.146			3000	60.000	0.020	40	V	V
Tg. Entrada	0+103.400	616.846	-1.000	109.956						
V�rtice	0+153.356	616.347	-1.000							
Tg. Salida	0+183.356	616.047			3000	60.000	0.020	40	V	V

Tg. Salida 0+213.356 616.347 1.000
0+258.681 616.347 1.000 75.325

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 7 : 4.Enlace2. Glorieta Acceso prisiones

pagina 61

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 43.400) Tangente en circulo R= -45
(/) (PK 103.400) Tangente en circulo R= -45
(/) (PK 153.356) Tangente en circulo R= -45
(/) (PK 213.356) Tangente en circulo R= -45

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexi n en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cóncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos pr ximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexi n en planta adecuada

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 62

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaci�n Az	Radio	A	
0+000.000	0+030.600	30.600	1.206	1615.243	0.000	
0+030.600	0+055.027	24.427	3.592	0.000	85.000	
0+055.027	0+077.032	22.005	5.603	250.000	0.000	
0+077.032	0+103.042	26.010	3.643	0.000	85.000	
0+103.042	0+235.939	132.897	3.384	2500.000	0.000	
0+235.939	0+268.340	32.401	11.872	0.000	55.000	
0+268.340	0+270.416	2.076	1.469	90.000	0.000	
0+270.416	0+304.028	33.611	11.887	0.000	55.000	
0+304.028	0+304.028	0.000	0.000	45.000	0.000	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 63

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+030.600	30.600	1615.243	2.84%	2.84%	2.84%	2.84%	2.84%	141
0+055.027	0+077.032	22.005	250.000	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	79
0+103.042	0+235.939	132.897	2500.000	2.23%	2.00%	2.23%	2.00%	2.00%	155
0+268.340	0+270.416	2.076	90.000	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	52
0+304.028	0+304.028	0.000	45.000	-7.00%	-7.00%	-7.00%	-7.00%	7.00%	38

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 64

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS						PARAMETROS			
Var.				A	A	A1	A1	PERCEPCION VISUAL			A	A	A		
Alin	Longit.	Azimut	Radio	entrada	salida	Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima	
1	30.600	1.206	1615.2	0.0	0.0	325	325	0	540	475	145	540	540	661	
2	22.005	12.838	250.0	85.0	0.0	140	140	0	85	120	75	140	140	171	
2	22.005	12.838	250.0	0.0	85.0	140	140	0	85	120	75	140	140	171	
3	132.897	3.384	2500.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	2.076	25.228	90.0	55.0	0.0	70	70	0	30	55	40	70	70	86	
4	2.076	25.228	90.0	0.0	55.0	65	55	0	30	55	40	65	55	80	
5	0.000	0.000	-45.0	0.0	0.0	40	35	0	15	35	0	40	35	49	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 65

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+030.600	30.600	1615.243		641.000
2	0+055.027	0+077.032	22.005	250.000	382.000	170.000
3	0+103.042	0+235.939	132.897	2500.000		700.000
4	0+268.340	0+270.416	2.076	90.000	128.000	66.000
5	0+304.028	0+304.028	0.000	45.000	49.000	34.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 66

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
V�rtice	0+017.932	616.441			5000	50.000	0.063		
Tg. Salida	0+042.932	616.691	1.000						
				151.596				13.644	40
Tg. Entrada	0+158.128	617.842	1.000						
V�rtice	0+169.528	617.956			760	22.800	0.085		
Tg. Salida	0+180.928	617.728	-2.000						
				94.106				8.470	40
Tg. Entrada	0+251.766	616.312	-2.000						
V�rtice	0+263.634	616.074			760	23.735	0.093		
Tg. Salida	0+275.501	616.208	1.123						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 67

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
V�rtice	0+017.932	616.441	5000			4000		40
Tg. Salida	0+042.932	616.691					4000	
Tg. Entrada	0+158.128	617.842						
V�rtice	0+169.528	617.956	760	1334		1334		40
Tg. Salida	0+180.928	617.728						
Tg. Entrada	0+251.766	616.312						
V�rtice	0+263.634	616.074	760		1281		1650	40
Tg. Salida	0+275.501	616.208						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 68

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var. Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Vértice	0+017.932	616.441			5000	50.000	0.010	40	V	V
Tg. Salida	0+042.932	616.691	1.000	151.596						
Tg. Entrada	0+158.128	617.842	1.000							
Vértice	0+169.528	617.956			760	22.800	0.030	40	X	X
Tg. Salida	0+180.928	617.728	-2.000	94.106						
Tg. Entrada	0+251.766	616.312	-2.000							
Vértice	0+263.634	616.074			760	23.735	0.031	40	X	X
Tg. Salida	0+275.501	616.208	1.123							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 8 : 4.Enlace2.Ejel

pagina 69

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta

Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 42.932) Tangente en clotoide

(/) (PK 158.128) Tangente en circulo R= 2500

(/) (PK 180.928) Tangente en circulo R= 2500

(/) (PK 251.766) Tangente en clotoide

(/) (PK 275.501) Tangente en clotoide

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto

Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 158.128 - 180.928) Acuerdo corto en Circulo R= 2500

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexi n en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto

Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cóncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir dos acuerdos cóncavos o convexos simultaneamente En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos pr ximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexi n en planta adecuada

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo Longitud menor que 3.0 Vp

(/) (PK 0.000 - 30.600) Curva corta en acuerdo largo
(/) (PK 268.340 - 270.416) Curva corta en acuerdo largo

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaci�n Az	Radio	A
0+000.000	0+000.000	0.000	0.000	45.000	0.000
0+000.000	0+036.707	36.707	27.493	85.000	0.000
0+036.707	0+060.531	23.824	8.921	0.000	45.000
0+060.531	0+120.531	60.000	1.273	0.000	300.000
0+120.531	0+257.581	137.050	5.817	1500.000	0.000
0+257.581	0+266.136	8.555	0.838	0.000	70.000
0+266.136	0+288.935	22.800	3.502	414.500	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+000.000	0.000	45.000	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	38
0+000.000	0+036.707	36.707	85.000	7.00%	5.75%	7.00%	5.75%	7.00%	50
0+120.531	0+257.581	137.050	1500.000	-3.87%	-6.57%	-3.87%	-6.57%	2.99%	138
0+266.136	0+288.935	22.800	414.500	-6.72%	-7.00%	-6.72%	-7.00%	6.87%	96

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS							PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var.	Azimut	Radio	A entrada	A salida	A1 J Normal	A1 J Maxima	PERCEPCION VISUAL				A Normal	A Minima	A Maxima
									A2	A3	A4	A5			
1	0.000	0.000	-45.0	0.0	0.0	0.0	40	35	0	15	35	0	40	35	49
2	36.707	36.414	85.0	0.0	45.0	60	50	0	30	55	45	60	55	73	
3	137.050	7.090	-1500.0	300.0	0.0	320	320	0	500	450	320	500	500	612	
4	22.800	4.340	-414.5	70.0	0.0	180	180	0	140	175	70	180	180	220	
4	22.800	4.340	-414.5	0.0	0.0	170	150	0	140	175	70	175	175	214	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+000.000	0.000	45.000	49.000	34.000
2	0+000.000	0+036.707	36.707	85.000	113.000	60.000
3	0+120.531	0+257.581	137.050	1500.000	611.000	
4	0+266.136	0+288.935	22.800	414.500	621.000	268.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+011.875	617.089	1.000						
V�rtice	0+027.075	617.241			760	30.400	0.152		
Tg. Salida	0+042.275	618.001	5.000	161.288				14.516	40
Tg. Entrada	0+165.863	624.180	5.000						
V�rtice	0+188.363	625.305			1000	45.000	0.253		
Tg. Salida	0+210.863	625.418	0.500	68.502				6.165	40
Tg. Entrada	0+245.748	625.592	0.500						
V�rtice	0+256.865	625.648			5000	22.233	0.012		
Tg. Salida	0+267.981	625.654	0.055	16.900				1.521	40
Tg. Entrada	0+272.733	625.656	0.055						
V�rtice	0+273.764	625.657			760	2.061	0.001		
Tg. Salida	0+274.795	625.660	0.327	15.363				1.383	40
	0+289.127	625.660	0.327						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+011.875	617.089						
V�rtice	0+027.075	617.241	760		1000		1650	40
Tg. Salida	0+042.275	618.001						
Tg. Entrada	0+165.863	624.180						
V�rtice	0+188.363	625.305	1000	889		889		40
Tg. Salida	0+210.863	625.418						
Tg. Entrada	0+245.748	625.592						
V�rtice	0+256.865	625.648	5000	8996		8996		40
Tg. Salida	0+267.981	625.654						
Tg. Entrada	0+272.733	625.656						
V�rtice	0+273.764	625.657	760		14748		14748	40
Tg. Salida	0+274.795	625.660						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var. Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condic�n La > Vp	Condic�n Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+011.875	617.089	1.000							
V�rtice	0+027.075	617.241			760	30.400	0.040	40	X	X
Tg. Salida	0+042.275	618.001	5.000	161.288						
Tg. Entrada	0+165.863	624.180	5.000							
V�rtice	0+188.363	625.305			1000	45.000	0.045	40	V	V
Tg. Salida	0+210.863	625.418	0.500	68.502						
Tg. Entrada	0+245.748	625.592	0.500							

Vértice	0+256.865	625.648			5000	22.233	0.004	40	X	X
Tg. Salida	0+267.981	625.654	0.055	16.900						
Tg. Entrada	0+272.733	625.656	0.055							
Vértice	0+273.764	625.657			760	2.061	0.003	40	X	X
Tg. Salida	0+274.795	625.660	0.327							
	0+289.127	625.660	0.327	15.363						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 9 : 4. Enlace2. Eje2

pagina 77

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/)	(PK	11.875)	Tangente en círculo R=	85
(/)	(PK	42.275)	Tangente en clotoide	
(/)	(PK	165.863)	Tangente en círculo R=	-1500
(/)	(PK	210.863)	Tangente en círculo R=	-1500
(/)	(PK	245.748)	Tangente en círculo R=	-1500
(/)	(PK	267.981)	Tangente en círculo R=	-415
(/)	(PK	272.733)	Tangente en círculo R=	-415
(/)	(PK	274.795)	Tangente en círculo R=	-415

2) Alineación nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cñcavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/)	(PK	165.863 -	210.863)	Acuerdo corto en Círculo R=	-1500
(/)	(PK	272.733 -	274.795)	Acuerdo corto en Círculo R=	-415

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cñcavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cñcavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cñcavo corto
Acuerdo vertical cñcavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cñcavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cñcavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cñcavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

9) Alineación nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación nica adecuada

10) Alineación nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(/) (PK | 210.863 - | 245.748) | Rasante uniforme entre acuerdos de igual signo |

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 10 : 4. Enlace2. Eje3

pagina 78

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+045.095	45.095	7.371	389.500	0.000
0+045.095	0+079.054	33.960	14.413	150.000	0.000
0+079.054	0+099.221	20.167	4.279	0.000	55.000
0+099.221	0+138.283	39.063	3.108	0.000	125.000
0+138.283	0+192.488	54.205	8.627	400.000	0.000
0+192.488	0+231.551	39.063	3.108	0.000	125.000
0+231.551	0+251.801	20.250	6.446	0.000	45.000
0+251.801	0+277.438	25.637	16.321	100.000	0.000
0+277.438	0+293.438	16.000	5.093	0.000	40.000
0+293.438	0+293.438	0.000	0.000	45.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 10 : 4. Enlace2. Eje3

pagina 79

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+045.095	45.095	389.500	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	6.96%	94
0+045.095	0+079.054	33.960	150.000	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	64
0+138.283	0+192.488	54.205	400.000	7.00%	4.27%	7.00%	4.27%	6.87%	95
0+251.801	0+277.438	25.637	100.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	54
0+293.438	0+293.438	0.000	45.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	38

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 10 : 4. Enlace2. Eje3

pagina 80

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS							PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var.	Radio	A	A	A1	A1	PERCEPCION VISUAL			A	A	A		
		Azimut		entrada	salida	J	J	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima	
1	45.095	7.371	389.5	0.0	0.0	160	145	0	130	165	85	165	165	202	
2	33.960	18.692	150.0	0.0	0.0	110	110	0	50	80	55	110	110	135	
2	33.960	18.692	150.0	0.0	55.0	90	75	0	50	80	55	90	80	110	
3	54.205	14.844	-400.0	125.0	125.0	170	150	0	135	170	125	170	170	208	
4	25.637	27.860	100.0	45.0	40.0	70	60	0	35	60	45	70	60	86	
5	0.000	0.000	-45.0	0.0	0.0	40	35	0	15	35	0	40	35	49	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 10 : 4. Enlace2. Eje3

pagina 81

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+045.095	45.095	389.500	581.000	251.000
2	0+045.095	0+079.054	33.960	150.000	224.000	105.000
3	0+138.283	0+192.488	54.205	400.000	621.000	268.000
4	0+251.801	0+277.438	25.637	100.000	144.000	73.000
5	0+293.438	0+293.438	0.000	45.000	49.000	34.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:51 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 10 : 4. Enlace2. Eje3

pagina 82

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
	0+000.000	624.007	-0.288	28.777				2.590	40

Tg. Entrada	0+095.751	624.626	1.642	42.298						
Vértice	0+124.792	625.103			760	58.082	0.076	40	V	V
Tg. Salida	0+153.833	623.360	-6.000							
				134.808						
Tg. Entrada	0+237.416	618.345	-6.000							
Vértice	0+259.600	617.014			760	44.368	0.058	40	V	V
Tg. Salida	0+281.785	616.978	-0.162							

pagina 85

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

(/)	(PK	0,000)	Tangente	en	círculo	R=	390
(/)	(PK	57,554)	Tangente	en	círculo	R=	150
(/)	(PK	57,555)	Tangente	en	círculo	R=	150
(/)	(PK	57,555)	Tangente	en	círculo	R=	150
(/)	(PK	57,554)	Tangente	en	círculo	R=	150
(/)	(PK	76,739)	Tangente	en	círculo	R=	150
(/)	(PK	76,739)	Tangente	en	círculo	R=	150
(/)	(PK	76,739)	Tangente	en	círculo	R=	150
(/)	(PK	82,495)	Tangente	en	clotoide		
(/)	(PK	82,495)	Tangente	en	clotoide		
(/)	(PK	95,751)	Tangente	en	clotoide		
(/)	(PK	153,833)	Tangente	en	círculo	R=	-400
(/)	(PK	237,416)	Tangente	en	clotoide		
(/)	(PK	281,785)	Tangente	en	clotoide		

(/) (PK	57.555 -	57.555)	Acuerdo corto en Circulo R=	150
(/) (PK	57.554 -	76.739)	Acuerdo corto en Circulo R=	150
(/) (PK	76.739 -	76.739)	Acuerdo corto en Circulo R=	150
(/) (PK	82.495 -	82.495)	Acuerdo corto en Clotoide	

4) Alineaci3n recta en planta con acuerdos convexo y c3ncavo consecutivos
Separaci3n entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaci3n de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curvatura con acuerdo vertical cóncavo corto				
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp				
(/)	(PK	57.555 -	57.555)	Acuerdo Cóncavo corto en curva corta
(/)	(PK	57.554 -	76.739)	Acuerdo Cóncavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cónicos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/)	(PK	67.147 -	82.495)	Puntos altos consecutivos próximos
(/)	(PK	76.739 -	124.792)	Puntos altos consecutivos próximos
(/)	(PK	82.495 -	259.600)	Puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cõncavo en coincidencia con un punto de inflexiõn en planta

(v) Ubicaciõn de puntos de inflexiõn en planta adecuada

9) Alineaci3n 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicaci3n de acuerdos en alineaci3n 'nica adecuada

10) Alineación en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

ACUERDOS VERTICALES

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 84

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 10 : 4.Enlace2. Eje3

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Asante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+000.000	624.007	-0.288	28.777						
Vértice	0+000.000	624.007	-0.288							
Tg. Salida	0+028.777	623.924			9300	57.554	0.006	40	V	V
Tg. Entrada	0+057.554	624.019	0.331	28.777						
Vértice	0+057.555	624.019			0	0.000	0.011	40	X	X
Tg. Salida	0+057.555	624.019	1.397							
Tg. Entrada	0+057.554	624.019	1.397	9.592						
Vértice	0+067.147	624.153			6944	19.185	0.003	40	X	X
Tg. Salida	0+076.739	624.314	1.674	9.592						
Tg. Entrada	0+076.739	624.314	1.674							
Vértice	0+076.739	624.314			0	0.000	0.000	40	X	X
Tg. Salida	0+076.739	624.314	1.639							
Tg. Entrada	0+082.495	624.408	1.639	5.755						
Vértice	0+082.495	624.408			0	0.000	0.000	40	X	X
Tg. Salida	0+082.495	624.408	1.642							

(/) (PK 57.554 - 57.555) Rasante uniforme entre acuerdos de igual signo
(/) (PK 57.555 - 57.554) Rasante uniforme entre acuerdos de igual signo

1) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(/) (PK 251.801 - 277.438) Curva corta en acuerdo largo

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

pagina 86

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaci�n Az	Radio	A
0+000.000	0+000.000	0.000	0.000	45.000	0.000
0+000.000	0+032.636	32.636	20.777	100.000	0.000
0+032.636	0+052.886	20.250	6.446	0.000	45.000
0+052.886	0+116.168	63.281	2.518	0.000	225.000
0+116.168	0+164.695	48.528	3.862	800.000	0.000
0+164.695	0+212.227	47.531	1.891	0.000	195.000
0+212.227	0+216.310	4.083	0.433	0.000	35.000
0+216.310	0+216.422	0.112	0.024	300.000	0.000
0+216.422	0+217.756	1.333	0.141	0.000	20.000
0+217.756	0+248.304	30.549	0.587	0.000	225.000
0+248.304	0+309.978	61.674	2.369	1657.180	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

pagina 87

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+000.000	0.000	45.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%	38
0+000.000	0+032.636	32.636	100.000	0.00%	3.54%	0.00%	3.54%	7.00%	54
0+116.168	0+164.695	48.528	800.000	-4.00%	-4.00%	-4.00%	-4.00%	4.77%	118
0+216.310	0+216.422	0.112	300.000	-4.00%	-4.00%	-4.00%	-4.00%	7.00%	85
0+248.304	0+309.978	61.674	1657.180	-2.84%	-2.84%	-2.84%	-2.84%	2.84%	142

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

pagina 88

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS					PARAMETROS			
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A entrada	A salida	A1 J Normal	A1 J Maxima	A2	PERCEPCION VISUAL			A Normal	A Minima	A Maxima
									A3	A4	A5			
1	0.000	0.000	-45.0	0.0	0.0	40	35	0	15	35	0	40	35	49
2	32.636	27.223	100.0	0.0	45.0	70	60	0	35	60	45	70	60	86
3	48.528	8.271	-800.0	225.0	195.0	240	240	0	270	280	185	280	280	343
4	0.112	0.599	300.0	35.0	20.0	145	120	0	100	135	20	145	135	178
5	61.674	2.956	-1657.2	225.0	0.0	325	325	0	555	485	230	555	555	680

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

pagina 89

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+000.000	0.000	45.000	49.000	34.000
2	0+000.000	0+032.636	32.636	100.000	144.000	73.000
3	0+116.168	0+164.695	48.528	800.000		404.000
4	0+216.310	0+216.422	0.112	300.000	462.000	203.000
5	0+248.304	0+309.978	61.674	1657.180		641.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671

pagina 90

PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+014.015	616.391	-0.984						
V�rtice	0+032.955	616.204			760	37.879	0.236		
Tg. Salida	0+051.894	616.962	4.000	106.413				9.577	40
Tg. Entrada	0+116.567	619.549	4.000						
V�rtice	0+139.367	620.461			760	45.600	0.342		
Tg. Salida	0+162.167	620.005	-2.000	118.438				10.659	40
Tg. Entrada	0+254.033	618.168	-2.000						
V�rtice	0+257.806	618.092			760	7.546	0.009		
Tg. Salida	0+261.579	618.054	-1.007						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

pagina 91

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+014.015	616.391						
V�rtice	0+032.955	616.204	760			803	1650	40
Tg. Salida	0+051.894	616.962						
Tg. Entrada	0+116.567	619.549						
V�rtice	0+139.367	620.461	760	667		800		40
Tg. Salida	0+162.167	620.005						
Tg. Entrada	0+254.033	618.168						
V�rtice	0+257.806	618.092	760			4029	4029	40
Tg. Salida	0+261.579	618.054						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

pagina 92

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+014.015	616.391	-0.984							
V�rtice	0+032.955	616.204			760	37.879	0.050	40	X	X
Tg. Salida	0+051.894	616.962	4.000	106.413						
Tg. Entrada	0+116.567	619.549	4.000							
V�rtice	0+139.367	620.461			760	45.600	0.060	40	V	V
Tg. Salida	0+162.167	620.005	-2.000	118.438						
Tg. Entrada	0+254.033	618.168	-2.000							
V�rtice	0+257.806	618.092			760	7.546	0.010	40	X	X
Tg. Salida	0+261.579	618.054	-1.007							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 11 : 4.Enlace2. Eje4

pagina 93

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 14.015) Tangente en circulo R= 100
(/) (PK 51.894) Tangente en clotoide
(/) (PK 116.567) Tangente en circulo R= -800
(/) (PK 162.167) Tangente en circulo R= -800
(/) (PK 254.033) Tangente en circulo R= -1657
(/) (PK 261.579) Tangente en circulo R= -1657

2) Alineación  nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 116.567 - 162.167) Acuerdo corto en Circulo R= -800
(/) (PK 254.033 - 261.579) Acuerdo corto en Circulo R= -1657

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta
(v) Ubicación de puntos de inflexi n en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp
(v) No se produce ubicación de acuerdos cóncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados
(/) (PK 32.955 - 257.806) Puntos altos consecutivos pr ximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexi n en planta
(v) Ubicación de puntos de inflexi n en planta adecuada

9) Alineación  nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de acuerdos en alineación única adecuada

10) Alineación  nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de rasantes en alineación única adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 94
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaci�n Az	Radio	A
0+000.000	0+060.241	60.241	0.000	0.000	0.000
0+060.241	0+131.354	71.113	8.965	0.000	134.000
0+131.354	0+156.578	25.224	6.360	252.500	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 95
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+000.000	0+060.241	60.241		4	6	11	67

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 96
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+131.354	0+156.578	25.224	252.500	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	79

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 97
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO			INSTRUCCION CARRETERAS							PARAMETROS					
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A entrada	A salida	A1 J Normal	A1 J Maxima	A2	PERCEPCION VISUAL	A3	A4	A5	A Normal	A Minima	A Maxima
2	25.224	15.324	252.5	134.0	0.0	130	105	0	85	120	80	130	130	120	159

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 98
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
2	0+131.354	0+156.578	25.224	252.500	382.000	170.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 99
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+000.000	633.808	4.444	90.242				81.218	4
V�rtice	0+070.242	636.930	4.444			1513	40.000	0.132	
Tg. Salida	0+090.242	637.818	1.800						
	0+110.242	638.178	1.800	66.336				59.702	4

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 100
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+070.242	636.930						
V�rtice	0+090.242	637.818	1513	152		152		4
Tg. Salida	0+110.242	638.178						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 101
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Meco

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+000.000	633.808	4.444	90.242						
V�rtice	0+070.242	636.930	4.444			1513	40.000	0.026	4	V
Tg. Salida	0+090.242	637.818	1.800							V

0+156.578 638.178 1.800 66.336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 12 : 4.Enlace2. VS Mecó

pagina 102

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localizaci3n de los puntos de tangencia

(/) (PK 70.242) Tangente en clotoide
(/) (PK 110.242) Tangente en clotoide

2) Alineaci3n `nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical c3ncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(v) Ubicaci3n de acuerdos en alineaci3n `nica adecuada

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexi3n en planta

(v) Ubicaci3n de puntos de inflexi3n en planta adecuada

4) Alineaci3n recta en planta con acuerdos convexo y c3ncavo consecutivos
Separaci3n entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaci3n de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y c3ncavo
Separaci3n entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaci3n de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineaci3n curva corta con acuerdo vertical c3ncavo corto
Acuerdo vertical c3ncavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicaci3n de acuerdos c3ncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos c3ncavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos pr3ximos

8) Acuerdo c3ncavo en coincidencia con un punto de inflexi3n en planta

(v) Ubicaci3n de puntos de inflexi3n en planta adecuada

9) Alineaci3n `nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicaci3n de acuerdos en alineaci3n `nica adecuada

10) Alineaci3n `nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaci3n de rasantes en alineaci3n `nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : V3A PECUARIA

pagina 103

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaci3n Az	Radio	A
0+000.000	0+048.877	48.877	31.116	100.000	0.000

0+048.877	0+069.561	20.685	0.000	0.000	0.000
0+069.561	0+105.113	35.552	5.658	400.000	0.000
0+105.113	0+147.863	42.750	17.010	160.000	0.000
0+147.863	0+186.264	38.401	9.779	250.000	0.000
0+186.264	0+358.201	171.937	3.127	3500.000	0.000
0+358.201	0+363.329	5.128	6.530	50.000	0.000
0+363.329	0+457.605	94.276	6.002	1000.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : V3A PECUARIA

pagina 104

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+048.877	0+069.561	20.685	Lmin,o		40	56	111 668

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : V3A PECUARIA

pagina 105

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+048.877	48.877	100.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	54
0+069.561	0+105.113	35.552	400.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	6.87%	95
0+105.113	0+147.863	42.750	160.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	66
0+147.863	0+186.264	38.401	250.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	79
0+186.264	0+358.201	171.937	3500.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	2.00%	169
0+358.201	0+363.329	5.128	50.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	40
0+363.329	0+457.605	94.276	1000.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	4.07%	125

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : V3A PECUARIA

pagina 106

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO				INSTRUCCION CARRETERAS					PARAMETROS					
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A		A1		PERCEPCION VISUAL			A			
				entrada	salida	Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima
1	48.877	31.116	-100.0	0.0	0.0	70	60	0	35	60	45	70	60	86
3	35.552	5.658	-400.0	0.0	0.0	170	150	0	135	170	80	170	170	208
4	42.750	17.010	160.0	0.0	0.0	90	75	0	55	85	55	90	85	110
5	38.401	9.779	-250.0	0.0	0.0	130	110	0	85	120	65	130	120	159
6	171.937	3.127	3500.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	5.128	6.530	50.0	0.0	0.0	50	50	0	20	35	15	50	50	61
7	5.128	6.530	50.0	0.0	0.0	45	40	0	20	35	15	45	40	55
8	94.276	6.002	-1000.0	0.0	0.0	265	265	0	335	335	195	335	335	410

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : V3A PECUARIA

pagina 107

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineaci3n	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	M3nimo
1	0+000.000	0+048.877	48.877	100.000	144.000	73.000
3	0+069.561	0+105.113	35.552	400.000	621.000	268.000
4	0+105.113	0+147.863	42.750	160.000	224.000	105.000
5	0+147.863	0+186.264	38.401	250.000	382.000	170.000
6	0+186.264	0+358.201	171.937	3500.000		700.000
7	0+358.201	0+363.329	5.128	50.000	65.000	40.000
8	0+363.329	0+457.605	94.276	1000.000		463.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : V3A PECUARIA

pagina 108

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO									
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+000.000	627.404	-2.799	17.119				1.541	40
VÉrtice	0+012.297	627.059	-2.799						
Tg. Salida	0+017.119	626.925			760	9.644	0.015		
Tg. Salida	0+021.941	626.851	-1.530	60.434				5.439	40
Tg. Entrada	0+064.368	626.202	-1.530		760	26.371	0.114		
VÉrtice	0+077.553	626.000							
Tg. Salida	0+090.738	625.341	-5.000	139.105				12.519	40
Tg. Entrada	0+199.558	619.900	-5.000		760	34.200	0.192		
VÉrtice	0+216.658	619.045							
Tg. Salida	0+233.758	618.959	-0.500	236.567				21.291	40
Tg. Entrada	0+450.843	617.874	-0.500		760	4.764	0.004		
VÉrtice	0+453.225	617.862							
Tg. Salida	0+455.607	617.865	0.127						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 109
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : VOA PECUARIA

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

ACUERDOS VERTICALES									
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)	
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo		
Tg. Entrada	0+012.297	627.059							
VÉrtice	0+017.119	626.925	760			3153		3153	40
Tg. Salida	0+021.941	626.851							
Tg. Entrada	0+064.368	626.202			1153		1153		40
VÉrtice	0+077.553	626.000	760						
Tg. Salida	0+090.738	625.341							
Tg. Entrada	0+199.558	619.900							
VÉrtice	0+216.658	619.045	760			889		1650	40
Tg. Salida	0+233.758	618.959							
Tg. Entrada	0+450.843	617.874							
VÉrtice	0+453.225	617.862	760			6382		6382	40
Tg. Salida	0+455.607	617.865							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 110
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : VOA PECUARIA

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CONSIDERACIONES ESTETICAS										
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+000.000	627.404	-2.799	17.119						
VÉrtice	0+012.297	627.059	-2.799							
Tg. Salida	0+017.119	626.925			760	9.644	0.013	40	X	X
Tg. Salida	0+021.941	626.851	-1.530	60.434						
Tg. Entrada	0+064.368	626.202	-1.530							
VÉrtice	0+077.553	626.000			760	26.371	0.035	40	X	X
Tg. Salida	0+090.738	625.341	-5.000	139.105						
Tg. Entrada	0+199.558	619.900	-5.000							
VÉrtice	0+216.658	619.045			760	34.200	0.045	40	X	X
Tg. Salida	0+233.758	618.959	-0.500	236.567						
Tg. Entrada	0+450.843	617.874	-0.500							
VÉrtice	0+453.225	617.862			760	4.764	0.006	40	X	X
Tg. Salida	0+455.607	617.865	0.127							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 111
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 13 : VOA PECUARIA

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta

Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 12.297) Tangente en circulo R= -100

(/) (PK 21.941) Tangente en circulo R= -100

(/) (PK 90.738) Tangente en circulo R= -400

(/) (PK 199.558) Tangente en circulo R= 3500

(/) (PK 233.758) Tangente en circulo R= 3500

(/) (PK 450.843) Tangente en circulo R= -1000

(/) (PK 455.607) Tangente en circulo R= -1000

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto

Acuerdo vertical cõncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 12.297 - 21.941) Acuerdo corto en Circulo R= -100

(/) (PK 199.558 - 233.758) Acuerdo corto en Circulo R= 3500

(/) (PK 450.843 - 455.607) Acuerdo corto en Circulo R= -1000

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexiõn en planta

(/) (PK 69.561) Punto de Inflexiõn en Acuerdo Convexo

4) Alineaciõn recta en planta con acuerdos convexo y cõncavo consecutivos

Separaciõn entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaciõn de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cõncavo

Separaciõn entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaciõn de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineaciõn curva corta con acuerdo vertical cõncavo corto

Acuerdo vertical cõncavo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 12.297 - 21.941) Acuerdo Cõncavo corto en curva corta

(/) (PK 199.558 - 233.758) Acuerdo Cõncavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir

dos acuerdos cõncavos o convexos simultaneamente

En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/) (PK 17.119 - 216.658) Puntos altos consecutivos prõximos

8) Acuerdo cõncavo en coincidencia con un punto de inflexiõn en planta

(v) Ubicaciõn de puntos de inflexiõn en planta adecuada

9) Alineaciõn 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas

Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicaciõn de acuerdos en alineaciõn 'nica adecuada

10) Alineaciõn 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaciõn de rasantes en alineaciõn 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 112
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA					
PK inicial	PK final	Longitud	Variaciõn Az Radio	A	
0+000.000	0+108.073	108.073	22.934	300.000	0.000
0+108.073	0+111.073	3.000	0.318	0.000	30.000
0+111.073	0+247.288	136.214	3.469	2500.000	0.000
0+247.288	0+426.393	179.105	9.502	1200.000	0.000
0+426.393	0+539.370	112.978	11.987	600.000	0.000
0+539.370	0+594.791	55.420	8.820	400.000	0.000
0+594.791	0+635.549	40.758	51.895	50.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671 pagina 113
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+108.073	108.073	300.000	-1.00%	-0.10%	-1.00%	-0.10%	7.00%	85
0+111.073	0+247.288	136.214	2500.000	0.00%	3.55%	0.00%	3.55%	2.00%	155
0+247.288	0+426.393	179.105	1200.000	3.55%	0.00%	3.55%	0.00%	3.55%	131
0+426.393	0+539.370	112.978	600.000	0.00%	-3.55%	0.00%	-3.55%	5.74%	109
0+539.370	0+594.791	55.420	400.000	-3.55%	6.87%	-3.55%	6.87%	6.87%	95
0+594.791	0+635.549	40.758	50.000	6.87%	6.87%	6.87%	6.87%	7.00%	40

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

pagina 114

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS							PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A entrada	A salida	A1 J	A1 J	PERCEPCION VISUAL				A	A	A	
						Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima	
1	108.073	23.252	-300.0	0.0	30.0	145	120	0	100	135	115	145	135	178	
2	136.214	3.469	2500.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	179.105	9.502	1200.0	0.0	0.0	300	300	0	400	380	295	400	400	490	
3	179.105	9.502	1200.0	0.0	0.0	290	290	0	400	380	295	400	400	490	
4	112.978	11.987	-600.0	0.0	0.0	210	190	0	200	230	165	230	230	282	
5	55.420	8.820	400.0	0.0	0.0	170	150	0	135	170	95	170	170	208	
6	40.758	51.895	50.0	0.0	0.0	55	55	0	20	35	30	55	55	67	
6	40.758	51.895	50.0	0.0	0.0	45	40	0	20	35	30	45	40	55	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

pagina 115

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineaci0n	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+108.073	108.073	300.000	462.000	203.000
2	0+111.073	0+247.288	136.214	2500.000		700.000
3	0+247.288	0+426.393	179.105	1200.000		522.000
4	0+426.393	0+539.370	112.978	600.000	1360.000	344.000
5	0+539.370	0+594.791	55.420	400.000	621.000	268.000
6	0+594.791	0+635.549	40.758	50.000	65.000	40.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

pagina 116

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+019.673	619.558	-2.400	23.211				0.928	90
VÉrtice	0+028.064	619.357	-2.400						
Tg. Salida	0+042.884	619.001			760	29.640	0.144		
	0+057.704	619.224	1.500					2.668	90
Tg. Entrada	0+095.810	619.795	1.500						
VÉrtice	0+109.585	620.002			1500	27.550	0.063		
Tg. Salida	0+123.360	619.955	-0.337						
				109.111				4.364	90
Tg. Entrada	0+209.867	619.664	-0.337						
VÉrtice	0+218.695	619.634			2000	17.658	0.019		
Tg. Salida	0+227.524	619.683	0.546						
				50.478				2.019	90
Tg. Entrada	0+250.788	619.810	0.546						
VÉrtice	0+269.173	619.910			1500	36.771	0.113		
Tg. Salida	0+287.558	619.560	-1.905						
				163.422				6.537	90
Tg. Entrada	0+413.167	617.167	-1.905						
VÉrtice	0+432.595	616.797			1500	38.856	0.126		
Tg. Salida	0+452.023	616.930	0.685						
				137.671				5.507	90
Tg. Entrada	0+550.746	617.606	0.685						
VÉrtice	0+570.266	617.740			1500	39.040	0.127		
Tg. Salida	0+589.786	617.366	-1.917						
				39.916				1.597	90
Tg. Entrada	0+591.119	617.340	-1.917						
VÉrtice	0+610.182	616.975			760	38.125	0.239		

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:52 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

pagina 117

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+028.064	619.357						
VÉrtice	0+042.884	619.001	760			3800		5900
Tg. Salida	0+057.704	619.224						90
Tg. Entrada	0+095.810	619.795						
VÉrtice	0+109.585	620.002	1500	4901		7600		90
Tg. Salida	0+123.360	619.955						
Tg. Entrada	0+209.867	619.664						
VÉrtice	0+218.695	619.634	2000		10194		10194	90
Tg. Salida	0+227.524	619.683						
Tg. Entrada	0+250.788	619.810						
VÉrtice	0+269.173	619.910	1500	3672		7600		90
Tg. Salida	0+287.558	619.560						
Tg. Entrada	0+413.167	617.167						
VÉrtice	0+432.595	616.797	1500			3800		5900
Tg. Salida	0+452.023	616.930						90
Tg. Entrada	0+550.746	617.606						
VÉrtice	0+570.266	617.740	1500	3500		7600		90
Tg. Salida	0+589.786	617.366						
Tg. Entrada	0+591.119	617.340						
VÉrtice	0+610.182	616.975	760			3800		5900
								90

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

pagina 118

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+019.673	619.558	-2.400	23.211						
VÉrtice	0+028.064	619.357	-2.400							
Tg. Salida	0+042.884	619.001			760	29.640	0.039	90	X	X
	0+057.704	619.224	1.500							
Tg. Entrada	0+095.810	619.795	1.500							
VÉrtice	0+109.585	620.002			1500	27.550	0.018	90	X	X
Tg. Salida	0+123.360	619.955	-0.337							
				109.111						
Tg. Entrada	0+209.867	619.664	-0.337							
VÉrtice	0+218.695	619.634			2000	17.658	0.009	90	X	X
Tg. Salida	0+227.524	619.683	0.546							
				50.478						
Tg. Entrada	0+250.788	619.810	0.546							
VÉrtice	0+269.173	619.910			1500	36.771	0.025	90	X	X
Tg. Salida	0+287.558	619.560	-1.905							
				163.422						
Tg. Entrada	0+413.167	617.167	-1.905							
VÉrtice	0+432.595	616.797			1500	38.856	0.026	90	X	X
Tg. Salida	0+452.023	616.930	0.685							
				137.671						
Tg. Entrada	0+550.746	617.606	0.685							
VÉrtice	0+570.266	617.740			1500	39.040	0.026	90	X	X
Tg. Salida	0+589.786	617.366	-1.917							
				39.916						
Tg. Entrada	0+591.119	617.340	-1.917							
VÉrtice	0+610.182	616.975			760	38.125	0.050	90	X	X

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 14 : 4. Vial bidireccional acceso a PI44

pagina 119

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localizaci0n de los puntos de tangencia

((/ (PK 28.064) Tangente en circulo R= -300
((/ (PK 57.704) Tangente en circulo R= -300
((/ (PK 95.810) Tangente en circulo R= -300

(/)	(PK	123.360)	Tangente en círculo R=	2500
(/)	(PK	209.867)	Tangente en círculo R=	2500
(/)	(PK	227.524)	Tangente en círculo R=	2500
(/)	(PK	250.788)	Tangente en círculo R=	1200
(/)	(PK	287.558)	Tangente en círculo R=	1200
(/)	(PK	413.167)	Tangente en círculo R=	1200
(/)	(PK	452.023)	Tangente en círculo R=	-600
(/)	(PK	550.746)	Tangente en círculo R=	400
(/)	(PK	589.786)	Tangente en círculo R=	400
(/)	(PK	591.119)	Tangente en círculo R=	400

2) Alineación nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/)	(PK	28.064 -	57.704)	Acuerdo corto en Círculo R=	-300
(/)	(PK	209.867 -	227.524)	Acuerdo corto en Círculo R=	2500
(/)	(PK	250.788 -	287.558)	Acuerdo corto en Círculo R=	1200
(/)	(PK	550.746 -	589.786)	Acuerdo corto en Círculo R=	400

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp

(/)	(PK	28.064 -	57.704)	Acuerdo Cóncavo corto en curva corta
(/)	(PK	209.867 -	227.524)	Acuerdo Cóncavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/)	(PK	42.884 -	218.695)	Puntos altos consecutivos próximos
(/)	(PK	109.585 -	269.173)	Puntos altos consecutivos próximos
(/)	(PK	218.695 -	432.595)	Puntos altos consecutivos próximos
(/)	(PK	269.173 -	570.266)	Puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK | 426.393) | Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo |

9) Alineación nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación nica adecuada

10) Alineación nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisión militar

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+188.496	188.496	400.000	30.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisión militar

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+188.496	188.496	30.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	32

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisión militar

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS						PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var.	Radio	A	A	A1 J	A1 J	A2	PERCEPCION VISUAL			A	A	A
		azimut		entrada	salida				A3	A4	A5			
1	188.496	0.000	30.0	0.0	0.0	35	30	0	10	25	0	35	30	43

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisión militar

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+188.496	188.496	30.000	33.000	27.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisión militar

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+000.000	619.750	1.500	22.277				2.005	40
Vértice	0+009.777	619.897	1.500						
Tg. Salida	0+022.277	620.084			1000	25.000	0.078		
Tg. Salida	0+034.777	619.959	-1.000	113.098				10.179	40
Tg. Entrada	0+122.875	619.078	-1.000						
Vértice	0+135.375	618.953			1000	25.000	0.078		
Tg. Salida	0+147.875	619.141	1.500						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisión militar

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo Convexo	KV Minimo Concavo	KV Deseable Convexo	KV Deseable Concavo	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+009.777	619.897						
Vértice	0+022.277	620.084	1000	1600		1600		40
Tg. Salida	0+034.777	619.959						
Tg. Entrada	0+122.875	619.078						
Vértice	0+135.375	618.953	1000		1600		1650	40
Tg. Salida	0+147.875	619.141						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisión militar

ANEJOS DE TRAZADO											
CONSIDERACIONES ESTETICAS											
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP	
Tg. Entrada	0+000.000	619.750	1.500	22.277							
Vértice	0+009.777	619.897	1.500								
Tg. Salida	0+022.277	620.084			1000	25.000	0.025	40	X	X	
	0+034.777	619.959	-1.000	113.098							
Tg. Entrada	0+122.875	619.078	-1.000								
Vértice	0+135.375	618.953			1000	25.000	0.025	40	X	X	
Tg. Salida	0+147.875	619.141	1.500								
Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671											
PROYECTO : M121.Alternativa4D											
Eje 15 : 4. Glorieta acceso a prisiún militar											

ANEJOS DE TRAZADO											
COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO											
Rasante Unica											

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 9.777)	Tangente en círculo R=	30
(/) (PK 34.777)	Tangente en círculo R=	30
(/) (PK 122.875)	Tangente en círculo R=	30
(/) (PK 147.875)	Tangente en círculo R=	30

2) Alineación nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cñcavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 9.777 - 34.777)	Acuerdo corto en Círculo R=	30
(/) (PK 122.875 - 147.875)	Acuerdo corto en Círculo R=	30

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexiún en planta
(v) Ubicación de puntos de inflexiún en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cñcavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cñcavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cñcavo corto
Acuerdo vertical cñcavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cñcavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir dos acuerdos cñcavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cñcavo en coincidencia con un punto de inflexiún en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexiún en planta adecuada

9) Alineación nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación nica adecuada

10) Alineación nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisiún militar

pagina 128

ANEJOS DE TRAZADO					
RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA					
PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+021.397	21.397	0.000	0.000	0.000
0+021.397	0+103.124	81.727	65.037	80.000	0.000
0+103.124	0+136.575	33.451	26.620	80.000	0.000
0+136.575	0+197.825	61.250	24.371	0.000	70.000
0+197.825	0+209.129	11.303	0.000	0.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisiún militar

pagina 129

ALINEACIONES RECTAS							
PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+000.000	0+021.397	21.397		80	111	222	1336
0+197.825	0+209.129	11.303		80	111	222	1336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisiún militar

pagina 130

ALINEACIONES CIRCULARES										
PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.	
0+021.397	0+103.124	81.727	80.000	-0.09%	0.02%	-1.00%	0.02%	7.00%	49	
0+103.124	0+136.575	33.451	80.000	0.02%	-4.76%	0.02%	-4.67%	7.00%	49	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisiún militar

pagina 131

INSTRUCCION CARRETERAS															
DATOS TRAZADO						PERCEPCION VISUAL						PARAMETROS			
Var.	A	A	A1 J	A1 J	A2	A3	A4	A5	A	A	A	Normal	Minima	Maxima	
Alin Longit.	Azimut	Radio	entrada	salida	Normal	Maxima									
2	81.727	65.037	80.0	0.0	0.0	60	55	0	30	50	55	60	55	73	
3	33.451	50.990	-80.0	0.0	70.0	60	55	0	30	50	50	60	55	73	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisiún militar

pagina 132

COORDINACION ELEMENTOS							
Radio entrada/salida							
Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Maximo	Mínimo	
2	0+021.397	0+103.124	81.727	80.000	113.000	60.000	
3	0+103.124	0+136.575	33.451	80.000	113.000	60.000	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisiún militar

pagina 133

ANEJOS DE TRAZADO							
-------------------	--	--	--	--	--	--	--

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO										
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)	
Tg. Entrada	0+035.919	616.965	-1.500	21.672				0.975	80	
Vértice	0+044.291	616.839	-1.500							
Tg. Salida	0+057.591	616.640			760	26.600	0.116			
	0+070.891	616.906	2.000							
	0+183.102	616.906	2.000	125.511				5.648	80	
Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 134										
PROYECTO : M121.Alternativa4D										
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisión militar										
=====										
ANEJOS DE TRAZADO										
=====										
ACUERDOS VERTICALES										
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo Convexo	KV Deseable Concavo	KV Deseable Convexo	KV Deseable Concavo	Velocidad (Km/h)		
Tg. Entrada	0+044.291	616.839								
Vértice	0+057.591	616.640	760		3000		4800	80		
Tg. Salida	0+070.891	616.906								
Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 135										
PROYECTO : M121.Alternativa4D										
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisión militar										
=====										
ANEJOS DE TRAZADO										
=====										
CONSIDERACIONES ESTETICAS										
Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+035.919	616.965	-1.500	21.672						
Vértice	0+044.291	616.839	-1.500							
Tg. Salida	0+057.591	616.640			760	26.600	0.035	80	X	X
	0+070.891	616.906	2.000							
	0+183.102	616.906	2.000	125.511						
Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 136										
PROYECTO : M121.Alternativa4D										
Eje 16 : 4. Acceso a glorieta Prisión militar										
=====										
ANEJOS DE TRAZADO										
=====										
COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO										
Rasante Unica										

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta										
Localización de los puntos de tangencia										

(/) (PK 44.291) Tangente en círculo R= 80										
(/) (PK 70.891) Tangente en círculo R= 80										

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto										
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp										

(/) (PK 44.291 - 70.891) Acuerdo corto en Círculo R= 80										

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta										

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada										

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos										
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp										

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada										

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo										
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp										

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada										

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto										
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp										

(/) (PK 44.291 - 70.891) Acuerdo Cóncavo corto en curva corta										

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir dos acuerdos cóncavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados
(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta
(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 137
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA					
PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+026.795	26.795	0.000	0.000	0.000
0+026.795	0+085.156	58.362	74.308	50.000	0.000
0+085.156	0+136.940	51.783	65.933	50.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 138
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

ALINEACIONES RECTAS							
PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+000.000	0+026.795	26.795			90	125	250 1503

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 139
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

ALINEACIONES CIRCULARES										
PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.	
0+026.795	0+085.156	58.362	50.000	-7.00%	7.00%	-7.00%	7.00%	7.00%	40	
0+085.156	0+136.940	51.783	50.000	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	40	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 140
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

CURVAS DE TRANSICION													
DATOS TRAZADO						INSTRUCCION CARRETERAS					PARAMETROS		
Var.	A	A	A	A	A	A1 J	A1 J	PERCEPCION VISUAL	A	A	A	A	A
Alin Longit.	Azimut	Radio	entrada	salida	Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima
2	58.362	74.308	-50.0	0.0	0.0	45	40	0	20	35	35	45	40 55

3 51.783 65.933 50.0 0.0 0.0 45 40 0 20 35 35 45 40 55

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 141
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineaci0n	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
2	0+026.795	0+085.156	58.362	50.000	65.000	40.000
3	0+085.156	0+136.940	51.783	50.000	65.000	40.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 142
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+018.892	610.416	-1.966	23.490				0.940	90
VÉrtice	0+027.311	610.251	-1.966		760	30.141	0.149		
Tg. Salida	0+042.382	609.954	2.000						
	0+057.453	610.256		67.697				2.708	90
Tg. Entrada	0+078.478	610.676	2.000		1750	63.201	0.285		
VÉrtice	0+110.079	611.308							

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 143
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+027.311	610.251						90
VÉrtice	0+042.382	609.954	760			3800	5900	
Tg. Salida	0+057.453	610.256						
Tg. Entrada	0+078.478	610.676						90
VÉrtice	0+110.079	611.308	1750	3500		7600		

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 144
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÉrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condici0n La > Vp	Condici0n Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+018.892	610.416	-1.966	23.490						
VÉrtice	0+027.311	610.251	-1.966		760	30.141	0.040	90	X	X
Tg. Salida	0+042.382	609.954	2.000							
	0+057.453	610.256		67.697						
Tg. Entrada	0+078.478	610.676	2.000							
VÉrtice	0+110.079	611.308			1750	63.201	0.036	90	X	X

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 145
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 17 : 4. Enlace 1. Acceso Universidad NUEVO

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localizaci0n de los puntos de tangencia

(/) (PK 27.311) Tangente en circulo R= -50
(/) (PK 57.453) Tangente en circulo R= -50
(/) (PK 78.478) Tangente en circulo R= -50

2) Alineaci0n 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical c0ncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp
(/) (PK 27.311 - 57.453) Acuerdo corto en Circulo R= -50

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexi0n en planta
(/) (PK 85.156) Punto de Inflexi0n en Acuerdo Convexo

4) Alineaci0n recta en planta con acuerdos convexo y c0ncavo consecutivos
Separaci0n entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp
(v) Ubicaci0n de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y c0ncavo
Separaci0n entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp
(v) Ubicaci0n de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineaci0n curva corta con acuerdo vertical c0ncavo corto
Acuerdo vertical c0ncavo con: L menor que 1.5 Vp
(/) (PK 27.311 - 57.453) Acuerdo C0ncavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos c0ncavos o convexos simultaneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados
(v) No se dan puntos altos consecutivos pr0ximos

8) Acuerdo c0ncavo en coincidencia con un punto de inflexi0n en planta
(v) Ubicaci0n de puntos de inflexi0n en planta adecuada

9) Alineaci0n 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp
(v) Ubicaci0n de acuerdos en alineaci0n 'nica adecuada

10) Alineaci0n 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) Ubicaci0n de rasantes en alineaci0n 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp
(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 146
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 18 : Acceso a prisi0n militar

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaci0n Az	Radio	A
0+000.000	0+053.316	53.316	0.000	0.000	0.000
0+053.316	0+084.673	31.357	22.181	90.000	0.000
0+084.673	0+491.192	406.518	0.000	0.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:53 3671 pagina 147
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 18 : Acceso a prisi0n militar

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+000.000	0+053.316	53.316			40	56	111 668

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 18 : Acceso a prisión militar

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+023.886	619.570	-2.119	31.536						
Vértice	0+035.181	619.330	-2.119							
Tg. Salida	0+055.422	618.901			2500	40.480	0.016	40	V	V
	0+075.662	618.800	-0.500							
Tg. Entrada	0+287.333	617.742	-0.500	263.590						
Vértice	0+319.011	617.584			2500	63.356	0.025	40	V	V
				63.844						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 18 : Acceso a prisión militar

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta

Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK 75.662) Tangente en circulo R= 90

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto

Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto

Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cóncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir

dos acuerdos cóncavos o convexos simultaneamente

En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 53.316) Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas

Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 155
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variaciõn Az	Radio	A
0+000.000	0+068.650	68.650	29.136	150.000	0.000
0+068.650	0+126.078	57.429	43.012	85.000	0.000
0+126.078	0+130.934	4.856	0.000	0.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 156
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+126.078	0+130.934	4.856			80	111	222 1336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 157
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+068.650	68.650	150.000	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	7.00%	64
0+068.650	0+126.078	57.429	85.000	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	7.00%	50

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 158
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO							INSTRUCCION CARRETERAS					PARAMETROS			
Var				A	A		A1	A1		PERCEPCION VISUAL			A	A	A
Alin	Longit.	Azimut	Radio	entrada	salida		Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima
1	68.650	29.136	-150.0	0.0	0.0		90	75	0	50	80	65	90	80	110
2	57.429	43.012	85.0	0.0	0.0		60	50	0	30	55	45	60	55	73

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 159
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

COORDINACION ELEMENTOS

Alineaciõn	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+068.650	68.650	150.000	224.000	105.000
2	0+068.650	0+126.078	57.429	85.000	113.000	60.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 160
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÈrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+000.351	625.453	-4.573	19.104				0.860	80
VÈrtice	0+006.433	625.175	-4.573		760	26.044	0.112		
Tg. Salida	0+019.455	624.580							
Tg. Salida	0+032.477	623.538	-8.000	64.438				2.900	80
Tg. Entrada	0+059.676	621.362	-8.000		500	48.436	0.587		
VÈrtice	0+083.893	619.425							
Tg. Salida	0+108.111	619.833	1.687					1.219	80
Tg. Salida	0+110.993	619.833	1.687	27.100					

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 161
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+006.433	625.175			2335		5200	80
VÈrtice	0+019.455	624.580	760					
Tg. Salida	0+032.477	623.538						
Tg. Entrada	0+059.676	621.362						
VÈrtice	0+083.893	619.425	500		3000		4800	80
Tg. Salida	0+108.111	619.833						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 162
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre VÈrtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condiciõn La > Vp	Condiciõn Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+000.351	625.453	-4.573	19.104						
VÈrtice	0+006.433	625.175	-4.573		760	26.044	0.034	80	X	X
Tg. Salida	0+019.455	624.580								
Tg. Salida	0+032.477	623.538	-8.000	64.438						
Tg. Entrada	0+059.676	621.362	-8.000		500	48.436	0.097	80	X	X
VÈrtice	0+083.893	619.425								
Tg. Salida	0+108.111	619.833	1.687							
Tg. Salida	0+110.993	619.833	1.687	27.100						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 163
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 19 : Acceso a depositos

=====
ANEJOS DE TRAZADO
=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localizaciõn de los puntos de tangencia

(/) (PK 6.433) Tangente en circulo R= -150
(/) (PK 32.477) Tangente en circulo R= -150
(/) (PK 59.676) Tangente en circulo R= -150
(/) (PK 108.111) Tangente en circulo R= 85

2) Alineaciõn ñica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cõncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 6.433 - 32.477) Acuerdo corto en Circulo R= -150

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexiõn en planta

(v) Ubicaciõn de puntos de inflexiõn en planta adecuada

4) Alineaciõn recta en planta con acuerdos convexo y cõncavo consecutivos
Separaciõn entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicaciõn de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cõncavo

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1,5 Vp

(v) No se produce ubicación de acuerdos cóncavos cortos en curvas cortas

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 68.650) Punto de Inflexión en Acuerdo Cóncavo

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 164

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+052.399	52.399	74.130	45.000	0.000
0+052.399	0+181.760	129.361	8.235	1000.000	0.000
0+181.760	0+384.697	202.937	21.532	600.000	0.000
0+384.697	0+485.242	100.545	106.682	60.000	0.000
0+485.242	0+522.053	36.811	0.000	0.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 165

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+485.242	0+522.053	36.811		80	111	222	1336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 166

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+052.399	52.399	45.000	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	7.00%	38
0+052.399	0+181.760	129.361	1000.000	8.00%	6.12%	8.00%	6.12%	4.07%	125
0+181.760	0+384.697	202.937	600.000	6.12%	0.65%	6.12%	0.65%	5.74%	109
0+384.697	0+485.242	100.545	60.000	0.65%	-1.08%	0.65%	-2.25%	7.00%	43

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 167

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO							INSTRUCCION CARRETERAS						PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A entrada	A salida	A1 Normal	A1 Maxima	A2	PERCEPCION VISUAL			A Normal	A Minima	A Maxima	
									A3	A4	A5				
1	52.399	74.130	45.0	0.0	0.0	40	35	0	15	35	35	40	35	49	
1	52.399	74.130	45.0	0.0	0.0	45	45	0	15	35	35	45	45	55	
2	129.361	8.235	1000.0	0.0	0.0	265	265	0	335	335	230	335	335	410	
3	202.937	21.532	600.0	0.0	0.0	225	225	0	200	230	220	230	230	282	
3	202.937	21.532	600.0	0.0	0.0	210	190	0	200	230	220	230	230	282	
4	100.545	106.682	-60.0	0.0	0.0	50	45	0	20	45	50	50	45	61	

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 168

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Minimo
1	0+000.000	0+052.399	52.399	45.000	49.000	34.000
2	0+052.399	0+181.760	129.361	1000.000		463.000
3	0+181.760	0+384.697	202.937	600.000	1360.000	344.000
4	0+384.697	0+485.242	100.545	60.000	81.000	47.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 169

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+127.982	616.612	0.500						
Vértice	0+148.607	616.715			1650	41.250	0.129		
Tg. Salida	0+169.232	617.333	3.000	113.592				5.112	80
Tg. Entrada	0+216.825	618.761	3.000						
Vértice	0+262.200	620.123			1650	90.750	0.624		
Tg. Salida	0+307.575	618.988	-2.500	170.434				7.670	80
Tg. Entrada	0+404.509	616.565	-2.500						
Vértice	0+432.634	615.862			1250	56.250	0.316		
Tg. Salida	0+460.759	616.424	2.000	50.557				2.275	80
	0+483.191	616.424	2.000						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 170

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+127.982	616.612						
Vértice	0+148.607	616.715	1650		3200		4800	80
Tg. Salida	0+169.232	617.333						
Tg. Entrada	0+216.825	618.761						
Vértice	0+262.200	620.123	1650	2300		5200		80
Tg. Salida	0+307.575	618.988						
Tg. Entrada	0+404.509	616.565						
Vértice	0+432.634	615.862	1250		3000		4800	80
Tg. Salida	0+460.759	616.424						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisiún

pagina 171

ANEJOS DE TRAZADO

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+127.982	616.612	0.500							
Vértice	0+148.607	616.715			1650	41.250	0.025	80	X	X
Tg. Salida	0+169.232	617.333	3.000	113.592						
Tg. Entrada	0+216.825	618.761	3.000							
Vértice	0+262.200	620.123			1650	90.750	0.055	80	V	V
Tg. Salida	0+307.575	618.988	-2.500	170.434						
Tg. Entrada	0+404.509	616.565	-2.500							
Vértice	0+432.634	615.862			1250	56.250	0.045	80	X	X
Tg. Salida	0+460.759	616.424	2.000							
	0+483.191	616.424	2.000	50.557						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 172
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 20 : Conexión almacenes Ministerio enlace prisión

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO
Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta
Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK	127.982)	Tangente en círculo R=	1000
(/) (PK	169.232)	Tangente en círculo R=	1000
(/) (PK	216.825)	Tangente en círculo R=	600
(/) (PK	307.575)	Tangente en círculo R=	600
(/) (PK	404.509)	Tangente en círculo R=	-60
(/) (PK	460.759)	Tangente en círculo R=	-60

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1,5 Vp

(/) (PK	127.982 -	169.232)	Acuerdo corto en Círculo R=	1000
(/) (PK	216.825 -	307.575)	Acuerdo corto en Círculo R=	600
(/) (PK	404.509 -	460.759)	Acuerdo corto en Círculo R=	-60

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1,5 Vp

(/) (PK	127.982 -	169.232)	Acuerdo Cóncavo corto en curva corta
(/) (PK	404.509 -	460.759)	Acuerdo Cóncavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/) (PK 148.607 - 432.634) Puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1,5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 173
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 21 : Variante carretera actual

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+328.506	328.506	69.711	300.000	0.000
0+328.506	0+365.724	37.218	0.000	0.000	0.000
0+365.724	0+456.043	90.319	38.333	150.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 174
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 21 : Variante carretera actual

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+328.506	0+365.724	37.218	Lmin,o	80	111	222	1336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 175
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 21 : Variante carretera actual

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+328.506	328.506	300.000	-8.00%	-2.87%	-8.00%	-2.87%	7.00%	85
0+365.724	0+456.043	90.319	150.000	-2.00%	-2.00%	-2.00%	-2.00%	7.00%	64

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 176
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 21 : Variante carretera actual

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO				INSTRUCCION CARRETERAS								PARAMETROS		
								PERCEPCION VISUAL						
Alin	Longit.	Var. Azimut	Radio	A entrada	A salida	A1 J Normal	A1 J Maxima	A2	A3	A4	A5	A Normal	A Minima	A Maxima
1	328.506	69.711	-300.0	0.0	0.0	145	120	0	100	135	200	200	135	245
3	90.319	38.333	-150.0	0.0	0.0	90	75	0	50	80	75	90	80	110

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 177
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 21 : Variante carretera actual

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Minimo
1	0+000.000	0+328.506	328.506	300.000	462.000	203.000
3	0+365.724	0+456.043	90.319	150.000	224.000	105.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671 pagina 178
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 21 : Variante carretera actual

Eje 22 : Via acceso a almacenes Ministerior Educación

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+000.000	0+010.728	10.728	800.000	-4.77%	-4.77%	-4.77%	-4.77%	4.77%	118
0+061.076	0+101.755	40.679	1500.000	2.26%	4.07%	2.26%	4.07%	2.99%	138
0+198.721	0+286.199	87.477	1500.000	-2.99%	-2.58%	-2.99%	-2.58%	2.99%	138
0+526.110	0+596.056	69.946	500.000	6.32%	6.32%	6.32%	6.32%	6.32%	103
0+827.922	0+935.095	107.173	600.000	-4.77%	-4.69%	-4.77%	-4.69%	5.74%	109
1+015.725	1+091.088	75.363	1003.500	-0.66%	4.07%	-0.66%	4.07%	4.07%	125

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 22 : Via acceso a almacenes Ministerior Educación

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO							INSTRUCCION CARRETERAS								PARAMETROS		
Var.				A	A		A1	A1		PERCEPCION VISUAL				A	A	A	
Alin	Longit.	Azimet	Radio	entrada	salida		Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima		
1	10.728	1.631	-800.0	0.0	125.0		240	240	0	270	280	85	280	280	343		
2	40.679	3.034	1500.0	215.0	215.0		320	320	0	500	450	210	500	500	612		
3	87.477	6.266	-1500.0	315.0	285.0		320	320	0	500	450	300	500	500	612		
5	69.946	15.024	500.0	155.0	155.0		190	170	0	170	200	155	200	200	245		
7	107.173	17.642	-600.0	185.0	191.6		210	190	0	200	230	200	230	230	282		
8	75.363	5.399	1003.5	139.8	0.0		265	265	0	335	335	185	335	335	410		

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 22 : Via acceso a almacenes Ministerior Educación

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Mínimo
1	0+000.000	0+010.728	10.728	800.000		404.000
2	0+061.076	0+101.755	40.679	1500.000		611.000
3	0+198.721	0+286.199	87.477	1500.000		611.000
5	0+526.110	0+596.056	69.946	500.000	920.000	315.000
7	0+827.922	0+935.095	107.173	600.000	1360.000	344.000
8	1+015.725	1+091.088	75.363	1003.500		463.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 22 : Via acceso a almacenes Ministerior Educación

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Salida	0+004.381	607.420	2.500						
Tg. Entrada	0+059.103	608.788	2.500						
V�rtice	0+064.803	608.931			760	11.400	0.021		
Tg. Salida	0+070.503	608.988	1.000						
Tg. Entrada	0+172.618	610.009	1.000	114.065				8.213	50
V�rtice	0+178.868	610.072			2500	12.500	0.008		
Tg. Salida	0+185.118	610.103	0.500					50.392	50
Tg. Entrada	0+860.012	613.477	0.500	699.894					
V�rtice	0+878.762	613.571			1500	37.500	0.117		
Tg. Salida	0+897.512	614.134	3.000					5.513	50
Tg. Entrada	0+945.827	615.583	3.000	76.565					
V�rtice	0+955.327	615.868			760	19.000	0.059		
Tg. Salida	0+964.827	615.916	0.500					9.723	50
	1+090.373	615.916	0.500	135.046					

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

PROYECTO : M121.Alternativa4D

Eje 22 : Via acceso a almacenes Ministerior Educación

ANEJOS DE TRAZADO

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1,5 Vp

(/) (PK 860.012 - 897.512) Acuerdo Cóncavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir
dos acuerdos cóncavos o convexos simultáneamente
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/) (PK 178.868 - 955.327) Puntos altos consecutivos próximos

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

9) Alineación nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación nica adecuada

10) Alineación nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de rasantes en alineación nica adecuada

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo
Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

pagina 191

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+002.357	2.357	0.000	0.000	0.000
0+002.357	0+023.015	20.658	65.756	20.000	0.000
0+023.015	0+038.683	15.668	28.499	35.000	0.000
0+038.683	0+059.339	20.655	65.748	20.000	0.000
0+059.339	0+077.784	18.445	0.000	0.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

pagina 192

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES RECTAS

PK inicial	PK final	Longitud	Tipo	Vp	Lmin s	Lmin o	Lmax
0+000.000	0+002.357	2.357		80	111	222	1336
0+059.339	0+077.784	18.445		80	111	222	1336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

pagina 193

ANEJOS DE TRAZADO

ALINEACIONES CIRCULARES

PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per. Norma	Vel espe.
0+002.357	0+023.015	20.658	20.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%	26
0+023.015	0+038.683	15.668	35.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%	34
0+038.683	0+059.339	20.655	20.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%	26

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671

pagina 194

PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

ANEJOS DE TRAZADO

CURVAS DE TRANSICION

DATOS TRAZADO				INSTRUCCION CARRETERAS				PERCEPCION VISUAL				PARAMETROS		
Alin	Longit.	Var.	Radio	A	A	A1 J	A1 J	A2	A3	A4	A5	A	A	A
		Azimet		entrada	salida	Normal	Maxima					Normal	Minima	Maxima
2	20.658	65.756	20.0	0.0	0.0	25	25	0	10	20	15	25	25	31
3	15.668	28.499	-35.0	0.0	0.0	35	30	0	15	30	15	35	30	43
4	20.655	65.748	20.0	0.0	0.0	25	25	0	10	20	15	25	25	31

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

pagina 195

ANEJOS DE TRAZADO

COORDINACION ELEMENTOS

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Radio entrada/salida	
					Maximo	Minimo
2	0+002.357	0+023.015	20.658	20.000	17.000	21.000
3	0+023.015	0+038.683	15.668	35.000	33.000	27.000
4	0+038.683	0+059.339	20.655	20.000	17.000	21.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

pagina 196

ANEJOS DE TRAZADO

RESUMEN TRAZADO EN ALZADO

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)
Tg. Entrada	0+002.828	608.030	-0.200						
Vértice	0+010.428	608.015				760	15.200	0.038	
Tg. Salida	0+018.028	608.152	1.800	14.455				0.650	80
Tg. Entrada	0+018.883	608.167	1.800						
Vértice	0+024.883	608.275			250	12.000	0.072		
Tg. Salida	0+030.883	608.095	-3.000	23.808				1.071	80
Tg. Entrada	0+041.825	607.767	-3.000						
Vértice	0+048.691	607.561			760	13.732	0.031		
Tg. Salida	0+055.557	607.479	-1.193	7.309				0.329	80
Tg. Entrada	0+056.000	607.473	-1.193						
Vértice	0+056.000	607.473			0	0.000	0.000		
Tg. Salida	0+056.000	607.473	-1.208	2.000				0.090	80
Tg. Entrada	0+058.000	607.449	-1.208						
Vértice	0+058.000	607.449			0	0.000	0.000		
Tg. Salida	0+058.000	607.449	-1.203	1.339				0.060	80
Tg. Entrada	0+059.339	607.433	-1.203						
Vértice	0+059.339	607.433			0	0.000	0.000		
Tg. Salida	0+059.339	607.433	-1.200	0.661				0.030	80
Tg. Entrada	0+060.000	607.425	-1.200						
Vértice	0+060.000	607.425			0	0.000	0.000		
Tg. Salida	0+060.000	607.425	-1.200	7.798				0.351	80

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:54 3671
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

pagina 197

ANEJOS DE TRAZADO

ACUERDOS VERTICALES

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Minimo		KV Deseable		Velocidad (Km/h)
				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo	
Tg. Entrada	0+002.828	608.030						
Vértice	0+010.428	608.015	760		4000		4800	80
Tg. Salida	0+018.028	608.152						
Tg. Entrada	0+018.883	608.167						
Vértice	0+024.883	608.275	250	2300		5200		80
Tg. Salida	0+030.883	608.095						

Tg. Entrada	0+041.825	607.767								
Vértice	0+048.691	607.561	760		4428		4800	80		
Tg. Salida	0+055.557	607.479								
Tg. Entrada	0+056.000	607.473								
Vértice	0+056.000	607.473	0	522876		522876		80		
Tg. Salida	0+056.000	607.473								
Tg. Entrada	0+058.000	607.449								
Vértice	0+058.000	607.449	0		1556638		1556638	80		
Tg. Salida	0+058.000	607.449								
Tg. Entrada	0+059.339	607.433								
Vértice	0+059.339	607.433	0		2752112		2752112	80		
Tg. Salida	0+059.339	607.433								
Tg. Entrada	0+060.000	607.425								
Vértice	0+060.000	607.425	0		14053037		14053037	80		
Tg. Salida	0+060.000	607.425								

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671 pagina 198
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

CONSIDERACIONES ESTETICAS

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre Vértices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP
Tg. Entrada	0+002.828	608.030	-0.200							
Vértice	0+010.428	608.015			760	15.200	0.020	80	X	X
Tg. Salida	0+018.028	608.152	1.800	14.455						
Tg. Entrada	0+018.883	608.167	1.800							
Vértice	0+024.883	608.275			250	12.000	0.048	80	X	X
Tg. Salida	0+030.883	608.095	-3.000	23.808						
Tg. Entrada	0+041.825	607.767	-3.000							
Vértice	0+048.691	607.561			760	13.732	0.018	80	X	X
Tg. Salida	0+055.557	607.479	-1.193	7.309						
Tg. Entrada	0+056.000	607.473	-1.193							
Vértice	0+056.000	607.473			0	0.000	0.000	80	X	X
Tg. Salida	0+056.000	607.473	-1.208	2.000						
Tg. Entrada	0+058.000	607.449	-1.208							
Vértice	0+058.000	607.449			0	0.000	0.000	80	X	X
Tg. Salida	0+058.000	607.449	-1.203	1.339						
Tg. Entrada	0+059.339	607.433	-1.203							
Vértice	0+059.339	607.433			0	0.000	0.000	80	X	X
Tg. Salida	0+059.339	607.433	-1.200	0.661						
Tg. Entrada	0+060.000	607.425	-1.200							
Vértice	0+060.000	607.425			0	0.000	0.000	80	X	X
Tg. Salida	0+060.000	607.425	-1.200	7.798						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671 pagina 199
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 23 : Acceso a Eje 6. 1

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Rasante Unica

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta

Localización de los puntos de tangencia

(/) (PK	2.828)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	18.028)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	18.883)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	30.883)	Tangente en círculo R=	-35
(/) (PK	41.825)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	55.557)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	56.000)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	56.000)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	58.000)	Tangente en círculo R=	20
(/) (PK	58.000)	Tangente en círculo R=	20

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto

Acuerdo vertical cñcavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK	2.828 -	18.028)	Acuerdo corto en Círculo R=	20
(/) (PK	41.825 -	55.557)	Acuerdo corto en Círculo R=	20
(/) (PK	56.000 -	56.000)	Acuerdo corto en Círculo R=	20
(/) (PK	58.000 -	58.000)	Acuerdo corto en Círculo R=	20
(/) (PK	59.339 -	59.339)	Acuerdo corto en Recta	
(/) (PK	60.000 -	60.000)	Acuerdo corto en Recta	

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(/) (PK 23.015) Punto de Inflexión en Acuerdo Convexo

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cñcavo consecutivos

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cñcavo

Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cñcavo corto

Acuerdo vertical cñcavo con: L menor que 1.5 Vp

(/) (PK 2.828 - 18.028) Acuerdo Cñcavo corto en curva corta

(/) (PK 41.825 - 55.557) Acuerdo Cñcavo corto en curva corta

(/) (PK 58.000 - 58.000) Acuerdo Cñcavo corto en curva corta

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir

dos acuerdos cñcavos o convexos simultaneamente

En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados

(/) (PK 10.428 - 48.691) Puntos altos consecutivos pròximos

(/) (PK 24.883 - 56.000) Puntos altos consecutivos pròximos

(/) (PK 48.691 - 58.000) Puntos altos consecutivos pròximos

8) Acuerdo cñcavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas

Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo

Longitud menor que 3.0 Vp

(/) (PK 59.339 - 60.000) Rasante uniforme entre acuerdos de igual signo

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo

Longitud menor que 3.0 Vp

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671 pagina 200
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

PK inicial	PK final	Longitud	Variación Az	Radio	A
0+000.000	0+019.213	19.213	0.000	0.000	0.000
0+019.213	0+039.748	20.535	65.364	20.000	0.000
0+039.748	0+050.212	10.464	19.033	35.000	0.000
0+050.212	0+090.135	39.923	50.832	50.000	0.000
0+090.135	0+090.381	0.246	0.000	0.000	0.000

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671 pagina 201
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

PK inicial	PK final	Longitud	ALINEACIONES RECTAS		Lmin s	Lmin o	Lmax
			Tipo	Vp			
0+000.000	0+019.213	19.213		80	111	222	1336
0+090.135	0+090.381	0.246		80	111	222	1336

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671 pagina 202
PROYECTO : M121.Alternativa4D
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2

=====

ANEJOS DE TRAZADO

=====

=====												
ALINEACIONES CIRCULARES												
PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Per ini Izq	Per fin izq	Per ini der	Per fin der	Per.	Norma	Vel espe.		

0+019.213	0+039.748	20.535	20.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%		26		
0+039.748	0+050.212	10.464	35.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%		34		
0+050.212	0+090.135	39.923	50.000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.00%		40		

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671												
PROYECTO : M121.Alternativa4D												
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2												
=====												
ANEJOS DE TRAZADO												
=====												
CURVAS DE TRANSICION												

INSTRUCCION CARRETERAS												

DATOS TRAZADO				PERCEPCION VISUAL					PARAMETROS			
-----				-----					-----			
Var.	A	A		A1	A1				A	A	A	
Longit.	Azimut	Radio	entrada salida	Normal	Maxima	A2	A3	A4	A5	Normal	Minima	Maxima

2	20.535	65.364	20.0	0.0	0.0	25	25	0	10	20	15	25
3	10.464	19.033	-35.0	0.0	0.0	35	30	0	15	30	15	35
4	39.923	50.832	50.0	0.0	0.0	45	40	0	20	35	30	45

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671												
PROYECTO : M121.Alternativa4D												
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2												
=====												
ANEJOS DE TRAZADO												
=====												
COORDINACION ELEMENTOS												

Radio entrada/salida												

Alineación	PK inicial	PK final	Longitud	Radio	Maximo	Minimo						

2	0+019.213	0+039.748	20.535	20.000	17.000	21.000						
3	0+039.748	0+050.212	10.464	35.000	33.000	27.000						
4	0+050.212	0+090.135	39.923	50.000	65.000	40.000						

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671												
PROYECTO : M121.Alternativa4D												
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2												
=====												
ANEJOS DE TRAZADO												
=====												
RESUMEN TRAZADO EN ALZADO												

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Bisectriz (m.)	Tiempos (s)	Velocidad (Km/h)			

Tg. Entrada	0+025.114	607.522	1.243									
V�rtice	0+027.992	607.558			760	5.756	0.005					
Tg. Salida	0+030.870	607.615	2.000									

Tg. Entrada	0+057.659	608.151	2.000									
V�rtice	0+065.170	608.301			760	15.022	0.037					
Tg. Salida	0+072.681	608.303	0.023									

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671												
PROYECTO : M121.Alternativa4D												
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2												
=====												
ANEJOS DE TRAZADO												
=====												
ACUERDOS VERTICALES												

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Parametro (Kv)	KV Mínimo	KV Deseable		Velocidad (Km/h)					

				Convexo	Concavo	Convexo	Concavo					
Tg. Entrada	0+025.114	607.522										
V�rtice	0+027.992	607.558	760		10563		10563		80			
Tg. Salida	0+030.870	607.615										

Tg. Entrada	0+057.659	608.151										
V�rtice	0+065.170	608.301	760	4048		5200			80			
Tg. Salida	0+072.681	608.303										

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671												
PROYECTO : M121.Alternativa4D												
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2												
=====												
ANEJOS DE TRAZADO												
=====												
CONSIDERACIONES ESTETICAS												

Rasante Unica	P.K.	Cota (m.)	Pendiente (%)	L entre V�rtices	Parametro (Kv)	L Acuerdo (m.)	Var.Pend. dP	Velocidad (Km/h)	Condición La > Vp	Condición Kv > Vp/dP		

Tg. Entrada	0+025.114	607.522	1.243							
Vértice	0+027.992	607.558				760	5.756	0.008	80	X
Tg. Salida	0+030.870	607.615	2.000							X

Tg. Entrada	0+057.659	608.151	2.000	37.178						
Vértice	0+065.170	608.301				760	15.022	0.020	80	X
Tg. Salida	0+072.681	608.303	0.023							X

Istram 18.01.01.29 20/04/18 22:08:55 3671										
PROYECTO : M121.Alternativa4D										
Eje 24 : Acceso a eje 6. 2										

ANEJOS DE TRAZADO										

COORDINACION DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO										
Rasante Unica										

1) Acuerdos verticales en curvas circulares en planta										
Localización de los puntos de tangencia										

(/) (PK	25.114)	Tangente en circulo R=	20							
(/) (PK	30.870)	Tangente en circulo R=	20							
(/) (PK	57.659)	Tangente en circulo R=	50							
(/) (PK	72.681)	Tangente en circulo R=	50							

2) Alineación 'nica en planta que contenga un acuerdo vertical corto										
Acuerdo vertical cóncavo o convexo con: L menor que 1.5 Vp										

(/) (PK	25.114 -	30.870)	Acuerdo corto en Circulo R=	20						
(/) (PK	57.659 -	72.681)	Acuerdo corto en Circulo R=	50						

3) Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta										

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada										

4) Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos										
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp										

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta adecuada										

5) Recta seguida de curva en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo										
Separación entre acuerdos: d menor que 3.0 Vp										

(v) Ubicación de acuerdos consecutivos en recta/curva adecuada										

6) Alineación curva corta con acuerdo vertical cóncavo corto										
Acuerdo vertical cóncavo con: L menor que 1.5 Vp										

(/) (PK	25.114 -	30.870)	Acuerdo Cóncavo corto en curva corta							

7) Conjunto de alineaciones en planta en que se pueden percibir										
dos acuerdos cóncavos o convexos simultaneamente										
En una distancia D menor de 800 metros con un giro g menor de 45 grados										

(v) No se dan puntos altos consecutivos próximos										

8) Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta										

(v) Ubicación de puntos de inflexión en planta adecuada										

9) Alineación 'nica en planta con acurdo vertical corto entre pendientes largas										
Longitud Kv menor que 1.5 Vp y Longitud Rasantes mayor que 3.0 Vp										

(v) Ubicación de acuerdos en alineación 'nica adecuada										

10) Alineación 'nica en planta con rasante uniforme entre acuerdos del mismo signo										
Longitud menor que 3.0 Vp										

(v) Ubicación de rasantes en alineación 'nica adecuada										

11) Curva en planta corta dentro de un acuerdo vertical largo										
Longitud menor que 3.0 Vp										

(v) No se curvas cortas en acuerdos largos										

Apéndice 02. Diagrama de velocidades

Alternativa 1

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:55:05 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 1

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4120.036
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
0.000	0.00	28.22	28.22	80.00	31.05	1.453	28.22	0.00
20.000	2.32	40.55	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	3.02
40.000	3.81	55.16	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	2.44
60.000	5.01	64.91	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	2.10
80.000	6.06	72.39	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	1.87
100.000	7.01	78.51	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	1.69
120.000	7.91	80.00	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	0.00
140.000	8.81	80.00	195.90	80.00	0.00	1.407	195.90	0.00
160.000	9.71	80.00	195.90	80.00	0.00	0.823	195.90	0.00
180.000	10.61	80.00	195.90	80.00	0.00	0.239	195.90	0.00
200.000	11.51	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.300	195.90	0.00
220.000	12.41	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.300	195.90	0.00
240.000	13.31	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.071	195.90	0.00
260.000	14.21	80.00	195.90	80.00	0.00	0.213	195.90	0.00
280.000	15.11	80.00	195.90	80.00	0.00	0.496	195.90	0.00
300.000	16.01	80.00	155.53	80.00	2043.20	0.550	155.53	0.00
320.000	16.91	80.00	114.23	80.00	596.50	0.550	114.23	0.00
340.000	17.81	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
360.000	18.71	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
380.000	19.61	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
400.000	20.51	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
420.000	21.41	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
440.000	22.31	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
460.000	23.21	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
480.000	24.11	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
500.000	25.01	80.00	195.90	80.00	0.00	0.174	195.90	0.00
520.000	25.91	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.477	195.90	0.00
540.000	26.81	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.129	195.90	0.00
560.000	27.71	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.780	195.90	0.00
580.000	28.61	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.432	195.90	0.00
600.000	29.51	80.00	117.89	80.00	-648.40	-3.083	117.89	0.00
620.000	30.41	80.00	101.07	80.00	-439.23	-3.735	101.07	0.00
640.000	31.31	80.00	143.38	80.00	1386.22	-4.386	143.38	0.00
660.000	32.21	80.00	95.50	80.00	382.00	-4.662	95.50	0.00
680.000	33.11	80.00	177.87	80.00	4304.13	-4.020	177.87	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:55:05 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 2

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4120.036
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
700.000	34.01	80.00	97.75	80.00	404.72	-3.263	97.75	0.00
720.000	34.91	80.00	86.07	80.00	296.50	-2.505	86.07	0.00
740.000	35.81	80.00	86.07	80.00	296.50	-1.748	86.07	0.00
760.000	36.71	80.00	86.07	80.00	296.50	-0.991	86.07	0.00
780.000	37.61	80.00	86.07	80.00	296.50	-0.234	86.07	0.00
800.000	38.51	80.00	86.07	80.00	296.50	0.523	86.07	0.00
820.000	39.41	80.00	90.05	80.00	330.83	1.280	90.05	0.00
840.000	40.31	80.00	140.78	80.00	1275.21	2.038	140.78	0.00
860.000	41.21	80.00	195.90	80.00	0.00	2.795	195.90	0.00
880.000	42.11	80.00	195.90	80.00	0.00	3.552	195.90	0.00
900.000	43.01	80.00	195.90	80.00	0.00	4.309	195.90	0.00
920.000	43.91	80.00	195.90	80.00	0.00	4.803	195.90	0.00
940.000	44.81	80.00	195.90	80.00	0.00	4.202	195.90	0.00
960.000	45.71	80.00	195.90	80.00	0.00	3.441	195.90	0.00
980.000	46.61	80.00	195.90	80.00	0.00	2.680	195.90	0.00
1000.000	47.51	80.00	195.90	80.00	0.00	1.918	195.90	0.00
1020.000	48.41	80.00	195.90	80.00	0.00	1.157	195.90	0.00
1040.000	49.31	80.00	195.90	80.00	0.00	0.396	195.90	0.00

1060.000	50.21	80.00	195.90	80.00	0.00	0.235	195.90	0.00
1080.000	51.11	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.235	155.13	0.00
1100.000	52.01	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.200	155.13	0.00
1120.000	52.91	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.200	155.13	0.00
1140.000	53.81	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.200	155.13	0.00
1160.000	54.71	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.200	155.13	0.00
1180.000	55.61	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.200	155.13	0.00
1200.000	56.51	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.057	155.13	0.00
1220.000	57.41	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.217	155.13	0.00
1240.000	58.31	80.00	195.90	80.00	0.00	0.490	195.90	0.00
1260.000	59.21	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1280.000	60.11	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1300.000	61.01	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1320.000	61.91	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1340.000	62.81	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1360.000	63.71	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1380.000	64.61	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:55:06 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 3

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4120.036
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
1400.000	65.51	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1420.000	66.41	80.00	150.51	80.00	1750.83	0.620	150.51	0.00
1440.000	67.31	80.00	120.49	80.00	686.68	0.620	120.49	0.00
1460.000	68.21	80.00	99.90	80.00	427.09	0.620	99.90	0.00
1480.000	69.11	80.00	90.02	80.00	330.50	0.620	90.02	0.00
1500.000	70.01	80.00	99.06	80.00	418.35	0.620	99.06	0.00
1520.000	70.91	80.00	118.98	80.00	664.36	0.620	118.98	0.00
1540.000	71.81	80.00	147.94	80.00	1612.67	0.620	147.94	0.00
1560.000	72.71	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1580.000	73.61	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1600.000	74.51	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1620.000	75.41	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1640.000	76.31	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1660.000	77.21	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1680.000	78.11	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1700.000	79.01	80.00	195.90	80.00	0.00	0.831	195.90	0.00
1720.000	79.91	80.00	152.95	80.00	-1891.34	1.414	152.95	0.00
1740.000	80.81	80.00	123.12	80.00	-733.07	1.996	123.12	0.00
1760.000	81.71	80.00	102.51	80.00	-454.65	2.579	102.51	0.00
1780.000	82.61	80.00	89.90	80.00	-329.50	2.950	89.90	0.00
1800.000	83.51	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.950	88.70	0.00
1820.000	84.41	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.950	88.70	0.00
1840.000	85.31	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.750	88.70	0.00
1860.000	86.21	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.108	88.70	0.00
1880.000	87.11	80.00	100.12	80.00	-429.37	1.465	100.12	0.00
1900.000	88.01	80.00	119.57	80.00	-673.08	0.823	119.57	0.00
1920.000	88.91	80.00	146.88	80.00	-1556.70	0.181	146.88	0.00
1940.000	89.81	80.00	195.90	80.00	0.00	0.060	195.90	0.00
1960.000	90.71	80.00	153.00	80.00	1894.34	0.060	153.00	0.00
1980.000	91.61	80.00	130.73	80.00	924.30	0.060	130.73	0.00
2000.000	92.51	80.00	115.29	80.00	611.28	0.060	115.29	0.00
2020.000	93.41	80.00	113.21	80.00	583.00	0.682	113.21	0.00
2040.000	94.31	80.00	113.21	80.00	583.00	1.442	113.21	0.00
2060.000	95.21	80.00	119.18	80.00	667.40	2.202	119.18	0.00
2080.000	96.11	80.00	130.59	80.00	920.19	2.962	130.59	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:55:06 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 4

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4120.036
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2100.000	97.01	80.00	145.41	80.00	1481.20	3.722	145.41	0.00

```

EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

*****
* * *                               * * *
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *                      PK. crecientes                      * * *
*****

DATOS DEL VEHICULO:      Automovil      Vmax=180.20m/s      t(0-100Km/h)=11.00sg      t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...:        0.000
P.K. Final.....:      4120.036
Equidistancia...:       20.000
Vel. Inicial...:       40.00
T. Inicial.....:       0.00

```

K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
3500.000	160.01	80.00	195.90	80.00	0.00	0.314	195.90	0.00
3520.000	160.91	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3540.000	161.81	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3560.000	162.71	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3580.000	163.61	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3600.000	164.51	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3620.000	165.41	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3640.000	166.31	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3660.000	167.21	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3680.000	168.11	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3700.000	169.01	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3720.000	169.91	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3740.000	170.81	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3760.000	171.71	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3780.000	172.61	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3800.000	173.51	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3820.000	174.41	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3840.000	175.31	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3860.000	176.21	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3880.000	177.11	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3900.000	178.01	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3920.000	178.91	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3940.000	179.81	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3960.000	180.71	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
3980.000	181.61	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
4000.000	182.51	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
4020.000	183.41	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	-0.01
4020.036	183.42	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	-0.01
4040.000	184.36	72.09	195.90	72.01	0.00	0.540	195.90	-2.23
4060.000	185.42	64.09	195.90	64.01	0.00	0.718	195.90	-1.98
4080.000	186.62	56.08	195.90	56.01	0.00	1.106	195.90	-1.73
4100.000	188.02	44.33	195.90	48.01	0.00	2.494	195.90	-4.19
4120.000	190.40	25.32	25.32	40.01	25.00	2.605	25.32	0.00
4120.036	190.40	25.32	25.32	40.00	25.00	2.605	25.32	0.00

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. crecientes                    * * *
*****
```

```
DATOS DEL VEHICULO:      Automovil      Vmax=180.20m/s      t(0-100Km/h)=11.00sg      t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...          0.000
P.K. Final.....        4120.036
Equidistancia...         20.000
Vel. Inicial...          40.00
T. Inicial.....         0.00
```

h.K	t (sg)	(km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2800.000	128.51	80.00	80.36	80.00	-252.00	1.724	80.36	0.00
2820.000	129.41	80.00	80.36	80.00	-252.00	2.578	80.36	0.00
2840.000	130.31	80.00	80.36	80.00	-252.00	3.431	80.36	0.00
2860.000	131.21	80.00	80.44	80.00	-252.61	4.285	80.44	0.00
2880.000	132.11	80.00	93.48	80.00	-362.29	4.794	93.48	0.00
2900.000	133.01	80.00	117.32	80.00	-640.31	4.794	117.32	0.00
2920.000	133.91	80.00	164.83	80.00	-2752.72	4.794	164.83	0.00
2940.000	134.81	80.00	191.75	80.00	6649.49	4.794	191.75	0.00
2960.000	135.71	80.00	164.58	80.00	2730.83	4.794	164.58	0.00
2980.000	136.61	80.00	149.93	80.00	1718.24	4.794	149.93	0.00
3000.000	137.51	80.00	140.24	80.00	1253.46	4.794	140.24	0.00
3020.000	138.41	80.00	132.77	80.00	986.59	4.564	132.77	0.00
3040.000	139.31	80.00	132.56	80.00	980.00	3.908	132.56	0.00
3060.000	140.21	80.00	132.56	80.00	980.00	3.252	132.56	0.00
3080.000	141.11	80.00	132.56	80.00	980.00	2.596	132.56	0.00
3100.000	142.01	80.00	134.53	80.00	1041.66	2.006	134.53	0.00
3120.000	142.91	80.00	142.46	80.00	1346.15	2.006	142.46	0.00
3140.000	143.81	80.00	153.14	80.00	1902.17	1.641	153.14	0.00
3160.000	144.71	80.00	169.81	80.00	3240.75	0.986	169.81	0.00
3180.000	145.61	80.00	195.90	80.00	10937.73	0.330	195.90	0.00
3200.000	146.51	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.325	195.90	0.00
3220.000	147.41	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.980	195.90	0.00
3240.000	148.31	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.635	195.90	0.00
3260.000	149.21	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.290	195.90	0.00
3280.000	150.11	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.946	195.90	0.00
3300.000	151.01	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.601	195.90	0.00
3320.000	151.91	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.219	195.90	0.00
3340.000	152.81	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.219	195.90	0.00
3360.000	153.71	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.219	195.90	0.00
3380.000	154.61	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.219	195.90	0.00
3400.000	155.51	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.493	195.90	0.00
3420.000	156.41	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.732	195.90	0.00
3440.000	157.31	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.970	195.90	0.00
3460.000	158.21	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.209	195.90	0.00
3480.000	159.11	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.448	195.90	0.00

pagina 7

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                  * * *
*****
```

```

DATOS DEL VEHICULO:      Automovil      Vmax=180.20m/s      t(0-100Km/h)=11.00sg      t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...      4120.036
P.K. Final.....      0.000
Equidistancia...      20.000
Vel. Inicial...      40.00
T. Inicial.....      0.00

```

K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
4120.036	0.00	25.32	25.32	40.00	25.00	-2.605	25.32	0.00
4100.000	2.41	42.14	195.90	48.01	0.00	-2.094	195.90	3.30
4080.000	3.86	55.95	195.90	56.01	0.00	-1.406	195.90	1.73
4060.000	5.06	63.94	195.90	64.01	0.00	-0.718	195.90	1.97
4040.000	6.12	71.87	195.90	72.01	0.00	-0.540	195.90	2.08
4020.036	7.07	78.67	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	1.89
4020.000	7.08	78.68	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	1.88
4000.000	7.98	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3980.000	8.88	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3960.000	9.78	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3940.000	10.68	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3920.000	11.58	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3900.000	12.48	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3880.000	13.38	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3860.000	14.28	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3840.000	15.18	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3820.000	16.08	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3800.000	16.98	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3780.000	17.88	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3760.000	18.78	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3740.000	19.68	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3720.000	20.58	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3700.000	21.48	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3680.000	22.38	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00

2600.000	70.98	80.00	131.17	80.00	-937.37	-0.100	131.17	0.00
2580.000	71.88	80.00	195.90	80.00	18151.22	-0.100	195.90	0.00
2560.000	72.78	80.00	151.49	80.00	1805.03	-0.100	151.49	0.00
2540.000	73.68	80.00	131.59	80.00	949.74	-0.100	131.59	0.00
2520.000	74.58	80.00	117.61	80.00	644.40	-0.100	117.61	0.00
2500.000	75.48	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2480.000	76.38	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2460.000	77.28	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2440.000	78.18	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2420.000	79.08	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2400.000	79.98	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2380.000	80.88	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2360.000	81.78	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2340.000	82.68	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2320.000	83.58	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.100	106.42	0.00
2300.000	84.48	80.00	106.42	80.00	498.00	-0.403	106.42	0.00
2280.000	85.38	80.00	106.42	80.00	498.00	-1.057	106.42	0.00
2260.000	86.28	80.00	106.42	80.00	498.00	-1.710	106.42	0.00
2240.000	87.18	80.00	114.04	80.00	594.00	-2.363	114.04	0.00
2220.000	88.08	80.00	127.98	80.00	847.11	-3.017	127.98	0.00
2200.000	88.98	80.00	145.30	80.00	1476.08	-3.670	145.30	0.00
2180.000	89.88	80.00	186.70	80.00	5732.19	-4.323	186.70	0.00
2160.000	90.78	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.977	195.90	0.00
2140.000	91.68	80.00	195.90	80.00	0.00	-5.000	195.90	0.00
2120.000	92.58	80.00	174.34	80.00	3794.76	-4.482	174.34	0.00
2100.000	93.48	80.00	145.41	80.00	1481.20	-3.722	145.41	0.00
2080.000	94.38	80.00	130.59	80.00	920.19	-2.962	130.59	0.00
2060.000	95.28	80.00	119.18	80.00	667.40	-2.202	119.18	0.00

pagina 10

```

*****
* * *                               DIAGRAMA DE VELOCIDADES                               * * *
* * *                               PK. decrecientes                               * * *
*****

DATOS DEL VEHICULO:      Automovil  Vmax=180.20m/s  t(0-100Km/h)=11.00sg  t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...:        4120.036
P.K. Final.....:        0.000
Equidistancia...:       20.000
Vel. Inicial...:        40.00
T. Inicial.....:        0.00

P.K.      t (sg)      v (km/h)  v.espec.  v.limit.  Radio      i(%)      v.esp(R)  a (m/s2)

2040.000  96.18      80.00    113.21    80.00      583.00     -1.442    113.21    0.00
2020.000  97.08      80.00    113.21    80.00      583.00     -0.682    113.21    0.00
2000.000  97.98      80.00    115.29    80.00      611.28     -0.060    115.29    0.00
1980.000  98.88      80.00    130.73    80.00      924.30     -0.060    130.73    0.00
1960.000  99.78      80.00    153.00    80.00     1894.34     -0.060    153.00    0.00
1940.000  100.68      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.060    195.90    0.00
1920.000  101.58      80.00    146.88    80.00    -1556.70     -0.181    146.88    0.00
1900.000  102.48      80.00    119.57    80.00     -673.08     -0.823    119.57    0.00
1880.000  103.38      80.00    100.12    80.00     -429.37     -1.465    100.12    0.00
1860.000  104.28      80.00     88.70    80.00     -319.00     -2.108     88.70    0.00
1840.000  105.18      80.00     88.70    80.00     -319.00     -2.750     88.70    0.00
1820.000  106.08      80.00     88.70    80.00     -319.00     -2.950     88.70    0.00
1800.000  106.98      80.00     88.70    80.00     -319.00     -2.950     88.70    0.00
1780.000  107.88      80.00     89.90    80.00     -329.50     -2.950     89.90    0.00
1760.000  108.78      80.00    102.51    80.00     -454.65     -2.579    102.51    0.00
1740.000  109.68      80.00    123.12    80.00     -733.07     -1.996    123.12    0.00
1720.000  110.58      80.00    152.95    80.00    -1891.34     -1.414    152.95    0.00
1700.000  111.48      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.831    195.90    0.00
1680.000  112.38      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1660.000  113.28      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1640.000  114.18      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1620.000  115.08      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1600.000  115.98      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1580.000  116.88      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1560.000  117.78      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1540.000  118.68      80.00    147.94    80.00     1612.67     -0.620    147.94    0.00
1520.000  119.58      80.00    118.98    80.00     664.36     -0.620    118.98    0.00
1500.000  120.48      80.00     99.06    80.00     418.35     -0.620     99.06    0.00
1480.000  121.38      80.00     90.02    80.00     330.50     -0.620     90.02    0.00
1460.000  122.28      80.00     99.90    80.00     427.09     -0.620     99.90    0.00
1440.000  123.18      80.00    120.49    80.00     686.68     -0.620    120.49    0.00
1420.000  124.08      80.00    150.51    80.00    1750.83     -0.620    150.51    0.00
1400.000  124.98      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1380.000  125.88      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00
1360.000  126.78      80.00    195.90    80.00           0.00     -0.620    195.90    0.00

```

pagina 11

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                  * * *
*****
```

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 4120.036
P.K. Final...: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial...: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
1340.000	127.68	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1320.000	128.58	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1300.000	129.48	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1280.000	130.38	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1260.000	131.28	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1240.000	132.18	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.490	195.90	0.00
1220.000	133.08	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.217	155.13	0.00
1200.000	133.98	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.057	155.13	0.00
1180.000	134.88	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1160.000	135.78	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1140.000	136.68	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1120.000	137.58	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1100.000	138.48	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1080.000	139.38	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.235	155.13	0.00
1060.000	140.28	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.235	195.90	0.00
1040.000	141.18	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.396	195.90	0.00
1020.000	142.08	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.157	195.90	0.00
1000.000	142.98	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.918	195.90	0.00
980.000	143.88	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.680	195.90	0.00
960.000	144.78	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.441	195.90	0.00
940.000	145.68	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.202	195.90	0.00
920.000	146.58	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.803	195.90	0.00
900.000	147.48	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.309	195.90	0.00
880.000	148.38	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.552	195.90	0.00
860.000	149.28	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.795	195.90	0.00
840.000	150.18	80.00	140.78	80.00	1275.21	-2.038	140.78	0.00
820.000	151.08	80.00	90.05	80.00	330.83	-1.280	90.05	0.00
800.000	151.98	80.00	86.07	80.00	296.50	-0.523	86.07	0.00
780.000	152.88	80.00	86.07	80.00	296.50	0.234	86.07	0.00
760.000	153.78	80.00	86.07	80.00	296.50	0.991	86.07	0.00
740.000	154.68	80.00	86.07	80.00	296.50	1.748	86.07	0.00
720.000	155.58	80.00	86.07	80.00	296.50	2.505	86.07	0.00
700.000	156.48	80.00	97.75	80.00	404.72	3.263	97.75	0.00
680.000	157.38	80.00	177.87	80.00	4304.13	4.020	177.87	0.00
660.000	158.28	80.00	95.50	80.00	382.00	4.662	95.50	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:55:08 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 12

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 4120.036
P.K. Final...: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial...: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
640.000	159.18	80.00	143.38	80.00	1386.22	4.386	143.38	0.00
620.000	160.08	80.00	101.07	80.00	-439.23	3.735	101.07	0.00
600.000	160.98	80.00	117.89	80.00	-648.40	3.083	117.89	0.00
580.000	161.88	80.00	195.90	80.00	0.00	2.432	195.90	0.00
560.000	162.78	80.00	195.90	80.00	0.00	1.780	195.90	0.00
540.000	163.68	80.00	195.90	80.00	0.00	1.129	195.90	0.00
520.000	164.58	80.00	195.90	80.00	0.00	0.477	195.90	0.00
500.000	165.48	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.174	195.90	0.00
480.000	166.38	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
460.000	167.28	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
440.000	168.18	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
420.000	169.08	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
400.000	169.98	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
380.000	170.88	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
360.000	171.78	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
340.000	172.68	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
320.000	173.58	80.00	114.23	80.00	596.50	-0.550	114.23	0.00
300.000	174.48	80.00	155.53	80.00	2043.20	-0.550	155.53	0.00
280.000	175.38	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.496	195.90	0.00
260.000	176.28	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.213	195.90	0.00
240.000	177.18	80.00	195.90	80.00	0.00	0.071	195.90	0.00
220.000	178.08	80.00	195.90	80.00	0.00	0.300	195.90	0.00
200.000	178.98	80.00	195.90	80.00	0.00	0.300	195.90	0.00
180.000	179.88	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.239	195.90	0.00
160.000	180.78	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.823	195.90	0.00
140.000	181.68	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.407	195.90	0.00
120.000	182.58	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.453	195.90	0.00
100.000	183.48	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.453	195.90	0.00
80.000	184.38	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.453	195.90	0.00

60.000	185.28	76.27	195.90	80.00	0.00	-1.453	195.90	-3.86
40.000	186.33	61.75	195.90	80.00	0.00	-1.453	195.90	-3.85
20.000	187.71	42.52	195.90	80.00	0.00	-1.453	195.90	-3.83
0.000	190.00	28.22	28.22	80.00	31.05	-1.453	28.22	0.00

Alternativa 2

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:39:19 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 1

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final...: 4146.913
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial...: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
0.000	0.00	28.22	28.22	80.00	31.05	1.453	28.22	0.00
20.000	2.33	40.32	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	3.03
40.000	3.83	55.02	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	2.44
60.000	5.03	64.82	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	2.11
80.000	6.08	72.32	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	1.87
100.000	7.03	78.44	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	1.70
120.000	7.93	80.00	195.90	80.00	0.00	1.453	195.90	0.00
140.000	8.83	80.00	195.90	80.00	0.00	1.407	195.90	0.00
160.000	9.73	80.00	195.90	80.00	0.00	0.823	195.90	0.00
180.000	10.63	80.00	195.90	80.00	0.00	0.239	195.90	0.00
200.000	11.53	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.300	195.90	0.00
220.000	12.43	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.300	195.90	0.00
240.000	13.33	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.071	195.90	0.00
260.000	14.23	80.00	195.90	80.00	0.00	0.213	195.90	0.00
280.000	15.13	80.00	195.90	80.00	0.00	0.496	195.90	0.00
300.000	16.03	80.00	158.17	80.00	2212.13	0.550	158.17	0.00
320.000	16.93	80.00	114.23	80.00	596.50	0.550	114.23	0.00
340.000	17.83	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
360.000	18.73	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
380.000	19.63	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
400.000	20.53	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
420.000	21.43	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
440.000	22.33	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
460.000	23.23	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
480.000	24.13	80.00	195.90	80.00	0.00	0.550	195.90	0.00
500.000	25.03	80.00	195.90	80.00	0.00	0.174	195.90	0.00
520.000	25.93	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.477	195.90	0.00
540.000	26.83	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.129	195.90	0.00
560.000	27.73	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.780	195.90	0.00
580.000	28.63	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.432	195.90	0.00
600.000	29.53	80.00	114.80	80.00	-604.26	-3.083	114.80	0.00
620.000	30.43	80.00	103.16	80.00	-462.04	-3.735	103.16	0.00
640.000	31.33	80.00	136.94	80.00	1127.26	-4.386	136.94	0.00
660.000	32.23	80.00	95.50	80.00	382.00	-4.662	95.50	0.00
680.000	33.13	80.00	179.17	80.00	4495.50	-4.020	179.17	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:39:19 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 2

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final...: 4146.913
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial...: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp (R)	a (m/s2)
700.000	34.03	80.00	97.91	80.00	406.34	-3.263	97.91	0.00
720.000	34.93	80.00	86.07	80.00	296.50	-2.505	86.07	0.00
740.000	35.83	80.00	86.07	80.00	296.50	-1.748	86.07	0.00
760.000	36.73	80.00	86.07	80.00	296.50	-0.991	86.07	0.00
780.000	37.63	80.00	86.07	80.00	296.50	-0.234	86.07	0.00
800.000	38.53	80.00	86.07	80.00	296.50	0.523	86.07	0.00
820.000	39.43	80.00	89.93	80.00	329.75	1.280	89.93	0.00
840.000	40.33	80.00	140.38	80.00	1259.33	2.038	140.38	0.00
860.000	41.23	80.00	195.90	80.00	0.00	2.795	195.90	0.00
880.000	42.13	80.00	195.90	80.00	0.00	3.552	195.90	0.00
900.000	43.03	80.00	195.90	80.00	0.00	4.309	195.90	0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp (R)	a (m/s2)
2100.000	97.03	80.00	195.90	80.00	0.00	3.722	195.90	0.00
2120.000	97.93	80.00	195.90	80.00	0.00	4.482	195.90	0.00
2140.000	98.83	80.00	195.90	80.00	0.00	5.000	195.90	0.00
2160.000	99.73	80.00	195.90	80.00	0.00	4.977	195.90	0.00
2180.000	100.63	80.00	195.90	80.00	0.00	4.323	195.90	0.00
2200.000	101.53	80.00	195.90	80.00	0.00	3.670	195.90	0.00
2220.000	102.43	80.00	195.90	80.00	0.00	3.017	195.90	0.00
2240.000	103.33	80.00	181.26	80.00	4849.71	2.363	181.26	0.00
2260.000	104.23	80.00	130.35	80.00	913.17	1.710	130.35	0.00
2280.000	105.13	80.00	106.94	80.00	504.04	1.057	106.94	0.00
2300.000	106.03	80.00	91.99	80.00	348.08	0.403	91.99	0.00
2320.000	106.93	80.00	82.19	80.00	265.83	0.100	82.19	0.00
2340.000	107.83	80.00	80.10	80.00	250.00	0.100	80.10	0.00
2360.000	108.73	80.00	80.10	80.00	250.00	0.100	80.10	0.00
2380.000	109.63	80.00	80.10	80.00	250.00	0.100	80.10	0.00
2400.000	110.53	80.00	80.10	80.00	250.00	0.100	80.10	0.00
2420.000	111.43	80.00	80.10	80.00	250.00	0.100	80.10	0.00
2440.000	112.33	80.00	80.10	80.00	250.00	0.100	80.10	0.00
2460.000	113.23	80.00	80.10	80.00	250.00	0.100	80.10	0.00
2480.000	114.13	80.00	86.54	80.00	300.36	0.100	86.54	0.00
2500.000	115.03	80.00	98.24	80.00	409.76	0.100	98.24	0.00
2520.000	115.93	80.00	117.62	80.00	644.50	0.100	117.62	0.00
2540.000	116.83	80.00	145.97	80.00	1508.99	0.100	145.97	0.00
2560.000	117.73	80.00	195.90	80.00	0.00	0.100	195.90	0.00
2580.000	118.63	80.00	195.90	80.00	0.00	0.100	195.90	0.00
2600.000	119.53	80.00	195.90	80.00	0.00	0.100	195.90	0.00
2620.000	120.43	80.00	195.90	80.00	0.00	0.100	195.90	0.00
2640.000	121.33	80.00	114.71	80.00	-603.00	0.100	114.71	0.00
2660.000	122.23	80.00	83.18	80.00	-273.35	0.100	83.18	0.00
2680.000	123.13	80.00	80.10	80.00	-250.00	0.100	80.10	0.00
2700.000	124.03	80.00	80.10	80.00	-250.00	0.100	80.10	0.00
2720.000	124.93	80.00	80.10	80.00	-250.00	0.100	80.10	0.00
2740.000	125.83	80.00	80.10	80.00	-250.00	0.100	80.10	0.00
2760.000	126.73	80.00	80.10	80.00	-250.00	0.100	80.10	0.00
2780.000	127.63	80.00	80.10	80.00	-250.00	0.100	80.10	0.00

```
*****
* * *                               D I A G R A M A   D E   V E L O C I D A D E S   * * *
* * *                               P K . c r e c i e n t e s                               * * *
*****
```

pagina 5

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. crecientes                     * * *
*****
```

P.K.	t (sg)	(km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2800.000	128.53	80.00	80.10	80.00	-250.00	0.557	80.10	0.00
2820.000	129.43	80.00	80.10	80.00	-250.00	1.433	80.10	0.00
2840.000	130.33	80.00	80.10	80.00	-250.00	2.308	80.10	0.00
2860.000	131.23	80.00	80.10	80.00	-250.00	3.183	80.10	0.00
2880.000	132.13	80.00	80.10	80.00	-250.00	4.058	80.10	0.00
2900.000	133.03	80.00	80.10	80.00	-250.00	4.914	80.10	0.00
2920.000	133.93	80.00	80.10	80.00	-250.00	4.914	80.10	0.00
2940.000	134.83	80.00	99.05	80.00	-418.26	4.914	99.05	0.00
2960.000	135.73	80.00	162.58	80.00	-2558.57	4.914	162.58	0.00
2980.000	136.63	80.00	186.85	80.00	5759.40	4.914	186.85	0.00
3000.000	137.53	80.00	162.69	80.00	2567.85	4.914	162.69	0.00
3020.000	138.43	80.00	148.69	80.00	1652.26	4.914	148.69	0.00
3040.000	139.33	80.00	139.35	80.00	1217.98	4.668	139.35	0.00
3060.000	140.23	80.00	132.06	80.00	964.47	3.984	132.06	0.00
3080.000	141.13	80.00	129.47	80.00	888.00	3.300	129.47	0.00
3100.000	142.03	80.00	129.47	80.00	888.00	2.616	129.47	0.00
3120.000	142.93	80.00	135.47	80.00	1073.97	2.006	135.47	0.00
3140.000	143.83	80.00	143.71	80.00	1400.61	2.006	143.71	0.00
3160.000	144.73	80.00	155.02	80.00	2012.75	1.456	155.02	0.00
3180.000	145.63	80.00	172.67	80.00	3575.41	0.801	172.67	0.00
3200.000	146.53	80.00	195.90	80.00	15988.66	0.146	195.90	0.00
3220.000	147.43	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.510	195.90	0.00
3240.000	148.33	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.165	195.90	0.00
3260.000	149.23	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.820	195.90	0.00
3280.000	150.13	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.475	195.90	0.00
3300.000	151.03	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.131	195.90	0.00
3320.000	151.93	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.786	195.90	0.00
3340.000	152.83	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.219	195.90	0.00
3360.000	153.73	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.219	195.90	0.00
3380.000	154.63	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.219	195.90	0.00
3400.000	155.53	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.835	195.90	0.00
3420.000	156.43	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.073	195.90	0.00
3440.000	157.33	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.312	195.90	0.00

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. crecientes                    * * *
*****
```

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4146.913

3840.000	16.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3820.000	17.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3800.000	18.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3780.000	19.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3760.000	20.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3740.000	21.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3720.000	22.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3700.000	23.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3680.000	23.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3660.000	24.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3640.000	25.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3620.000	26.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3600.000	27.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3580.000	28.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3560.000	29.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3540.000	30.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3520.000	31.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.540	195.90	0.00
3500.000	32.05	80.00	195.90	80.00	0.00	0.027	195.90	0.00
3480.000	32.95	80.00	195.90	80.00	0.00	0.789	195.90	0.00

pagina 6

pagina 8

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                  * * *
*****
```

```
DATOS DEL VEHICULO:   Automovil   Vmax=180.20m/s   t(0-100Km/h)=11.00sg   t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....     4146.913
P.K. Final.....      0.000
Equidistancia...     20.000
Vel. Inicial....      40.00
T. Inicial.....      0.00
```

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
3460.000	33.85	80.00	195.90	80.00	0.00	1.550	195.90	0.00
3440.000	34.75	80.00	195.90	80.00	0.00	2.312	195.90	0.00
3420.000	35.65	80.00	195.90	80.00	0.00	3.073	195.90	0.00
3400.000	36.55	80.00	195.90	80.00	0.00	3.835	195.90	0.00
3380.000	37.45	80.00	195.90	80.00	0.00	4.219	195.90	0.00
3360.000	38.35	80.00	195.90	80.00	0.00	4.219	195.90	0.00
3340.000	39.25	80.00	195.90	80.00	0.00	4.219	195.90	0.00
3320.000	40.15	80.00	195.90	80.00	0.00	3.786	195.90	0.00
3300.000	41.05	80.00	195.90	80.00	0.00	3.131	195.90	0.00
3280.000	41.95	80.00	195.90	80.00	0.00	2.475	195.90	0.00
3260.000	42.85	80.00	195.90	80.00	0.00	1.820	195.90	0.00
3240.000	43.75	80.00	195.90	80.00	0.00	1.165	195.90	0.00
3220.000	44.65	80.00	195.90	80.00	0.00	0.510	195.90	0.00
3200.000	45.55	80.00	195.90	80.00	15988.66	-0.146	195.90	0.00
3180.000	46.45	80.00	172.67	80.00	3575.41	-0.801	172.67	0.00
3160.000	47.35	80.00	155.02	80.00	2012.75	-1.456	155.02	0.00
3140.000	48.25	80.00	143.71	80.00	1400.61	-2.006	143.71	0.00
3120.000	49.15	80.00	135.47	80.00	1073.97	-2.006	135.47	0.00
3100.000	50.05	80.00	129.47	80.00	888.00	-2.616	129.47	0.00
3080.000	50.95	80.00	129.47	80.00	888.00	-3.300	129.47	0.00
3060.000	51.85	80.00	132.06	80.00	964.47	-3.984	132.06	0.00
3040.000	52.75	80.00	139.35	80.00	1217.98	-4.668	139.35	0.00
3020.000	53.65	80.00	148.69	80.00	1652.26	-4.914	148.69	0.00
3000.000	54.55	80.00	162.69	80.00	2567.85	-4.914	162.69	0.00
2980.000	55.45	80.00	186.85	80.00	5759.40	-4.914	186.85	0.00
2960.000	56.35	80.00	162.58	80.00	-2558.57	-4.914	162.58	0.00
2940.000	57.25	80.00	99.05	80.00	-418.26	-4.914	99.05	0.00
2920.000	58.15	80.00	80.10	80.00	-250.00	-4.914	80.10	0.00
2900.000	59.05	80.00	80.10	80.00	-250.00	-4.914	80.10	0.00
2880.000	59.95	80.00	80.10	80.00	-250.00	-4.058	80.10	0.00
2860.000	60.85	80.00	80.10	80.00	-250.00	-3.183	80.10	0.00
2840.000	61.75	80.00	80.10	80.00	-250.00	-2.308	80.10	0.00
2820.000	62.65	80.00	80.10	80.00	-250.00	-1.433	80.10	0.00
2800.000	63.55	80.00	80.10	80.00	-250.00	-0.557	80.10	0.00
2780.000	64.45	80.00	80.10	80.00	-250.00	-0.100	80.10	0.00

pagina 7

pagina 9

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                  * * *
*****
```

```
DATOS DEL VEHICULO:   Automovil   Vmax=180.20m/s   t(0-100Km/h)=11.00sg   t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....      4146.913
P.K. Final.....           0.000
Equidistancia...      20.000
Vel. Inicial....       40.00
T. Inicial.....           0.00
```

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
------	--------	----------	----------	----------	-------	------	----------	----------

2760.000	65.35	80.00	80.10	80.00	-250.00	-0.100	80.10	0.00
2740.000	66.25	80.00	80.10	80.00	-250.00	-0.100	80.10	0.00
2720.000	67.15	80.00	80.10	80.00	-250.00	-0.100	80.10	0.00
2700.000	68.05	80.00	80.10	80.00	-250.00	-0.100	80.10	0.00
2680.000	68.95	80.00	80.10	80.00	-250.00	-0.100	80.10	0.00
2660.000	69.85	80.00	83.18	80.00	-273.35	-0.100	83.18	0.00
2640.000	70.75	80.00	114.71	80.00	-603.00	-0.100	114.71	0.00
2620.000	71.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.100	195.90	0.00
2600.000	72.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.100	195.90	0.00
2580.000	73.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.100	195.90	0.00
2560.000	74.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.100	195.90	0.00
2540.000	75.25	80.00	145.97	80.00	1508.99	-0.100	145.97	0.00
2520.000	76.15	80.00	117.62	80.00	644.50	-0.100	117.62	0.00
2500.000	77.05	80.00	98.24	80.00	409.76	-0.100	98.24	0.00
2480.000	77.95	80.00	86.54	80.00	300.36	-0.100	86.54	0.00
2460.000	78.85	80.00	80.10	80.00	250.00	-0.100	80.10	0.00
2440.000	79.75	80.00	80.10	80.00	250.00	-0.100	80.10	0.00
2420.000	80.65	80.00	80.10	80.00	250.00	-0.100	80.10	0.00
2400.000	81.55	80.00	80.10	80.00	250.00	-0.100	80.10	0.00
2380.000	82.45	80.00	80.10	80.00	250.00	-0.100	80.10	0.00
2360.000	83.35	80.00	80.10	80.00	250.00	-0.100	80.10	0.00
2340.000	84.25	80.00	80.10	80.00	250.00	-0.100	80.10	0.00
2320.000	85.15	80.00	82.19	80.00	265.83	-0.100	82.19	0.00
2300.000	86.05	80.00	91.99	80.00	348.08	-0.403	91.99	0.00
2280.000	86.95	80.00	106.94	80.00	504.04	-1.057	106.94	0.00
2260.000	87.85	80.00	130.35	80.00	913.17	-1.710	130.35	0.00
2240.000	88.75	80.00	181.26	80.00	4849.71	-2.363	181.26	0.00
2220.000	89.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.017	195.90	0.00
2200.000	90.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.670	195.90	0.00
2180.000	91.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.323	195.90	0.00
2160.000	92.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.977	195.90	0.00
2140.000	93.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-5.000	195.90	0.00
2120.000	94.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.482	195.90	0.00
2100.000	95.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.722	195.90	0.00
2080.000	95.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.962	195.90	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:39:21 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....: 4146.913
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial....: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2060.000	96.85	80.00	135.35	80.00	1069.74	-2.202	135.35	0.00
2040.000	97.75	80.00	84.02	80.00	280.00	-1.442	84.02	0.00
2020.000	98.65	80.00	87.59	80.00	309.36	-0.682	87.59	0.00
2000.000	99.55	80.00	195.90	80.00	9308.06	-0.060	195.90	0.00
1980.000	100.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.060	195.90	0.00
1960.000	101.35	80.00	160.72	80.00	-2401.36	-0.060	160.72	0.00
1940.000	102.25	80.00	126.68	80.00	-814.45	-0.060	126.68	0.00
1920.000	103.15	80.00	105.72	80.00	-490.38	-0.181	105.72	0.00
1900.000	104.05	80.00	92.28	80.00	-350.80	-0.823	92.28	0.00
1880.000	104.95	80.00	89.40	80.00	-325.00	-1.465	89.40	0.00
1860.000	105.85	80.00	89.40	80.00	-325.00	-2.108	89.40	0.00
1840.000	106.75	80.00	89.40	80.00	-325.00	-2.750	89.40	0.00
1820.000	107.65	80.00	89.40	80.00	-325.00	-2.950	89.40	0.00
1800.000	108.55	80.00	89.40	80.00	-325.00	-2.950	89.40	0.00
1780.000	109.45	80.00	91.14	80.00	-340.54	-2.950	91.14	0.00
1760.000	110.35	80.00	103.91	80.00	-470.56	-2.579	103.91	0.00
1740.000	111.25	80.00	124.47	80.00	-761.18	-1.996	124.47	0.00
1720.000	112.15	80.00	154.64	80.00	-1990.61	-1.414	154.64	0.00
1700.000	113.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.831	195.90	0.00
1680.000	113.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1660.000	114.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1640.000	115.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1620.000	116.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1600.000	117.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1580.000	118.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1560.000	119.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1540.000	120.25	80.00	148.14	80.00	1622.95	-0.620	148.14	0.00
1520.000	121.15	80.00	119.09	80.00	666.09	-0.620	119.09	0.00
1500.000	122.05	80.00	99.13	80.00	419.04	-0.620	99.13	0.00
1480.000	122.95	80.00	90.02	80.00	330.50	-0.620	90.02	0.00
1460.000	123.85	80.00	99.83	80.00	426.38	-0.620	99.83	0.00
1440.000	124.75	80.00	120.37	80.00	684.83	-0.620	120.37	0.00
1420.000	125.65	80.00	150.30	80.00	1738.87	-0.620	150.30	0.00
1400.000	126.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1380.000	127.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:39:22 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 11

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....: 4146.913
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial....: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
1360.000	128.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1340.000	129.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1320.000	130.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1300.000	131.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1280.000	131.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1260.000	132.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1240.000	133.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.490	195.90	0.00
1220.000	134.65	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.217	155.13	0.00
1200.000	135.55	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.057	155.13	0.00
1180.000	136.45	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1160.000	137.35	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1140.000	138.25	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1120.000	139.15	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1100.000	140.05	80.00	155.13	80.00	-2019.50	0.200	155.13	0.00
1080.000	140.95	80.00	155.13	80.00	-2019.50	-0.235	155.13	0.00
1060.000	141.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.235	195.90	0.00
1040.000	142.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.396	195.90	0.00
1020.000	143.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.157	195.90	0.00
1000.000	144.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.918	195.90	0.00
980.000	145.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.680	195.90	0.00
960.000	146.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.441	195.90	0.00
940.000	147.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.202	195.90	0.00
920.000	148.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.803	195.90	0.00
900.000	149.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.309	195.90	0.00
880.000	149.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.552	195.90	0.00
860.000	150.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.795	195.90	0.00
840.000	151.75	80.00	140.38	80.00	1259.33	-2.038	140.38	0.00
820.000	152.65	80.00	89.93	80.00	329.75	-1.280	89.93	0.00
800.000	153.55	80.00	86.07	80.00	296.50	-0.523	86.07	0.00
780.000	154.45	80.00	86.07	80.00	296.50	0.234	86.07	0.00
760.000	155.35	80.00	86.07	80.00	296.50	0.991	86.07	0.00
740.000	156.25	80.00	86.07	80.00	296.50	1.748	86.07	0.00
720.000	157.15	80.00	86.07	80.00	296.50	2.505	86.07	0.00
700.000	158.05	80.00	97.91	80.00	406.34	3.263	97.91	0.00
680.000	158.95	80.00	179.17	80.00	4495.50	4.020	179.17	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 11:39:22 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 12

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....: 4146.913
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial....: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
660.000	159.85	80.00	95.50	80.00	382.00	4.662	95.50	0.00
640.000	160.75	80.00	136.94	80.00	1127.26	4.386	136.94	0.00
620.000	161.65	80.00	103.16	80.00	-462.04	3.735	103.16	0.00
600.000	162.55	80.00	114.80	80.00	-604.26	3.083	114.80	0.00
580.000	163.45	80.00	195.90	80.00	0.00	2.432	195.90	0.00
560.000	164.35	80.00	195.90	80.00	0.00	1.780	195.90	0.00
540.000	165.25	80.00	195.90	80.00	0.00	1.129	195.90	0.00
520.000	166.15	80.00	195.90	80.00	0.00	0.477	195.90	0.00
500.000	167.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.174	195.90	0.00
480.000	167.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
460.000	168.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
440.000	169.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
420.000	170.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
400.000	171.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
380.000	172.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
360.000	173.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
340.000	174.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.550	195.90	0.00
320.000	175.15	80.00	114.23	80.00	596.50	-0.550	114.23	0.00
300.000	176.05	80.00	158.17	80.00	2212.13	-0.550	158.17	0.00
280.000	176.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.496	195.90	0.00

800.000	38.45	80.00	111.98	80.00	566.79	4.291	111.98	0.00
820.000	39.35	80.00	101.30	80.00	441.66	3.531	101.30	0.00
840.000	40.25	80.00	93.43	80.00	361.79	2.770	93.43	0.00
860.000	41.15	80.00	87.24	80.00	306.38	2.010	87.24	0.00
880.000	42.05	80.00	82.74	80.00	270.00	1.250	82.74	0.00
900.000	42.95	80.00	82.74	80.00	270.00	0.489	82.74	0.00
920.000	43.85	80.00	82.74	80.00	270.00	-0.271	82.74	0.00
940.000	44.75	80.00	82.74	80.00	270.00	-1.031	82.74	0.00
960.000	45.65	80.00	82.74	80.00	270.00	-1.792	82.74	0.00
980.000	46.55	80.00	82.74	80.00	270.00	-2.552	82.74	0.00
1000.000	47.45	80.00	82.74	80.00	270.00	-2.984	82.74	0.00
1020.000	48.35	80.00	82.74	80.00	270.00	-2.984	82.74	0.00
1040.000	49.25	80.00	85.77	80.00	294.14	-2.984	85.77	0.00
1060.000	50.15	80.00	96.15	80.00	388.52	-2.984	96.15	0.00
1080.000	51.05	80.00	112.38	80.00	572.06	-3.457	112.38	0.00
1100.000	51.95	80.00	135.76	80.00	1084.32	-3.995	135.76	0.00
1120.000	52.85	80.00	195.90	80.00	10372.71	-4.534	195.90	0.00
1140.000	53.75	80.00	136.48	80.00	-1110.47	-4.599	136.48	0.00
1160.000	54.65	80.00	108.35	80.00	-520.82	-4.599	108.35	0.00
1180.000	55.55	80.00	91.10	80.00	-340.18	-4.599	91.10	0.00
1200.000	56.45	80.00	84.02	80.00	-280.00	-4.599	84.02	0.00
1220.000	57.35	80.00	84.02	80.00	-280.00	-4.599	84.02	0.00
1240.000	58.25	80.00	84.02	80.00	-280.00	-4.171	84.02	0.00
1260.000	59.15	80.00	84.02	80.00	-280.00	-3.599	84.02	0.00
1280.000	60.05	80.00	84.02	80.00	-280.00	-3.027	84.02	0.00
1300.000	60.95	80.00	84.02	80.00	-280.00	-2.455	84.02	0.00
1320.000	61.85	80.00	84.02	80.00	-280.00	-2.025	84.02	0.00
1340.000	62.75	80.00	84.02	80.00	-280.00	-2.025	84.02	0.00
1360.000	63.65	80.00	84.02	80.00	-280.00	-2.025	84.02	0.00
1380.000	64.55	80.00	84.02	80.00	-280.00	-2.025	84.02	0.00

```

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial.... 0.000
P.K. Final..... 1944.305
Equidistancia... 20.000
Vel. Inicial.... 80.00
T. Inicial..... 0.00

```

pagina 3

```
DATOS DEL VEHICULO:      Automovil      Vmax=180.20m/s      t(0-100Km/h)=11.00sg      t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....      0.000
P.K. Final.....      1944.305
Equidistancia...      20.000
Vel. Inicial....      80.00
T. Inicial.....      0.00
```

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
1400.000	65.45	80.00	84.02	80.00	-280.00	-2.025	84.02	0.00
1420.000	66.35	80.00	84.02	80.00	-280.00	-2.025	84.02	0.00
1440.000	67.25	80.00	88.72	80.00	-319.16	-2.025	88.72	0.00
1460.000	68.15	80.00	97.60	80.00	-403.12	-2.025	97.60	0.00
1480.000	69.05	80.00	110.46	80.00	-547.03	-2.025	110.46	0.00
1500.000	69.95	80.00	128.13	80.00	-850.73	-2.025	128.13	0.00
1520.000	70.85	80.00	153.31	80.00	-1912.55	-2.025	153.31	0.00
1540.000	71.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.957	195.90	0.00
1560.000	72.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.022	195.90	0.00
1580.000	73.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.087	195.90	0.00
1600.000	74.45	80.00	195.90	80.00	0.00	0.848	195.90	0.00
1620.000	75.35	80.00	137.71	80.00	1155.96	1.783	137.71	0.00
1640.000	76.25	80.00	92.09	80.00	349.03	2.718	92.09	0.00
1660.000	77.15	80.00	80.10	80.00	250.00	3.653	80.10	0.00
1680.000	78.05	80.00	80.10	80.00	250.00	4.520	80.10	0.00
1700.000	78.95	80.00	80.10	80.00	250.00	3.940	80.10	0.00
1720.000	79.85	80.00	93.67	80.00	364.15	3.017	93.67	0.00
1740.000	80.75	80.00	142.32	80.00	1340.22	2.094	142.32	0.00
1760.000	81.65	80.00	195.90	80.00	0.00	1.171	195.90	0.00
1780.000	82.55	80.00	195.90	80.00	0.00	0.248	195.90	0.00
1800.000	83.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.674	195.90	0.00
1820.000	84.35	80.00	123.35	80.00	-737.45	-1.597	123.35	0.00
1840.000	85.25	80.00	86.50	80.00	-300.00	-2.520	86.50	0.00
1860.000	86.15	80.00	166.70	80.00	-2925.60	-2.863	166.70	0.00
1880.000	87.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.863	195.90	0.00
1900.000	87.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.863	195.90	0.00
1920.000	88.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.863	195.90	0.00
1940.000	89.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.863	195.90	0.00
1944.305	89.94	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.863	195.90	0.00

```
DATOS DEL VEHICULO:      Automovil      Vmax=180.20m/s      t(0-100Km/h)=11.00sg      t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...         0.000
P.K. Final.....       1944.305
Equidistancia...        20.000
Vel. Inicial...         80.00
T. Inicial.....        0.00
```

pagina 4

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....: 1944.305
P.K. Final.....: 0.000

Equidistancia...:	20.000	580.000	61.39	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
Vel. Inicial...:	80.00	560.000	62.29	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
T. Inicial.....:	0.00									

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i (%)	v.esp(R)	a (m/s2)
1944.305	0.00	80.00	195.90	80.00	0.00	2.863	195.90	0.00
1920.000	1.09	80.00	195.90	80.00	0.00	2.863	195.90	0.00
1900.000	1.99	80.00	195.90	80.00	0.00	2.863	195.90	0.00
1880.000	2.89	80.00	195.90	80.00	0.00	2.863	195.90	0.00
1860.000	3.79	80.00	166.70	80.00	-2925.60	2.863	166.70	0.00
1840.000	4.69	80.00	86.50	80.00	-300.00	2.520	86.50	0.00
1820.000	5.59	80.00	123.35	80.00	-737.45	1.597	123.35	0.00
1800.000	6.49	80.00	195.90	80.00	0.00	0.674	195.90	0.00
1780.000	7.39	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.248	195.90	0.00
1760.000	8.29	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.171	195.90	0.00
1740.000	9.19	80.00	142.32	80.00	1340.22	-2.094	142.32	0.00
1720.000	10.09	80.00	93.67	80.00	364.15	-3.017	93.67	0.00
1700.000	10.99	80.00	80.10	80.00	250.00	-3.940	80.10	0.00
1680.000	11.89	80.00	80.10	80.00	250.00	-4.520	80.10	0.00
1660.000	12.79	80.00	80.10	80.00	250.00	-3.653	80.10	0.00
1640.000	13.69	80.00	92.09	80.00	349.03	-2.718	92.09	0.00
1620.000	14.59	80.00	137.71	80.00	1155.96	-1.783	137.71	0.00
1600.000	15.49	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.848	195.90	0.00
1580.000	16.39	80.00	195.90	80.00	0.00	0.087	195.90	0.00
1560.000	17.29	80.00	195.90	80.00	0.00	1.022	195.90	0.00
1540.000	18.19	80.00	195.90	80.00	0.00	1.957	195.90	0.00
1520.000	19.09	80.00	153.31	80.00	-1912.55	2.025	153.31	0.00
1500.000	19.99	80.00	128.13	80.00	-850.73	2.025	128.13	0.00
1480.000	20.89	80.00	110.46	80.00	-547.03	2.025	110.46	0.00
1460.000	21.79	80.00	97.60	80.00	-403.12	2.025	97.60	0.00
1440.000	22.69	80.00	88.72	80.00	-319.16	2.025	88.72	0.00
1420.000	23.59	80.00	84.02	80.00	-280.00	2.025	84.02	0.00
1400.000	24.49	80.00	84.02	80.00	-280.00	2.025	84.02	0.00
1380.000	25.39	80.00	84.02	80.00	-280.00	2.025	84.02	0.00
1360.000	26.29	80.00	84.02	80.00	-280.00	2.025	84.02	0.00
1340.000	27.19	80.00	84.02	80.00	-280.00	2.025	84.02	0.00
1320.000	28.09	80.00	84.02	80.00	-280.00	2.025	84.02	0.00
1300.000	28.99	80.00	84.02	80.00	-280.00	2.455	84.02	0.00
1280.000	29.89	80.00	84.02	80.00	-280.00	3.027	84.02	0.00
1260.000	30.79	80.00	84.02	80.00	-280.00	3.599	84.02	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:41:11 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5

pagina 5

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 1944.305
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 80.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i (%)	v.esp(R)	a (m/s2)
1240.000	31.69	80.00	84.02	80.00	-280.00	4.171	84.02	0.00
1220.000	32.59	80.00	84.02	80.00	-280.00	4.599	84.02	0.00
1200.000	33.49	80.00	84.02	80.00	-280.00	4.599	84.02	0.00
1180.000	34.39	80.00	91.10	80.00	-340.18	4.599	91.10	0.00
1160.000	35.29	80.00	108.35	80.00	-520.82	4.599	108.35	0.00
1140.000	36.19	80.00	136.48	80.00	-1110.47	4.599	136.48	0.00
1120.000	37.09	80.00	195.90	80.00	10372.71	4.534	195.90	0.00
1100.000	37.99	80.00	135.76	80.00	1084.32	3.995	135.76	0.00
1080.000	38.89	80.00	112.38	80.00	572.06	3.457	112.38	0.00
1060.000	39.79	80.00	96.15	80.00	388.52	2.984	96.15	0.00
1040.000	40.69	80.00	85.77	80.00	294.14	2.984	85.77	0.00
1020.000	41.59	80.00	82.74	80.00	270.00	2.984	82.74	0.00
1000.000	42.49	80.00	82.74	80.00	270.00	2.984	82.74	0.00
980.000	43.39	80.00	82.74	80.00	270.00	2.552	82.74	0.00
960.000	44.29	80.00	82.74	80.00	270.00	1.792	82.74	0.00
940.000	45.19	80.00	82.74	80.00	270.00	1.031	82.74	0.00
920.000	46.09	80.00	82.74	80.00	270.00	0.271	82.74	0.00
900.000	46.99	80.00	82.74	80.00	270.00	-0.489	82.74	0.00
880.000	47.89	80.00	82.74	80.00	270.00	-1.250	82.74	0.00
860.000	48.79	80.00	87.24	80.00	306.38	-2.010	87.24	0.00
840.000	49.69	80.00	93.43	80.00	361.79	-2.770	93.43	0.00
820.000	50.59	80.00	101.30	80.00	441.66	-3.531	101.30	0.00
800.000	51.49	80.00	111.98	80.00	566.79	-4.291	111.98	0.00
780.000	52.39	80.00	125.72	80.00	790.84	-5.000	125.72	0.00
760.000	53.29	80.00	141.58	80.00	1307.85	-4.950	141.58	0.00
740.000	54.19	80.00	174.21	80.00	3777.05	-4.202	174.21	0.00
720.000	55.09	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.453	195.90	0.00
700.000	55.99	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.704	195.90	0.00
680.000	56.89	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.956	195.90	0.00
660.000	57.79	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.207	195.90	0.00
640.000	58.69	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.458	195.90	0.00
620.000	59.59	80.00	195.90	80.00	0.00	0.291	195.90	0.00
600.000	60.49	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:41:12 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 38: 2.Enlace2.Eje5

pagina 6

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 1944.305
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 80.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i (%)	v.esp(R)	a (m/s2)
540.000	63.19	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
520.000	64.09	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
500.000	64.99	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
480.000	65.89	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
460.000	66.79	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
440.000	67.69	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
420.000	68.59	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
400.000	69.49	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
380.000	70.39	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
360.000	71.29	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
340.000	72.19	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
320.000	73.09	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
300.000	73.99	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
280.000	74.89	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
260.000	75.79	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
240.000	76.69	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
220.000	77.59	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
200.000	78.49	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
180.000	79.39	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
160.000	80.29	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
140.000	81.19	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
120.000	82.09	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
100.000	82.99	80.00	195.90	80.00	0.00	0.540	195.90	0.00
80.000	83.94	72.08	195.90	72.00	0.00	0.661	195.90	-2.23
60.000	85.00	64.07	195.90	64.00	0.00	0.998	195.90	-1.98
40.000	86.20	56.06	195.90	56.00	0.00	1.335	195.90	-1.73
20.000	87.60	44.02	195.90	48.00	0.00	1.550	195.90	-4.12
0.000	89.99	25.32	25.32	40.00	25.00	1.550	25.32	0.00

Alternativa 3

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:22:49 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 1

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4132.586
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	(km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)	
0.000	0.00	28.22	28.22	80.00		31.05	1.453	28.22	0.00
20.000	2.33	40.32	195.90	80.00		0.00	1.453	195.90	3.03
40.000	3.83	55.02	195.90	80.00		0.00	1.453	195.90	2.44
60.000	5.03	64.82	195.90	80.00		0.00	1.453	195.90	2.11
80.000	6.08	72.32	195.90	80.00		0.00	1.453	195.90	1.87
100.000	7.03	78.44	195.90	80.00		0.00	1.453	195.90	1.70
120.000	7.93	80.00	195.90	80.00		0.00	1.453	195.90	0.00
140.000	8.83	80.00	195.90	80.00		0.00	1.407	195.90	0.00
160.000	9.73	80.00	195.90	80.00		0.00	0.823	195.90	0.00
180.000	10.63	80.00	195.90	80.00		0.00	0.239	195.90	0.00
200.000	11.53	80.00	195.90	80.00		0.00	-0.300	195.90	0.00
220.000	12.43	80.00	195.90	80.00		0.00	-0.300	195.90	0.00
240.000	13.33	80.00	195.90	80.00		0.00	-0.071	195.90	0.00
260.000	14.23	80.00	195.90	80.00		0.00	0.213	195.90	0.00
280.000	15.13	80.00	195.90	80.00		0.00	0.496	195.90	0.00
300.000	16.03	80.00	158.17	80.00	2212.13	0.550	158.17	0.00	0.00
320.000	16.93	80.00	114.23	80.00	596.50	0.550	114.23	0.00	0.00
340.000	17.83	80.00	195.90	80.00		0.00	0.550	195.90	0.00
360.000	18.73	80.00	195.90	80.00		0.00	0.550	195.90	0.00
380.000	19.63	80.00	195.90	80.00		0.00	0.550	195.90	0.00

1460.000	68.23	80.00	99.83	80.00	426.38	0.620	99.83	0.00
1480.000	69.13	80.00	90.02	80.00	330.50	0.620	90.02	0.00
1500.000	70.03	80.00	99.13	80.00	419.04	0.620	99.13	0.00
1520.000	70.93	80.00	119.09	80.00	666.09	0.620	119.09	0.00
1540.000	71.83	80.00	148.14	80.00	1622.95	0.620	148.14	0.00
1560.000	72.73	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1580.000	73.63	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1600.000	74.53	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1620.000	75.43	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1640.000	76.33	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1660.000	77.23	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1680.000	78.13	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1700.000	79.03	80.00	195.90	80.00	0.00	0.831	195.90	0.00
1720.000	79.93	80.00	152.73	80.00	-1878.17	1.414	152.73	0.00
1740.000	80.83	80.00	123.02	80.00	-731.09	1.996	123.02	0.00
1760.000	81.73	80.00	102.44	80.00	-453.88	2.579	102.44	0.00
1780.000	82.63	80.00	89.86	80.00	-329.10	2.950	89.86	0.00
1800.000	83.53	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.950	88.70	0.00
1820.000	84.43	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.950	88.70	0.00
1840.000	85.33	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.750	88.70	0.00
1860.000	86.23	80.00	88.70	80.00	-319.00	2.108	88.70	0.00
1880.000	87.13	80.00	100.19	80.00	-430.06	1.465	100.19	0.00
1900.000	88.03	80.00	119.69	80.00	-674.78	0.823	119.69	0.00
1920.000	88.93	80.00	147.05	80.00	-1565.82	0.181	147.05	0.00
1940.000	89.83	80.00	195.90	80.00	0.00	0.060	195.90	0.00
1960.000	90.73	80.00	166.24	80.00	2883.01	0.060	166.24	0.00
1980.000	91.63	80.00	136.47	80.00	1110.03	0.060	136.47	0.00
2000.000	92.53	80.00	120.54	80.00	687.34	0.060	120.54	0.00
2020.000	93.43	80.00	113.21	80.00	583.00	0.128	113.21	0.00
2040.000	94.33	80.00	113.21	80.00	583.00	1.116	113.21	0.00
2060.000	95.23	80.00	114.58	80.00	601.20	2.104	114.58	0.00
2080.000	96.13	80.00	126.00	80.00	797.54	3.092	126.00	0.00

pagina 4

```
*****
* * *                               D I A G R A M A  D E  V E L O C I D A D E S                               * * *
* * *                               P K .  c r e c i e n t e s                               * * *
*****

DATOS DEL VEHICULO:      Automovil   Vmax=180.20m/s   t(0-100Km/h)=11.00sg   t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....        0.000
P.K. Final.....        4132.586
Equidistancia...        20.000
Vel. Inicial...         40.00
T. Inicial.....        0.00
```

P.K.	t (sg)	(km/h)	v.espec.	v.lit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2100.000	97.03	80.00	138.48	80.00	1184.33	4.080	138.48	0.00
2120.000	97.93	80.00	159.39	80.00	2299.57	5.000	159.39	0.00
2140.000	98.83	80.00	195.90	80.00	39413.98	5.000	195.90	0.00
2160.000	99.73	80.00	195.90	80.00	0.00	5.000	195.90	0.00
2180.000	100.63	80.00	195.90	80.00	0.00	5.000	195.90	0.00
2200.000	101.53	80.00	195.90	80.00	0.00	4.754	195.90	0.00
2220.000	102.43	80.00	195.90	80.00	0.00	3.988	195.90	0.00
2240.000	103.33	80.00	195.90	80.00	0.00	3.221	195.90	0.00
2260.000	104.23	80.00	143.35	80.00	-1384.70	2.454	143.35	0.00
2280.000	105.13	80.00	117.84	80.00	-647.67	1.688	117.84	0.00
2300.000	106.03	80.00	99.48	80.00	-422.68	0.921	99.48	0.00
2320.000	106.93	80.00	88.09	80.00	-313.71	0.400	88.09	0.00
2340.000	107.83	80.00	86.73	80.00	-302.00	0.400	86.73	0.00
2360.000	108.73	80.00	86.73	80.00	-302.00	-0.138	86.73	0.00
2380.000	109.63	80.00	86.73	80.00	-302.00	-0.756	86.73	0.00
2400.000	110.53	80.00	86.73	80.00	-302.00	-1.375	86.73	0.00
2420.000	111.43	80.00	86.73	80.00	-302.00	-1.993	86.73	0.00
2440.000	112.33	80.00	97.38	80.00	-400.84	-2.611	97.38	0.00
2460.000	113.23	80.00	114.33	80.00	-597.75	-3.000	114.33	0.00
2480.000	114.13	80.00	138.22	80.00	-1174.93	-3.000	138.22	0.00
2500.000	115.03	80.00	195.90	80.00	-34148.63	-2.970	195.90	0.00
2520.000	115.93	80.00	154.66	80.00	1991.77	-2.276	154.66	0.00
2540.000	116.83	80.00	132.49	80.00	977.82	-1.583	132.49	0.00
2560.000	117.73	80.00	117.86	80.00	647.96	-0.889	117.86	0.00
2580.000	118.63	80.00	106.09	80.00	494.50	-0.196	106.09	0.00
2600.000	119.53	80.00	106.09	80.00	494.50	0.498	106.09	0.00
2620.000	120.43	80.00	106.09	80.00	494.50	1.191	106.09	0.00
2640.000	121.33	80.00	97.86	80.00	405.84	1.855	97.86	0.00
2660.000	122.23	80.00	90.53	80.00	335.05	1.855	90.53	0.00
2680.000	123.13	80.00	87.08	80.00	305.00	1.855	87.08	0.00
2700.000	124.03	80.00	87.08	80.00	305.00	1.855	87.08	0.00
2720.000	124.93	80.00	87.08	80.00	305.00	1.855	87.08	0.00
2740.000	125.83	80.00	87.08	80.00	305.00	1.855	87.08	0.00
2760.000	126.73	80.00	87.08	80.00	305.00	2.405	87.08	0.00
2780.000	127.63	80.00	87.08	80.00	305.00	3.036	87.08	0.00

pagina 5

4000.000	182.53	80.00	195.90	80.00	0.00	0.450	195.90	0.00
4020.000	183.43	80.00	195.90	80.00	0.00	0.450	195.90	0.00
4032.586	184.00	80.00	195.90	80.00	0.00	0.450	195.90	-0.01
4040.000	184.34	77.12	195.90	77.03	0.00	0.450	195.90	-2.38
4060.000	185.33	69.11	195.90	69.03	0.00	0.450	195.90	-2.14
4080.000	186.43	61.10	195.90	61.03	0.00	0.450	195.90	-1.89
4100.000	187.70	53.09	195.90	53.03	0.00	0.450	195.90	-1.64
4120.000	189.18	42.17	52.50	45.03	107.49	0.450	52.50	-4.09
4132.586	190.55	26.37	26.31	40.00	27.00	0.450	26.31	-1.60

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:23:02 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                  * * *
*****
```

K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
4132.586	0.00	26.31	26.31	250.00	27.00	-0.450	26.31	0.00
4100.000	2.88	55.95	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	2.60
4080.000	4.05	66.18	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	2.25
4060.000	5.08	74.03	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	2.01
4040.000	6.01	80.46	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.83
4020.000	6.87	85.92	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.68
4000.000	7.69	90.68	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.56
3980.000	8.47	94.90	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.46
3960.000	9.21	98.69	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.37
3940.000	9.93	102.13	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.30
3920.000	10.62	105.29	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.23
3900.000	11.29	108.19	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.17
3880.000	11.95	110.89	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.11
3860.000	12.59	113.40	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.06
3840.000	13.22	115.75	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	1.02
3820.000	13.84	117.95	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	0.97
3800.000	14.44	120.03	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	0.93
3780.000	15.04	121.99	195.90	250.00	0.00	-0.450	195.90	0.90
3760.000	15.62	123.85	195.90	250.00	0.00	-0.538	195.90	0.87
3740.000	16.20	125.64	195.90	250.00	0.00	-0.638	195.90	0.85
3720.000	16.77	127.36	195.90	250.00	0.00	-0.738	195.90	0.83
3700.000	17.33	129.01	195.90	250.00	0.00	-0.750	195.90	0.80
3680.000	17.89	130.58	195.90	250.00	0.00	-0.750	195.90	0.77
3660.000	18.44	132.09	195.90	250.00	0.00	-0.750	195.90	0.75
3640.000	18.98	133.53	195.90	250.00	0.00	-0.750	195.90	0.73
3620.000	19.51	134.90	195.90	250.00	0.00	-0.750	195.90	0.70
3600.000	20.04	136.23	195.90	250.00	0.00	-0.750	195.90	0.68
3580.000	20.57	137.50	195.90	250.00	0.00	-0.750	195.90	0.66
3560.000	21.09	138.71	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	0.62
3540.000	21.61	139.79	195.90	250.00	0.00	0.181	195.90	0.53
3520.000	22.12	140.69	195.90	250.00	0.00	0.911	195.90	0.45
3500.000	22.63	141.44	195.90	250.00	0.00	1.642	195.90	0.36
3480.000	23.14	142.03	195.90	250.00	0.00	2.373	195.90	0.28
3460.000	23.65	142.47	195.90	250.00	0.00	3.104	195.90	0.20
3440.000	24.15	142.77	195.90	250.00	0.00	3.834	195.90	0.13

pagina 6

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:23:02 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                  * * *
*****
```

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s ²)
3420.000	24.66	142.37	195.90	250.00		0.00	4.000	195.90
3400.000	25.18	134.12	195.90	250.00		0.00	4.000	195.90
3380.000	25.73	125.33	195.90	250.00		0.00	4.000	195.90
3360.000	26.33	115.88	195.90	250.00		0.00	4.000	195.90
3340.000	26.98	105.59	125.94	250.00	-796.29	4.000	125.94	-4.39
3320.000	27.70	94.25	96.73	250.00	-394.35	3.277	96.73	-4.32
3300.000	28.52	81.83	81.69	250.00	-262.07	2.465	81.69	-3.71
3280.000	29.40	81.42	81.42	250.00	-260.00	1.652	81.42	0.00
3260.000	30.29	81.42	81.42	250.00	-260.00	0.840	81.42	0.00

3240.000	31.17	81.42	81.42	250.00	-260.00	0.027	81.42	0.00
3220.000	32.06	81.42	81.42	250.00	-260.00	-0.785	81.42	0.00
3200.000	32.94	81.42	81.42	250.00	-260.00	-1.598	81.42	0.00
3180.000	33.82	81.42	81.42	250.00	-260.00	-2.410	81.42	0.00
3160.000	34.71	81.42	81.42	250.00	-260.00	-2.500	81.42	0.00
3140.000	35.59	81.42	81.42	250.00	-260.00	-2.500	81.42	0.00
3120.000	36.48	81.42	81.42	250.00	-260.00	-2.746	81.42	0.00
3100.000	37.36	84.09	86.91	250.00	-303.55	-3.018	86.91	1.98
3080.000	38.18	89.81	106.27	250.00	-496.43	-3.290	106.27	1.86
3060.000	38.96	94.90	142.82	250.00	-1361.68	-3.563	142.82	1.77
3040.000	39.70	99.47	151.96	250.00	1832.80	-3.589	151.96	1.66
3020.000	40.41	103.60	135.38	250.00	1070.62	-3.589	135.38	1.57
3000.000	41.09	107.36	135.38	250.00	1070.62	-3.589	135.38	1.49
2980.000	41.77	102.79	135.38	250.00	1070.62	-3.589	135.38	-3.65
2960.000	42.51	93.12	135.38	250.00	1070.62	-3.589	135.38	-3.65
2940.000	43.32	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2920.000	44.14	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2900.000	44.97	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2880.000	45.80	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2860.000	46.62	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2840.000	47.45	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2820.000	48.28	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2800.000	49.10	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.589	87.08	0.00
2780.000	49.93	87.08	87.08	250.00	305.00	-3.036	87.08	0.00
2760.000	50.76	87.08	87.08	250.00	305.00	-2.405	87.08	0.00
2740.000	51.58	87.08	87.08	250.00	305.00	-1.855	87.08	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:23:02 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 9

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                 * * *
*****

DATOS DEL VEHICULO:  Automovil  Vmax=180.20m/s  t(0-100Km/h)=11.00sg  t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....:    4132.586
P.K. Final.....:      0.000
Equidistancia...:    20.000
Vel. Inicial....:    40.00
T. Inicial.....:     0.00
```

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2720.000	52.41	87.08	87.08	250.00	305.00	-1.855	87.08	0.00
2700.000	53.24	87.08	87.08	250.00	305.00	-1.855	87.08	0.00
2680.000	54.07	87.08	87.08	250.00	305.00	-1.855	87.08	0.00
2660.000	54.88	89.92	90.53	250.00	335.05	-1.855	90.53	1.72
2640.000	55.66	94.59	97.86	250.00	405.84	-1.855	97.86	1.61
2620.000	56.41	98.68	106.09	250.00	494.50	-1.191	106.09	1.45
2600.000	57.13	102.22	106.09	250.00	494.50	-0.498	106.09	1.30
2580.000	57.82	105.30	106.09	250.00	494.50	0.196	106.09	1.16
2560.000	58.50	107.98	117.86	250.00	647.96	0.889	117.86	1.04
2540.000	59.15	110.31	132.49	250.00	977.82	1.583	132.49	0.93
2520.000	59.80	112.33	154.66	250.00	1991.77	2.276	154.66	0.82
2500.000	60.44	114.08	195.90	250.00	-34148.63	2.970	195.90	0.71
2480.000	61.06	115.65	138.22	250.00	-1174.93	3.000	138.22	0.68
2460.000	61.70	108.16	114.33	250.00	-597.75	3.000	114.33	-4.30
2440.000	62.40	97.34	97.38	250.00	-400.84	2.611	97.38	-4.26
2420.000	63.19	86.78	86.73	250.00	-302.00	1.993	86.73	-2.83
2400.000	64.02	86.73	86.73	250.00	-302.00	1.375	86.73	0.00
2380.000	64.85	86.73	86.73	250.00	-302.00	0.756	86.73	0.00
2360.000	65.68	86.73	86.73	250.00	-302.00	0.138	86.73	0.00
2340.000	66.51	86.73	86.73	250.00	-302.00	-0.400	86.73	0.00
2320.000	67.34	87.43	88.09	250.00	-313.71	-0.400	88.09	1.64
2300.000	68.14	92.05	99.48	250.00	-422.68	-0.921	99.48	1.57
2280.000	68.90	96.34	117.84	250.00	-647.67	-1.688	117.84	1.55
2260.000	69.64	100.40	143.35	250.00	-1384.70	-2.454	143.35	1.53
2240.000	70.34	104.26	195.90	250.00	0.00	-3.221	195.90	1.52
2220.000	71.02	107.97	195.90	250.00	0.00	-3.988	195.90	1.52
2200.000	71.67	111.56	195.90	250.00	0.00	-4.754	195.90	1.52
2180.000	72.31	115.00	195.90	250.00	0.00	-5.000	195.90	1.48
2160.000	72.93	118.21	195.90	250.00	0.00	-5.000	195.90	1.41
2140.000	73.53	121.21	195.90	250.00	39413.98	-5.000	195.90	1.36
2120.000	74.12	124.03	159.39	250.00	2299.57	-5.000	159.39	1.31
2100.000	74.69	126.60	138.48	250.00	1184.33	-4.080	138.48	1.17
2080.000	75.26	122.64	126.00	250.00	797.54	-3.092	126.00	-3.70
2060.000	75.87	114.44	114.58	250.00	601.20	-2.104	114.58	-3.79
2040.000	76.51	113.21	113.21	250.00	583.00	-1.116	113.21	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:23:02 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 10

* * *		DIAGRAMA DE VELOCIDADES						* * *	
* * *		PK. decrecientes						* * *	

DATOS DEL VEHICULO:		Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg							

P.K. Inicial....:	4132.586
P.K. Final.....:	0.000
Equidistancia...:	20.000
Vel. Inicial....:	40.00
T. Inicial.....:	0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2020.000	77.14	113.21	113.21	250.00	583.00	-0.128	113.21	0.00
2000.000	77.78	114.29	120.54	250.00	687.34	-0.060	120.54	1.01
1980.000	78.40	116.50	136.47	250.00	1110.03	-0.060	136.47	0.96
1960.000	79.01	118.57	166.24	250.00	2883.01	-0.060	166.24	0.92
1940.000	79.61	120.53	195.90	250.00	0.00	-0.060	195.90	0.89
1920.000	80.21	117.66	147.05	250.00	-1565.82	-0.181	147.05	-3.99
1900.000	80.85	108.60	119.69	250.00	-674.78	-0.823	119.69	-3.92
1880.000	81.54	98.86	100.19	250.00	-430.06	-1.465	100.19	-3.86
1860.000	82.31	88.70	88.70	250.00	-319.00	-2.108	88.70	0.00
1840.000	83.12	88.70	88.70	250.00	-319.00	-2.750	88.70	0.00
1820.000	83.94	88.70	88.70	250.00	-319.00	-2.950	88.70	0.00
1800.000	84.75	88.70	88.70	250.00	-319.00	-2.950	88.70	0.00
1780.000	85.56	89.27	89.86	250.00	-329.10	-2.950	89.86	1.84
1760.000	86.34	94.26	102.44	250.00	-453.88	-2.579	102.44	1.69
1740.000	87.09	98.58	123.02	250.00	-731.09	-1.996	123.02	1.53
1720.000	87.81	102.34	152.73	250.00	-1878.17	-1.414	152.73	1.39
1700.000	88.50	105.63	195.90	250.00	0.00	-0.831	195.90	1.26
1680.000	89.17	108.56	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.18
1660.000	89.83	111.27	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.12
1640.000	90.47	113.79	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.07
1620.000	91.09	116.15	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.02
1600.000	91.71	118.37	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	0.98
1580.000	92.31	120.45	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	0.94
1560.000	92.90	122.43	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	0.91
1540.000	93.50	117.01	148.14	250.00	1622.95	-0.620	148.14	-3.94
1520.000	94.14	107.92	119.09	250.00	666.09	-0.620	119.09	-3.94
1500.000	94.84	97.99	99.13	250.00	419.04	-0.620	99.13	-3.94
1480.000	95.61	90.02	90.02	250.00	330.50	-0.620	90.02	0.00
1460.000	96.40	93.37	99.83	250.00	426.38	-0.620	99.83	1.51
1440.000	97.16	97.35	120.37	250.00	684.83	-0.620	120.37	1.42
1420.000	97.88	100.96	150.30	250.00	1738.87	-0.620	150.30	1.34
1400.000	98.58	104.25	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.27
1380.000	99.26	107.27	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.20
1360.000	99.93	110.07	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.14
1340.000	100.57	112.67	195.90	250.00	0.00	-0.620	195.90	1.09

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:23:02 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 11

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                 * * *
*****

DATOS DEL VEHICULO:      Automovil  Vmax=180.20m/s   t(0-100Km/h)=11.00sg  t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....:      4132.586
P.K. Final.....:       0.000
Equidistancia...:      20.000
Vel. Inicial....:      40.00
T. Inicial.....:       0.00
```

700.000	120.51	87.64	97.91	250.00	406.34	3.263	97.91	1.27
680.000	121.31	91.10	179.17	250.00	4495.50	4.020	179.17	1.11
660.000	122.09	94.02	95.50	250.00	382.00	4.662	95.50	0.98
640.000	122.85	96.57	136.94	250.00	1127.26	4.386	136.94	0.95

Istram 18.09.09.10 03/12/18 12:23:02 200010
PROYECTO : M121.Alternativa1
EJE: 10: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 12

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 4132.586
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
620.000	123.58	99.09	103.16	250.00	-462.04	3.735	103.16	0.95
600.000	124.31	99.70	114.80	250.00	-604.26	3.083	114.80	1.00
580.000	125.02	102.28	195.90	250.00	0.00	2.432	195.90	1.01
560.000	125.72	104.82	195.90	250.00	0.00	1.780	195.90	1.02
540.000	126.40	107.32	195.90	250.00	0.00	1.129	195.90	1.03
520.000	127.06	109.80	195.90	250.00	0.00	0.477	195.90	1.04
500.000	127.71	112.25	195.90	250.00	0.00	-0.174	195.90	1.06
480.000	128.34	114.67	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	1.05
460.000	128.97	116.96	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	1.00
440.000	129.57	119.11	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	0.96
420.000	130.17	121.14	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	0.92
400.000	130.76	123.07	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	0.89
380.000	131.34	124.89	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	0.85
360.000	131.92	126.62	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	0.82
340.000	132.49	121.90	195.90	250.00	0.00	-0.550	195.90	-3.95
320.000	133.10	114.23	114.23	250.00	596.50	-0.550	114.23	0.00
300.000	133.73	115.65	158.17	250.00	2212.13	-0.550	158.17	1.03
280.000	134.35	117.88	195.90	250.00	0.00	-0.496	195.90	0.98
260.000	134.95	119.94	195.90	250.00	0.00	-0.213	195.90	0.91
240.000	135.55	121.83	195.90	250.00	0.00	0.071	195.90	0.85
220.000	136.14	123.56	195.90	250.00	0.00	0.300	195.90	0.80
200.000	136.71	125.19	195.90	250.00	0.00	0.300	195.90	0.77
180.000	137.29	126.78	195.90	250.00	0.00	-0.239	195.90	0.79
160.000	137.85	125.78	195.90	250.00	0.00	-0.823	195.90	-3.92
140.000	138.44	117.48	195.90	250.00	0.00	-1.407	195.90	-3.86
120.000	139.08	108.62	195.90	250.00	0.00	-1.453	195.90	-3.86
100.000	139.77	98.98	195.90	250.00	0.00	-1.453	195.90	-3.86
80.000	140.54	88.28	195.90	250.00	0.00	-1.453	195.90	-3.86
60.000	141.42	76.10	195.90	250.00	0.00	-1.453	195.90	-3.86
40.000	142.47	61.54	195.90	250.00	0.00	-1.453	195.90	-3.85
20.000	143.85	42.21	195.90	250.00	0.00	-1.453	195.90	-3.83
0.000	146.16	28.22	28.22	250.00	31.05	-1.453	28.22	0.00

Alternativa 4

Istram 18.09.09.10 03/12/18 13:14:07 200010
PROYECTO : M121.Alternativa4D
EJE: 1: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 1

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4099.962
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
0.000	0.00	40.00	167.50	80.00	-3000.00	1.453	167.50	0.00
20.000	1.51	54.83	167.50	80.00	-3000.00	1.453	167.50	2.45
40.000	2.71	64.68	167.50	80.00	-3000.00	1.453	167.50	2.11
60.000	3.76	72.20	167.50	80.00	-3000.00	1.453	167.50	1.88
80.000	4.72	78.35	167.50	80.00	-3000.00	1.453	167.50	1.70
100.000	5.62	80.00	167.50	80.00	-3000.00	1.453	167.50	0.00
120.000	6.52	80.00	167.50	80.00	-3000.00	1.336	167.50	0.00
140.000	7.42	80.00	167.50	80.00	-3000.00	0.685	167.50	0.00
160.000	8.32	80.00	167.50	80.00	-3000.00	0.034	167.50	0.00
180.000	9.22	80.00	173.57	80.00	-3693.66	-0.500	173.57	0.00
200.000	10.12	80.00	186.02	80.00	-5610.48	-0.270	186.02	0.00
220.000	11.02	80.00	195.90	80.00	-11662.95	0.080	195.90	0.00
240.000	11.92	80.00	195.90	80.00	390286.36	0.430	195.90	0.00
260.000	12.82	80.00	195.90	80.00	26561.55	0.550	195.90	0.00
280.000	13.72	80.00	195.90	80.00	13748.62	0.550	195.90	0.00
300.000	14.62	80.00	195.90	80.00	9274.65	0.550	195.90	0.00
320.000	15.52	80.00	193.49	80.00	6997.56	0.550	193.49	0.00

340.000	16.42	80.00	186.06	80.00	5618.19	0.550	186.06	0.00
360.000	17.32	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.550	182.10	0.00
380.000	18.22	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.550	182.10	0.00
400.000	19.12	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.550	182.10	0.00
420.000	20.02	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.550	182.10	0.00
440.000	20.92	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.550	182.10	0.00
460.000	21.82	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.550	182.10	0.00
480.000	22.72	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.473	182.10	0.00
500.000	23.62	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.397	182.10	0.00
520.000	24.52	80.00	182.10	80.00	5000.00	-1.267	182.10	0.00
540.000	25.42	80.00	182.10	80.00	5000.00	-2.136	182.10	0.00
560.000	26.32	80.00	182.10	80.00	5000.00	-3.006	182.10	0.00
580.000	27.22	80.00	182.10	80.00	5000.00	-3.875	182.10	0.00
600.000	28.12	80.00	182.10	80.00	5000.00	-4.500	182.10	0.00
620.000	29.02	80.00	182.10	80.00	5000.00	-4.500	182.10	0.00
640.000	29.92	80.00	182.10	80.00	5000.00	-4.500	182.10	0.00
660.000	30.82	80.00	182.10	80.00	5000.00	-3.888	182.10	0.00
680.000	31.72	80.00	151.39	80.00	1799.42	-3.222	151.39	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 13:14:07 200010
PROYECTO : M121.Alternativa4D
EJE: 1: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 2

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4099.962
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
700.000	32.62	80.00	128.19	80.00	852.50	-2.555	128.19	0.00
720.000	33.52	80.00	111.35	80.00	558.56	-1.888	111.35	0.00
740.000	34.42	80.00	98.77	80.00	415.35	-1.222	98.77	0.00
760.000	35.32	80.00	97.68	80.00	404.00	-0.555	97.68	0.00
780.000	36.22	80.00	97.68	80.00	404.00	0.112	97.68	0.00
800.000	37.12	80.00	97.68	80.00	404.00	0.778	97.68	0.00
820.000	38.02	80.00	97.68	80.00	404.00	1.445	97.68	0.00
840.000	38.92	80.00	97.68	80.00	404.00	2.112	97.68	0.00
860.000	39.82	80.00	103.84	80.00	469.82	2.778	103.84	0.00
880.000	40.72	80.00	118.80	80.00	661.73	3.445	118.80	0.00
900.000	41.62	80.00	136.70	80.00	1118.68	4.112	136.70	0.00
920.000	42.52	80.00	172.97	80.00	3614.97	4.778	172.97	0.00
940.000	43.42	80.00	195.90	80.00	0.00	4.520	195.90	0.00
960.000	44.32	80.00	195.90	80.00	0.00	3.651	195.90	0.00
980.000	45.22	80.00	195.90	80.00	0.00	2.781	195.90	0.00
1000.000	46.12	80.00	195.90	80.00	0.00	1.912	195.90	0.00
1020.000	47.02	80.00	195.90	80.00	0.00	1.042	195.90	0.00
1040.000	47.92	80.00	195.90	80.00	-39239.38	0.500	195.90	0.00
1060.000	48.82	80.00	175.27	80.00	-3916.90	0.500	175.27	0.00
1080.000	49.72	80.00	155.84	80.00	-2061.33	0.500	155.84	0.00
1100.000	50.62	80.00	145.80	80.00	-1500.00	0.500	145.80	0.00
1120.000	51.52	80.00	145.80	80.00	-1500.00	-0.500	145.80	0.00
1140.000	52.42	80.00	145.80	80.00	-1500.00	-0.500	145.80	0.00
1160.000	53.32	80.00	145.80	80.00	-1500.00	-0.500	145.80	0.00
1180.000	54.22	80.00	145.80	80.00	-1500.00	-0.438	145.80	0.00
1200.000	55.12	80.00	156.48	80.00	-2098.78	-0.065	156.48	0.00
1220.000	56.02	80.00	176.25	80.00	-4054.34	0.308	176.25	0.00
1240.000	56.92	80.00	195.90	80.00	-59417.47	0.620	195.90	0.00
1260.000	57.82	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1280.000	58.72	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1300.000	59.62	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1320.000	60.52	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1340.000	61.42	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1360.000	62.32	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1380.000	63.22	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 13:14:07 200010
PROYECTO : M121.Alternativa4D
EJE: 1: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 3

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. crecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 4099.962
Equid

1400.000	64.12	80.00	171.72	80.00	3456.54	0.620	171.72	0.00
1420.000	65.02	80.00	138.52	80.00	1185.78	0.620	138.52	0.00
1440.000	65.92	80.00	122.21	80.00	715.65	0.620	122.21	0.00
1460.000	66.82	80.00	115.55	80.00	615.00	0.620	115.55	0.00
1480.000	67.72	80.00	115.55	80.00	615.00	0.620	115.55	0.00
1500.000	68.62	80.00	115.55	80.00	615.00	0.620	115.55	0.00
1520.000	69.52	80.00	115.55	80.00	615.00	0.620	115.55	0.00
1540.000	70.42	80.00	118.91	80.00	663.35	0.620	118.91	0.00
1560.000	71.32	80.00	134.76	80.00	1048.79	0.620	134.76	0.00
1580.000	72.22	80.00	161.94	80.00	2503.38	0.620	161.94	0.00
1600.000	73.12	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1620.000	74.02	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1640.000	74.92	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1660.000	75.82	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1680.000	76.72	80.00	195.90	80.00	0.00	0.620	195.90	0.00
1700.000	77.62	80.00	195.90	80.00	0.00	0.786	195.90	0.00
1720.000	78.52	80.00	167.85	80.00	-3036.35	1.368	167.85	0.00
1740.000	79.42	80.00	139.04	80.00	-1205.77	1.951	139.04	0.00
1760.000	80.32	80.00	124.09	80.00	-752.25	2.533	124.09	0.00
1780.000	81.22	80.00	110.43	80.00	-546.64	2.950	110.43	0.00
1800.000	82.12	80.00	106.60	80.00	-500.00	2.950	106.60	0.00
1820.000	83.02	80.00	106.60	80.00	-500.00	2.950	106.60	0.00
1840.000	83.92	80.00	106.60	80.00	-500.00	2.500	106.60	0.00
1860.000	84.82	80.00	106.60	80.00	-500.00	1.956	106.60	0.00
1880.000	85.72	80.00	108.36	80.00	-520.91	1.411	108.36	0.00
1900.000	86.62	80.00	121.63	80.00	-704.37	0.867	121.63	0.00
1920.000	87.52	80.00	135.84	80.00	-1087.29	0.500	135.84	0.00
1940.000	88.42	80.00	160.47	80.00	-2382.57	0.500	160.47	0.00
1960.000	89.32	80.00	195.90	80.00	48584.94	0.500	195.90	0.00
1980.000	90.22	80.00	192.11	80.00	6721.92	0.500	192.11	0.00
2000.000	91.12	80.00	172.94	80.00	3610.74	0.500	172.94	0.00
2020.000	92.02	80.00	161.52	80.00	2468.31	0.500	161.52	0.00
2040.000	92.92	80.00	152.68	80.00	1875.04	0.500	152.68	0.00
2060.000	93.82	80.00	146.02	80.00	1511.70	0.700	146.02	0.00
2080.000	94.72	80.00	140.56	80.00	1266.32	1.112	140.56	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 13:14:08 200010
PROYECTO : M121.Alternativa4D
EJE: 1: 4.TRONCO PRINCIPAL

pagina 4

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. crecientes                    * * *
*****

DATOS DEL VEHICULO:   Automovil  Vmax=180.20m/s   t(0-100Km/h)=11.00sg  t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...:      0.000
P.K. Final.....:    4099.962
Equidistancia...:     20.000
Vel. Inicial....:     40.00
T. Inicial.....:      0.00
```

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2100.000	95.62	80.00	135.91	80.00	1089.47	1.524	135.91	0.00
2120.000	96.52	80.00	133.20	80.00	1000.00	1.735	133.20	0.00
2140.000	97.42	80.00	133.20	80.00	1000.00	1.735	133.20	0.00
2160.000	98.32	80.00	133.20	80.00	1000.00	1.735	133.20	0.00
2180.000	99.22	80.00	133.20	80.00	1000.00	2.236	133.20	0.00
2200.000	100.12	80.00	133.20	80.00	1000.00	2.741	133.20	0.00
2220.000	101.02	80.00	133.20	80.00	1000.00	3.245	133.20	0.00
2240.000	101.92	80.00	133.20	80.00	1000.00	3.500	133.20	0.00
2260.000	102.82	80.00	133.20	80.00	1000.00	3.500	133.20	0.00
2280.000	103.72	80.00	133.20	80.00	1000.00	3.500	133.20	0.00
2300.000	104.62	80.00	133.20	80.00	1000.00	3.500	133.20	0.00
2320.000	105.52	80.00	133.20	80.00	1000.00	3.459	133.20	0.00
2340.000	106.42	80.00	133.20	80.00	1000.00	2.914	133.20	0.00
2360.000	107.32	80.00	133.20	80.00	1000.00	2.368	133.20	0.00
2380.000	108.22	80.00	133.20	80.00	1000.00	1.823	133.20	0.00
2400.000	109.12	80.00	124.00	80.00	750.00	1.277	124.00	0.00
2420.000	110.02	80.00	124.00	80.00	750.00	0.732	124.00	0.00
2440.000	110.92	80.00	124.00	80.00	750.00	0.187	124.00	0.00
2460.000	111.82	80.00	124.00	80.00	750.00	-0.359	124.00	0.00
2480.000	112.72	80.00	124.00	80.00	750.00	-0.500	124.00	0.00
2500.000	113.62	80.00	129.07	80.00	877.00	-0.500	129.07	0.00
2520.000	114.52	80.00	144.88	80.00	1456.17	-0.500	144.88	0.00
2540.000	115.42	80.00	177.76	80.00	4287.87	-0.500	177.76	0.00
2560.000	116.32	80.00	157.46	80.00	-2164.14	-0.500	157.46	0.00
2580.000	117.22	80.00	121.79	80.00	-707.55	-0.500	121.79	0.00
2600.000	118.12	80.00	99.50	80.00	-422.91	-0.500	99.50	0.00
2620.000	119.02	80.00	97.68	80.00	-404.00	-0.403	97.68	0.00
2640.000	119.92	80.00	97.68	80.00	-404.00	-0.203	97.68	0.00
2660.000	120.82	80.00	97.68	80.00	-404.00	-0.003	97.68	0.00
2680.000	121.72	80.00	97.68	80.00	-404.00	0.197	97.68	0.00
2700.000	122.62	80.00	97.68	80.00	-404.00	0.397	97.68	0.00
2720.000	123.52	80.00	97.68	80.00	-404.00	0.597	97.68	0.00
2740.000	124.42	80.00	97.68	80.00	-404.00	0.797	97.68	0.00
2760.000	125.32	80.00	97.68	80.00	-404.00	0.997	97.68	0.00
2780.000	126.22	80.00	97.68	80.00	-404.00	1.197	97.68	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 13:14:08 200010

pagina 5

PROYECTO : M121.Alternativa4D									
EJE: 1: 4.TRONCO PRINCIPAL									

* * *		DIAGRAMA DE VELOCIDADES						* * *	
* * *		PK. crecientes						* * *	

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg									
P.K. Inicial....:		0.000							
P.K. Final.....:		4099.962							
Equidistancia...:		20.000							
Vel. Inicial....:		40.00							
T. Inicial.....:		0.00							

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2800.000	127.12	80.00	97.68	80.00	-404.00	1.397	97.68	0.00
2820.000	128.02	80.00	97.68	80.00	-404.00	1.597	97.68	0.00
2840.000	128.92	80.00	97.68	80.00	-404.00	1.797	97.68	0.00
2860.000	129.82	80.00	97.68	80.00	-404.00	1.997	97.68	0.00
2880.000	130.72	80.00	97.68	80.00	-404.00	2.197	97.68	0.00
2900.000	131.62	80.00	97.68	80.00	-404.00	2.397	97.68	0.00
2920.000	132.52	80.00	113.01	80.00	-580.33	2.597	113.01	0.00
2940.000	133.42	80.00	141.29	80.00	-1295.49	2.797	141.29	0.00
2960.000	134.32	80.00	195.90	80.00	14645.89	2.997	195.90	0.00
2980.000	135.22	80.00	159.70	80.00	2323.24	3.197	159.70	0.00
3000.000	136.12	80.00	140.44	80.00	1261.69	3.397	140.44	0.00
3020.000	137.02	80.00	129.47	80.00	888.00	3.597	129.47	0.00
3040.000	137.92	80.00	129.47	80.00	888.00	3.797	129.47	0.00
3060.000	138.82	80.00	129.47	80.00	888.00	3.997	129.47	0.00
3080.000	139.72	80.00	129.47	80.00	888.00	4.000	129.47	0.00
3100.000	140.62	80.00	141.16	80.00	1290.29	4.000	141.16	0.00
3120.000	141.52	80.00	160.97	80.00	2422.09	3.788	160.97	0.00
3140.000	142.42	80.00	195.90	80.00	19719.07	3.288	195.90	0.00
3160.000	143.32	80.00	195.90	80.00	0.00	2.788	195.90	0.00
3180.000	144.22	80.00	195.90	80.00	0.00	2.288	195.90	0.00
3200.000	145.12	80.00	195.90	80.00	0.00	1.788	195.90	0.00
3220.000	146.02	80.00	195.90	80.00	0.00	1.288	195.90	0.00
3240.000	146.92	80.00	195.90	80.00	0.00	0.788	195.90	0.00
3260.000	147.82	80.00	195.90	80.00	0.00	0.288	195.90	0.00
3280.000	148.72	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.212	195.90	0.00
3300.000	149.62	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.712	195.90	0.00
3320.000	150.52	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.212	195.90	0.00
3340.000	151.42	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00
3360.000	152.32	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00
3380.000	153.22	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00
3400.000	154.12	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00
3420.000	155.02	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00
3440.000	155.92	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00
3460.000	156.82	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00
3480.000	157.72	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.500	195.90	0.00

3240.000	40.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.788	195.90	0.00
3220.000	41.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.288	195.90	0.00
3200.000	42.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.788	195.90	0.00
3180.000	43.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.288	195.90	0.00
3160.000	44.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.788	195.90	0.00
3140.000	44.95	80.00	195.90	80.00	19719.07	-3.288	195.90	0.00
3120.000	45.85	80.00	160.97	80.00	2422.09	-3.788	160.97	0.00
3100.000	46.75	80.00	141.16	80.00	1290.29	-4.000	141.16	0.00
3080.000	47.65	80.00	129.47	80.00	888.00	-4.000	129.47	0.00
3060.000	48.55	80.00	129.47	80.00	888.00	-3.997	129.47	0.00
3040.000	49.45	80.00	129.47	80.00	888.00	-3.787	129.47	0.00
3020.000	50.35	80.00	129.47	80.00	888.00	-3.597	129.47	0.00
3000.000	51.25	80.00	140.44	80.00	1261.69	-3.397	140.44	0.00
2980.000	52.15	80.00	159.70	80.00	2323.24	-3.197	159.70	0.00
2960.000	53.05	80.00	195.90	80.00	14645.89	-2.997	195.90	0.00
2940.000	53.95	80.00	141.29	80.00	-1295.49	-2.797	141.29	0.00
2920.000	54.85	80.00	113.01	80.00	-580.33	-2.597	113.01	0.00
2900.000	55.75	80.00	97.68	80.00	-404.00	-2.397	97.68	0.00
2880.000	56.65	80.00	97.68	80.00	-404.00	-2.197	97.68	0.00
2860.000	57.55	80.00	97.68	80.00	-404.00	-1.997	97.68	0.00
2840.000	58.45	80.00	97.68	80.00	-404.00	-1.797	97.68	0.00
2820.000	59.35	80.00	97.68	80.00	-404.00	-1.597	97.68	0.00
2800.000	60.25	80.00	97.68	80.00	-404.00	-1.397	97.68	0.00
2780.000	61.15	80.00	97.68	80.00	-404.00	-1.197	97.68	0.00
2760.000	62.05	80.00	97.68	80.00	-404.00	-0.997	97.68	0.00
2740.000	62.95	80.00	97.68	80.00	-404.00	-0.797	97.68	0.00
2720.000	63.85	80.00	97.68	80.00	-404.00	-0.597	97.68	0.00

pagina 9

```

*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                 * * *
*****

DATOS DEL VEHICULO:   Automovil   Vmax=180.20m/s   t(0-100km/h)=11.00sg   t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial....     4099.962
P.K. Final.....     0.000
Equidistancia...     20.000
Vel. Inicial....     40.00
T. Inicial.....     0.00

```

pagina 8

pagina 10

```
*****
* * *          DIAGRAMA DE VELOCIDADES          * * *
* * *          PK. decrecientes                  * * *
*****
```

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 4099.962
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
2000.000	96.25	80.00	172.94	80.00	3610.74	-0.500	172.94	0.00
1980.000	97.15	80.00	192.11	80.00	6721.92	-0.500	192.11	0.00
1960.000	98.05	80.00	195.90	80.00	48584.94	-0.500	195.90	0.00
1940.000	98.95	80.00	160.47	80.00	-2382.57	-0.500	160.47	0.00
1920.000	99.85	80.00	135.84	80.00	-1087.29	-0.500	135.84	0.00
1900.000	100.75	80.00	121.63	80.00	-704.37	-0.867	121.63	0.00
1880.000	101.65	80.00	108.36	80.00	-520.91	-1.411	108.36	0.00
1860.000	102.55	80.00	106.60	80.00	-500.00	-1.956	106.60	0.00
1840.000	103.45	80.00	106.60	80.00	-500.00	-2.500	106.60	0.00
1820.000	104.35	80.00	106.60	80.00	-500.00	-2.950	106.60	0.00
1800.000	105.25	80.00	106.60	80.00	-500.00	-2.950	106.60	0.00
1780.000	106.15	80.00	110.43	80.00	-546.64	-2.950	110.43	0.00
1760.000	107.05	80.00	124.09	80.00	-752.25	-2.533	124.09	0.00
1740.000	107.95	80.00	139.04	80.00	-1205.77	-1.951	139.04	0.00
1720.000	108.85	80.00	167.85	80.00	-3036.35	-1.368	167.85	0.00
1700.000	109.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.786	195.90	0.00
1680.000	110.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1660.000	111.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1640.000	112.45	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1620.000	113.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1600.000	114.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1580.000	115.15	80.00	161.94	80.00	2503.38	-0.620	161.94	0.00
1560.000	116.05	80.00	134.76	80.00	1048.79	-0.620	134.76	0.00
1540.000	116.95	80.00	118.91	80.00	663.35	-0.620	118.91	0.00
1520.000	117.85	80.00	115.55	80.00	615.00	-0.620	115.55	0.00
1500.000	118.75	80.00	115.55	80.00	615.00	-0.620	115.55	0.00
1480.000	119.65	80.00	115.55	80.00	615.00	-0.620	115.55	0.00
1460.000	120.55	80.00	115.55	80.00	615.00	-0.620	115.55	0.00
1440.000	121.45	80.00	122.21	80.00	715.65	-0.620	122.21	0.00
1420.000	122.35	80.00	138.52	80.00	1185.78	-0.620	138.52	0.00
1400.000	123.25	80.00	171.72	80.00	3456.54	-0.620	171.72	0.00
1380.000	124.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1360.000	125.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1340.000	125.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1320.000	126.85	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 13:14:10 200010
PROYECTO : M121.Alternativa4D
EJE: 1: 4.TRONCO PRINCIPAL

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 4099.962
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
1300.000	127.75	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1280.000	128.65	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1260.000	129.55	80.00	195.90	80.00	0.00	-0.620	195.90	0.00
1240.000	130.45	80.00	195.90	80.00	-59417.47	-0.620	195.90	0.00
1220.000	131.35	80.00	176.25	80.00	-4054.34	-0.308	176.25	0.00
1200.000	132.25	80.00	156.48	80.00	-2098.78	0.065	156.48	0.00
1180.000	133.15	80.00	145.80	80.00	-1500.00	0.438	145.80	0.00
1160.000	134.05	80.00	145.80	80.00	-1500.00	0.500	145.80	0.00
1140.000	134.95	80.00	145.80	80.00	-1500.00	0.500	145.80	0.00
1120.000	135.85	80.00	145.80	80.00	-1500.00	0.500	145.80	0.00
1100.000	136.75	80.00	145.80	80.00	-1500.00	-0.500	145.80	0.00
1080.000	137.65	80.00	155.84	80.00	-2061.33	-0.500	155.84	0.00
1060.000	138.55	80.00	175.27	80.00	-3916.90	-0.500	175.27	0.00
1040.000	139.45	80.00	195.90	80.00	-39239.38	-0.500	195.90	0.00
1020.000	140.35	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.042	195.90	0.00
1000.000	141.25	80.00	195.90	80.00	0.00	-1.912	195.90	0.00
980.000	142.15	80.00	195.90	80.00	0.00	-2.781	195.90	0.00
960.000	143.05	80.00	195.90	80.00	0.00	-3.651	195.90	0.00
940.000	143.95	80.00	195.90	80.00	0.00	-4.520	195.90	0.00
920.000	144.85	80.00	172.97	80.00	3614.97	-4.778	172.97	0.00
900.000	145.75	80.00	136.70	80.00	1118.68	-4.112	136.70	0.00
880.000	146.65	80.00	118.80	80.00	661.73	-3.445	118.80	0.00
860.000	147.55	80.00	103.84	80.00	469.82	-2.778	103.84	0.00
840.000	148.45	80.00	97.68	80.00	404.00	-2.112	97.68	0.00
820.000	149.35	80.00	97.68	80.00	404.00	-1.445	97.68	0.00
800.000	150.25	80.00	97.68	80.00	404.00	-0.778	97.68	0.00
780.000	151.15	80.00	97.68	80.00	404.00	-0.112	97.68	0.00
760.000	152.05	80.00	97.68	80.00	404.00	0.555	97.68	0.00
740.000	152.95	80.00	98.77	80.00	415.35	1.222	98.77	0.00
720.000	153.85	80.00	111.35	80.00	558.56	1.888	111.35	0.00

700.000	154.75	80.00	128.19	80.00	852.50	2.555	128.19	0.00
680.000	155.65	80.00	151.39	80.00	1799.42	3.222	151.39	0.00
660.000	156.55	80.00	182.10	80.00	5000.00	3.888	182.10	0.00
640.000	157.45	80.00	182.10	80.00	5000.00	4.500	182.10	0.00
620.000	158.35	80.00	182.10	80.00	5000.00	4.500	182.10	0.00

Istram 18.09.09.10 03/12/18 13:14:10 200010
PROYECTO : M121.Alternativa4D
EJE: 1: 4.TRONCO PRINCIPAL

* * * DIAGRAMA DE VELOCIDADES * * *
* * * PK. decrecientes * * *

DATOS DEL VEHICULO: Automovil Vmax=180.20m/s t(0-100Km/h)=11.00sg t(1000m)=33.00sg
P.K. Inicial...: 4099.962
P.K. Final.....: 0.000
Equidistancia...: 20.000
Vel. Inicial...: 40.00
T. Inicial.....: 0.00

P.K.	t (sg)	v (km/h)	v.espec.	v.limit.	Radio	i(%)	v.esp(R)	a (m/s2)
600.000	159.25	80.00	182.10	80.00	5000.00	4.500	182.10	0.00
580.000	160.15	80.00	182.10	80.00	5000.00	3.875	182.10	0.00
560.000	161.05	80.00	182.10	80.00	5000.00	3.006	182.10	0.00
540.000	161.95	80.00	182.10	80.00	5000.00	2.136	182.10	0.00
520.000	162.85	80.00	182.10	80.00	5000.00	1.267	182.10	0.00
500.000	163.75	80.00	182.10	80.00	5000.00	0.397	182.10	0.00
480.000	164.65	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.473	182.10	0.00
460.000	165.55	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.550	182.10	0.00
440.000	166.45	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.550	182.10	0.00
420.000	167.35	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.550	182.10	0.00
400.000	168.25	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.550	182.10	0.00
380.000	169.15	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.550	182.10	0.00
360.000	170.05	80.00	182.10	80.00	5000.00	-0.550	182.10	0.00
340.000	170.95	80.00	186.06	80.00	5618.19	-0.550	186.06	0.00
320.000	171.85	80.00	193.49	80.00	6997.56	-0.550	193.49	0.00
300.000	172.75	80.00	195.90	80.00	9274.65	-0.550	195.90	0.00
280.000	173.65	80.00	195.90	80.00	13748.62	-0.550	195.90	0.00
260.000	174.55	80.00	195.90	80.00	26561.55	-0.550	195.90	0.00
240.000	175.45	80.00	195.90	80.00	390286.36	-0.430	195.90	0.00
220.000	176.35	80.00	195.90	80.00	-11662.95	-0.080	195.90	0.00
200.000	177.25	80.00	186.02	80.00	-5610.48	0.270	186.02	0.00
180.000	178.15	80.00	173.57	80.00	-3693.66	0.500	173.57	0.00
160.000	179.05	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-0.034	167.50	0.00
140.000	179.95	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-0.685	167.50	0.00
120.000	180.85	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-1.336	167.50	0.00
100.000	181.75	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-1.453	167.50	0.00
80.000	182.65	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-1.453	167.50	0.00
60.000	183.55	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-1.453	167.50	0.00
40.000	184.45	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-1.453	167.50	0.00
20.000	185.35	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-1.453	167.50	0.00
0.000	186.25	80.00	167.50	80.00	-3000.00	-1.453	167.50	0.00

pagina 12

pagina 11

ANEJO N°13. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO.....	2
2. ORGANISMOS/ENTIDADES PÚBLICAS CONSULTADOS	2
2.1. RELACIÓN DE ORGANISMOS Y ENTIDADES PÚBLICAS CONSULTADOS	2
2.2. RESUMEN DE LOS CONTACTOS MANTENIDOS CON CADA ORGANISMO	2
2.2.1. DIRECCIÓN GENERAL DE URBANISMO	2
2.2.2. GRUPO ECOLOGISTA SEO	2
2.2.3. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES.....	3
2.2.4. DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL	3
2.2.5. DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE.....	3
2.2.6. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA.....	3
2.2.7. MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO PENITENCIARIO MADRID I MUJERES	3
2.2.8. MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO PENITENCIARIO MADRID II.....	3
2.2.9. MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO DE INTEGRACIÓN SOCIAL. MELCHOR RODRIGUEZ GARCÍA	3
2.2.10. MINISTERIO DE FOMENTO. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	3
2.2.11. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES – BIBLIOTECA NACIONAL.....	3
2.2.12. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO	4
2.2.13. CANAL DE ISABEL II	4
2.2.14. ECOLOGISTAS EN ACCIÓN.....	4
2.2.15. ECOLOGISTAS EN ACCIÓN ALCALÁ DE HENARES	4
2.2.16. CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID	4
2.2.17. MINISTERIO DE DEFENSA. ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO MILITAR DE ALCALÁ DE HENARES	5
2.2.18. AYUNTAMIENTO DE MECO	5
2.2.19. AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES.....	5
2.2.20. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES.....	5

APÉNDICE 01. CARTAS ENVIADAS Y RECIBIDAS	6
DIRECCIÓN GENERAL DE URBANISMO.....	7
GRUPO ECOLOGISTA SEO.....	10
MINISTERIO DE FOMENTO. DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MADRID.....	12
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES	14
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL	17
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE.....	19
DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. ÁREA DE VÍAS PECUARIAS	22
MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO PENITENCIARIO MADRID I. MUJERES	26
MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO PENITENCIARIO MADRID II.....	28
MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO DE INTEGRACIÓN SOCIAL	30
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES. BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA	33
ECOLOGISTAS EN ACCIÓN ALCALÁ DE HENARES	36
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO	39
CANAL DE ISABEL II	41
ECOLOGISTAS EN ACCIÓN.....	43
CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID	46
MINISTERIO DE DEFENSA. ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO MILITAR DE ALCALÁ DE HENARES	51
AYUNTAMIENTO DE MECO	53
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES	55
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES.....	57

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El objeto del presente anejo es la recopilación de la documentación obtenida de Organismos o Entidades Públicas con las que se ha mantenido contacto durante la redacción del presente Estudio.

Este contacto ha sido llevado a cabo por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructura de la Comunidad de Madrid (con fecha de registro de salida 29/11/2017) con el objetivo de informar y a su vez solicitar información relacionada con las posibles afecciones que el E.I. duplicación de la calzada de la carretera M-121. Tramo: A-2 (Alcalá de Henares) – Meco pudiera tener en infraestructuras/instalaciones de su propiedad.

A lo largo del documento se sintetizan los datos e indicaciones recibidas que tienen mayor utilidad para la redacción del presente Estudio Informativo. No obstante, como Apéndice se adjuntan de forma íntegra las cartas enviadas y la respuesta recibida, en caso de existir.

Cabe destacarse, que no se incluyen en el presente documento los contactos mantenidos con compañías privadas suministradoras de servicios; ya que esta información se recoge en el Anejo de Reposición de Servicios Afectados del presente Estudio.

2. ORGANISMOS/ENTIDADES PÚBLICAS CONSULTADOS

2.1. RELACIÓN DE ORGANISMOS Y ENTIDADES PÚBLICAS CONSULTADOS

A continuación, se incluye el listado de los Organismos y Entidades consultados:

- Dirección General de Urbanismo. Comunidad de Madrid
- Dirección General de Patrimonio Cultural. Comunidad de Madrid
- Dirección General de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid
- Dirección General de Agricultura y Ganadería. Comunidad de Madrid
- Consorcio Regional de Transportes de Madrid
- Universidad de Alcalá de Henares
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes
- Ministerio del Interior. Meco I, Meco II y Centro de Integración Social (CIS)
- Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes – Biblioteca Nacional
- Ministerio de Defensa. Establecimiento Penitenciario Militar de Alcalá de Henares
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Canal de Isabel II
- Ecologistas en Acción
- Ecologistas en Acción Alcalá de Henares
- Grupo Ecologista SEO
- Ayuntamiento de Meco
- Ayuntamiento de Alcalá de Henares

2.2. RESUMEN DE LOS CONTACTOS MANTENIDOS CON CADA ORGANISMO

2.2.1. DIRECCIÓN GENERAL DE URBANISMO

Tramitada la solicitud de informe de viabilidad urbanística de la franja de suelo en la que se prevé la actuación, la Dirección General de Urbanismo ha comunicado a Viarium Ingeniería que la contestación se enviará directamente a la Consejería de Transportes. Estando pendiente de recepción a fecha de redacción del presente documento.

2.2.2. GRUPO ECOLOGISTA SEO

Tramitada la solicitud de información vía correo ordinario, se procedió a contactar con ellos vía telefónica, dónde fue facilitada una dirección de correo electrónica a la que dirigir la consulta. Se recibió contestación vía mail con fecha 11/01/2018. En el mail se hace mención a la posible afección a la ZEPA límite con la carretera y a las espacios protegidos presentes en ella. Se plantea la realización de un estudio completo de un ciclo anual, salvo que exista documentación detallada, local y actualizada, sobre las especies de fauna que puedan estar presentes en la zona y el uso que hacen del espacio, así como un estudio de factores de amenaza potenciales, que la duplicación de la M-121 provocaría.

2.2.3. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES

Tramitada la solicitud de información en referencia a la posible afección a las naves de su titularidad que se encuentran próximas al trazado de la carretera M-121, se procedió a contactar con ellos por teléfono. En dicha comunicación, no había por su parte ningún tipo de relación entre el Ministerio de Educación y la actuación, argumentando que tendrían que realizarse contactos internos entre la Consejería de Transportes y el Ministerio para conseguir la información solicitada.

2.2.4. DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Tramitada la solicitud de la Hoja Informativa sobre las actuaciones arqueológicas precisas en el ámbito de estudio, se recibió respuesta el doce de enero de 2018 en la que se informaba que, analizando el lugar de ubicación, las bases de datos y la documentación que obra en la D.G. de Patrimonio Cultural, el referido estudio no tiene, presumiblemente, afección sobre el Patrimonio Histórico. En cualquier caso, se comunica que, si durante el transcurso de las obras aparecieran restos de valor histórico y arqueológico, se deberá comunicar en el plazo de tres días naturales a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

2.2.5. DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

Tramitada solicitud de información en relación con los aspectos más relevantes que deban ser tenidos en cuenta en la redacción del Estudio Informativo y del Estudio de Impacto Ambiental, se procedió a contactar con ellos y se informó que estaban pendientes del informe que habían solicitado de Impacto Ambiental y que, una vez recibido, la respuesta sería enviada a la Consejería de Transportes de la Comunidad de Madrid.

2.2.6. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Tramitada la solicitud de documentación en relación con las posibles afecciones a vías pecuarias existentes en el ámbito de estudio, se procedió a contactar con ellos vía telefónica. Con fecha 22 y 23 de diciembre se envió, por parte de esta Dirección, planos e informe sobre las indicaciones técnicas que deberán recogerse en el presente Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental del cruce de la M-121 con la vía pecuaria Colada/Cañada del Listón.

2.2.7. MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO PENITENCIARIO MADRID I MUJERES

Tramitada la solicitud de información sobre las posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, con fecha 12/12/2017 se recibió respuesta del Centro Penitenciario Madrid I donde se informaba que, en la zona de afectación, no existe previsión de nuevas infraestructuras en construcción o proyecto.

2.2.8. MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO PENITENCIARIO MADRID II

Tramitada solicitud de documentación sobre las posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, con fecha 12/12/2017 se recibió respuesta del Centro Penitenciario Madrid II donde se solicita la necesidad de construcción de una rotonda en el tramo que da acceso a los tres centros penitenciarios (CP Madrid I Mujeres, CP Madrid II y CIS Melchor Rodríguez García) justificando esta actuación en base al número de trabajadores existentes en el centro, familias que acuden al mismo en días de visita y el grado de accidentalidad que presenta el tramo en cuestión.

2.2.9. MINISTERIO DEL INTERIOR. CENTRO DE INTEGRACIÓN SOCIAL. MELCHOR RODRIGUEZ GARCÍA

Tramitada solicitud de documentación sobre las posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, a fecha de redacción de este estudio informativo no se ha recibido respuesta por parte del centro.

2.2.10. MINISTERIO DE FOMENTO. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

Tramitada solicitud de información en relación con las posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, se recibió respuesta con fecha doce de enero de 2018 en la que se informaba que, actualmente, el Ministerio de Fomento no tiene prevista ninguna actuación en el enlace de la M-121 con la A-2. En cuanto a infraestructura de titularidad del Ministerio de Fomento que puedan verse afectadas, se informa que únicamente se vería afectada la glorieta de planta elíptica de la margen izquierda de la autovía A-2 que enlaza con la M-121.

2.2.11. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES – BIBLIOTECA NACIONAL

Tramitada solicitud de información en relación con las posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, se envió respuesta en la que se manifiesta que se prevé la ampliación a una séptima torre de depósito junto a las ya existentes. Esta información será tenida en cuenta a la hora de redactar el Estudio Informativo.

2.2.12. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, se procedió a contactar vía telefónica y se ha enviado mail al Director Técnico Adjunto Luis Perez. A fecha de redacción del presente documento enviaron un mail con fecha 11/01/2018 en el que se comunica que, el informe solicitado tiene que ser emitido por el Área del Dominio Público Hidráulico de la Comisaría de Aguas de la Confederación a quienes se ha reenviado el escrito remitido en su día por la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, a través de la “entrada electrónica” para que realicen dicho informe.

2.2.13. CANAL DE ISABEL II

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, se procedió a contactar con ellos. Posteriormente, se recibió contestación argumentando que el Canal de Isabel II no gestiona la red de Alcalá de Henares pues no existe convenio con el Ayuntamiento y en el tramo que discurre por Meco, no hay red.

2.2.14. ECOLOGISTAS EN ACCIÓN

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones relacionadas con su ámbito de actuación. Se procedió a contactar con ellos por teléfono y vía mail. En su última comunicación se dijo que la respuesta sería tramitada desde Ecologistas en Acción Alcalá de Henares.

2.2.15. ECOLOGISTAS EN ACCIÓN ALCALÁ DE HENARES

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones relacionadas con su ámbito de actuación, se procedió a contactar con ellos por teléfono. En esta conversación manifestaron que no tenían constancia de la llegada de la carta de la Consejería de Transportes, no obstante, se facilitó una dirección de correo electrónico donde se volvió a enviar la carta en pdf

Con fecha 11/02/2018 se recibe respuesta a la solicitud de información en la que se plantea como sugerencia la **no duplicación de la calzada**, argumentando la elevada inversión que precisa además de los gastos de mantenimiento necesarios que consideran, son inabordables para municipios como Meco y Alcalá de Henares. Hacen referencia al estímulo que supone la duplicación en la intensificación de un modelo de transporte basado en el vehículo privado con las consecuencias negativas que su uso conlleva en el cambio climático; el efecto barrera que la vía provocaría entre las comunidades de animales no alados y los problemas de movilidad de los habitantes del mundo rural y mencionan la posibilidad de aumentar la seguridad vial con medidas más económicas como limitaciones de velocidad, controles de velocidad, educación vial y mejora de la señalización. En el caso de que la construcción de la duplicación se lleve a término proponen una serie de consideraciones a tener en cuenta como:

- La continuación del carril bici por los cascos urbanos de Alcalá de Henares y Meco.
- La continuidad de la Vía Pecuaria
- Asignar una mínima cantidad del presupuesto de la obra para el inventariado de los caminos públicos.
- Evitar el efecto barrera con la construcción de pasos de fauna.
- Inclusión de medidas compensatorias para la ZEPA y el LIC que garanticen el buen estado de conservación de las especies objeto de la declaración de espacio protegido como, por ejemplo:
 - o Ayudar a sostener las prácticas agrícolas tradicionales evitando los cambios de usos del suelo
 - o Ayudar a la adecuación agrícola hacia prácticas ecológicas
 - o Corregir los puntos identificados como críticos en cuanto a mortandad de fauna por impactos de tendidos eléctricos o atropellos.
 - o Rehabilitación y/o mejora de las construcciones utilizadas por los cernícalos primillas, etc

2.2.16. CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad con fecha 06/03/2018, tras la reunión mantenida entre la dirección del Estudio Informativo y representantes del Consorcio Regional de Transportes, se recibe respuesta a dicha solicitud. En ella se adjunta la oferta de cada línea y planos con la ubicación actual de las paradas de autobús.. Además, se incluyen planos de planta tipo de apartadero para paradas de autobús en vía de servicio y justifican la necesidad de instalar una nueva marquesina en la parada de la prisión militar sentido Meco – Alcalá de Henares.

En su escrito comunican la necesidad de crear dos nuevas paradas de autobús (una por sentido de circulación) en el tramo comprendido entre la glorieta de enlace con la A-2 y la glorieta de acceso al campus y la conveniencia de crear una nueva parada en dirección Meco – Alcalá de Henares frente a la Biblioteca Nacional siempre que queden resueltos los cruces peatonales en ambos casos. También se propone la conveniencia de unificar la parada existente en las naves del Ministerio de Educación y la de la prisión Alcalá Meco en sentido Alcalá de Henares – Meco siempre que quede resuelto con aceras el trayecto entre estas paradas.

2.2.17. MINISTERIO DE DEFENSA. ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO MILITAR DE ALCALÁ DE HENARES

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, se procedió a contactar con ellos telefónicamente. Con fecha 21 de marzo de 2018 se recibe respuesta por parte del Ministerio de Defensa en la que se solicita la remisión del proyecto en soporte informático para poder emitir el informe pertinente de conformidad con el Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.

2.2.18. AYUNTAMIENTO DE MECO

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, se procedió a contactar con ellos por teléfono y enviaron contestación en la que se incluía un plano con la calificación del Sector S-SUS AE1 del PG, dividido en dos sectores, este y oeste correspondiente a la modificación Puntual del Plan General de Meco número 2 y que está en las inmediaciones del ámbito de actuación.

2.2.19. AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, con fecha 06/02/2018, se recibió respuesta por parte del Concejal Delegado de Medio Ambiente y por parte de la Ingeniera Técnico Industrial en relación a temas de Medio Ambiente y Seguridad Ciudadana de su titularidad.

En relación al PGOU de Alcalá de Henares, aunque se está desarrollando una modificación que se encuentra en fase de estudio informativo, sigue vigente el actual PGOU aprobado el 18/07/1991.

➤ **Medio Ambiente**

En relación con el arbolado que pudiera verse afectado por la ejecución de las obras, los Servicios Técnicos de Zonas Verdes piden que se les entregue una copia del proyecto en orden a la emisión de informe solicitado.

➤ **Seguridad Ciudadana**

En relación a las redes y servicios semafóricos, hacen referencia a un sistema de control de accesos de vehículos con lectura de matrículas, en las proximidades de la intersección con la Calle Prisión Militar.

2.2.20. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

Tramitada solicitud de información en relación con posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad, se procedió a contactar con ellos vía mail. Tras este primer contacto, con fecha 28 de febrero de 2018 se mantuvo reunión con el representante de la Universidad en dependencias de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid. En esta reunión se determinaron los términos de la solución que se iba a dar al ramal de enlace con la Universidad y se concluyó acordando el envío de un informe que recogiera las conclusiones de la reunión mantenida, junto con el plano de la nueva ordenación del parking del edificio de la Politécnica.

A fecha de redacción del presente estudio informativo el informe de la reunión aún no se ha recibido a falta de la firma del nuevo rector de la Universidad. Lo que sí se recibió con fecha 23 de marzo de 2018 es el plano de reordenación de los aparcamientos del campus.

Apéndice 01. Cartas enviadas y recibidas

Dirección General de Urbanismo

➤ CARTA EMITIDA POR LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTE, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

REGISTRO DE SALIDA
Ref: 06/249184.9/17 Fecha: 29/11/2017 11:25
Cons. Transportes, Vivienda e Infraestr.
Reg. Aux. C. Transp. Viv. e Infr. (Orense)
Destino: DIRECCIÓN GENERAL DE URBANISMO. D. José

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GRAL. DE URBANISMO
C/ Alcalá, 16
28014 Madrid
Att: D. José Tortosa de la Iglesia

Madrid, 14 de noviembre de 2017

ASUNTO: *Solicitud de información*

NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO"

Muy Sres. Nuestros:

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid ha iniciado la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) a Meco" con la asistencia técnica de la empresa VIARIUM INGENIERÍA, S.L.

Este Estudio Informativo contempla cuatro alternativas a lo largo del tramo para mejorar el trazado de la carretera actual. Asimismo, se está evaluando la posibilidad de incluir una vía ciclista en el tramo objeto de estudio.

En paralelo a la redacción del Estudio Informativo, VIARIUM INGENIERÍA está redactando el Estudio de Impacto Ambiental.

En relación con lo anterior, se solicita **informe de viabilidad urbanística** de la franja de suelo en la que se prevé la actuación.

Para ello, adjuntamos al presente escrito un plano de localización de las actuaciones objeto de estudio.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 1000827679760202167096

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS
Comunidad de Madrid

Nos sería de gran utilidad recibir dicha información en formato digital a través de los siguientes datos de contacto:

[Redacted]

Área de Planificación - Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras

[Redacted] - 28.020 Madrid

[Redacted]

e-mail: [Redacted]@madrid.org

Agradeciendo de antemano su colaboración y rogando nos envíen dicha información lo antes posible, reciban un cordial saludo:

Firmado digitalmente por [Redacted]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.11.28 09:01:27 CET
Huella dig.: 2f46ef4d661503a616a037b2c837b101358c158b

Fdo. [Redacted]



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 1000827679760202167096



➤ **RESPUESTA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE URBANISMO**

A fecha de redacción del presente documento no se ha recibido contestación.

Grupo Ecologista SEO

➤ **RESPUESTA DEL GRUPO ECOLOGISTA SEO**

De: [REDACTED]@seo.org>
Enviado el: jueves, 11 de enero de 2018 15:19
Para: [REDACTED]
Asunto: Re: Solicitud de información: Estudio Informativo duplicación calzada M-121. Tramo Alcalá de Henares - Meco

Buenas tardes, Matilde
Perdona que no te haya contestado antes, y este horrible formato, pero tengo el ordenador estropeado...
Te pongo por escrito lo que te comenté ayer por teléfono:

El estudio de impacto ambiental del proyecto, en función de sus características concretas, deberá considerar, según la normativa (Directiva Hábitat y Directiva y Ley de Impacto Ambiental):

- La posible afección a la ZEPA de la que es límite la carretera
- La posible afección a las especies protegidas presentes
- Un estudio de campo completo de un ciclo anual, salvo que exista información detallada, local y actualizada, sobre las especies de fauna que puedan estar presentes en la zona y el uso que hacen del espacio
- Los factores de amenaza potenciales: incremento de intensidad de tráfico (mayor riesgo de atropello, efecto barrera y aumento de ruido), destrucción superficial de hábitat (ocupación de los nuevos carriles, incluido el carril bici), elemento verticales (vallados, etc.), relevancia y temporalidad de las obras.

Siento no poder hacer algo más elaborado, pero como también te decía ayer, realmente es un proyecto aparentemente de alcance reducido y la zona ya está bastante urbanizada, y probablemente si no hubiéramos insistido, no habríamos respondido, ya que tenemos que priorizar los escasos recursos que tenemos ante los cientos de proyectos que nos llegan. No obstante, por pequeño que sea, y dada la normativa, es obligatorio y necesario evitar cualquier impacto especialmente en el marco de Natura 2000.

Un cordial saludo
[REDACTED]
SEO/BirdLife

Ministerio de Fomento. Demarcación de Carreteras de Madrid.

➤ RESPUESTA DEL MINISTERIO DE FOMENTO. DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MADRID

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

MINISTERIO DE FOMENTO
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS MADRID
21.12.17 010319
SALIDA

O F I C I O

S/REF. DESTINATARIO:
N/REF. 008597/2017 ÁREA DE PLANIFICACIÓN - DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. CONSEJERÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
FECHA 20/12/2017 28020 Madrid
ASUNTO Duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 Meco A/A D. [REDACTED]

Habida cuenta de un escrito remitido por [REDACTED] del Área de Planificación - Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, recibido en la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid con fecha 4 de diciembre de 2017 y N° de Registro de Entrada 008597, en el que se solicita que se informe a esta Consejería sobre las infraestructuras de titularidad del Ministerio de Fomento que puedan verse afectadas por la ejecución de las obras a las que se refiere el estudio, así como documentación existente referente a la previsión de nuevas infraestructuras en la zona, ya estén en fase de construcción de en fase de proyecto.

Se informa que actualmente el Ministerio de Fomento no tiene prevista ninguna actuación en el enlace de la M-121 con la A-2.

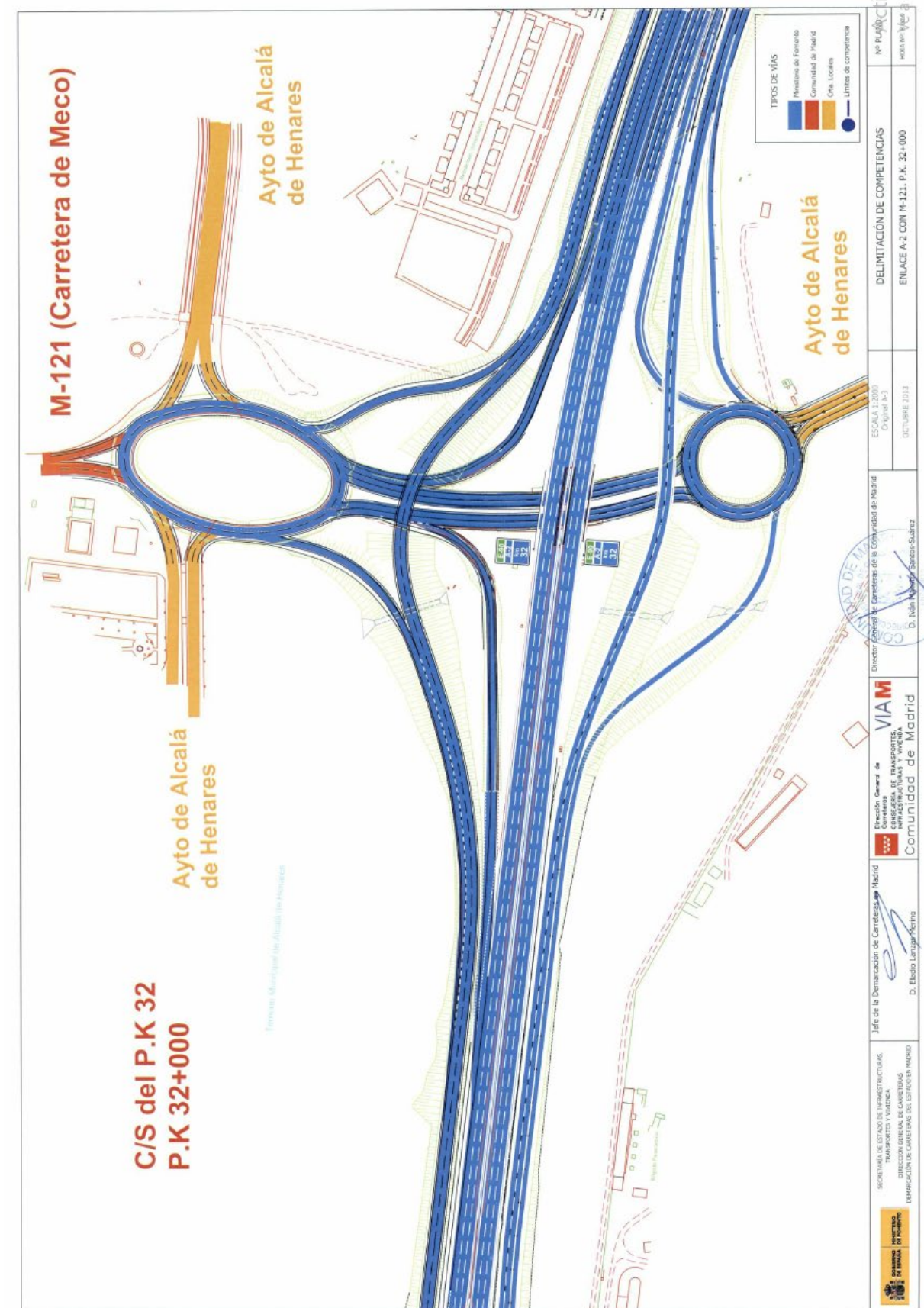
En cuanto a las infraestructuras de titularidad del Ministerio de Fomento que puedan verse afectadas, se informa que únicamente se vería afectada la glorieta de planta elíptica de la margen izquierda de la autovía A-2 que enlaza con la M-121. Se adjunta plano de delimitación de competencias de la zona firmados en octubre de 2013 por la Dirección General de Carreteras de Madrid y por esta Demarcación de Carreteras.

Lo que sea anuncia para su conocimiento y efectos oportunos.

EL JEFE DE LA DEMARCACIÓN

Demarcación de Carreteras del Estado
Ministerio de Fomento

28027 MADRID
TEL. [REDACTED]
FAX. [REDACTED]



Ministerio de Educación, Cultura y Deportes

➤ CARTA EMITIDA POR LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTE, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES

28071 Madrid
Att: Departamento técnico

Madrid, 14 de noviembre de 2017

ASUNTO: *Solicitud de información*

NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO"

Muy Sres. Nuestros:

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid ha iniciado la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) a Meco" con la asistencia técnica de la empresa VIARIUM INGENIERÍA, S.L.

Este Estudio Informativo contempla cuatro alternativas a lo largo del tramo para mejorar el trazado de la carretera actual. Asimismo, se está evaluando la posibilidad de incluir una vía ciclista en el tramo objeto de estudio.

En paralelo a la redacción del Estudio Informativo, VIARIUM INGENIERÍA está redactando el Estudio de Impacto Ambiental.

Con el fin de considerar posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad solicitamos la siguiente información:

- Documentación existente referente a las infraestructuras de su titularidad u otras en el ámbito de estudio sobre las que tengan conocimiento, que pudieran verse afectadas por la

ejecución de las obras a las que se refiere el estudio antes mencionado, rogándole nos proporcionen **planos y características de las mismas**.

- Documentación existente referente a la **previsión de nuevas infraestructuras en la zona**, ya estén en **fase de construcción o en fase de proyecto**.

Para ello, adjuntamos al presente escrito un plano de localización de las actuaciones objeto de estudio.

Nos sería de gran utilidad recibir dicha información en formato digital a través de los siguientes datos de contacto:

Área de Planificación - Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras

28.020 Madrid

Tel. [Redacted]

e-mail [Redacted]@madrid.org

Agradeciendo de antemano su colaboración y rogando nos envíen dicha información lo antes posible, reciban un cordial saludo:

Firmado digitalmente por [Redacted]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.11.28 09:07:25 CET
Huella dig.: 8c50f43b107c63623eba1239653aee4d4d7a254c

Fdo. [Redacted]




➤ RESPUESTA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES

A fecha de redacción del presente documento no se ha recibido contestación.



Dirección General de Patrimonio Cultural

➤ RESPUESTA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL

 <p>Dirección General de Patrimonio Cultural CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTES</p> <p>Comunidad de Madrid</p>	<p>SALIDA DE UNIDAD Ref: 49/632557.9/17 Fecha: 22/12/2017 10:37</p> <p>Consejería de Cultura, Turismo y Deporte Área de Protección (Cultura) Destino: Área de Planificación</p> <p>Área de Planificación de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras (Att. María López Ureña). Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras; 28020-Madrid.</p>
<p>Nº EXPTE.: RES/1067/2017 Nº REG.: 06/249176.9/17 TIPO: Informe ASUNTO: Solicitud Hoja Informativa: Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 Alcalá de Henares-Meco (Madrid). INTERESADO: Área de Planificación de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras (Att. María López Ureña). Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras; 28020-Madrid. MUNICIPIO: Alcalá de Henares-Meco.</p>	
<p>INFORME</p> <p>Con fecha 4 de diciembre de 2017, la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, entrega en la Dirección General de Patrimonio Cultural solicitud Hoja Informativa relativo a la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 Alcalá de Henares-Meco (Madrid).</p> <p>En relación con la consulta formulada, analizado el lugar de ubicación, las bases de datos y la documentación que obra en esta Dirección General de Patrimonio Cultural, se comprueba que el referido proyecto no tiene, presumiblemente, afección sobre el Patrimonio Histórico.</p> <p>Por todo ello, se estima que no existe inconveniente, desde el punto de vista del Patrimonio Histórico, para la realización de la actuación proyectada.</p> <p>En cualquier caso, en aplicación del artículo 31 de la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, si durante el transcurso de las obras aparecieran restos de valor histórico y arqueológico, deberá comunicarse en el plazo de tres días naturales a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid</p> <p>En Madrid, a 21 de diciembre de 2017, LA JEFA DEL ÁREA DE PROTECCIÓN</p> <p>Fdo.: </p> <p>Vº Bº, EL SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN</p> <p>Fdo.: </p> <p>Se informa al interesado que en los sucesivos trámites haga referencia al número de expediente.</p> <p>Dirección General de Patrimonio Cultural 28013 Madrid Tº </p>	

Dirección General de Medio Ambiente

➤ CARTA EMITIDA POR LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTE, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

REGISTRO DE SALIDA
Ref: 06/248948.9/17 Fecha: 29/11/2017 11:18
Cons. Transportes, Vivienda e Infraestr.
Reg. Aux. C. Transp. Viv. e Infr. (Orense)
Destino: DIRECCIÓN GRAL. DE MEDIO AMBIENTE

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GRAL. DE MEDIO AMBIENTE

28014 Madrid

Att: [Redacted]

Madrid, 14 de noviembre de 2017

ASUNTO: *Solicitud de información*

NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO"

Muy Sres. Nuestros:

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid ha iniciado la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) a Meco" con la asistencia técnica de la empresa VIARIUM INGENIERÍA, S.L.

Este Estudio Informativo contempla cuatro alternativas a lo largo del tramo para mejorar el trazado de la carretera actual. Asimismo, se está evaluando la posibilidad de incluir una vía ciclista en el tramo objeto de estudio.

En paralelo a la redacción del Estudio Informativo, VIARIUM INGENIERÍA está redactando el Estudio de Impacto Ambiental.

De acuerdo con lo anterior, les solicitamos que nos indiquen aquellos aspectos más relevantes que deban ser tenidos en cuenta en la redacción del Estudio Informativo y del Estudio de Impacto Ambiental que nos ocupa.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/ces mediante el siguiente código de verificación: 122218778621001919396

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS
Comunidad de Madrid

Para ello, adjuntamos al presente escrito un plano de localización de las actuaciones objeto de estudio.

Nos sería de gran utilidad recibir dicha información en formato digital a través de los siguientes datos de contacto:

[Redacted]

Área de Planificación - Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras

[Redacted] – 28.020 Madrid

[Redacted]

e-mail: [Redacted]@madrid.org

Agradeciendo de antemano su colaboración y rogando nos envíen dicha información lo antes posible, reciban un cordial saludo:

Firmado digitalmente por [Redacted]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.11.27 15:26:50 CET
Huella dig.: 8284048761717593578920b0c9bdb3f6929a436a

Fdo. [Redacted]

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/ces mediante el siguiente código de verificación: 122218778621001919396



RESPUESTA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE


A fecha de redacción del presente documento no se ha recibido contestación.

Dirección General de Agricultura y Ganadería. Área de Vías Pecuarias

➤ RESPUESTA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

 CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid
Área de Vías Pecuarias
Exp. VP CARR 0750/17 JFV
(Cítese para cualquier comunicación)

Ref: 10/387646.9/17

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, VIVIENDA E
INFRAESTRUCTURAS
D.G. de Carreteras e Infraestructuras
Área de Planificación

28020 MADRID

**ASUNTO: INFORME EN MATERIA DE VÍAS PECUARIAS EN RELACIÓN CON EL NUEVO
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA M-121. TRAMO A-2
(ALCALÁ DE HENARES) - MECO"**

Con fecha de registro 5 de diciembre de 2017 y referencia registro de entrada 10/369921.9/17, se recibe en esta Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura y Ganadería escrito remitido por el Área de Planificación de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras solicitando información sobre la situación y características de las vías pecuarias existentes en el ámbito del Estudio Informativo "Duplicación de la calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco".

Desde este Área de Vías Pecuarias se informa lo siguiente:

El ámbito del Estudio Informativo incluye un tramo de las vías pecuarias "Cañada del Listón", en el término municipal de Alcalá de Henares y "Colada del Listón", en el término municipal de Meco. Ambas vías pecuarias son contiguas y paralelas conformando una única vía que tiene como eje el límite de ambos términos municipales.

Las vías pecuarias de Alcalá de Henares están clasificadas por Orden Ministerial de 1 de octubre de 1924 y deslindadas por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1931, publicada en el B.O.P. de 14 de febrero de 1931. La vía pecuaria "Cañada del Listón" (código 2800502) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m.

Las vías pecuarias de Meco están clasificadas por Orden Ministerial de 24 de noviembre de 1956, publicada en el B.O.P. de 25 de diciembre de 1956, y deslindadas y amojonadas por Firmeza del Acuerdo de Concentración Parcelaria de 28 de julio de 1959. La vía pecuaria "Colada del Listón" (código 2808302) está incluida en la clasificación y deslindada en el tramo afectado con una anchura de 16,72 m.

Por lo tanto, en el tramo afectado por el Estudio Informativo, **la vía pecuaria "Cañada/Colada del Listón" tiene una anchura total de 33,43 m.** Se adjunta plano con el

trazado de la vía pecuaria en dicho tramo. Con fecha 20 de diciembre de 2017 se ha enviado, mediante correo electrónico a la dirección indicada en la solicitud, archivo digital en formato DWG con la situación y el trazado de las vías pecuarias.

En los planos que se elaboren para el Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental deberán grafarse ambas vías pecuarias afectadas con su anchura legal.

Asimismo, **deberán proyectarse en los Estudios los pasos necesarios en los cruces con las vías pecuarias y recogerse las características técnicas de los mismos**, los cuales se ajustarán a los siguientes requerimientos:

a) Pasos superiores: Para autovías, autopistas, radiales, circunvalaciones tipo M-40: será siempre de 12 metros o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros. El paso estará dotado de vallas de protección que ofrezcan seguridad y comodidad a los usuarios de la vía pecuaria.

Para el resto de carreteras: si el cruce se realiza sobre una Cañada (75,22 metros) el ancho del paso será de 12 metros. Para el resto de vías pecuarias será de 7 metros.

b) Pasos subterráneos: Deben establecerse pasos de uso exclusivo para vía pecuaria con un ancho mínimo de 12 m. o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros y un gálibo de 5,30 metros, ambos entre paramentos exteriores. Estos pasos inferiores estarán convenientemente iluminados. La estructura será de hormigón prensado o labrado. El suelo del túnel estará debidamente acondicionado con el drenaje y las cunetas de desagüe necesarias para evitar inundaciones.

En ambos casos se colocarán señales verticales y metálicas con el texto "Vía pecuaria paso habilitado", situadas en lugar visible. También deberá estar señalizado el gálibo del túnel.

Cuando por el paso proyectado para la vía pecuaria discurran otras instalaciones (colectores, viales, etc.) éstas no deben interferir en el paso de uso exclusivo para la vía pecuaria. Así, cuando en el proyecto establece colectores por el paso de la vía pecuaria, éste debe ser enterrado, sin instalaciones por encima de la rasante del terreno y si es posible por un lateral del paso. Igualmente en los pasos inferiores de los tramos de vía pecuaria que coincidan con Arroyos se habilitará un camino de unos 4 metros de ancho para facilitar los usos compatibles de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Si el paso se comparte con paso de vías de servicio, la superficie destinada a vía pecuaria debe estar delimitada con estructuras que impidan que los vehículos invadan la vía pecuaria y permitan realizar los usos de los vías pecuarias en condiciones de seguridad estableciendo arcones de una anchura mínima de 4 m. y señalizando la vía pecuaria, considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada.



Área de Vías Pecuarias
Exp. VP CARR 0750/17 JFV
(Cítese para cualquier comunicación)

Respecto a las condiciones de acceso al paso, dentro de una banda de 12 metros se realizará un camino de acceso al paso a distinto nivel que debe estar perfectamente estabilizado con zahorras con una anchura mínima de 4 m, sin bordillos, y en condiciones de idoneidad y de seguridad como establece la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Si se trata de un paso aéreo, la distancia máxima entre la vía pecuaria y el paso será de 150 metros. Los límites de esta banda de 12 metros estarán marcados con mojones de vías pecuarias. El resto de la superficie de dicha banda, no ocupada por el camino, será acondicionada con especies vegetales con una densidad y unas especies de acuerdo con las condiciones de la zona, las cuales se mantendrán al menos durante 5 años realizando las labores de conservación necesarias (reposición de marras, riegos, etc.).

El acceso al paso se realizará por rampas de pendientes aptas para el ejercicio de los usos legales de las vías pecuarias. Las pendientes longitudinales de los accesos serán las mínimas posibles, no superando en ningún caso el 8%. Las pendientes transversales serán las mínimas posibles no superando en ningún caso el 2%.

c) Pasos al mismo nivel: Los cruces al mismo nivel de vía pecuaria con viales rodados sólo se realizarán en cascos urbanos o cuando las condiciones de visibilidad y seguridad lo permitan en una carretera de un solo carril por sentido.

Con objeto de garantizar las condiciones de seguridad, es necesario tratar de un modo especial las intersecciones de vías pecuarias y carreteras, mediante sistemas que alerten a los usuarios de la vía pecuaria y moderen la velocidad de los vehículos motorizados. Considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada. Por ello, se debe evitar la instalación de obstáculos (quitamiedos, vallados, hoyos) que impida el tránsito del ganado.

La anchura del paso al mismo nivel será de 12 metros o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que ésta sea menor de 12 m. En zona urbana ésta anchura podrá reducirse.

En los pasos al mismo nivel, la señalización tendrá las siguientes características:

- Zona Urbana: La calzada en la zona de cruce será de hormigón impreso y con un paso de peatones. En la vía pecuaria y a ambos lados de la calzada, señalización vertical y metálica con el texto "Vía pecuaria paso habilitado" situada en lugar visible y a ambos lados de la calzada. Se señalizará la calzada en el suelo con la leyenda "Paso vía pecuaria". Si es necesario se instalarán medidas para reducir la velocidad.

- Zona No Urbana: La calzada debe estar diferenciada pintando el ancho habilitado para el cruce con la señalización correspondiente a un paso de peatones marcando en el suelo la leyenda "paso de vía pecuaria". Cumpliendo lo establecido en la ley de seguridad vial y en el código de circulación para el tránsito de ganado por vías públicas, se señalizará por medio de paneles con la inscripción "Cañada" que se colocará debajo de la señal de "Paso de animales domésticos", recogido en el artículo 149 del Reglamento General de la Circulación y al lado derecho de forma fácilmente visible para los conductores. Se instalarán también bandas sonoras de reducción de velocidad perpendiculares al eje de la calzada avisando a los conductores de la presencia de la intersección de la carretera con la vía pecuaria o cualquier otra medida para moderar la velocidad. En la vía pecuaria y a ambos lados de la calzada, señalización vertical y metálica con el texto "Vía pecuaria paso habilitado" situada en lugar visible e indicando el ancho habilitado como cruce al mismo nivel y la no prioridad del paso.

Si las instalaciones proyectadas no permiten realizar pasos al mismo o distinto nivel será necesario considerar la modificación de trazado de la vía pecuaria siguiendo el procedimiento que especifica la Ley 8/1998.

En cualquier caso, la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental así como el correspondiente Estudio Informativo deberán considerar los siguientes aspectos:

- Se deberán identificar, describir y evaluar los probables efectos significativos que el Proyecto tendrá sobre la red de vías pecuarias actualmente existente. Para ello, se analizarán distintas alternativas que sean técnica y ambientalmente viables. Dentro del estudio de posibles efectos sobre las vías pecuarias se analizará la incidencia de las alternativas sobre la continuidad y transitabilidad por la vía pecuaria en condiciones de rapidez, comodidad y seguridad. Estos impactos formarán parte de la matriz de impacto ambiental.
- Asimismo se incluirán las medidas previstas por el Proyecto para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar los posibles efectos negativos sobre las vías pecuarias derivados de la aplicación del Proyecto. Todas estas medidas estarán basadas en el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 8/1998, asegurando en todo momento la continuidad y transitabilidad de la vía pecuaria y garantizando los usos establecidos legalmente. Estas medidas preventivas y correctoras estarán suficientemente desarrolladas y con suficiente nivel de detalle, incluyendo planos y presupuestos específicos, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en el Estudio Informativo. Para la resolución de cortes con vías pecuarias se diseñarán pasos a distinto nivel de acuerdo con lo especificado en el presente informe.
- El Programa de Vigilancia Ambiental incluirá los controles necesarios para llevar a cabo el seguimiento de las medidas propuestas anteriormente.



Área de Vías Pecuarias
Exp. VP CARR 0750/17 JFV
(Cítese para cualquier comunicación)

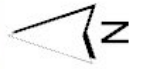
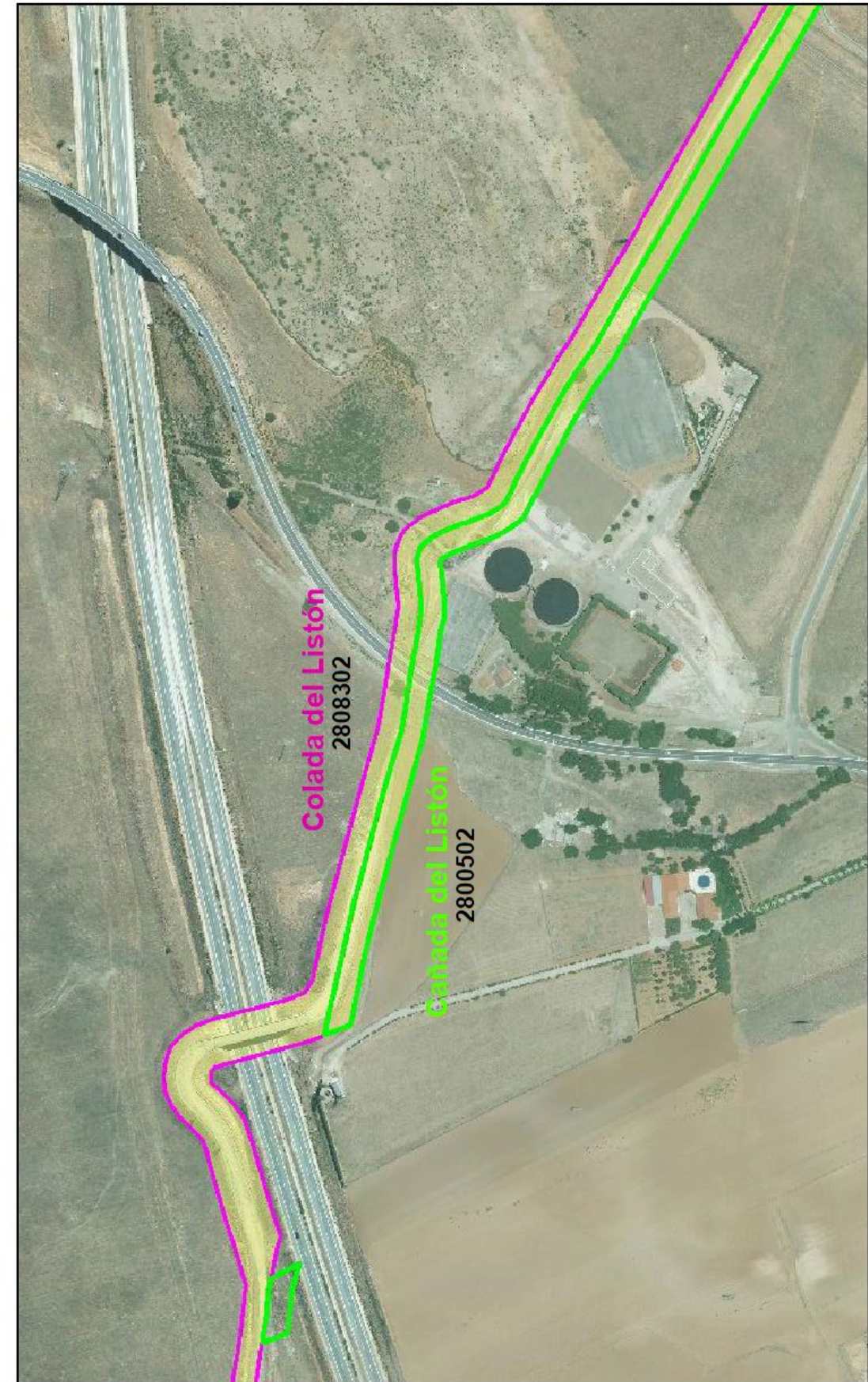
Lo que comunico para su conocimiento y efectos oportunos.

Madrid, a fecha de la firma
EL JEFE DE ÁREA DE VÍAS PECUARIAS

Firmado digitalmente por [Redacted]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.12.21 11:05:46 CET
Huella dig.: b0d30ab9b67693e714cb6674160ea37ce563b3c



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv
mediante el siguiente código según la verificación: 098259626622763463074



ESCALA 1:3.500

"CAÑADA/COLADA DEL LISTÓN"
Código VP_2808502/ 2808302
TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALCALÁ DE HENARES Y MECO



Ministerio del Interior. Centro Penitenciario Madrid I. Mujeres

➤ RESPUESTA DEL CENTRO PENITENCIARIO MADRID I. MUJERES



CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, VIVIENDA E
INFRAESTRUCTURAS.
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E
INFRAESTRUCTURAS.
Área de Planificación
[Redacted]
28020 MADRID

En contestación a su escrito de fecha 14 de noviembre de 2017, en relación a la duplicación de la calzada de la carretera M – 121, tramo A – 2 Alcalá de Henares – Meco, les informamos que en la zona de afectación, la infraestructura existente susceptible de afectación es la carreta de acceso que une la M – 121 con este Centro Penitenciario, no existiendo previsión de nuevas infraestructuras en construcción o proyecto.

Alcalá de Henares, a 11 de diciembre de 2017

El Director

Ministerio del Interior. Centro Penitenciario Madrid II

➤ RESPUESTA DEL CENTRO PENITENCIARIO MADRID II



SECRETARÍA GENERAL DE
INSTITUCIONES
PENITENCIARIAS

CENTRO PENITENCIARIO
MADRID II

OFICIO
S RIF.

N REF.

FECHA 11/12/2017

ASUNTO Rotonda en carretera de Meco

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS
Dirección Gral. de Carreteras e Infraestructuras,
Área de Planificación [REDACTED]
28020 MADRID

En relación al nuevo estudio informativo de la "Duplicación de calzada de la carretera M-121. tramo A-2 Alcalá de Henares – Meco" que se encuentra en fase de solicitud de información, cuya petición se ha recibido en este establecimiento, se informa lo siguiente:

- Que por parte de esta Dirección se considera necesaria la construcción de una rotonda en el tramo mencionado que da acceso a los tres centros penitenciarios (C.P. Madrid I Mujeres, C.P. Madrid II y CIS Melchor Rodríguez García), con una plantilla cercana a los 1000 trabajadores entre los centros, por lo que hay un importante tráfico a las horas de entrada y salida de los mismos.
- Así mismo, también hay mucho tráfico los días de comunicaciones, al acudir los familiares de los internos a visitarlos.
- Mencionar que la zona en la que se construiría actualmente es especialmente conflictiva, pues ha habido bastantes accidentes.

Se adjunta plano indicando la ubicación de la rotonda.

EL DIRECTOR,

[Signature]

CORREO ELECTRONICO

Administrador_Madrid2@dgip.mir.es Página 1 de 1

Alcalá de Henares
28805 Madrid
Tel: [REDACTED]



Ministerio del Interior. Centro de Integración Social

➤ CARTA EMITIDA POR LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTE, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Ref: 06/249225.9/17 Fecha: 29/11/2017 11:35

REGISTRO DE SALIDA
Cons: Transportes, Vivienda e Infraestr.
Reg. Aux. C. Transp. Viv. e Infr. (Oranese)
Destino: MINISTERIO DE INTERIOR

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Comunidad de Madrid

MINISTERIO DE INTERIOR
CIS
[Redacted]
28805 Alcalá de Henares (Madrid)
Att: [Redacted]

Madrid, 14 de noviembre de 2017

ASUNTO: **Solicitud de información**
NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO"

Muy Sres. Nuestros:

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid ha iniciado la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) a Meco" con la asistencia técnica de la empresa VIARIUM INGENIERÍA, S.L.

Este Estudio Informativo contempla cuatro alternativas a lo largo del tramo para mejorar el trazado de la carretera actual. Asimismo, se está evaluando la posibilidad de incluir una vía ciclista en el tramo objeto de estudio.

En paralelo a la redacción del Estudio Informativo, VIARIUM INGENIERÍA está redactando el Estudio de Impacto Ambiental.

Con el fin de considerar posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad solicitamos la siguiente información:

- Documentación existente referente a las infraestructuras de su titularidad u otras en el ámbito de estudio sobre las que tengan conocimiento, que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras a las que se refiere el estudio antes mencionado, rogándole nos proporcionen **planos y características de las mismas**.
- Documentación existente referente a la **previsión de nuevas infraestructuras en la zona**, ya estén en **fase de construcción o en fase de proyecto**.

Para ello, adjuntamos al presente escrito un plano de localización de las actuaciones objeto de estudio.

Nos sería de gran utilidad recibir dicha información en formato digital a través de los siguientes datos de contacto:

[Redacted]
Área de Planificación - Dirección General de Carreteras e Infraestructuras
Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras
[Redacted] 28.020 Madrid
Tel: [Redacted]
e-mail: [Redacted]@madrid.org

Agradecemos de antemano su colaboración y rogando nos envíen dicha información lo antes posible, reciban un cordial saludo:

Firmado digitalmente por [Redacted]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.11.28 09:01:19 CET
Huella dig.: f8de310e9eb06e3491962d6baa7affe78b82bb12

Fdo. [Redacted]



Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Biblioteca Nacional de España

➤ RESPUESTA DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA

De: [redacted] [mailto:[redacted]@bne.es]

Enviado el: lunes, 18 de diciembre de 2017 14:16

Para: [redacted]

CC: [redacted]

Asunto: Documentación solicitada

Buenos días [redacted]

Remito la documentación solicitada respecto a la sede de Alcalá de Henares de la Biblioteca Nacional de España, tras nuestra conversación telefónica, para el "nuevo estudio informativo de la duplicación de calzada de la carretera M-121 tramo A-2 Alcalá de Henares- Meco".

- **Horario en el que se desarrolla la actividad:** el personal de plantilla concentra su actividad de lunes a viernes entre las 8 y las 16h. Para el público visitante la sala está abierta de lunes a viernes de 9 a 14 h.
- **Trabajadores:** Sobre 70 trabajadores.
- **Visitantes:** la cifra de 2016 fue 725 visitantes, (unas 39 visitas al mes)
- **Posibles ampliaciones previstas:** está prevista la ampliación a una séptima torre de depósito junto a las ya existentes. El crecimiento del edificio es modular y las nuevas zonas se destinan a depósitos para fondos bibliotecarios.

Cualquier aclaración, no duden en contactar con nosotros.

Atentamente.

[redacted]
Jefe de Servicio de Coordinación Administrativa

Despacho 012

Tfno: [redacted]

GOBIERNO DE ESPAÑA **MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA** **SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA**
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
0752101VK7805S0001TE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
PL SECTOR 20 CL 12 4[E] Suelo
28805 ALCALA DE HENARES [MADRID]

USO PRINCIPAL
Suelo sin edif.

AÑO CONSTRUCCIÓN
—

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN
100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
—

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
PL SECTOR 20 CL 12 4[E]
ALCALA DE HENARES [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
0

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²) TIPO DE FINCA
42,555 Suelo sin edificar

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/4000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

470,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRG89 Martes, 12 de Diciembre de 2017

— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y aceras
— Límite zona verde
— Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA **MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA** **SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA**
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
0957102VK7805N0001MK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
LG CAMPUS UNIVERSITARIO 3[E] G
28805 ALCALA DE HENARES [MADRID]

USO PRINCIPAL
Cultural

AÑO CONSTRUCCIÓN
1990

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN
100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
32,243

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
LG CAMPUS UNIVERSITARIO 3[E] G
ALCALA DE HENARES [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
32,243

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²) TIPO DE FINCA
51,910 Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escala	Planta	Puerta	Superficie m²
CULTURAL	1	SM	01	3,660
CULTURAL	1	00	01	3,104
CULTURAL	1	00	02	29
CULTURAL	1	01	01	3,104
CULTURAL	1	02	01	2,990
CULTURAL	1	03	01	2,760
CULTURAL	1	04	01	2,760
CULTURAL	1	05	01	2,760
CULTURAL	1	06	01	2,760
CULTURAL	1	07	01	2,760
CULTURAL	1	08	01	2,760
CULTURAL	1	09	01	2,760
CULTURAL	1	10	01	136

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/4000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

470,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRG89 Martes, 12 de Diciembre de 2017

— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y aceras
— Límite zona verde
— Hidrografía



Ecologistas en Acción Alcalá de Henares

➤ RESPUESTA DE ECOLOGISTAS EN ACCIÓN ALCALÁ DE HENARES



Tel: [REDACTED]
Apdo. Correos 340, 28807 Alcalá de Henares
Reuniones: [REDACTED]
(Miércoles, de 19:30 a 21 h.)

En Alcalá de Henares, a 8 de febrero de 2018

ASUNTO: Sugerencias al

**NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA
“DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA
M-121, TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO”**

1º.- La primera sugerencia que planteamos a este proyecto es la **no duplicación de la calzada** y la revisión de los datos manejados para justificar la necesidad de realizar esta obra.

Entre los motivos para plantear esto consideramos, en primer lugar, que es económicamente inviable que todos los municipios con un censo superior a los 10.000 habitantes (Meco ronda los 13500 h), accedan a una duplicación de calzada en sus carreteras de acceso como parte básica de las infraestructuras por la imposibilidad obvia de abordar dichas actuaciones desde la hacienda pública, no sólo por la inversión tan elevada que precisa, sino por los gastos de mantenimiento necesarios que condenan, de manera perpetua, a derivar importantes partidas de dinero público.

Además, supone el estímulo e intensificación de un modelo de transporte basado fundamentalmente en el uso del vehículo privado, movido por combustibles fósiles, que directa o indirectamente, está en el origen del cambio climático, probablemente el principal problema al que nos enfrentamos el conjunto de la humanidad, que provocará, según consenso científico, unas consecuencias especialmente desfavorables en nuestro país.

A lo anterior, es preciso añadir que ahondar en un modelo de transporte consumidor de combustibles fósiles, cuando el declive de los mismos es un hecho corroborado por la propia Agencia Internacional de la Energía, no parece que sea lo más acertado a la hora de realizar inversiones públicas tan elevadas, cuando éstas deberían estar realizándose para buscar modelos diferentes de movilidad y de fuentes energéticas más perdurables.

Además, las vías de estas características plantean problemas ambientales y sociales como el efecto barrera entre las comunidades animales, especialmente los vertebrados no alados, y problemas en la movilidad de los habitantes del mundo rural, especialmente por los caminos vecinales y de uso agrícola y ganadero.

En nuestra opinión, la obra no es necesaria ni prioritaria para la sostenibilidad ambiental, social y económica de Meco y la comarca en la que se sitúa, y son presupuestos que se podrían destinar a usos vitalmente más importantes, especialmente en el terreno ambiental y social de las que tantas necesidades de consenso existen, especialmente tras la década de recortes en servicios sociales, educación, sanidad y medioambiente.

Por último, el recurrente argumento del aumento de la seguridad vial implícita en dichas obras, y la consiguiente reducción en el número de accidentes, es fácilmente alcanzable con otro tipo de actuaciones mucho más económicas: limitación de la velocidad, elementos de seguridad pasivos, control de la velocidad, señalización mejorada, educación vial...

2º.- En el caso de que se optase por la realización de la duplicación de la M-121, consideramos imprescindible incorporar, en relación a otros medios o aspectos vinculados con la movilidad, al menos, las siguientes actuaciones:

2.1- Respecto al carril-bici:

- Construcción de un **carril bici** desde Alcalá hasta Meco, incluyendo su continuación en el casco urbano de ambos municipios, y ajustándola a lo que dice la Ley de Seguridad Vial **“El Carril Bici tiene que ser seguro...”**, para lo cual, la Dirección General de Tráfico redactó el **“Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici”**, que rogamos sea respetado por completo. Añadir, que este proyecto de carril bici para unir los dos municipios, independiente de la duplicación de la M-121, ya fue presentado en septiembre de 2007 dentro del PLAN CIMA (Plan Regional de Vías Ciclistas y Peatonales), en la Plaza de la Independencia de Madrid a la sociedad civil. Han pasado 10 años y vemos que todavía se lo están pensando.

2.2.- Respecto a las vías pecuarias, solicitamos que:

- Sobre la Cañada del Listón: Actualmente, la M-121 secciona esta vía pecuaria e impide su continuidad, de manera segura, para el tránsito ganadero y peatonal por lo que es imprescindible construir un paso elevado o subterráneo que lo garantice. En relación a la afección a esta vía pecuaria las medidas de actuación debería extenderse a otros aspectos como el amojonamiento y señalización.
- Valorar la inclusión de otras vías pecuarias que se sitúan en el entorno de la carretera M-121, aunque no tengan afectación directa, para mejorar estas vías de comunicación históricas y funcionales tanto para el ganado como para personas con medios no motorizados.

2.3.- Respecto a los **caminos públicos**, solicitamos que sean respetados como redes de comunicaciones básicas en el mundo rural y como espacios de segundo rango en el intercambio genético de la fauna terrestre frente a barreras infranqueables provocadas por grandes infraestructuras como es el caso que nos ocupa. Una mínima cantidad del presupuesto de esta obra debería asignarse para realizar los inventarios de caminos públicos de los municipios afectados (Meco y Alcalá de Henares), en el caso de que no dispongan de ellos.

2.4.- Respecto al **efecto barrera** como efecto de la duplicación.

El efecto barrera que producirá la duplicación de la M-121, en el límite de los espacios protegidos integrados en la Red Natura 2000, la ZEPA 139, de las "Estepas Cerealistas del Jarama-Henares", y del ZEC ES 3110001, de las "Cuencas de los Ríos Jarama y Henares"; así como en el interior del Área de Importancia para las Aves, nº 74, supone un problema de primer orden para la perdurabilidad de las comunidades de vertebrados no voladores, por lo que es imprescindible la construcción del mayor número de **pasos de fauna** para asegurar el tránsito y el intercambio genético de las distintas poblaciones. Para ello, el Ministerio de Medio Ambiente dispone de publicaciones con prescripciones técnicas para facilitar su ejecución bajo el título: "*Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causadas por infraestructuras de transporte. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales*". 2ª edición, revisada y ampliada, de 2015.

2.5.- Sobre la aprobación de **medidas compensatorias** para la ZEPA 139 de las "Estepas Cerealistas del Jarama y Henares", y al ZEC ES 3110001 de las "Cuencas de los Ríos Jarama y Henares", espacios protegidos dentro de la Red Natura 2000, así como la zona de importancia para las aves, IBA nº 74, consideramos fundamental que:

- Se incluyan medidas compensatorias por afectar con la obra al espacio protegido, como sucedió con la construcción de la R-2, destinadas a la mejora de la ZEPA dentro de los términos municipales afectados: Meco y Alcalá de Henares. El destino de las medidas compensatorias deberían ser aquellas que tiendan a garantizar el buen estado de conservación de las especies objetivo en la declaración de este espacio protegido, especialmente las aves esteparias, rapaces ligadas a medios agrarios, etc. En este sentido, son posibles destinos de las partidas destinadas a la compensación por la afectación a los espacios de la Red Natura 2000:
 - Ayudar a sostener las prácticas agrícolas tradicionales evitando los cambios de uso del suelo que perjudiquen a la fauna objetivo de protección como pueden ser los regadíos, los cultivos en espaldera o las repoblaciones forestales con especies comerciales.
 - Ayudar para adecuar el manejo agrícola de las parcelas a las prácticas ecológicas o con poca utilización de productos

fitosanitarios y abonos químicos que aseguren el mantenimiento de las especies vegetales y animales que se sitúan en la base de la pirámide alimentaria que sostiene al resto de las comunidades de fauna, especialmente las aves ligadas a ambientes agrícolas.

- Corregir aquellos puntos en los que se identifique una mortandad de fauna por impactos con tendidos eléctricos o atropellos en carreteras, u otro tipo de incidencia negativa para la fauna.
- Rehabilitación y/o mejora de las construcciones utilizadas por los cernícalos primillas (*Falco naumanni*) como lugares de nidificación.
- Construcción de charcas que ayuden al mantenimiento de diferentes poblaciones de fauna, especialmente aves y anfibios.
- Adquisición de fincas, con titularidad pública, para preservar ciertas zonas de especial valor de la ZEPA, como pueden ser los LEK de reproducción de las avutardas (*Otis tarda*) o los retamares que están siendo roturados en los últimos años.
- Mantenimiento de las zonas encharcables de los ríos Torote y Camarmilla con compensación a los propietarios por la posible pérdida de producción agrícola.
- Construcción de un centro de Interpretación de la ZEPA, con dotación suficiente para su equipamiento y contratación de personal y mantenimiento durante un mínimo de 10 años.
- Estudios relacionados con las especies protegidas presentes en la ZEPA, distribución, movimientos, alimentación, tendencia poblacional y medidas de conservación.

Por último, anotar que como es sabido, dicho espacio protegido está regulado por la Directiva Aves, la Directiva Hábitat, la Ley de la Biodiversidad y el DECRETO 172/2011, de 3 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el lugar de importancia comunitaria "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y se aprueba el Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Zona de Especial Protección para las Aves denominada "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" y de la Zona Especial de Conservación denominada "Cuencas de los ríos Jarama y Henares".

Confederación Hidrográfica del Tajo

➤ **RESPUESTA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**

De: Area de explotación <Area.Explotacion@chtajo.es>
Enviado el: jueves, 11 de enero de 2018 17:27
Para: [REDACTED]
Asunto: RE: Solicitud de información: El Duplicación de la calzada M-121. Tramo Alcalá - Meco

Buenas tardes,
El Informe a que hacéis referencia, tiene que ser emitido por el Área del Dominio Público Hidráulico de la Comisaría de Aguas de esta Confederación, se les ha reenviado el escrito a través de la "entrada electrónica" para que hagan dicho informe, sus tlfno. son [REDACTED] o [REDACTED]
Un Saludo



DIRECCIÓN TÉCNICA
ÁREA DE EXPLOTACIÓN
[REDACTED]
28071 - MADRID
Tlfno. [REDACTED]
area.explotacion@chtajo.es

Canal de Isabel II

➤ RESPUESTA DEL CANAL DE ISABEL II



Dirección Innovación e Ingeniería
Subdirección Proyectos
Área Cartografía y GIS

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS E
INFRAESTRUCTURAS
A/A [REDACTED]
[REDACTED]
28020-MADRID
(MADRID)

Madrid, 14 de diciembre de 2017

N/REF.: 1053
Nº EXPEDIENTE: 2017_EXP_000050722
Nº REGISTRO: 201700123881
ASUNTO: CARRETERA M-121 TRAMO A-2 (ALCALA DE HENARES-MECO)
MUNICIPIO: ALCALA DE HENARES

En relación a su petición de información solicitando datos relativos a la red de abastecimiento y saneamiento con motivo del proyecto indicado en el asunto, hemos de indicarles que Canal de Isabel II no gestiona la red de Alcalá de Henares ya que no existe convenio con el Ayuntamiento. En el tramo que discurre por el municipio de Meco, no hay red.

Nos es grato comunicarles que Canal de Isabel II suministra la información relativa a la ubicación de sus infraestructuras en el portal de internet www.inkolan.com.

Esperando que la información proporcionada les sea de utilidad.

Atentamente,

Fdo.: [REDACTED] Jefe de Área Cartografía y GIS



28003 Madrid
www.canaldeisabelsegunda.es



Ecologistas en Acción

➤ CARTA EMITIDA POR LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTE, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Ref: 06/249205 9/17

REGISTRO DE SALIDA
Ref: 06/249205.9/17 Fecha: 29/11/2017 11:27
Cons. Transportes, Vivienda e Infraestr.
Reg. Aux. C. Transp. Viv. e Infraestr. (Orense)
Destino: ECOLOGISTAS EN ACCIÓN

Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS
Comunidad de Madrid

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN
[Redacted]
28004 Madrid
Att: Responsable Área de acción de Urbanismo

Madrid, 14 de noviembre de 2017

ASUNTO: *Solicitud de información*
NUEVO ESTUDIO INFORMATIVO DE LA "DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2 (ALCALÁ DE HENARES) – MECO"

Muy Sres. Nuestros:

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid ha iniciado la redacción del Nuevo Estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la Carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) a Meco" con la asistencia técnica de la empresa VIARIUM INGENIERÍA, S.L.

Este Estudio Informativo contempla cuatro alternativas a lo largo del tramo para mejorar el trazado de la carretera actual. Asimismo, se está evaluando la posibilidad de incluir una vía ciclista en el tramo objeto de estudio.

En paralelo a la redacción del Estudio Informativo, VIARIUM INGENIERÍA está redactando el Estudio de Impacto Ambiental.

Con el fin de considerar posibles afecciones a infraestructuras/instalaciones de su titularidad solicitamos la siguiente información:

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/cv mediante el siguiente código seguro de verificación: 1202876336714203363198

- Documentación existente referente a las infraestructuras de su titularidad u otras en el ámbito de estudio sobre las que tengan conocimiento, que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras a las que se refiere el estudio antes mencionado, rogándole nos proporcionen **planos y características de las mismas**.
- Documentación existente referente a la **previsión de nuevas infraestructuras en la zona**, ya estén en **fase de construcción o en fase de proyecto**.

Para ello, adjuntamos al presente escrito un plano de localización de las actuaciones objeto de estudio.

Nos sería de gran utilidad recibir dicha información en formato digital a través de los siguientes datos de contacto:

[Redacted]

Área de Planificación - Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras

[Redacted] – 28.020 Madrid

Telf. [Redacted]

e-mail [Redacted]@madrid.org

Agradeciendo de antemano su colaboración y rogando nos envíen dicha información lo antes posible, reciban un cordial saludo:

Firmado digitalmente por [Redacted]
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2017.11.28 09:01:24 CET
Huella dig.: bdd667448341b55c86d8e99772dec9f3d0a9a64

Fdo. [Redacted]

➤ RESPUESTA DE ECOLOGISTAS EN ACCIÓN

A fecha de redacción del presente documento no se ha recibido contestación.



Consortio Regional de Transportes de Madrid

➤ RESPUESTA DEL CONSORCIO DE TRANSPORTES DE MADRID



Madrid, 28 febrero de 2018

En relación a su escrito por el que nos informa que esa Dirección General ha iniciado la redacción del nuevo estudio Informativo de la "Duplicación de calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares) a Meco" y por el que nos solicita documentación referente a las infraestructuras existentes y previstas de este Consorcio de Transportes, le comunico que en la actualidad por el tramo de vía afectado por el estudio, discurren las líneas de autobús dependientes de este Consorcio de Transportes 222 MADRID (Ávda. América)-MECO y 250 ALCALÁ DE HENARES-MECO.

Adjunto le envío datos de la oferta de cada línea, planos con la ubicación de las paradas de autobús, y datos de la oferta de líneas en cada parada. Para cualquier información en formato digital le remito al apartado "portal de transparencia/datos abiertos" residente en la web del Consorcio de Transportes www.crtm.es.

Sobre las paradas de autobús, le informo de la conveniencia de considerar el acondicionamiento de cada una de ellas. Adjunto le envío planta tipo de apartadero para parada de autobús en vía de servicio.

También, le informo para estudiar su viabilidad, la conveniencia de crear dos nuevas paradas de autobús (una por sentido de circulación) en el tramo de vía comprendido entre la glorieta inicio del proyecto (glorieta Hospital) y la glorieta siguiente (glorieta Universidad), siempre que quedara resuelto el cruce peatonal de la nueva carretera duplicada, la conveniencia de crear una nueva parada de autobús en dirección Alcalá de Henares frente a la parada existente con cód. de identificación 11788 siempre que quedara resuelto el cruce peatonal de la nueva carretera duplicada, y por último, la conveniencia de unificar las paradas con códigos de identificación 7074 y 7076, siempre que quedara resuelto con aceras el trayecto peatonal entre las citadas paradas.

En la actualidad sólo la parada 7075 dispone de marquesina de refugio. En caso de que deba ser retirada por necesidades de la obra, le comunico que el desmontaje y posterior montaje de la marquesina sólo lo puede ejecutar la compañía concesionaria del mobiliario de las paradas de autobús del Consorcio de Transportes. Con la debida antelación se comunicará a este Consorcio la fecha de retirada de la marquesina.



Se estima conveniente acondicionar todas las paradas con plataforma para la instalación de marquesinas, si bien en este momento sólo se estima justificada la instalación de una nueva marquesina en la parada 6531. Le informo de la conveniencia de dotar a las paradas con marquesina de una acometida eléctrica y cable para su iluminación.

A propósito del acondicionamiento de las aceras y de las plataformas para las marquesinas de refugio de las paradas, y como consecuencia del Real Decreto 1544/2007 de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad (BOE 290, 4 de diciembre de 2007), le informo de la conveniencia de incorporar dentro de las citadas obras de construcción la citada adecuación, tal y como se describe en las plantas tipo adjuntas.

Durante el período de obra, las paradas de autobús deberán quedar en todo momento en funcionamiento, señalizadas y dotadas de unas mínimas condiciones de comodidad y seguridad vial.

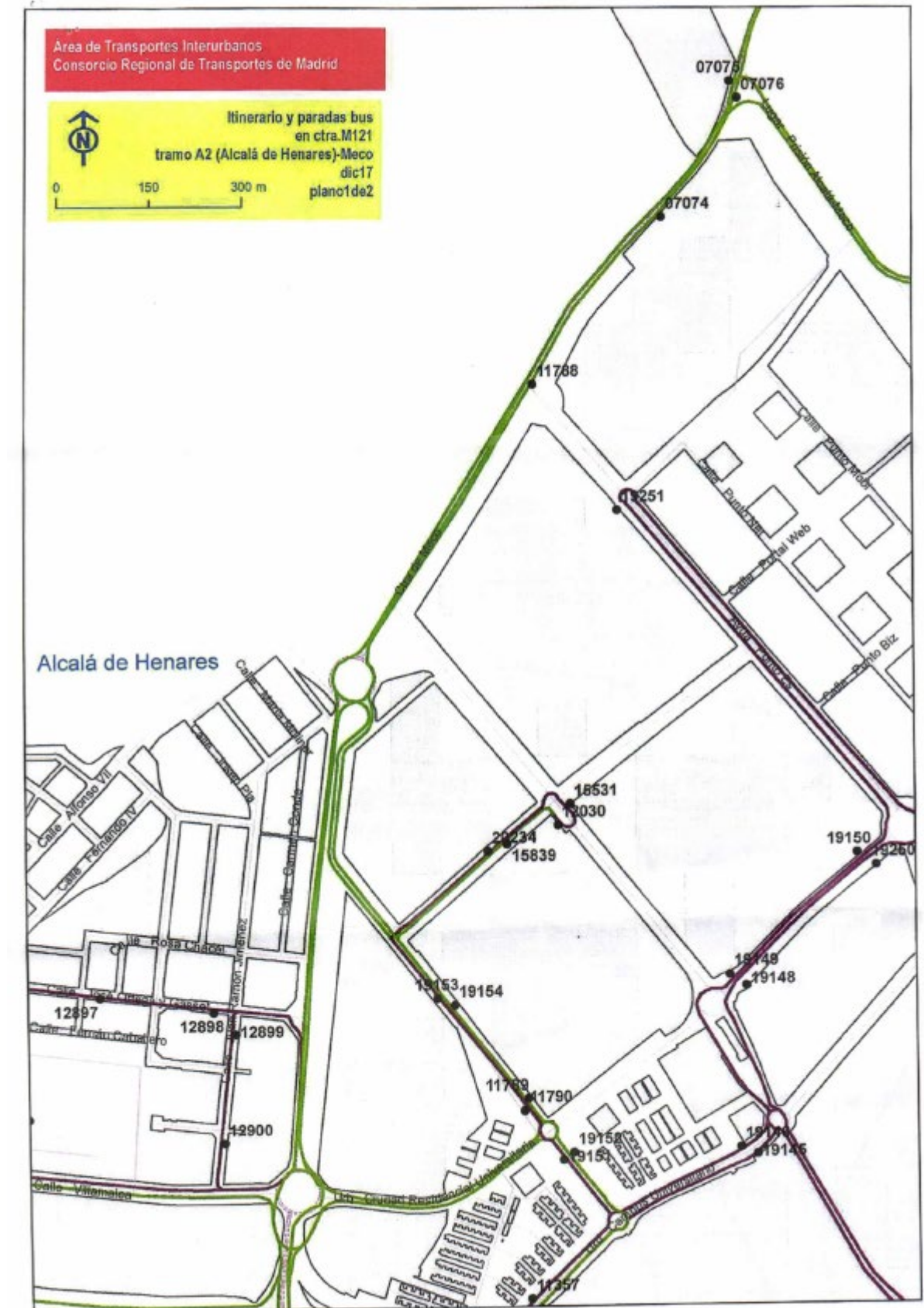
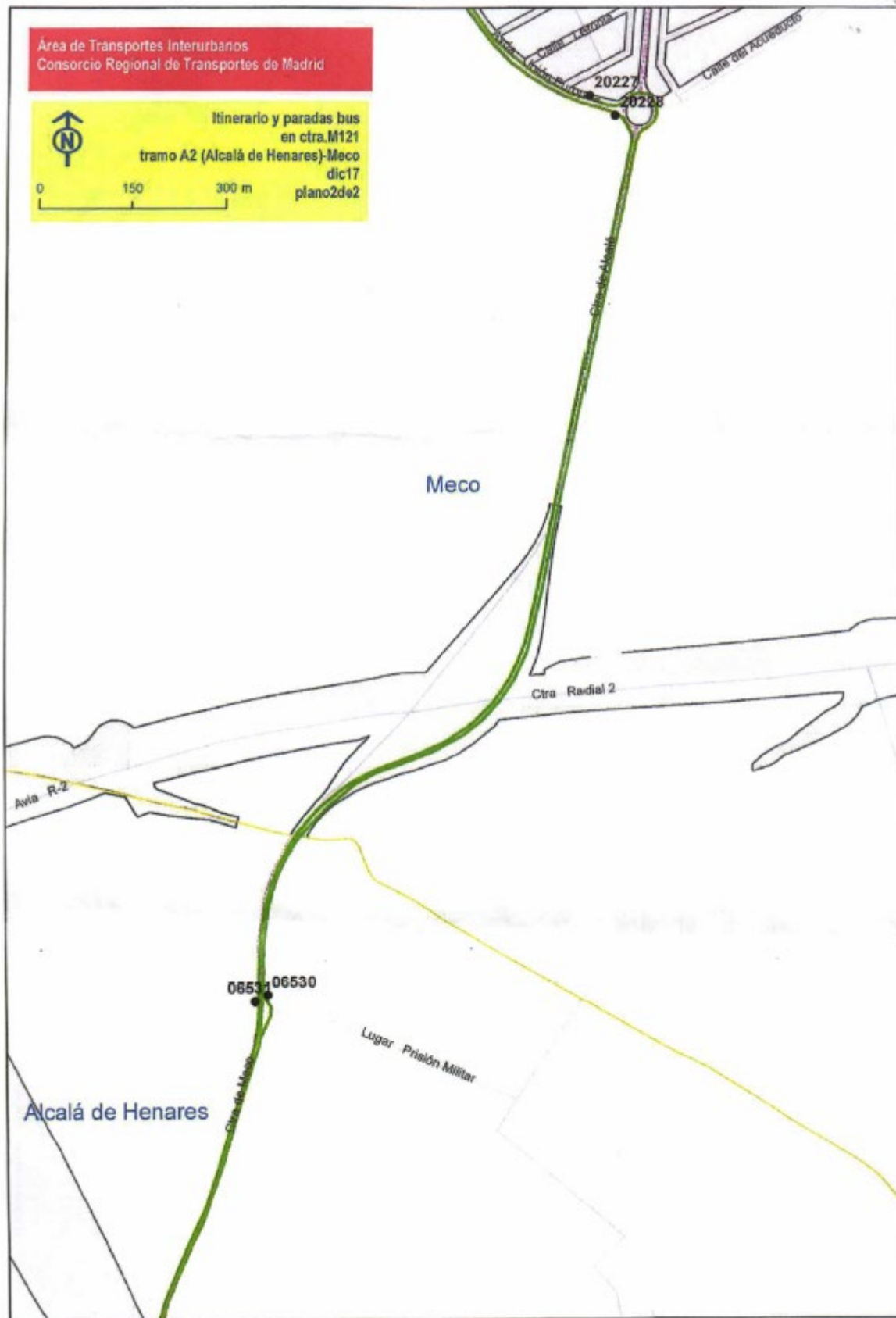
Así mismo deberá evitarse la modificación del itinerario de las líneas o la suspensión de las paradas de autobús, y en caso de ser imprescindible deberá ser comunicado a este Consorcio de Transportes con antelación suficiente para informar a operadores y usuarios.

Por último, le solicito considere informar a este Consorcio de las soluciones adoptadas antes de finalizar el citado proyecto.

EI JEFE DE ÁREA DE
TRANSPORTES INTERURBANOS,



Fdo. [redacted]



LISTADO DE INDICADORES DE OFERTA DE LINEAS INTERURBANAS PARA EL HORARIO 1

LINEA	8222	Longitudes			Expediciones			Exp. No.			Kms recorridos			Vehículos hora punta
		Ida	Vuelta	Total	Ida	Vuelta	Total	Ida	Vuelta	Total	Ida	Vuelta	Total	
8222	MADRID (Avda. América)-MECO	35,9	35	70,9	8	9	17	1	1	1	287,2	315	602,2	
epafel	Hid El Encin por Alcalá de Henares/Excepio	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
lectivos		0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
e.L.	Hastadesde El Encin/Sólo lectivos	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
e./	Hastadesde El Encin/	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	
amL.	Alcalá de Henares - El Encin o viceversa/Sólo	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
lectivos		0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
aa/	Alcalá de Henares - El Encin o viceversa/	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	
TOTAL			11	11	22	1	1	1	287,2	315	602,2			
LINEA	8250													
8250	ALCALÁ DE HENARES-MECO	11,9	12,1	24	34	34	68	3	3	3	404,6	411,4	816	3
uev.	Campus Universidad Alcalá cerrado/Sólo v. y vt.	11,8	12	23,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ue/	Campus Universidad Alcalá cerrado/	11,8	12	23,8	6	6	12	2	2	2	70,6	72	142,8	
TOTAL					40	40	80	3	3	3	475,4	483,4	958,8	
102														

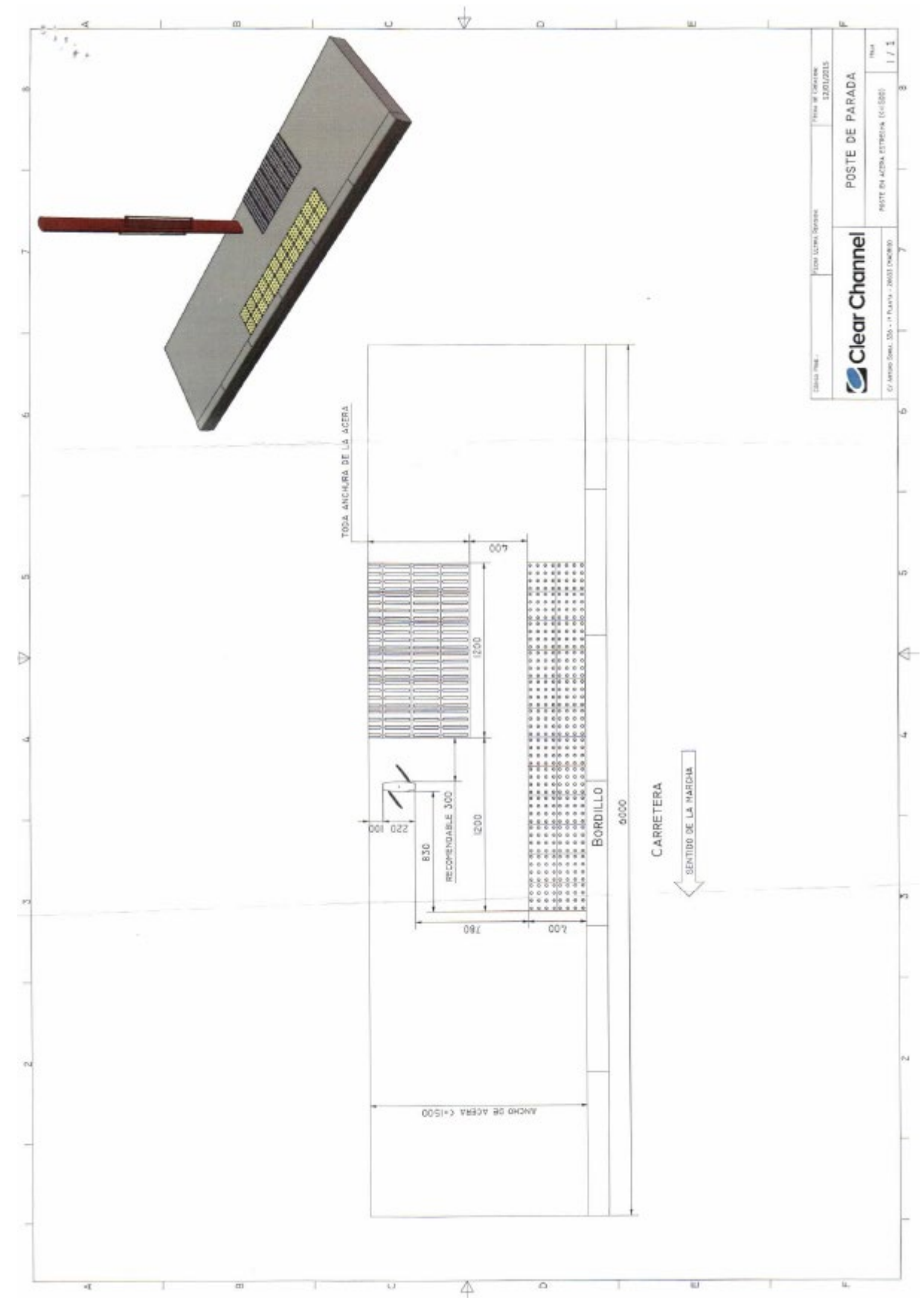
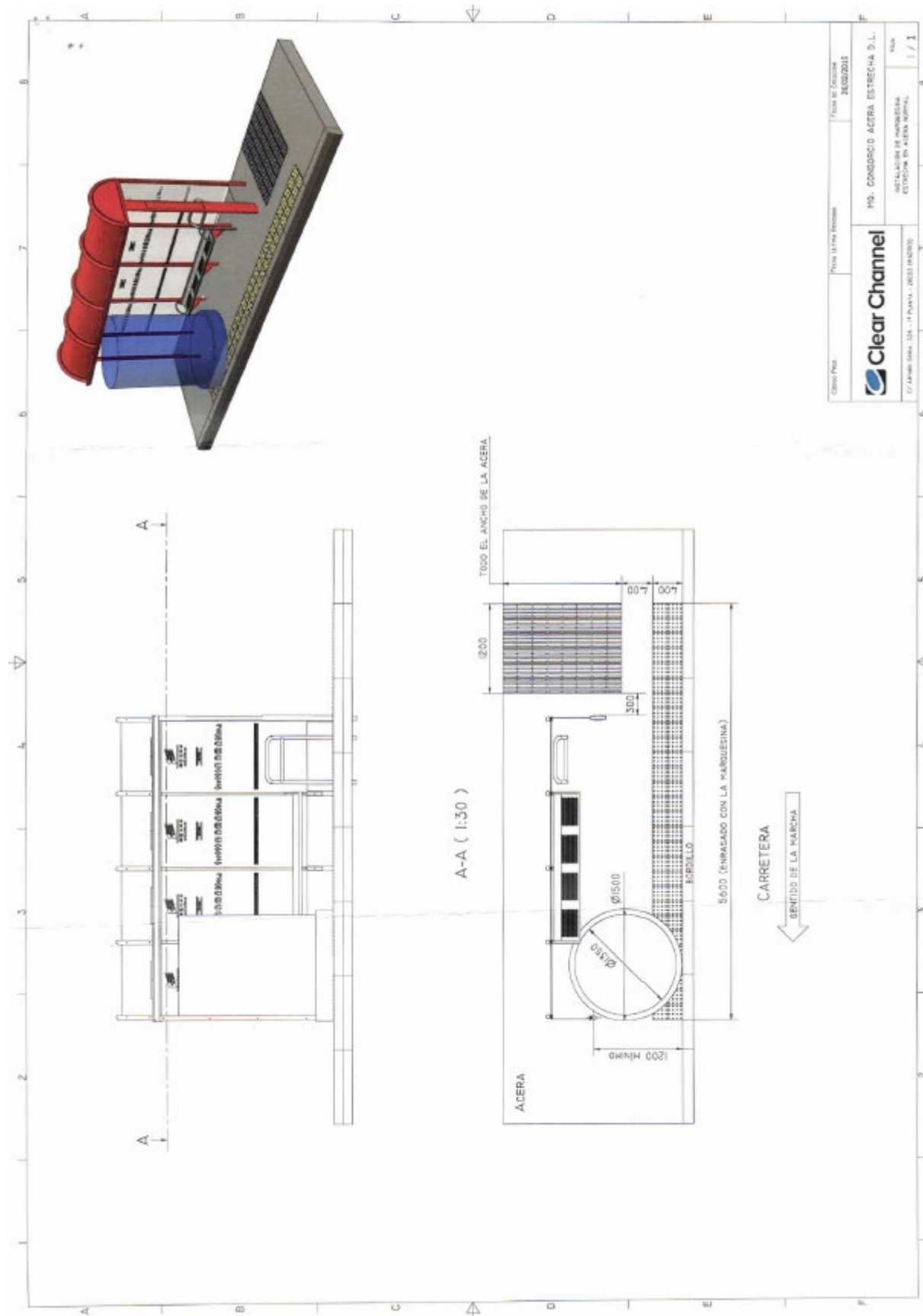
102

Consortio de Transportes
Comunidad de Madrid

Fecha: 26/12/2017
Página: 1 de 1


LISTADO DE ADHESIVOS POR CÓDIGO DE POSTE (ORDEN POR CÓDIGO DE PARADA)

PARADA	MUNICIPIO	CARRETERA/DIRECCION	DENOMINACIÓN	06530,06531,07075,0 07076,07074,11			EMT	ZONA	T.P.	LINEAS	ADHESIVO
				POSTE	TIPO	MARCA					
06530	ALCALÁ DE HENARES	Meco 2800	CTRA.M121-CRUCE PRISION MILITAR	06530*	2		B3	1	1	8250	- /1 250 MECO
06531	ALCALÁ DE HENARES	Meco 2800	CTRA.M121-CRUCE PRISION MILITAR	06531*	2		B3	1	1	8250	- /2 250 ALCALA DE HENARES
07074	ALCALÁ DE HENARES	Meco SN	CTRA.M121-MINISTERIO EDUCACION	07074*	2		B3	1	1	8250	- /1 250 MECO
07075	ALCALÁ DE HENARES	Meco 2200	CTRA.M121-CRUCE PRISION ALCALA MECO	07075*	0	005153	1			8222	- /2 222 MADRID (Avda. de América)
07076	ALCALÁ DE HENARES	Meco 2.100	CTRA.M121-CRUCE PRISION ALCALA MECO	07076*	2		B3	1	1	8222	- /1 222 MECO
11798	ALCALÁ DE HENARES	Meco 1.800	CTRA.M121-BIBLIOTECA NACIONAL	11798*	2		B3	1	1	8250	- /1 250 MECO



Ministerio de Defensa. Establecimiento Penitenciario Militar de Alcalá de Henares

➤ RESPUESTA DEL MINISTERIO DE DEFENSA



MINISTERIO
DE DEFENSA

USO OFICIAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DG. DE INFRAESTRUCTURA

SOG. PATRIMONIO

Código DIR3: E02931002

FIRMA ELECTRÓNICA MINISDEF-EC-WPG-PKI:
EL JEFE DE LA 1ª UNIDAD PATRIMONIAL
[Firma]
FECHA DE LA FIRMA: 20/03/2018

RECEBIDO

MINISDEF-DIGENIN	
FECHA DE RECEPCIÓN (EET):	
SALIDA	20/03/2018 19:28:18
D-OC-SE-340000-S-18-002270	

OFICIO

S/REF.

N/REF. 432/UP6/D-28-025-005-0013

FECHA 20/03/2018

ASUNTO ESTUDIO INFORMATIVO SOBRE LA DUPLICACIÓN DE LA CALZADA DE LA CARRETERA M-121. TRAMO A-2(ALCALÁ DE HENARES-MECO) MADRID

DESTINATARIO AREA PLANIFICACIÓN DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS CONSEJERÍA DE TRANSPORTES VIVIENDAS E INFRAESTRUCTURAS

En relación con la solicitud de informe relativo a la tramitación del instrumento urbanístico "*Estudio Informativo sobre la duplicación de la calzada de la carretera M-121. Tramo A-2 (Alcalá de Henares-Meco). Madrid*", y al objeto de poder emitir el oportuno informe de conformidad con el Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana, se interesa que se remita el aludido proyecto del referido instrumento urbanístico que se está tramitando en soporte informático, o se indique la dirección de la página web donde pueda consultarse por los órganos técnicos de este Ministerio.

Por Autorización del SUBDIRECTOR GENERAL DE PATRIMONIO
EL JEFE DE LA 1ª UNIDAD PATRIMONIAL
[Firma]

CÓDIGO SEGURO DE VERIFICACIÓN: 202003030402031810CFVP280FVC2FMM=

URL de verificación: <http://sede.defensa.gob.es>

(documentos de afectados no pueden verificarse)

[Firma]

patrimoniogener@oc.mde.es

USO OFICIAL

28071 MADRID
TEL: [Firma]
FAX: [Firma]

Ayuntamiento de Meco

Ayuntamiento de Alcalá de Henares

➤ RESPUESTA DEL AUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE HENARES

29/1/18

Antecedentes en IFA- Varios (3313)

ALCALÁ DE HENARES
AYUNTAMIENTO

Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares
Área de Gobierno de Ciudad, Territorio y Medio Ambiente

Fecha de ENTRADA: 29-1-18
Número: 207
Fecha de SALIDA:
Número:

Concejalía de Medio Ambiente y Movilidad
Nº: 3261
Fecha: 25.01.18

D. [REDACTED]
JEFE DE SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Estimado [REDACTED]

Con relación a tu escrito con salida nº 3313 de fecha 20.12.2017, el cual se adjunta, por el que se solicita información sobre el arbolado que pudiera verse afectado por la ejecución de las obras referentes a "Duplicación de calzada de la carretera M-121, tramo A-2, según nos indica los Servicios Técnicos de Zonas Verdes, es necesario se nos entregue copia del mencionado proyecto en orden a la emisión de informe solicitado.

Lo que se comunica para conocimiento y efectos oportunos.

Atentamente,

Alcalá de Henares, 25 de enero de 2018

Fdo. [REDACTED]
CONCEJAL DELEGADO DE MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

10/1/18

ALCALÁ DE HENARES
AYUNTAMIENTO

Concejalía de Seguridad Ciudadana
Servicio de Seguridad Ciudadana

Ref: MAV/PC/017/2018

Ref: VMG/AGUASDEALCALA/petición informe

ASUNTO: Posible afección a redes y servicios por duplicación de calzada de la carretera M-121.

INFORME:

En relación con su escrito solicitando información sobre las redes y servicios semafóricos que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras referentes a "Duplicación de calzada de la Carretera M-121, tramo A-2 (Alcalá de Henares - Meco)", la técnica que suscribe informa lo siguiente:

Está previsto instalar en la M-121 un sistema de control de accesos de vehículos con lectura de matrículas, en las proximidades en la intersección con la Calle Prisión Militar.

Lo que comunico para su conocimiento, y a los efectos oportunos.

Alcalá de Henares, 9 de enero de 2018
LA INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL



Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares

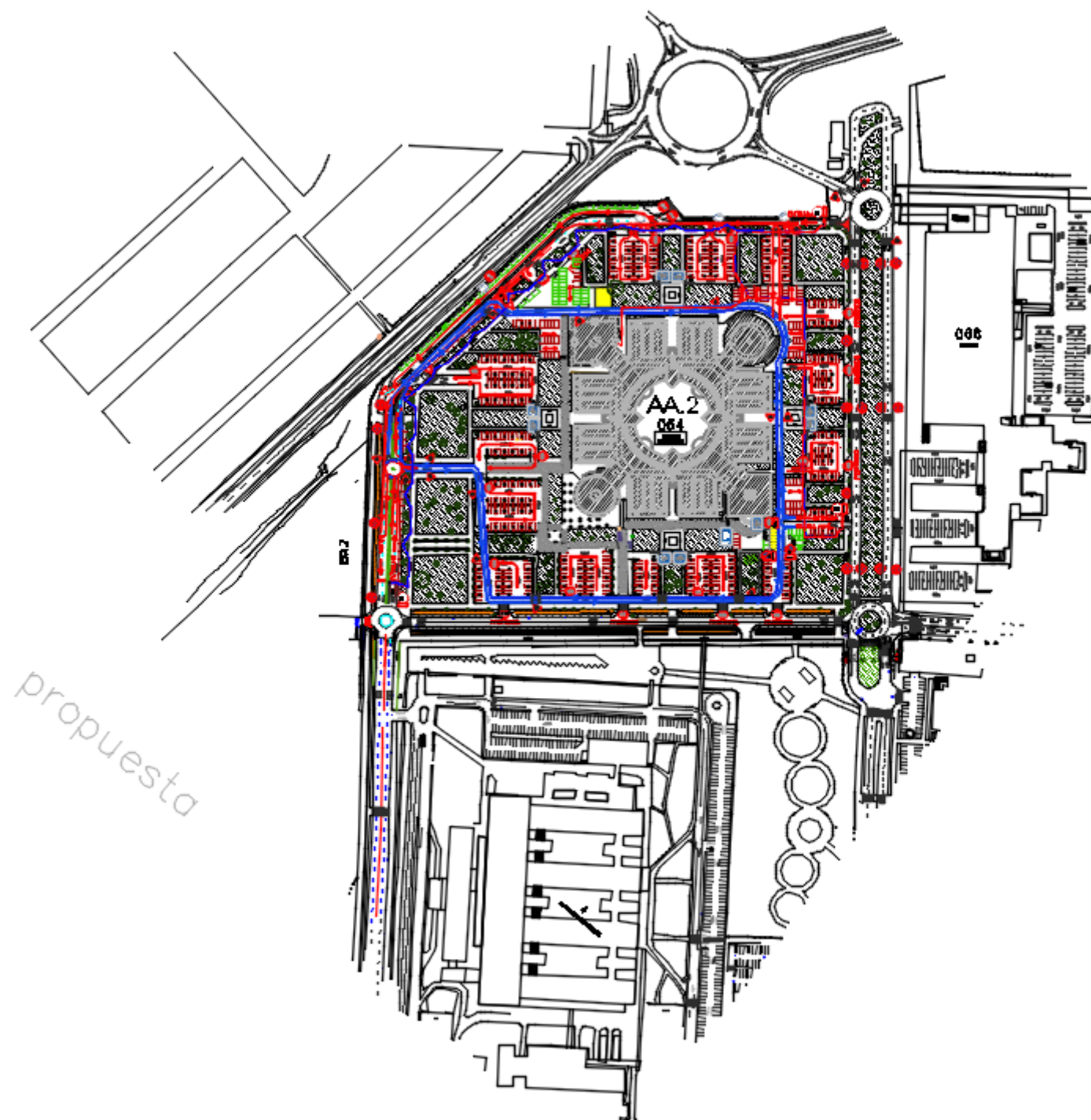
Fecha de ENTRADA: 10/1/18
Número: 59
Fecha de SALIDA:
Número:

CONCEJALÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

D. [REDACTED]
JEFE DE SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Universidad de Alcalá de Henares

➤ RESPUESTA DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES



ANEJO N°14. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ESTIMADO POR ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN. OBJETO	2
2.	ALTERNATIVA 1.....	2
3.	ALTERNATIVA 2.....	11
4.	ALTERNATIVA 4.....	28
5.	RESUMEN	37

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El objeto del presente anejo es realizar una estimación en la valoración económica de cada una de las alternativas con el objeto de poder establecer una comparación de costes en cada una de ellas y poder evaluarlas económicamente.

Los capítulos valorados son los siguientes:

- 1) Trabajos previos
- 2) Movimiento de Tierras
- 3) Firms y Pavimentos
- 4) Drenaje
- 5) Estructuras
- 6) Alumbrado público
- 7) Señalización y medidas de contención
- 8) Restauración y ordenación paisajística
- 9) Reposición de servicios
- 10) Desvíos provisionales
- 11) Programa de vigilancia ambiental
- 12) Gestión de residuos
- 13) Seguridad y Salud

Los precios empleados corresponden a precios actuales de mercado.

Se ha realizado la valoración del carril bici de manera independiente debido a que su presupuesto es idéntico en todas las alternativas y no añade ningún criterio diferenciador.

2. ALTERNATIVA 1

CAPÍTULO C01 DUPLICACIÓN DE CALZADA. ALTERNATIVA 1 SUBCAPÍTULO C01_01 TRABAJOS PREVIOS

U01AS010	m	DESMTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD	1	930,000	930,000			
						930,00	6,30	5.859,00
U01AS011	ud	RETIRADA DE SEÑALES Y CARTELES EXISTENTES						
		Señales	76		76,000			
		Carteles	6		6,000			
						82,00	20,07	1.645,74
U01AS012	ud	RETIRADA DE POSTE PARADA BUS	4		4,00			
						4,00	29,79	119,16
U01AS013	ud	RETIRADA DE CABINA PARADA BUS	1		1,00			
						1,00	56,72	56,72
U01AS014	ud	RETIRADA DE BALIZAMIENTO						
		Hitos de arista	74		74,00			
		Hitos kilométricos	8		8,00			
						82,00	7,58	621,56
U01AF030	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC e=10/20 cm SIN TRANSPORTE						
		Carretera actual	1	4.130,00	6,50	26.845,00		
						26.845,00	3,05	81.877,25
U01AF100	m	CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE	2	6,50	13,00			
						13,00	4,48	58,24
U01AA020	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO ACERA A MÁQUINA						
		La columna longitud indica m2						
		Tramo 1	1	620,00	620,00			
		Tramo 2	1	98,00	98,00			
		Tramo 3	1	198,00	198,00			
						916,00	4,35	3.984,60
U01AB060	m	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO BORDILLO DE HORMIGÓN 10-20 cm CON CIMENTA						
		Tramo 1	1	450,00	450,00			
		Tramo 2	1	130,00	130,00			
		Tramo 3	1	200,00	200,00			
						780,00	1,70	1.326,00
E01DPS030	m2	DEMOLICIÓN ADOQUINADOS C/COMPRESOR						
		La columna Longitud indica m2						
		Isleta glorieta acceso Mecó	1	25,00	25,00			
						25,00	14,30	357,50
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_01 TRABAJOS PREVIOS								95.905,77

SUBCAPÍTULO C01_03 FIRMES Y PAVIMENTOS

U03DFC010	m2 FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE POR cm	1	208,00		208,00			
						208,00	0,56	116,48
U03CZ010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE							
	ALTERNATIVA 1	1	54.191,03		54.191,03			
	CARRIL BICI	1	5.355,33		5.355,33			
						59.546,36	25,14	1.496.995,49
U03VC020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-32 BASE 50/70 G DESGASTE Á TRONCO	1	21.576,38		21.576,38			
						21.576,38	50,78	1.095.648,58
U03VC030	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-22 BIN 50/70 G DESGASTE ÁN ALTERNATIVA 1	1	42.810,95		42.810,95			
						42.810,95	51,40	2.200.482,83
U03VC050	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70 S DESGASTE Á ALTERNATIVA 1	1	19.507,83		19.507,83			
						19.507,83	54,58	1.064.737,36
U03VC090.1	t CAPA DE RODADURA DISCONTINUA BBTM 11A							
	TRONCO	1	2.941,20	2,45	7.205,94			
	CARRIL BICI	1	375,89	2,45	920,93			
						8.126,87	66,86	543.362,53
U03RA060	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1							
		1		487.213,52	487.213,52			
	Carril bici	1	4.346,00	4,00	17.384,00			
						504.597,52	0,29	146.333,28
U03RI050	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI							
	TRONCO	1	103.169,00		103.169,00			
	V.S + GLORIETA + TRENZADO	1	57.454,00		57.454,00			
	CARRIL BICI	1	4.346,00	4,00	17.384,00			
						178.007,00	0,56	99.683,92
C121F1	m2 ACERADO INCLUSO P.P. BORDILLO Y BASE DE HORMIGÓN (e>15cm)							
	Paradas bus	6	40,00		240,00			
	Reposición de aceras afectadas	1	350,00	0,20	70,00			
	Recorrido	1	215,10		215,10			
		1	172,00		172,00			
		1	333,00		333,00			
		1	159,00		159,00			
		1	87,00		87,00			
			1.135,00					
			1.537,50					
						1.276,10	72,56	92.593,82
CB_02.2	m2 MICROAGLOMERADO ASFALTICO ROJO e=2,0 cm							
	SUPERFICIE	1	13.276,39		13.276,39			
						13.276,39	8,06	107.007,70
CB_02.1	m2 SLURRY ROJO/VERDE 4KG/M2							
	SUPERFICIE	2	6,00	4,00	48,00			
						48,00	4,66	223,68

TOTAL SUBCAPÍTULO C01_03 FIRMES Y PAVIMENTOS	6.847.185,67
---	--------------

SUBCAPÍTULO C01_04 DRENAJE

U02SB010 m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-20 54 cm

Margen derecho PK 2+080	1	4,07	4,07
Margen derecho PK 2+120	1	4,44	4,44
Margen derecho PK 2+160	1	4,99	4,99
Margen derecho PK 2+200	1	9,02	9,02
Margen derecho PK 2+260	1	10,92	10,92
Margen izquierdo PK 2+260	1	10,60	10,60
Margen derecho PK 2+290	1	8,90	8,90
Margen izquierdo PK 2+290	1	11,27	11,27
Enlace PK 2+300, margen derecho eje 4 PK 0+245	1	3,04	3,04
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+255	1	3,59	3,59
Enlace PK 2+300, margen derecho eje 4 PK 0+285	1	6,34	6,34
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+300	1	6,29	6,29
Enlace PK 2+300, margen derecho eje 4 PK 0+320	1	8,38	8,38
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+340	1	9,59	9,59
Enlace PK 2+300, margen derecho eje 4 PK 0+360	1	10,53	10,53
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+360	1	11,11	11,11
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+390	1	10,41	10,41
Enlace PK 2+300, margen derecho eje 4 PK 0+400	1	9,86	9,86
Margen derecho PK 2+340	1	9,73	9,73
Enlace PK 2+300, margen derecho lazo PK 0+025	1	7,50	7,50
Enlace PK 2+300, margen derecho lazo PK 0+070	1	6,37	6,37
Enlace PK 2+300, margen derecho lazo PK 0+050	1	9,38	9,38
Enlace PK 2+300, margen derecho lazo PK 0+070	1	8,68	8,68
Margen izquierdo PK 2+320	1	11,44	11,44
Margen izquierdo PK 2+360	1	11,78	11,78
Margen izquierdo PK 2+400	1	11,78	11,78
Margen izquierdo PK 2+430	1	10,39	10,39
Margen derecho PK 2+400	1	10,05	10,05
Margen derecho PK 2+430	1	10,58	10,58
Margen derecho PK 2+460	1	9,65	9,65
Enlace PK 2+300 eje 3 margen derecho PK 0+330	1	2,95	2,95
Enlace PK 2+300 eje 3 margen derecho PK 0+290	1	5,33	5,33
Enlace PK 2+300 eje 3 margen derecho PK 0+250	1	4,99	4,99
Enlace PK 2+300 eje 3 margen derecho PK 0+210	1	4,89	4,89
Margen derecho PK 2+520	1	9,29	9,29
Margen derecho PK 2+560	1	8,78	8,78
Margen izquierdo PK 2+580	1	8,87	8,87
Margen derecho PK 2+600	1	8,95	8,95
Margen izquierdo PK 2+620	1	8,97	8,97
Margen derecho PK 2+640	1	9,82	9,82
Margen izquierdo PK 2+660	1	8,50	8,50
Margen derecho PK 2+680	1	10,14	10,14
Margen izquierdo PK 2+700	1	9,09	9,09
Margen derecho PK 2+720	1	9,84	9,84
Margen izquierdo PK 2+740	1	7,78	7,78
Margen derecho PK 2+760	1	8,59	8,59
Margen izquierdo PK 2+780	1	5,54	5,54
Margen derecho PK 2+800	1	6,38	6,38
Margen izquierdo PK 2+820	1	3,50	3,50
Margen derecho PK 2+820	1	5,80	5,80
Margen izquierdo PK 2+850	1	5,18	5,18
Margen derecho PK 2+850	1	6,98	6,98
Margen izquierdo PK 2+880	1	5,71	5,71
Margen derecho PK 2+870	1	4,18	4,18

Margen derecho PK 2+940	1	11,42	11,42
Margen izquierdo PK 2+970	1	15,45	15,45
Margen derecho PK 2+970	1	14,11	14,11
Margen izquierdo PK 3+020	1	18,90	18,90
Margen derecho PK 3+020	1	17,27	17,27
Margen izquierdo PK 3+060	1	22,77	22,77
Margen derecho PK 3+060	1	19,53	19,53
Margen izquierdo PK 3+100	1	22,80	22,80
Margen derecho PK 3+100	1	21,07	21,07
Margen izquierdo PK 3+120	1	17,83	17,83
Margen derecho PK 3+120	1	21,66	21,66
Margen izquierdo PK 3+150	1	11,94	11,94
Margen derecho PK 3+160	1	17,69	17,69
Margen derecho PK 3+290	1	10,41	10,41
Margen derecho PK 3+340	1	4,97	4,97
Margen derecho PK 3+400	1	2,47	2,47

U02SC020

m CAZ DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN HM-20 40x13-10 cm

Margen derecho PK 0+570 a PK 0+790	1	217,36	217,36
Margen izquierdo PK 0+570 a PK 0+790	1	224,34	224,34
Margen derecho PK 0+790 a PK 1+000	1	185,71	185,71
Margen izquierdo PK 0+790 a PK 1+000	1	189,94	189,94

U02SUR022

m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 TRIANGULAR SIMÉTRICA h=50 cm

Margen derecho PK 0+000 a PK 0+740	1	729,21	729,21
Margen derecho PK 0+820 a PK 1+300	1	483,96	483,96
Margen izquierdo PK 0+820 a PK 1+870	1	1.055,89	1.055,89
Margen derecho PK 1+320 a PK 1+720	1	391,85	391,85
Margen izquierdo PK 1+900 a PK 2+020	1	145,87	145,87
Margen izquierdo PK 2+040 a PK 2+360	1	319,34	319,34
Enlace PK 2+300, margen derecho eje 4 PK 0+100 a PK 0+170	1	74,61	74,61
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+060 a PK 0+170	1	103,89	103,89
Enlace PK 2+300, margen derecho eje 4 PK 0+170 a PK 0+220	1	45,39	45,39
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+170 a PK 0+220	1	47,35	47,35
Enlace PK 2+300 eje 2 margen derecho PK 0+000 a PK 0+050	1	48,62	48,62
Enlace PK 2+300 eje 3 margen derecho PK 0+380 a PK 0+423	1	53,80	53,80
Vial acceso a prisión militar margen izquierdo	1	399,50	399,50
Vial acceso a prisión militar margen derecho	1	380,96	380,96
Vía pecuaria	1	241,28	241,28
Margen derecho PK 3+420 a PK 4+120	1	695,55	695,55
Margen izquierdo PK 3+450 a PK 4+120	1	653,06	653,06

U02SUR052

m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 TRAPEZIAL SIMÉTRICA h=50 cm P

Margen derecho PK 2+020 a PK 2+300	1	276,76	276,76
Margen izquierdo PK 2+250 a PK 2+290	1	45,24	45,24
Enlace PK 2+300, margen izquierdo eje 4 PK 0+220 a PK 0+310	1	69,14	69,14
Margen izquierdo PK 2+310 a PK	1	118,26	118,26

681,02 36,36 24.761,89

817,35 55,65 45.485,53

5.870,13 35,49 208.330,91

TOTAL SUBCAPÍTULO C01_04 DRENAJE	771.659,93
--	------------

SUBCAPÍTULO C01_05 ESTRUCTURAS

APARTADO C01_05_01 ESTRUCTURA E-1 GLORIETA UNIVERSIDAD

E01VIA004	m3	LOSA DE HORMIGÓN ARMADO	1	2.311,30	2.311,30			
					2.311,30	228,35	527.785,36	
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA						
	M1		2	10,00	20,00			
	M32		2	10,00	20,00			
						40,00	291,92	11.676,80
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA						
	M-2		2	10,00	20,00			
	M-3		2	10,00	20,00			
	M-4		2	10,00	20,00			
	M-30		2	10,00	20,00			
	M-31		2	10,00	20,00			
						100,00	518,98	51.898,00
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA						
	M-5		2	10,00	20,00			
	M-6		2	10,00	20,00			
	M-28		2	10,00	20,00			
	M-29		2	10,00	20,00			
						80,00	810,90	64.872,00
E01VIA008	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA						
	M-7		2	10,00	20,00			
	M-26		2	10,00	20,00			
	M-27		2	20,00	40,00			
						80,00	1.167,70	93.416,00
E01VIA009	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 6m A 7m DE ALTURA						
	M-8		2	10,00	20,00			
	M-9		2	10,00	20,00			
	M-24		2	10,00	20,00			
	M-25		2	10,00	20,00			
						80,00	1.589,36	127.148,80
E01VIA010	m	MURO DE HORMIGÓN ARMADO 7m A 8m DE ALTURA						
	M-10		2	10,00	20,00			
	M-11		2	10,00	20,00			
	M-21		2	10,00	20,00			
	M-22		2	10,00	20,00			
	M-23		2	10,00	20,00			
						100,00	2.075,90	207.590,00
E01VIA011	m	MURO DE HORGIÓN ARMADO DE 8m A 9m DE ALTURA						
	M-12		2	10,00	20,00			
	M-19		2	10,00	20,00			
	M-20		2	10,00	20,00			
						60,00	2.627,32	157.639,20
E01VIA012	m	MURO DE HORMIGÓN ARMADO DE 9m A 10m DE ALTURA						
	M-14		2	10,00	20,00			
	M-15		2	10,00	20,00			
	M-16		2	10,00	20,00			
	M-17		2	10,00	20,00			
	M-18		2	10,00	20,00			
						100,00	3.243,60	324.360,00
E01VIA800	m	PILOTE IN SITU Ø 800 mm						
	pilotes paso inferior		91	14,00	1.274,00			
			98	14,00	1.372,00			
						2.646,00	110,35	291.986,10
E04PI370	m3	DESCABEZADO DE PILOTE C/COMPRESOR						
	pilotes paso inferior		91	0,80	1,00	45,74	b^2*p/4	
			98	0,80	1,00	49,26	b^2*p/4	

COMUNIDAD DE MADRID

Consejería de Transportes e Infraestructuras
Dirección General de Carreteras

E01VIA14	m	VIGA CARGADERO DE HORMIGÓN ARMADO				95,00	245,11	23.285,45
			1	93,34		93,34		
			1	98,94		98,94		
						192,28	2.442,24	469.593,91
TOTAL APARTADO C01_05_01 ESTRUCTURA E-1 GLORIETA.....								2.351.251,62
APARTADO C01_05_02 ESTRUCTURA E-2. ENLACE PRISIÓN								
E01VIA003	m2	PASO INFERIOR BAJO CALZADA						
			1	544,49		544,49		
						544,49	848,00	461.727,52
TOTAL APARTADO C01_05_02 ESTRUCTURA E-2. ENLACE								461.727,52
APARTADO C01_05_03 ESTRUCTURA E-3. VIAL ACCESO PRISIÓN MILITAR								
E01VIA003	m2	PASO INFERIOR BAJO CALZADA						
			1	785,85		785,85		
						785,85	848,00	666.400,80
TOTAL APARTADO C01_05_03 ESTRUCTURA E-3. VIAL								666.400,80
APARTADO C01_05_04 ESTRUCTURA E-4.1 VIA PECUARIA								
E01VIA003	m2	PASO INFERIOR BAJO CALZADA						
			1	352,83		352,83		
						352,83	848,00	299.199,84
E01VIA008	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA						
			1	35,92		35,92		
						35,92	1.167,70	41.943,78
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA						
			1	12,50		12,50		
						12,50	810,90	10.136,25
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA						
			1	13,48		13,48		
						13,48	518,98	6.995,85
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA						
			1	26,77		26,77		
						26,77	291,92	7.814,70
TOTAL APARTADO C01_05_04 ESTRUCTURA E-4.1 VIA								366.090,42
APARTADO C01_05_06 ESTRUCTURA E-5 FUTURO DESARROLLO MECO								
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL						
			1	1.600,41		1.600,41		
						1.600,41	954,00	1.526.791,14
TOTAL APARTADO C01_05_06 ESTRUCTURA E-5 FUTURO								1.526.791,14
APARTADO C01_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2								
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL						
			1	1.934,07		1.934,07		
						1.934,07	954,00	1.845.102,78
TOTAL APARTADO C01_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2								1.845.102,78

ESTUDIO INFORMATIVO. DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 14. RESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ESTIMADO POR ALTERNATIVAS

APARTADO C01_05_08 PASARELA PARA CARRIL BICI					
E01VIA013	m2	PASARELA PARA CARRIL BICI	1	584,17	584,17
				584,17	455,80
					266.264,69
TOTAL APARTADO C01_05_08 PASARELA PARA CARRIL BICI					266.264,69
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_05 ESTRUCTURAS.....					7.483.628,97

SUBCAPÍTULO C01_06 ALUMBRADO PÚBLICO					
C02_06_01		ALUMBRADO PASO INFERIOR	1	1,00	
				1,00	15.105,00
					15.105,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_06 ALUMBRADO PÚBLICO					15.105,00

SUBCAPÍTULO C01_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN						
U17HZ010	m	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRETERA				
		Longitud total nueva traza Alternativa 1	1	4.120,04	4.120,04	
						4.120,04
U17VZ010	m	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRETERA				
		Longitud total nueva traza Alternativa 1	1	4.120,04	4.120,04	
						4.120,04
U17BD010	m	BALIZAMIENTO Y DEFENSAS				
		Longitud total nueva traza Alternativa 1	1	4.120,04	4.120,04	
						4.120,04
U17VZ020	m	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI				
		Longitud total trazado carril bici	1	4.346,00	4.346,00	
						4.346,00
U17HZ020	m	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI				
		Longitud total trazado carril bici	1	4.346,00	4.346,00	
						4.346,00
					2,49	10.821,54
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS.....						545.185,14

SUBCAPÍTULO C01_08 RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PASISAJÍSTICA									
APARTADO C01_08_01 PROTECCIONES ACUSTICAS									
C02_08_01.1	m2	PANTALLA ACUSTICA							
		Pk 0+240 - 0+700	1	560,00	4,00	2.240,00			
		Pk 0+500 - 0+740	1	240,00	4,00	960,00			
		PK 1+340 - 1+800	1	460,00	4,00	1.840,00			
							5.040,00	127,04	640.281,60
TOTAL APARTADO C01_08_01 PROTECCIONES ACUSTICAS									640.281,60
APARTADO C01_08_02 REVEGETACIÓN									
C02_08_02.1	Ha	HIDROSIEMBRA							
			1	6.390,00	0,01	0,01	0,64		
							0,64	6.761,08	4.327,09
C02_08_02.2	Ud	PLANTACIONES							
		TALUDES	1	6.340,00	0,15		951,00		
			1	19.395,00	0,15		2.909,25		
		GLORIETAS Y ENLACES	1	2.886,00	0,06		173,16		
		UNIVERSIDAD	1	1.900,00	0,06		114,00		
							4.147,41	6,78	28.119,44
C02_08_02.3	Ha	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO							
			1	12,80			12,80		
							12,80	1.590,00	20.352,00
C02_08_02.4	Ud	ADECUACIÓN DE VIAS PECUARIAS Y PASOS DE FAUNA							
			1				1,00		
							1,00	3.710,00	3.710,00
C02_08_02.5	Ud	PLAN DE REFORESTACIÓN							
			1				1,00		
							1,00	18.450,00	18.450,00
TOTAL APARTADO C01_08_02 REVEGETACIÓN									74.958,53
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_08 RESTAURACIÓN Y.....									715.240,13

SUBCAPÍTULO C01_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

C01_09.1	ud LINEAS ELECTRICAS AÉREAS				
	SSAA_IE04	1	1,00	1,00	
	SSAA_IE08	1	1,00	1,00	
	SSAA_IE12	1	2,00	2,00	
	SSAA_IE13	1	3,00	3,00	
	SSAA_IE15	1	1,00	1,00	
	SSAA_IE16	1	1,00	1,00	
				9,00	100.700,00
					906.300,00
C01_09.2	m LINEAS ELECTRICAS SOTERRADAS				
	SSAA_IE01	1	270,80	270,80	
	SSAA_IE02	1	138,65	138,65	
	SSAA_IE03	1	52,00	52,00	
				461,45	848,00
					391.309,60
C01_09.3	ud LÍNEA TELEFONICA AEREA				
	SSAA_IC01	1	13,00	13,00	
	SSAA_IC02	1	12,00	12,00	
	SSAA_IC03	1	1,00	1,00	
	SSAA_IC05	1	12,00	12,00	
	SSAA_IC06	1	4,00	4,00	
	SSAA_IC08	1	1,00	1,00	
	SSAA_IC09	1	1,00	1,00	
				44,00	3.710,00
					163.240,00
C01_09.4	m LÍNEA TELEFONICA SOTERRADA				
	SSAA_IC07	1	1.172,13	1.172,13	
				1.172,13	371,00
					434.860,23
C01_09.5	m DISTRIBUCIÓN DE GAS				
	SSAA_IG01	1	29,80	29,80	
	SSAA_IG03	1	496,13	496,13	
	SSAA_IG04	1	41,00	41,00	
				566,93	306,34
					173.673,34
C01_09.6	m DISTRIBUCIÓN DE AGUA				
	SSAA_IAB02	1	1.775,14	1.775,14	
	SSAA_IAB04	1	34,28	34,28	
	SSAA_IAB05	1	65,00	65,00	
	SSAA_IAB08	1	77,40	77,40	
	SSAA_IAB09	1	63,90	63,90	
	SSAA_IAB10	1	58,40	58,40	
	SSAA_IAB11	1	51,60	51,60	
				2.125,72	206,70
					439.386,32
C01_09.7	m RED DE SANEAMIENTO				
	SSAA_IS02	1	1.805,80	1.805,80	
	SSAA_IS03	1	293,00	293,00	
				2.098,80	227,90
					478.316,52
C01_09.8	ud ALUMBRADO PUBLICO				
	SSAA_IA01	1	14,00	14,00	
	SSAA_IA02	1	12,00	12,00	
	SSAA_IA03	1	1,00	1,00	
	SSAA_IA04	1	2,00	2,00	
	SSAA_IA05	1	2,00	2,00	
	SSAA_IA06	1	2,00	2,00	
	SSAA_IA07	1	3,00	3,00	
				36,00	2.438,00
					87.768,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS					3.074.854,01

SUBCAPÍTULO C01_10 DESVIOS PROVISIONALES

TOTAL SUBCAPÍTULO C01_10 DESVIOS PROVISIONALES 69.535,00

SUBCAPÍTULO C01_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

C03_11.1	ud	INFORME FINAL CORRECCIONES AMBIENTALES	1	1,00		
					1,00	6.920,96
C03_11.2	ud	ESTUDIO EMISIONES PARTICULAS	1	1,00		6.920,96
					1,00	641,46
C03_11.3	ud	TOMA MUESTRAS. INFORME INSPECCIÓN	1	1,00		641,46
					1,00	1.779,11
C03_11.4	ud	ACONDICIONAMTO. DEP. COMB	1	1,00		1.779,11
					1,00	803,38
C03_11.5	ud	CONTEN. PARA LAVADO CANALETAS	1	1,00		803,38
					1,00	1.027,48
C03_11.6	ud	SOLERA PARA LAVADO MAQUINARIA.12x4m	1	1,00		1.027,48
					1,00	2.396,14
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA						13.568,53

SUBCAPÍTULO C01_12 GESTIÓN DE RESIDUOS

C01_11_1	t	CLASIF. Y RECOGIDA SELECT. RESIDUOS				
		17.04.05. Metales	1	107,06		107,06
		17.02.01 Madera	1	11,33		11,33
		17.02.03. Plásticos	1	3,50		3,50
					121,89	12,34
						1.504,12
C01_11_2	t	RETIRADA Y TTE. A PLANTA VAL. RNPS TIERRAS				
		Nivel I				
		S/ Anejo	1	416.154,28		416.154,28
					416.154,28	3,11
						1.294.239,81
C01_11_3	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS NO PÉTREOS				
		17.04.05. Metales	1	107,06		107,06
		17.02.01 Madera	1	11,33		11,33
		17.02.03. Plásticos	1	3,50		3,50
					121,89	32,48
						3.958,99
C01_11_4	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS PÉTREOS NO TIERRAS				
		Nivel I				
		S/ Anejo	1	9.647,10		9.647,10
					9.647,10	9,22
						88.946,26
C01_11_5	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANTA RPS				
		13.02.04. Residuos de aceite,...	1	8,70		8,70
		08.01.11. Pinturas y disolventes	1	15,00		15,00
					23,70	194,87
						4.618,42
C01_11_6	ud	PUNTO LIMPIO				
		Zona instalaciones auxiliares	3			3,00
					3,00	5.886,42
						17.659,26
TOTAL SUBCAPÍTULO C01_12 GESTIÓN DE RESIDUOS						1.410.926,86

TOTAL SUBCAPÍTULO C01_13 SEGURIDAD Y SALUD.....	370.000,00
TOTAL CAPÍTULO C01 DUPLICACIÓN DE CALZADA. ALTERNATIVA 1.....	23.745.573,76

SUBCAPÍTULO C02_01 TRABAJOS PREVIOS

[illegible]

SUBCAPÍTULO C02_02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

U01BD040	m3 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO SIN TRANSPORTE					
10. Tronco	1	79.288,07	0,20	15.857,61		
1. Enlace 1. Eje 3	1	542,11	0,20	108,42		
2. Enlace 1. Eje 4	1	3.019,28	0,20	603,86		
3. Enlace 1. Glorieta	1	784,32	0,20	156,86		
11. Enlace 1. Eje 1	1	2.665,60	0,20	533,12		
12. Enlace 1. Eje 2	1	1.451,04	0,20	290,21		
21. Vía de servicio derecha	1	10.534,81	0,20	2.106,96		
23. Trenzado izquierda	1	1.482,01	0,20	296,40		
24. Enlace 2. Eje 1	1	2.443,73	0,20	488,75		
27. Enlace 2. Eje 4	1	2.070,92	0,20	414,18		
31. Trenzado derecha	1	3.219,36	0,20	643,87		
32. Vía de servicio izquierda	1	9.355,54	0,20	1.871,11		
33. Enlace 2. Eje 2	1	4.416,58	0,20	883,32		
34. Enlace 2. Eje 3	1	2.752,24	0,20	550,45		
35. Enlace 2. Acceso Prisiones	1	1.729,37	0,20	345,87		
36. Enlace 2. Glorieta	1	3.813,94	0,20	762,79		
37. Enlace 2 Glorieta centro penitenciario	1	1.211,14	0,20	242,23		
38. Enlace 2. Eje 5	1	14.944,43	0,20	2.988,89		
Carril bici	1	4.338,00	5,00	0,20	4.338,00	
					33.482,90	4,37
						146.320,27
U01EEW140	m3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL <10km EN OBRA ALTERNATIVA 2	1	113.735,20		113.735,20	
					113.735,20	3,58
						407.172,02
U01EDT080	m3 DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN SIN TRANSPORTE ALTERNATIVA 2	1	136.110,60		136.110,60	
Vía pecuaria	1	17.800,00		17.800,00		
CARRIL BICI	1	22.354,54		22.354,54		
					176.265,14	1,55
						273.210,97
U01RTS090	m3 TERRAPLÉN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN ALTERNATIVA 2	1	152.594,87		152.594,87	
Carril bici	1	2.799,56		2.799,56		
	1	2.336,73		2.336,73		
					157.731,16	1,96
						309.153,07
U01RTS110	m3 TERRAPLÉN CON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMOS ALTERNATIVA 2	1	88.912,00		88.912,00	
Vía pecuaria	1	333,00	12,00	0,20	799,20	
	1	328,00	12,00	0,20	787,20	
CARRIL BICI	1	9.450,34			9.450,34	
					99.948,74	7,98
						797.590,95
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						1.933.447,28

SUBCAPÍTULO C02_03 FIRMES Y PAVIMENTOS

U03DFC010	m2 FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE POR cm ALTERNATIVA 2	1	234,00		234,00	
					234,00	0,56
						131,04
U03CZ010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE ALTERNATIVA 2	1	46.665,47		46.665,47	
CARRIL BICI	1	5.345,47		5.345,47		
					52.010,94	25,14
						1.307.555,03
U03VC020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-32 BASE 50/70 G DESGASTE Á ALTERNATIVA 2	1	20.528,83		20.528,83	
					20.528,83	50,78
						1.042.453,99
U03VC030	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-22 BIN 50/70 G DESGASTE ÁN ALTERNATIVA 2	1	40.658,43		40.658,43	
					40.658,43	51,40
						2.089.843,30
U03VC050	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70 S DESGASTE Á ALTERNATIVA 2	1	18.282,93		18.282,93	
					18.282,93	54,58
						997.882,32
U03VC090.1	t CAPA DE RODADURA DISCONTINUA BBTM 11A					
10. TRONCO	1	2.228,40	2,45	5.459,58		
38. TRONCO 2	1	665,40	2,45	1.630,23		
CARRIL BICI	1	375,20	2,45	919,24		
					8.009,05	66,86
						535.485,08
U03RA060	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1 ALTERNATIVA 2	1	456.014,22		456.014,22	
Carril bici	1	4.338,00	4,00	17.352,00		
					473.366,22	0,29
						137.276,20
U03RI050	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI					
TRONCO	1	97.945,70		97.945,70		
VS + GLOREITA + TRENZADO	1	51.279,00		51.279,00		
CARRIL BICI	1	4.338,00	4,00	17.352,00		
					166.576,70	0,56
						93.282,95
C121F1	m2 ACERADO INCLUSO P.P. BORDILLO Y BASE DE HORMIGÓN (e>15cm)					
Paradas bus	6	40,00		240,00		
Reposición de aceras afectadas	1	350,00	0,20	70,00		
Recorrido	1	215,10		215,10		
	1	172,00		172,00		
	1	333,00		333,00		
	1	159,00		159,00		
	1	87,00		87,00		
		1.135,00				
		1.537,50				
					1.276,10	72,56
						92.593,82
CB_02.2	m2 MICROAGLOMERADO ASFALTICO ROJO e=2,0 cm SUPERFICIE	1	13.251,95		13.251,95	
					13.251,95	8,06
						106.810,72
CB_02.1	m2 SLURRY ROJO/VERDE 4KG/M2 SUPERFICIE	2	6,00	4,00	48,00	
					48,00	4,66
						223,68
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_03 FIRMES Y PAVIMENTOS						6.403.538,13

U02SB010	m	BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-20 54 cm
----------	---	--

U02SC020	m	CAZ DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN HM-20 40x13-10 cm		573,39	36,36	20.848,46
		Margen derecho PK 0+570 a PK 0+790	1	217,36	217,36	
		Margen izquierdo PK 0+570 a PK 0+790	1	224,34	224,34	
		Margen derecho PK 0+790 a PK 1+000	1	185,71	185,71	
		Margen izquierdo PK 0+790 a PK 1+000	1	189,94	189,94	

Margen derecho PK 0+820 a PK 1+300	1	483,96	483,96
Margen izquierdo PK 0+820 a PK 1+870	1	1.055,89	1.055,89
Margen derecho PK 1+320 a PK 1+720	1	391,85	391,85
Margen izquierdo PK 1+900 a PK 2+020	1	154,02	154,02
Vía servicio izquierda, margen derecho PK 0+000 a PK 0+250	1	246,96	246,96
Vía servicio derecha, margen derecho PK 1+200 a PK 1+490	1	285,96	285,96
Vía servicio derecha, margen izquierdo PK 1+300 a PK 1+480	1	176,80	176,80
Glorieta enlace PK 2+340	1	87,25	87,25
	1	31,15	31,15
	1	24,24	24,24
	1	64,69	64,69
Enlace PK 2+340, eje 3 PK 0+000 a PK 0+351	1	346,45	346,45
Enlace PK 2+340, eje 2 PK 0+000 a PK 0+070	1	64,98	64,98
Enlace PK 2+340, ramal entre glorieta PK 0+035 a PK 0+075	1	42,65	42,65
Vial acceso a prisión militar margen izquierdo	1	417,57	417,57
Vial acceso a prisión militar margen derecho	1	323,58	323,58
Calzada izquierda PK 1+300 a PK 1+580	1	284,74	284,74
Calzada izquierda PK 1+330 a PK 1+390	1	60,09	60,09
Vía pecuaria	1	241,28	241,28
Margen derecho PK 3+420 a PK 4+120	1	695,55	695,55
Margen izquierdo PK 3+450 a PK 4+120	1	653,06	653,06

U02SUR052 m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 TRAPEZIAL SIMÉTRICA h=50 cm P

	1.255.96	45.76	57.472.73
--	----------	-------	-----------

U02KHM040	m	COLECTOR DE HORMIGÓN EN MASA 90 kN/m2 E-C D=600 mm		
		Conexión cuneta colector margen derecho PK 0+010	1	8,92
		Paso inferior PK 0+790	1	24,33
		Conexión cuneta colector margen derecho PK 0+790	1	34,37
		OTDL bajo gloireta universidad	1	11,21
		Pasacunetas margen derecho PK 1+320	1	21,23
		Pasacunetas margen derecho PK 1+880	1	19,53
		OTDL bajo vía servicio derecha	1	13,75
		OTDL bajo gloireta enlace PK 2+340	1	15,59
		OTDL enlace PK 2+340 ramal entre glorietsas PK 0+075	1	10,32

TOTAL SUBCAPÍTULO C02_04 DRENAJE	808.866,91
--	------------

SUBCAPÍTULO C02_05 ESTRUCTURAS

APARTADO C02_05_01 ESTRUCTURA E-1. GLORIETA UNIVERSIDAD

E01VIA004	m3	LOSA DE HORMIGÓN ARMADO	1	2.311,30	2.311,30			
					2.311,30	228,35	527.785,36	
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA						
	M1		2	10,00	20,00			
	M32		2	10,00	20,00			
						40,00	291,92	11.676,80
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA						
	M-2		2	10,00	20,00			
	M-3		2	10,00	20,00			
	M-4		2	10,00	20,00			
	M-30		2	10,00	20,00			
	M-31		2	10,00	20,00			
						100,00	518,98	51.898,00
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA						
	M-5		2	10,00	20,00			
	M-6		2	10,00	20,00			
	M-28		2	10,00	20,00			
	M-29		2	10,00	20,00			
						80,00	810,90	64.872,00
E01VIA008	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA						
	M-7		2	10,00	20,00			
	M-26		2	10,00	20,00			
	M-27		2	20,00	40,00			
						80,00	1.167,70	93.416,00
E01VIA009	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 6m A 7m DE ALTURA						
	M-8		2	10,00	20,00			
	M-9		2	10,00	20,00			
	M-24		2	10,00	20,00			
	M-25		2	10,00	20,00			
						80,00	1.589,36	127.148,80
E01VIA010	m	MURO DE HORMIGÓN ARMADO 7m A 8m DE ALTURA						
	M-10		2	10,00	20,00			
	M-11		2	10,00	20,00			
	M-21		2	10,00	20,00			
	M-22		2	10,00	20,00			
	M-23		2	10,00	20,00			
						100,00	2.075,90	207.590,00
E01VIA011	m	MURO DE HORGIÓN ARMADO DE 8m A 9m DE ALTURA						
	M-12		2	10,00	20,00			
	M-19		2	10,00	20,00			
	M-20		2	10,00	20,00			
						60,00	2.627,32	157.639,20
E01VIA012	m	MURO DE HORMIGÓN ARMADO DE 9m A 10m DE ALTURA						
	M-14		2	10,00	20,00			
	M-15		2	10,00	20,00			
	M-16		2	10,00	20,00			
	M-17		2	10,00	20,00			
	M-18		2	10,00	20,00			
						100,00	3.243,60	324.360,00
E01VIA800	m	PILOTE IN SITU Ø 800 mm						
	pilotes paso inferior		91	14,00	1.274,00			
			98	14,00	1.372,00			
						2.646,00	110,35	291.986,10
E04PI370	m3	DESCABEZADO DE PILOTE C/COMPRESOR						
	pilotes paso inferior		91	0,80	1,00 45,74	b^2*p/4		
			98	0,80	1,00 49,26	b^2*p/4		

E01VIA14	m	VIGA CARGADERO DE HORMIGÓN ARMADO				95,00	245,11	23.285,45
			1	93,34	93,34			
			1	98,94	98,94			
						192,28	2.442,24	469.593,91

TOTAL APARTADO C02_05_01 ESTRUCTURA E-1. GLORIETA..... 2.351.251,62

APARTADO C02_05_02 ESTRUCTURA E-2.ENLACE PRISIÓN

E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL	1	2.922,41	2.922,41			
						2.922,41	954,00	2.787.979,14
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA						
			1	70,45	70,45			
			1	48,21	48,21			
			1	16,83	16,83			
						135,49	291,92	39.552,24
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA						
			1	30,00	30,00			
			1	6,73	6,73			
						36,73	518,98	19.062,14

TOTAL APARTADO C02_05_02 ESTRUCTURA E-2.ENLACE 2.846.593,52

APARTADO C02_05_03 ESTRUCTURA E-3 VIAL ACCESO PRISIÓN MILITAR

E01VIA003	m2	PASO INFERIOR BAJO CALZADA	1	491,03	491,03			
						491,03	848,00	416.393,44

TOTAL APARTADO C02_05_03 ESTRUCTURA E-3 VIAL 416.393,44

APARTADO C02_05_04 ESTRUCTURA E-4.1 VIA PECUARIA

E01VIA003	m2	PASO INFERIOR BAJO CALZADA	1	35,72	35,72			
						35,72	848,00	30.290,56
E01VIA008	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA	1	35,92	35,92			
						35,92	1.167,70	41.943,78
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA	1	12,50	12,50			
						12,50	810,90	10.136,25
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA	1	13,48	13,48			
						13,48	518,98	6.995,85
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA	1	26,77	26,77			
						26,77	291,92	7.814,70

TOTAL APARTADO C02_05_04 ESTRUCTURA E-4.1 VIA 97.181,14

APARTADO C02_05_05 ESTRUCTURA E-4.2 VIA PECUARIA

E01VIA002	m2	PASO SUPERIOR SOBRE CALZADA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL						
						379,87	636,00	241.597,32

TOTAL APARTADO C02_05_05 ESTRUCTURA E-4.2 VIA 241.597,32

APARTADO C02_05_06 ESTRUCTURA E-5 FUTURO DESARROLLO MECO				
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL	1	910,71
				910,71
			910,71	954,00
				868.817,34
TOTAL APARTADO C02_05_06 ESTRUCTURA E-5 FUTURO				868.817,34
APARTADO C02_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2				
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL	1	1.170,24
				1.170,24
			1.170,24	954,00
				1.116.408,96
TOTAL APARTADO C02_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2.....				1.116.408,96
APARTADO C02_05_08 PASARELA PARA CARRIL BICI				
E01VIA013	m2	PASARELA PARA CARRIL BICI		
			584,17	455,80
				266.264,69
TOTAL APARTADO C02_05_08 PASARELA PARA CARRIL BICI				266.264,69
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_05 ESTRUCTURAS.....				8.204.508,03

SUBCAPÍTULO C02_06 ALUMBRADO PÚBLICO				
C02_06_01		ALUMBRADO PASO INFERIOR	1	1,00
				1,00
			1,00	15.105,00
				15.105,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_06 ALUMBRADO PÚBLICO				15.105,00

SUBCAPÍTULO C02_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN						
U17HZ010	m	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRETERA				
		Longitud total nueva traza Alternativa 2	1	4.146,91		4.146,91
				4.146,91	5,77	23.927,67
U17VZ010	m	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRETERA				
		Longitud total nueva traza Alternativa 2	1	4.146,91		4.146,91
				4.146,91	21,55	89.365,91
U17BD010	m	BALIZAMIENTO Y DEFENSAS				
		Longitud total nueva traza Alternativa 2	1	4.146,91		4.146,91
				4.146,91	96,25	399.140,09
U17VZ020	m	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI				
		Longitud total trazado carril bici	1	4.338,00		4.338,00
				4.338,00	5,81	25.203,78
U17HZ020	m	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI				
		Longitud total trazado carril bici	1	4.338,00		4.338,00
				4.338,00	2,49	10.801,62
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS.....						548.439,07

SUBCAPÍTULO C02_08 RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PASISAJÍSTICA									
APARTADO C02_08_01 PROTECCIONES ACUSTICAS									
C02_08_01.1	m2	PANTALLA ACUSTICA							
		Pk 0+240 - 0+700	1	560,00		4,00	2.240,00		
		Pk 0+500 - 0+740	1	240,00		4,00	960,00		
		PK 1+340 - 1+800	1	460,00		4,00	1.840,00		
							5.040,00	127,04	640.281,60
TOTAL APARTADO C02_08_01 PROTECCIONES ACUSTICAS.....									640.281,60
APARTADO C02_08_02 REVEGETACIÓN									
C02_08_02.1	Ha	HIDROSIEMBRA							
			1	30.300,00	0,01	0,01	3,03		
							3,03	6.761,08	20.486,07
C02_08_02.2	Ud	PLANTACIONES							
		TALUDES	1	30.300,00	0,15		4.545,00		
		GLORIETAS Y ENLACES	1	2.886,00	0,06		173,16		
		UNIVERSIDAD	1	1.900,00	0,06		114,00		
							4.832,16	6,78	32.762,04
C02_08_02.3	Ha	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO							
			1	18,50			18,50		
							18,50	1.590,00	29.415,00
C02_08_02.4	Ud	ADECUACIÓN DE VIAS PECUARIAS Y PASOS DE FAUNA							
			1				1,00		
							1,00	3.710,00	3.710,00
C02_08_02.5	Ud	PLAN DE REFORESTACIÓN							
			1				1,00		
							1,00	18.450,00	18.450,00
TOTAL APARTADO C02_08_02 REVEGETACIÓN.....									104.823,11
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_08 RESTAURACIÓN Y.....									745.104,71

SUBCAPÍTULO C02_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

C01_09.1	ud	LINEAS ELECTRICAS AÉREAS						
		SSAA_IE04	1	1,00	1,00			
		SSAA_IE05	1	1,00	1,00			
		SSAA_IE06	1	1,00	1,00			
		SSAA_IE08	1	1,00	1,00			
		SSAA_IE12	1	1,00	1,00			
		SSAA_IE13	1	3,00	3,00			
		SSAA_IE15	1	1,00	1,00			
		SSAA_IE16	1	1,00	1,00			
						10,00	100.700,00	1.007.000,00
C01_09.2	m	LINEAS ELECTRICAS SOTERRADAS						
		SAA_IE01	1	270,80	270,80			
		SSAA_IE02	1	138,65	138,65			
		SSAA_IE03	1	52,00	52,00			
						461,45	848,00	391.309,60
C01_09.3	ud	LÍNEA TELEFONICA AEREA						
		SSAA_IC01	1	13,00	13,00			
		SSAA_IC02	1	13,00	13,00			
		SSAA_IC03	1	1,00	1,00			
		SSAA_IC05	1	12,00	12,00			
		SSAA_IC06	1	4,00	4,00			
		SSAA_IC08	1	1,00	1,00			
		SSAA_IC09	1	1,00	1,00			
						45,00	3.710,00	166.950,00
C01_09.4	m	LÍNEA TELEFONICA SOTERRADA						
		SSAA_IC07	1	1.172,13	1.172,13			
						1.172,13	371,00	434.860,23
C01_09.5	m	DISTRIBUCIÓN DE GAS						
		SSAA_IG01	1	29,80	29,80			
		SSAA_IG03	1	496,13	496,13			
		SSAA_IG04	1	37,00	37,00			
						562,93	306,34	172.447,98
C01_09.6	m	DISTRIBUCIÓN DE AGUA						
		SSAA_IAB02	1	1.788,37	1.788,37			
		SSAA_IAB04	1	34,00	34,00			
		SSAA_IAB05	1	65,00	65,00			
		SSAA_IAB06	1	26,00	26,00			
		SSAA_IAB07	1	35,40	35,40			
		SSAA_IAB08	1	62,65	62,65			
		SSAA_IAB09	1	47,00	47,00			
		SSAA_IAB10	1	41,20	41,20			
		SSAA_IAB11	1	52,00	52,00			
						2.151,62	206,70	444.739,85
C01_09.7	m	RED DE SANEAMIENTO						
		SSAA_IS02	1	1.960,82	1.960,82			
		SSAA_IS03	1	293,00	293,00			
		SSAA_IS04	1	37,00	37,00			
						2.290,82	227,90	522.077,88
C01_09.8	ud	ALUMBRADO PUBLICO						
		SSAA_IA01	1	14,00	14,00			
		SSAA_IA02	1	12,00	12,00			
		SSAA_IA03	1	1,00	1,00			
		SSAA_IA04	1	2,00	2,00			
		SSAA_IA05	1	6,00	6,00			
		SSAA_IA06	1	2,00	2,00			
		SSAA_IA07	1	3,00	3,00			
						40,00	2.438,00	97.520,00

TOTAL SUBCAPÍTULO C02_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS 3.236.905,54

SUBCAPÍTULO C02_10 DESVIOS PROVISIONALES

TOTAL SUBCAPÍTULO C02_10 DESVIOS PROVISIONALES. 72.545,00

SUBCAPÍTULO C02_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

C03_11.1	ud	INFORME FINAL CORRECCIONES AMBIENTALES	1	1,00			
					1,00	6.920,96	6.920,96
C03_11.2	ud	ESTUDIO EMISIONES PARTICULAS	1	1,00			
					1,00	641,46	641,46
C03_11.3	ud	TOMA MUESTRAS. INFORME INSPECCIÓN	1	1,00			
					1,00	1.779,11	1.779,11
C03_11.4	ud	ACONDICIONAMTO. DEP. COMB	1	1,00			
					1,00	803,38	803,38
C03_11.5	ud	CONTEN. PARA LAVADO CANALETAS	1	1,00			
					1,00	1.027,48	1.027,48
C03_11.6	ud	SOLERA PARA LAVADO MAQUINARIA.12x4m	1	1,00			
					1,00	2.396,14	2.396,14
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA							13.568,53

SUBCAPÍTULO C02_12 GESTIÓN DE RESIDUOS

C01_11_1	t	CLASIF. Y RECOGIDA SELECT. RESIDUOS					
		17.04.05. Metales	1	109,21		109,21	
		17.02.01 Madera	1	11,33		11,33	
		17.02.03. Plásticos	1	3,50		3,50	
							124,04 12,34 1.530,65
C01_11_2	t	RETIRADA Y TTE. A PLANTA VAL. RNPS TIERRAS					
		Nivel I					
		S/ Anejo	1	337.533,24		337.533,24	
							337.533,24 3,11 1.049.728,38
C01_11_3	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS NO PÉTREOS					
		17.04.05. Metales	1	109,21		109,21	
		17.02.01 Madera	1	10,23		10,23	
		17.02.03. Plásticos	1	3,50		3,50	
							122,94 32,48 3.993,09
C01_11_4	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS PÉTREOS NO TIERRAS					
		Nivel I					
		S/ Anejo	1	10.023,04		10.023,04	
							10.023,04 9,22 92.412,43
C01_11_5	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANTA RPS					
		13.02.04. Residuos de aceite,...	1	8,70		8,70	
		08.01.11. Pinturas y disolventes	1	15,00		15,00	
							23,70 194,87 4.618,42
C01_11_6	ud	PUNTO LIMPIO					
		Zona instalaciones auxiliares	3			3,00	
							3,00 5.886,42 17.659,26
TOTAL SUBCAPÍTULO C02_12 GESTIÓN DE RESIDUOS							1.169.942,23

SUBCAPÍTULO C02_13 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL SUBCAPÍTULO C02_13 SEGURIDAD Y SALUD.....	370.000,00
TOTAL CAPÍTULO C02 DUPLICACIÓN DE CALZADA. ALTERNATIVA 2.....	23.617.856,38

CAPÍTULO C03 DUPLICACIÓN DE CALZADA. ALTERNATIVA 3

SUBCAPÍTULO C03_01 TRABAJOS PREVIOS

U01AS010	m	DESMTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD	1	930,000		930,000			
							930,00	6,30	5.859,00
U01AS011	ud	RETIRADA DE SEÑALES Y CARTELES EXISTENTES							
		Señales	76			76,000			
		Carteles	6			6,000			
							82,00	20,07	1.645,74
U01AS012	ud	RETIRADA DE POSTE PARADA BUS	4			4,00			
							4,00	29,79	119,16
U01AS013	ud	RETIRADA DE CABINA PARADA BUS	1			1,00			
							1,00	56,72	56,72
U01AS014	ud	RETIRADA DE BALIZAMIENTO							
		Hitos de arista	74			74,00			
		Hitos kilométricos	8			8,00			
							82,00	7,58	621,56
U01AF030	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC e=10/20 cm SIN TRANSPORTE							
		Carretera actual	1	4.129,00	6,50	26.838,50			
							26.838,50	3,05	81.857,43
U01AF100	m	CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE	2	6,50		13,00			
							13,00	4,48	58,24
U01AA020	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO ACERA A MÁQUINA							
		La columna longitud indica m2							
		Tramo 1	1	620,00		620,00			
		Tramo 2	1	98,00		98,00			
		Tramo 3	1	198,00		198,00			
							916,00	4,35	3.984,60
U01AB060	m	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO BORDILLO DE HORMIGÓN 10-20 cm CON CIMENTA							
		Tramo 1	1	450,00		450,00			
		Tramo 2	1	130,00		130,00			
		Tramo 3	1	200,00		200,00			
							780,00	1,70	1.326,00
E01DPS030	m2	DEMOLICIÓN ADOQUINADOS C/COMPRESOR							
		La columna Longitud indica m2							
		Isleta glorieta acceso Meco	1	25,00		25,00			
							25,00	14,30	357,50
TOTAL SUBCAPÍTULO C03_01 TRABAJOS PREVIOS									95.885,95

SUBCAPÍTULO C03_03 FIRMES Y PAVIMENTOS

U03DFC010	m2 FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE POR cm								
	ALTERNATIVA 3	1	182,00			182,00			
							182,00	0,56	101,92
U03CZ010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE								
	ALTERNATIVA 3	1	51.742,50			51.742,50			
	CARRIL BICI	1	5.355,33			5.355,33			
							57.097,83	25,14	1.435.439,45
U03VC020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-32 BASE 50/70 G DESGASTE Á								
	ALTERNATIVA 3	1	20.395,58			20.395,58			
							20.395,58	50,78	1.035.687,55
U03VC030	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-22 BIN 50/70 G DESGASTE ÁN								
	ALTERNATIVA 3	1	39.096,20			39.096,20			
							39.096,20	51,40	2.009.544,68
U03VC050	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70 S DESGASTE Á								
	ALTERNATIVA 3	1	17.201,01			17.201,01			
							17.201,01	54,58	938.831,13
U03VC090.1	t CAPA DE RODADURA DISCONTINUA BBTM 11A								
	TRONCO	1	2.782,80		2,45	6.817,86			
	CARRIL BICI	1	375,89	2,45		920,93			
							7.738,79	66,86	517.415,50
U03RA060	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1								
	ALTERNATIVA 3	1	469.440,33			469.440,33			
	Carril bici	1	4.346,00	4,00		17.384,00			
							486.824,33	0,29	141.179,06
U03RI050	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI								
	TRONCO	1	98.454,50			98.454,50			
	VS + GLORIETA + TRENZADO	1	57.074,00			57.074,00			
	CARRIL BICI	1	4.346,00	4,00		17.384,00			
							172.912,50	0,56	96.831,00
C121F1	m2 ACERADO INCLUSO P.P. BORDILLO Y BASE DE HORMIGÓN (e>15cm)								
	Paradas bus	6	40,00			240,00			
	Reposición de aceras afectadas	1	350,00	0,20		70,00			
	Recorrido	1	215,10			215,10			
		1	172,00			172,00			
		1	333,00			333,00			
		1	159,00			159,00			
		1	87,00			87,00			
			1.135,00						
			1.537,50						
							1.276,10	72,56	92.593,82
CB_02.2	m2 MICROAGLOMERADO ASFALTICO ROJO e=2,0 cm								
	SUPERFICIE	1	13.276,39			13.276,39			
							13.276,39	8,06	107.007,70
CB_02.1	m2 SLURRY ROJO/VERDE 4KG/M2								
	SUPERFICIE	2	6,00	4,00		48,00			
							48,00	4,66	223,68

TOTAL SUBCAPÍTULO C03_03 FIRMES Y PAVIMENTOS	6.374.855,49
---	--------------

U02SB010 m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-20 54 cm

COMUNIDAD DE MADRID
Consejería de Transportes e Infraestructuras
Dirección General de Carreteras

ESTUDIO INFORMATIVO. DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO 14. RESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ESTIMADO POR ALTERNATIVAS

U02SS180	3+240				
	Margen derecho PK 2+880 a PK 3+020	1	133,06	133,06	
	Margen izquierdo PK 3+240 a PK 3+440	1	193,00	193,00	
	Margen derecho PK 3+240 a PK 3+440	1	202,77	202,77	
			1.838,15	34,31	63.066,93
U02SS180	ud ARQUETA SUMIDERO DE HORMIGÓN HM-20 IN SITU 220x200x220 cm ODT PK 2+040	1	1,00		
			1,00	1.590,56	1.590,56
TOTAL SUBCAPÍTULO C03_04 DRENAJE.....					684.499,36

SUBCAPÍTULO C03_05 ESTRUCTURAS									
APARTADO C03_05_01 ESTRUCTURA E-1. GLORIETA UNIVERSIDAD									
E01VIA004	m3 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO	1	2.311,30		2.311,30				
						2.311,30	228,35	527.785,36	
E01VIA005	m MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA								
	M1	2	10,00		20,00				
	M32	2	10,00		20,00				
						40,00	291,92	11.676,80	
E01VIA006	m MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA								
	M-2	2	10,00		20,00				
	M-3	2	10,00		20,00				
	M-4	2	10,00		20,00				
	M-30	2	10,00		20,00				
	M-31	2	10,00		20,00				
						100,00	518,98	51.898,00	
E01VIA007	m MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA								
	M-5	2	10,00		20,00				
	M-6	2	10,00		20,00				
	M-28	2	10,00		20,00				
	M-29	2	10,00		20,00				
						80,00	810,90	64.872,00	
E01VIA008	m MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA								
	M-7	2	10,00		20,00				
	M-26	2	10,00		20,00				
	M-27	2	20,00		40,00				
						80,00	1.167,70	93.416,00	
E01VIA009	m MURO DE HOMIGÓN ARMADO 6m A 7m DE ALTURA								
	M-8	2	10,00		20,00				
	M-9	2	10,00		20,00				
	M-24	2	10,00		20,00				
	M-25	2	10,00		20,00				
						80,00	1.589,36	127.148,80	
E01VIA010	m MURO DE HORMIGÓN ARMADO 7m A 8m DE ALTURA								
	M-10	2	10,00		20,00				
	M-11	2	10,00		20,00				
	M-21	2	10,00		20,00				
	M-22	2	10,00		20,00				
	M-23	2	10,00		20,00				
						100,00	2.075,90	207.590,00	
E01VIA011	m MURO DE HORGIÓN ARMADO DE 8m A 9m DE ALTURA								
	M-12	2	10,00		20,00				
	M-19	2	10,00		20,00				
	M-20	2	10,00		20,00				
						60,00	2.627,32	157.639,20	
E01VIA012	m MURO DE HORMIGÓN ARMADO DE 9m A 10m DE ALTURA								
	M-14	2	10,00		20,00				
	M-15	2	10,00		20,00				
	M-16	2	10,00		20,00				
	M-17	2	10,00		20,00				
	M-18	2	10,00		20,00				
						100,00	3.243,60	324.360,00	
E01VIA800	m PILOTE IN SITU Ø 800 mm								
	pilotes paso inferior	91	14,00		1.274,00				
		98	14,00		1.372,00				
						2.646,00	110,35	291.986,10	
E04PI370	m3 DESCABEZADO DE PILOTE C/COMPRESOR								
	pilotes paso inferior	91	0,80	1,00	45,74		b^2*p/4		
		98	0,80	1,00	49,26		b^2*p/4		

E01VIA14	m	VIGA CARGADERO DE HORMIGÓN ARMADO			95,00	245,11	23.285,45	
			1	93,34	93,34			
			1	98,94	98,94			
							192,28	2.442,24

TOTAL APARTADO C03_05_01 ESTRUCTURA E-1. GLORIETA 2.351.251,62

APARTADO C03_05_02 ESTRUCTURA E-2 ENLACE PRISIÓN

E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL				
			1	2.720,87	2.720,87	

E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA			2.720,87	954,00	2.595.709,98
			1	72,20	72,20		
			1	38,25	38,25		
			1	5,32	5,32		
			1	8,06	8,06		

E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA			123,83	291,92	36.148,45
			1	15,65	15,65		
			1	16,05	16,05		
			1	18,80	18,80		
			1	14,15	14,15		

				64,65	518,98	33.552,06
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA				
		1	14,26	14,26		
		1	17,80	17,80		

				32,06	810,90	25.997,45
E01VIA008	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA				
		1	16,38	16,38		
		1	18,51	18,51		

				34,89	1.167,70	40.741,05
E01VIA009	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 6m A 7m DE ALTURA				
		1	15,44	15,44		
		1	17,29	17,29		

E01VIA010	m	MURO DE HORMIGÓN ARMADO 7m A 8m DE ALTURA			32,73	1.589,36	52.019,75
				1	15,12		
				1	20,50	15,12	
					20,50		
					35,62	2.075,90	73.943,56

TOTAL APARTADO C03_05_02 ESTRUCTURA E-2 ENLACE 2.858.112,30

APARTADO C03_05_05 ESTRUCTURA E-4.2 VIA PECUARIA

E01VIA002	m2	PASO SUPERIOR SOBRE CALZADA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL				
				412,54	636,00	262.375,44

TOTAL APARTADO C03_05_05 ESTRUCTURA E-4.2 VIA 262.375,44

APARTADO C03_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2

E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL				
			1	1.834,79	1.834,79	
				1.834,79	954,00	1.750.389,66

TOTAL APARTADO C03_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2
1.750.389,66

TOTAL SUBCAPÍTULO C03_05 ESTRUCTURAS..... 7.222.129,02

SUBCAPÍTULO C03_06 ALUMBRADO PÚBLICO

C02_06_01	ALUMBRADO PASO INFERIOR	1	1,00			
				1,00	15.105,00	15.105,00

TOTAL SUBCAPÍTULO C03_06 ALUMBRADO PÚBLICO 15.105,00

SUBCAPÍTULO C03_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN							
U17HZ010	m	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRETERA					
		Longitud total nueva traza Alternativa 3	1	4.132,59		4.132,59	
					4.132,59	5,77	23.845,04
U17VZ010	m	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRETERA					
		Longitud total nueva traza Alternativa 3	1	4.132,59		4.132,59	
					4.132,59	21,55	89.057,31
U17BD010	m	BALIZAMIENTO Y DEFENSAS					
		Longitud total nueva traza Alternativa 3	1	4.132,59		4.132,59	
					4.132,59	96,25	397.761,79
U17VZ020	m	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI					
		Longitud total trazado carril bici	1	4.346,00		4.346,00	
					4.346,00	5,81	25.250,26
U17HZ020	m	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI					
		Longitud total trazado carril bici	1	4.346,00		4.346,00	
					4.346,00	2,49	10.821,54
TOTAL SUBCAPÍTULO C03_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS.....							546.735,94

SUBCAPÍTULO C03_08 RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PASISAJÍSTICA										
APARTADO C03_08_03 PROTECCIONES ACUSTICAS										
C02_08_01.1	m2	PANTALLA ACUSTICA								
			Pk 0+240 - 0+700	1	560,00		4,00	2.240,00		
			Pk 0+500 - 0+740	1	240,00		4,00	960,00		
			PK 1+340 - 1+800	1	460,00		4,00	1.840,00		
								5.040,00	127,04	640.281,60
TOTAL APARTADO C03_08_03 PROTECCIONES ACUSTICAS.....									640.281,60	
APARTADO C03_08_02 REVEGETACIÓN										
C02_08_02.1	Ha	HIDROSIEMBRA								
				1	16.000,00	0,01	0,01	1,60		
								1,60	6.761,08	10.817,73
C02_08_02.2	Ud	PLANTACIONES								
			TALUDES	1	16.000,00	0,15		2.400,00		
			GLORIETAS Y ENLACES	1	2.886,00	0,06		173,16		
			UNIVERSIDAD	1	1.900,00	0,06		114,00		
								2.687,16	6,78	18.218,94
C02_08_02.3	Ha	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO								
				1	11,55			11,55		
								11,55	1.590,00	18.364,50
C02_08_02.4	Ud	ADECUACIÓN DE VIAS PECUARIAS Y PASOS DE FAUNA								
				1				1,00		
								1,00	3.710,00	3.710,00
C02_08_02.5	Ud	PLAN DE REFORESTACIÓN								
				1				1,00		
								1,00	18.450,00	18.450,00
TOTAL APARTADO C03_08_02 REVEGETACIÓN.....									69.561,17	
TOTAL SUBCAPÍTULO C03_08 RESTAURACIÓN Y.....									709.842,77	

SUBCAPÍTULO C03_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

C01_09.1	ud LINEAS ELECTRICAS AÉREAS				
	SSAA_IE04	1	1,00	1,00	
	SSAA_IE06	1	2,00	2,00	
	SSAA_IE08	1	1,00	1,00	
	SSAA_IE12	1	3,00	3,00	
	SSAA_IE13	1	3,00	3,00	
	SSAA_IE14	1	1,00	1,00	
				11,00	100.700,00
					1.107.700,00
C01_09.2	m LINEAS ELECTRICAS SOTERRADAS				
	SSAA_IE01	1	270,80	270,80	
	SSAA_IE02	1	138,65	138,65	
	SSAA_IE03	1	52,00	52,00	
				461,45	848,00
					391.309,60
C01_09.3	ud LÍNEA TELEFONICA AEREA				
	SSAA_IC01	1	13,00	13,00	
	SSAA_IC02	1	13,00	13,00	
	SSAA_IC05	1	12,00	12,00	
	SSAA_IC06	1	4,00	4,00	
	SSAA_IC08	1	1,00	1,00	
	SSAA_IC09	1	1,00	1,00	
				44,00	3.710,00
					163.240,00
C01_09.4	m LÍNEA TELEFONICA SOTERRADA				
	SSAA_IC07	1	1.172,13	1.172,13	
				1.172,13	371,00
					434.860,23
C01_09.5	m DISTRIBUCIÓN DE GAS				
	SSAA_IG01	1	29,80	29,80	
	SSAA_IG03	1	496,13	496,13	
	SSAA_IG04	1	50,00	50,00	
				575,93	306,34
					176.430,40
C01_09.6	m DISTRIBUCIÓN DE AGUA				
	SSAA_IAB02	1	1.788,37	1.788,37	
	SSAA_IAB04	1	35,00	35,00	
	SSAA_IAB05	1	65,00	65,00	
	SSAA_IAB06	1	41,40	41,40	
	SSAA_IAB07	1	54,80	54,80	
	SSAA_IAB11	1	44,00	44,00	
				2.028,57	206,70
					419.305,42
C01_09.7	m RED DE SANEAMIENTO				
	SSAA_IS02	1	2.021,50	2.021,50	
	SSAA_IS03	1	293,00	293,00	
	SSAA_IS04	1	54,00	54,00	
				2.368,50	227,90
					539.781,15
C01_09.8	ud ALUMBRADO PUBLICO				
	SSAA_IA01	1	14,00	14,00	
	SSAA_IA02	1	12,00	12,00	
	SSAA_IA03	1	1,00	1,00	
	SSAA_IA04	1	2,00	2,00	
	SSAA_IA05	1	3,00	3,00	
	SSAA_IA06	1	2,00	2,00	
	SSAA_IA07	1	3,00	3,00	
				37,00	2.438,00
					90.206,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C03_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS					3.322.832,80

SUBCAPÍTULO C03_10 DESVIOS PROVISIONALES

TOTAL SUBCAPÍTULO C03_10 DESVIOS PROVISIONALES 67.955,00

SUBCAPÍTULO C03_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMIENTAL				
C03_11.1	ud	INFORME FINAL CORRECCIONES AMBIENTALES	1	1,00
			1,00	6.920,96
C03_11.2	ud	ESTUDIO EMISIONES PARTICULAS	1	1,00
			1,00	641,46
C03_11.3	ud	TOMA MUESTRAS. INFORME INSPECCIÓN	1	1,00
			1,00	1.779,11
C03_11.4	ud	ACONDICIONAMTO. DEP. COMB	1	1,00
			1,00	803,38
C03_11.5	ud	CONTEN. PARA LAVADO CANALETAS	1	1,00
			1,00	1.027,48
C03_11.6	ud	SOLERA PARA LAVADO MAQUINARIA.12x4m	1	1,00
			1,00	2.396,14
TOTAL SUBCAPÍTULO C03_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA				13.568,53

SUBCAPÍTULO C03_12 GESTIÓN DE RESIDUOS				
C01_11_1	t	CLASIF. Y RECOGIDA SELECT. RESIDUOS	1	100,52
			1	12,68
			1	3,50
			116,70	12,34
C01_11_2	t	RETIRADA Y TTE. A PLANTA VAL. RNPS TIERRAS		1.440,08
			Nivel I	
			S/ Anejo	335.605,62
			335.605,62	3,11
C01_11_3	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS NO PÉTREOS		1.043.733,48
			17.04.05. Metales	100,52
			17.02.01 Madera	12,68
			17.02.03. Plásticos	3,50
			116,70	32,48
C01_11_4	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS PÉTREOS NO TIERRAS		3.790,42
			Nivel I	
			S/ Anejo	9.517,78
			9.517,78	9,22
C01_11_5	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANTA RPS		87.753,93
			13.02.04. Residuos de aceite,...	8,70
			08.01.11. Pinturas y disolventes	15,00
			23,70	194,87
C01_11_6	ud	PUNTO LIMPIO		4.618,42
			Zona instalaciones auxiliares	3,00
			3,00	5.886,42
TOTAL SUBCAPÍTULO C03_12 GESTIÓN DE RESIDUOS				1.158.995,59

SUBCAPÍTULO C03_13 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL SUBCAPÍTULO C03_13 SEGURIDAD Y SALUD.....	370.000,00
TOTAL CAPÍTULO C03 DUPLICACIÓN DE CALZADA. ALTERNATIVA 3.....	22.453.012,82

4. ALTERNATIVA 4

CAPÍTULO C04 DUPLICACIÓN DE CALZADA. ALTERNATIVA 4

SUBCAPÍTULO C04_01 TRABAJOS PREVIOS

U01AS010	m	DESMTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD	1	930,000	930,000			
						930,00	6,30	5.859,00
U01AS011	ud	RETIRADA DE SEÑALES Y CARTELES EXISTENTES						
		Señales	76		76,000			
		Carteles	6		6,000			
U01AS012	ud	RETIRADA DE POSTE PARADA BUS				82,00	20,07	1.645,74
			4		4,00			
U01AS013	ud	RETIRADA DE CABINA PARADA BUS				4,00	29,79	119,16
			1		1,00			
U01AS014	ud	RETIRADA DE BALIZAMIENTO				1,00	56,72	56,72
		Hitos de arista	74		74,00			
		Hitos kilométricos	8		8,00			
U01AF030	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC e=10/20 cm SIN TRANSPORTE				82,00	7,58	621,56
		Carretera actual	1	4.099,96	6,50	26.649,74		
U01AF100	m	CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE				26.649,74	3,05	81.281,71
			2	6,50	13,00			
U01AA020	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO ACERA A MÁQUINA				13,00	4,48	58,24
		La columna longitud indica m2						
		Tramo 1	1	620,00	620,00			
		Tramo 2	1	98,00	98,00			
		Tramo 3	1	198,00	198,00			
U01AB060	m	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO BORDILLO DE HORMIGÓN 10-20 cm CON CIMENTA				916,00	4,35	3.984,60
		Tramo 1	1	450,00	450,00			
		Tramo 2	1	130,00	130,00			
		Tramo 3	1	200,00	200,00			
E01DPS030	m2	DEMOLICIÓN ADOQUINADOS C/COMPRESOR				780,00	1,70	1.326,00
		La columna Longitud indica m2						
		Isleta glorieta acceso Meco	1	25,00	25,00			
						25,00	14,30	357,50
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_01 TRABAJOS PREVIOS								95.310,23

SUBCAPÍTULO C04_02 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
U01BD040	m3 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO SIN TRANSPORTE									
		Según cálculos	1	101.141,67	0,20		20.228,33			
			1	54.355,40	0,20		10.871,08			
		Carril bici	1	4.348,00	5,00	0,20	4.348,00			
							35.447,41	4,37	154.905,18	
U01EEW140	m3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL <10km EN OBRA ALTERNATIVA 1	1	115.765,80			115.765,80				
									115.765,80	3,58
U01EDT080	m3 DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN SIN TRANSPORTE									
		Según cálculos	1	26.181,80			26.181,80			
			1	189.616,00			189.616,00			
		CARRIL BICI	1	22.406,07			22.406,07			
							238.203,87	1,55	369.216,00	
U01RTS090	m3 TERRAPLÉN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN S/ Cálculos	1	185.320,40			185.320,40				
		Carril bici	1	2.806,01			2.806,01			
			1	2.336,73			2.336,73			
							190.463,14	1,96	373.307,75	
U01RTS110	m3 TERRAPLÉN CON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMOS S/ Cálculos	1	110.234,70			110.234,70				
		CARRIL BICI	1	9.472,13			9.472,13			
									119.706,83	7,98
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_02 MOVIMIENTO DE TIERRAS										2.267.130,99

SUBCAPÍTULO C04_03 FIRMES Y PAVIMENTOS									
U03DFC010	m2 FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE POR cm								
	S/ Calculos	1	195,00			195,00			
							195,00	0,56	109,20
U03CZ010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE								
	S/Calculos	1	48.009,00			48.009,00			
		1	2.968,20			2.968,20			
	CARRIL BICI	1	5.357,79			5.357,79			
							56.334,99	25,14	1.416.261,65
U03VC020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-32 BASE 50/70 G DESGASTE Á								
	S/Calculos	1	20.322,47			20.322,47			
							20.322,47	50,78	1.031.975,03
U03VC030	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-22 BIN 50/70 G DESGASTE ÁN								
	S/Calculos	1	38.677,50			38.677,50			
							38.677,50	51,40	1.988.023,50
U03VC050	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70 S DESGASTE Á								
	S/Calculos	1	17.911,68			17.911,68			
							17.911,68	54,58	977.619,49
U03VC090.1	t CAPA DE RODADURA DISCONTINUA BBTM 11A								
	S/Calculos	1	6.491,30			6.491,30			
	CARRIL BICI	1	376,06	2,45		921,35			
								7.412,65	66,86
U03RA060	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1								
	S/ Calculos	1	466.188,30			466.188,30			
	Carril bici	1	4.348,00	4,00		17.392,00			
								483.580,30	0,29
U03RI050	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI								
	S/ Calculos	1	183.294,50			183.294,50			
	CARRIL BICI	1	4.348,00	4,00		17.392,00			
							200.686,50	0,56	112.384,44
C121F1	m2 ACERADO INCLUSO P.P. BORDILLO Y BASE DE HORMIGÓN (e>15cm)								
	Paradas bus	6	40,00			240,00			
	Reposición de aceras afectadas	1	350,00	0,20		70,00			
	Recorrido	1	215,10			215,10			
		1	172,00			172,00			
		1	333,00			333,00			
		1	159,00			159,00			
		1	87,00			87,00			
			1.135,00						
							1.537,50		
							1.276,10	72,56	92.593,82
CB_02.2	m2 MICROAGLOMERADO ASFALTICO ROJO e=2,0 cm								
	SUPERFICIE	1	13.282,50			13.282,50			
							13.282,50	8,06	107.056,95
CB_02.1	m2 SLURRY ROJO/VERDE 4KG/M2								
	SUPERFICIE	2	6,00	4,00		48,00			
							48,00	4,66	223,68
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_03 FIRMES Y PAVIMENTOS									6.362.095,83

SUBCAPÍTULO C04_04 DRENAJE

U02SB010	m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN HM-20 54 cm			
	Margen izquierdo PK 2+360	1	11,12	
	Margen derecho PK 2+360	1	10,03	
	Margen izquierdo PK 2+400	1	11,99	
	Margen derecho PK 2+400	1	10,67	
	Margen derecho PK 2+480	1	3,59	
	Margen izquierdo PK 2+500	1	3,30	
	Margen derecho PK 2+520	1	8,78	
	Margen izquierdo PK 2+540	1	3,30	
	Margen derecho PK 2+560	1	8,66	
	Margen izquierdo PK 2+580	1	8,26	
	Margen derecho PK 2+580	1	8,95	
	Margen izquierdo PK 2+620	1	6,32	
	Margen derecho PK 2+620	1	11,40	
	Margen izquierdo PK 2+620	1	8,97	
	Margen izquierdo PK 2+660	1	5,48	
	Margen derecho PK 2+660	1	12,07	
	Margen izquierdo PK 2+700	1	5,96	
	Margen derecho PK 2+700	1	11,75	
	Margen izquierdo PK 2+740	1	4,64	
	Margen derecho PK 2+740	1	10,97	
	Margen izquierdo PK 2+780	1	3,04	
	Margen derecho PK 2+780	1	6,77	
	Bajanrte a cuneta via pecuaria	1	8,98	
	Margen izquierdo PK 2+860	1	2,96	
	Margen derecho PK 2+860	1	6,08	
	Margen izquierdo PK 2+950	1	8,27	
	Margen derecho PK 2+950	1	5,70	
	Margen izquierdo PK 3+000	1	10,99	
	Margen derecho PK 3+000	1	7,03	
	Margen izquierdo PK 3+040	1	14,34	
	Margen derecho PK 3+040	1	10,10	
	Margen izquierdo PK 3+080	1	16,84	
	Margen derecho PK 3+080	1	13,32	
	Margen izquierdo PK 3+120	1	9,84	
	Margen derecho PK 3+120	1	16,67	
	Margen derecho PK 3+240	1	10,65	
	Margen derecho PK 3+280	1	10,70	
	Margen derecho PK 3+320	1	10,10	
	Margen izquierdo PK 3+360	1	8,94	
	Margen derecho PK 3+360	1	9,07	
	Margen izquierdo PK 3+400	1	7,94	
	Margen derecho PK 3+400	1	7,86	
	Margen izquierdo PK 3+440	1	8,50	
	Margen derecho PK 3+440	1	6,97	
	Margen izquierdo PK 3+480	1	7,27	
	Margen derecho PK 3+480	1	5,68	
	Margen izquierdo PK 3+520	1	5,71	
	Margen derecho PK 3+520	1	4,36	
	Margen izquierdo PK 3+560	1	3,84	
	Margen derecho PK 3+560	1	4,66	
	Margen izquierdo PK 3+560	1	2,63	
	Margen derecho PK 3+560	1	2,29	
			424,31	36,36
				15.427,91
U02SC020	m CAZ DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN HM-20 40x13-10 cm			
	Margen derecho PK 0+570 a PK 0+790	1	215,62	
	Margen izquierdo PK 0+570 a PK 0+790	1	224,47	
	Margen derecho PK 0+790 a PK 1+000	1	186,02	
	Margen izquierdo PK 0+790 a PK 1+000	1	184,89	
			811,00	55,65
				45.132,15
U02SUR022	m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 TRIANGULAR SIMÉTRICA h=50 cm			
	Margen derecho PK 0+000 a PK 0+740	1	728,31	
	Margen derecho PK 0+820 a PK 1+080	1	153,00	
	Margen izquierdo PK 0+820 a PK	1	1.044,30	

1+870				
Margen izquierdo PK 1+900 a PK 2+020	1	132,29		132,29
Margen izquierdo PK 2+040 a PK 0+150 Vial izquierda enlace 2	1	322,63		322,63
Vial izquierda enlace 2 PK 0+150 a PK 0+300	1	302,84		302,84
Margen derecho PK 2+100 a PK 2+360	1	269,51		269,51
Vial derecha enalce 2, margen derecho	1	306,72		306,72
Vial derecha enalce 2, margen izquierdo	1	147,01		147,01
Margen izquierdo PK 2+260 a glorieta norte enlace 2	1	256,25		256,25
Ramal entre glorietas	1	124,41		124,41
Margen izquierdo PK 2+380 a PK 2+540	1	110,86		110,86
PK 0+280 a PK 0+430 vial de llegada a glorieta norte enlace 2	1	161,04		161,04
PK 0+020 a PK 0+090 vial llegada al glorieta norte enlace 2	1	71,00		71,00
Vial acceso a prisiones margen izquierdo	1	410,68		410,68
Via pecuaria	1	241,28		241,28
Margen derecho PK 3+660 a PK 4+120	1	437,49		437,49
Margen izquierdo PK 3+600 a PK 4+120	1	428,60		428,60
			5.648,22	35,49
				200.455,33
U02SUR052	m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 TRAPEZIAL SIMÉTRICA h=50 cm P			
Margen izquierdo PK 2+040 a PK 2+240	1	213,03		213,03
Margen izquierdo PK 2+360 a PK 2+400	1	213,03		213,03
Margen izquierdo PK 2+480 a PK 2+540	1	51,97		51,97
Margen izquierdo PK 2+820 a PK 2+860	1	48,11		48,11
Margen izquierdo PK 2+940 a PK 3+180	1	282,22		282,22
Margen derecho PK 3+340 a PK 3+660	1	315,40		315,40
Margen izquierdo PK 3+350 a PK 3+420	1	69,29		69,29
Margen izquierdo PK 3+430 a PK 3+660	1	226,11		226,11
			1.419,16	45,76
				64.940,76
U02KHM040	m COLECTOR DE HORMIGÓN EN MASA 90 kN/m2 E-C D=600 mm			
Conexión cuneta colector margen derecho PK 0+010	1	8,32		8,32
Paso inferior PK 0+790	1	27,72		27,72
Conexión cuneta colector margen derecho PK 0+790	1	35,15		35,15
OTDL bajo glorieta universidad	1	11,21		11,21
Pasacunetas margen izquierdo PK1+900	1	23,08		23,08
OTDL margen izquierdo PK 2+040	1	16,56		16,56
Pasacunetas vial izquierda enlace 2 PK 0+150	1	11,63		11,63
OTDL Enlace 2 Glorieta	1	18,51		18,51
ODT Enlace 2 vial derecha	1	14,58		14,58
Ramal entre glorieta	1	14,17		14,17
OTDL glorieta norte enlace 2	1	14,25		14,25
OTDL vial llegada glorieta norte	1	8,16		8,16
Pasacunetas margen izquierdo PK 3+440	1	14,81		14,81
			218,15	65,88
				14.371,72
U02KHM041	m COLECTOR DE HORMIGÓN ARMADO D=800 mm			
Margen derecho glorieta inicio a	1	941,54		941,54

COMUNIDAD DE MADRID

Consejería de Transportes e Infraestructuras
Dirección General de Carreteras

ESTUDIO INFORMATIVO. DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 14. RESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ESTIMADO POR ALTERNATIVAS

glorieta acceso universidad							
U02PZ062	ud POZO DE REGISTRO DE HM-20 IN SITU D=100 cm H=1,40 m		941,54	254,58	239.697,25		
		Pozos colector margen derecho inicio a glorieta universidad 25	25,00				
U02SS060	ud ARQUETA SUMIDERO DE HORMIGÓN HM-20 IN SITU 100x100x120 cm		25,00	827,63	20.690,75		
		Margen derecho PK 0+010	1	1,00			
		Paso inferior PK 0+790	2	2,00			
		Margen derecho PK 0+820	1	1,00			
		Margen izquierdo PK 2+040	1	1,00			
U02V012	ud EMBOCADURA PARA CONDUCTO D=600 mm		5,00	654,98	3.274,90		
		Salida colector Glorieta inicio	1	1,00			
U02V060	ud EMBOCADURA PARA CONDUCTO D=1800 mm		1,00	743,97	743,97		
		ODT PK 2+020	2	2,00			
U02KHA180	m COLECTOR DE HORMIGÓN ARMADO 135 kN/m2 D=1800 mm		2,00	2.226,32	4.452,64		
		ODT PK 2+020	1 67,35	67,35			
U04BH150	m BORDILLO C/RÍGOLA MONOCAPA GRIS REMONTABLE 10x20x50 cm		67,35	380,25	25.609,84		
		Margen izquierdo PK 0+000 a PK 0+140	1 192,50	192,50			
		Margen izquierdo PK 0+160 a PK 0+240	1 105,97	105,97			
		Margen izquierdo PK 0+240 a PK 0+290	1 84,24	84,24			
		Glorieta universidad PK 0+790	1 189,97	189,97			
		Glorieta enlace 2	1 207,12	207,12			
		Glorieta norte enlace 2	1 120,40	120,40			
		Margen derecho PK 2+460 a PK 3+260	1 789,16	789,16			
		Margen izquierdo PK 2+500 a PK 2+580	1 80,22	80,22			
		Margen izquierdo PK 2+580 a PK 2+700	1 112,11	112,11			
		Margen izquierdo PK 2+700 a PK 3+230	1 522,13	522,13			
		Margen derecho PK 3+260 a PK 3+600	1 340,06	340,06			
					2.743,88	34,31	94.142,52
		TOTAL SUBCAPÍTULO C04_04 DRENAJE.....					728.939,74

SUBCAPÍTULO C04_05 ESTRUCTURAS									
APARTADO C04_05_01 ESTRUCTURA E-1. GLORIETA UNIVERSIDAD									
E01VIA004	m3	LOSA DE HORMIGÓN ARMADO	1	2.311,30		2.311,30			
						2.311,30	228,35	527.785,36	
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA							
	M1		2	10,00		20,00			
	M32		2	10,00		20,00			
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA					40,00	291,92	11.676,80
	M-2		2	10,00		20,00			
	M-3		2	10,00		20,00			
	M-4		2	10,00		20,00			
	M-30		2	10,00		20,00			
	M-31		2	10,00		20,00			
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA					100,00	518,98	51.898,00
	M-5		2	10,00		20,00			
	M-6		2	10,00		20,00			
	M-28		2	10,00		20,00			
	M-29		2	10,00		20,00			
E01VIA008	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA					80,00	810,90	64.872,00
	M-7		2	10,00		20,00			
	M-26		2	10,00		20,00			
	M-27		2	20,00		40,00			
E01VIA009	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 6m A 7m DE ALTURA					80,00	1.167,70	93.416,00
	M-8		2	10,00		20,00			
	M-9		2	10,00		20,00			
	M-24		2	10,00		20,00			
	M-25		2	10,00		20,00			
E01VIA010	m	MURO DE HORMIGÓN ARMADO 7m A 8m DE ALTURA					80,00	1.589,36	127.148,80
	M-10		2	10,00		20,00			
	M-11		2	10,00		20,00			
	M-21		2	10,00		20,00			
	M-22		2	10,00		20,00			
	M-23		2	10,00		20,00			
E01VIA011	m	MURO DE HORGIÓN ARMADO DE 8m A 9m DE ALTURA					100,00	2.075,90	207.590,00
	M-12		2	10,00		20,00			
	M-19		2	10,00		20,00			
	M-20		2	10,00		20,00			
E01VIA012	m	MURO DE HORMIGÓN ARMADO DE 9m A 10m DE ALTURA					60,00	2.627,32	157.639,20
	M-14		2	10,00		20,00			
	M-15		2	10,00		20,00			
	M-16		2	10,00		20,00			
	M-17		2	10,00		20,00			
	M-18		2	10,00		20,00			
E01VIA800	m	PILOTE IN SITU Ø 800 mm					100,00	3.243,60	324.360,00
	pilotes paso inferior		91	14,00		1.274,00			
			98	14,00		1.372,00			
E04PI370	m3	DESCABEZADO DE PILOTE C/COMPRESOR					2.646,00	110,35	291.986,10
	pilotes paso inferior		91	0,80	1,00	45,74		b^2*p/4	
			98	0,80	1,00	49,26		b^2*p/4	

E01VIA14	m	VIGA CARGADERO DE HORMIGÓN ARMADO	1	93,34	93,34	95,00	245,11	23.285,45
			1	98,94	98,94			
						192,28	2.442,24	469.593,91
TOTAL APARTADO C04_05_01 ESTRUCTURA E-1. GLORIETA								2.351.251,62
APARTADO C04_05_02 ESTRUCTURA E-2.ENLACE PRISIÓN								
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL	1	795,50	795,50			
			1	796,88	796,88			
						1.592,38	954,00	1.519.130,52
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA	1	48,95	48,95			
						48,95	291,92	14.289,48
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA	1	14,45	14,45			
						14,45	518,98	7.499,26
TOTAL APARTADO C04_05_02 ESTRUCTURA E-2.ENLACE								1.540.919,26
APARTADO C04_05_03 ESTRUCTURA E-3 VIAL ACCESO PRISIÓN MILITAR								
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL	1	281,99	281,99			
			1	337,99	337,99			
			1	234,16	234,16			
						854,14	954,00	814.849,56
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA	1	106,60	106,60			
			1	10,60	10,60			
						117,20	810,90	95.037,48
TOTAL APARTADO C04_05_03 ESTRUCTURA E-3 VIAL								909.887,04
APARTADO C04_05_04 ESTRUCTURA E-4.1 VIA PECUARIA								
E01VIA003	m2	PASO INFERIOR BAJO CALZADA	1	365,73	365,73			
						365,73	848,00	310.139,04
E01VIA008	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 5m A 6m DE ALTURA	1	17,46	17,46			
						17,46	1.167,70	20.388,04
E01VIA007	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 4m A 5m DE ALTURA	1	12,50	12,50			
						12,50	810,90	10.136,25
E01VIA006	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO 3m A 4m DE ALTURA	1	13,48	13,48			
						13,48	518,98	6.995,85
E01VIA005	m	MURO DE HOMIGÓN ARMADO DE HASTA 3m DE ALTURA	1	26,77	26,77			
						26,77	291,92	7.814,70
TOTAL APARTADO C04_05_04 ESTRUCTURA E-4.1 VIA								355.473,88

APARTADO C04_05_06 ESTRUCTURA E-5. FUTURO DESARROLLO MECO									
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL		1	1.606,34	1.606,34			
							1.606,34	954,00	1.532.448,36
TOTAL APARTADO C04_05_06 ESTRUCTURA E-5. FUTURO									
1.532.448,36									
APARTADO C04_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2									
E01VIA001	m2	VIADUCTO LONGITUDINAL A LA TRAZA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL		1	1.934,07	1.934,07			
							1.934,07	954,00	1.845.102,78
TOTAL APARTADO C04_05_07 ESTRUCTURA E-6 AUTOVÍA R-2									
1.845.102,78									
APARTADO C04_05_08 PASARELA PARA CARRIL BICI									
E01VIA013	m2	PASARELA PARA CARRIL BICI							
							584,17	455,80	266.264,69
TOTAL APARTADO C04_05_08 PASARELA PARA CARRIL BICI									
266.264,69									
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_05 ESTRUCTURAS									8.801.347,63

SUBCAPÍTULO C04_06 ALUMBRADO PÚBLICO					
C02_06_01	ALUMBRADO PASO INFERIOR	1	1,00		
			1,00	15.105,00	15.105,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_06 ALUMBRADO PÚBLICO					15.105,00

SUBCAPÍTULO C04_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN					
U17HZ010	m SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRETERA				
	Longitud total nueva traza Alternativa 4	1	4.099,96	4.099,96	
				4.099,96	5,77
					23.656,77
U17VZ010	m SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRETERA				
	Longitud total nueva traza Alternativa 4	1	4.099,96	4.099,96	
				4.099,96	21,55
					88.354,14
U17BD010	m BALIZAMIENTO Y DEFENSAS				
	Longitud total nueva traza Alternativa 4	1	4.099,96	4.099,96	
				4.099,96	96,25
					394.621,15
U17VZ020	m SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI				
	Longitud total trazado carril bici	1	4.348,00	4.348,00	
				4.348,00	5,81
					25.261,88
U17HZ020	m SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI				
	Longitud total trazado carril bici	1	4.348,00	4.348,00	
				4.348,00	2,49
					10.826,52
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_07 SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS					542.720,46

SUBCAPÍTULO C04_08 RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA

APARTADO C04_08_01 PROTECCIONES ACUSTICAS

C02_08_01.1	m2 PANTALLA ACUSTICA					
	Pk 0+240 - 0+700	1	560,00	4,00	2.240,00	
	Pk 0+500 - 0+740	1	240,00	4,00	960,00	
	PK 1+340 - 1+800	1	460,00	4,00	1.840,00	
					5.040,00	127,04
						640.281,60

TOTAL APARTADO C04_08_01 PROTECCIONES ACUSTICAS 640.281,60

APARTADO C04_08_02 REVEGETACIÓN

C02_08_02.1	Ha HIDROSIEMBRA	1	6.390,00	0,01	0,01	0,64		
							0,64	6.761,08
								4.327,09
C02_08_02.2	Ud PLANTACIONES							
	TALUDES	1	6.340,00	0,15		951,00		
		1	19.395,00	0,15		2.909,25		
	GLORIETAS Y ENLACES	1	2.886,00	0,06		173,16		
	UNIVERSIDAD	1	1.900,00	0,06		114,00		
							4.147,41	6,78
								28.119,44
C02_08_02.3	Ha CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	1	12,80			12,80		
							12,80	1.590,00
								20.352,00
C02_08_02.4	Ud ADECUACIÓN DE VIAS PECUARIAS Y PASOS DE FAUNA	1				1,00		
							1,00	3.710,00
								3.710,00
C02_08_02.5	Ud PLAN DE REFORESTACIÓN	1				1,00		
							1,00	18.450,00
								18.450,00

TOTAL APARTADO C04_08_02 REVEGETACIÓN..... 74.958,53

TOTAL SUBCAPÍTULO C04_08 RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA 715.240,13

SUBCAPÍTULO C04_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

C01_09.1	ud LINEAS ELECTRICAS AÉREAS							
	SSAA_IE04	1				1,00		
	SSAA_IE05	1				1,00		
	SSAA_IE06	1				1,00		
	SSAA_IE07	1				1,00		
	SSAA_IE08	1				1,00		
	SSAA_IE12	2				2,00		
	SSAA_IE13	3				3,00		
	SSAA_IE15	2				2,00		
	SSAA_IE16	1				1,00		
							13,00	100.700,00
								1.309.100,00
C01_09.2	m LINEAS ELECTRICAS SOTERRADAS							
	SSAA_IE01	1	170,80			170,80		
	SSAA_IE02	1	138,65			138,65		
	SSAA_IE03	1	52,00			52,00		
							361,45	848,00
								306.509,60
C01_09.3	ud LÍNEA TELEFONICA AEREA							
	SSAA_IC01	13				13,00		
	SSAA_IC02	13				13,00		
	SSAA_IC03	1				1,00		
	SSAA_IC05	12				12,00		
	SSAA_IC06	5				5,00		
	SSAA_IC08	1				1,00		
	SSAA_IC09	1				1,00		
							46,00	3.710,00
								170.660,00
C01_09.4	m LÍNEA TELEFONICA SOTERRADA							
	SSAA_IC07	1	1.269,45			1.269,45		
							1.269,45	371,00
								470.965,95
C01_09.5	m DISTRIBUCIÓN DE GAS							
	SSAA_IG01	1	29,80			29,80		
	SSAA_IG02	1	286,10			286,10		
	SSAA_IG03	1	496,13			496,13		
	SSAA_IG04	1	40,90			40,90		
							852,93	306,34
								261.286,58
C01_09.6	m DISTRIBUCIÓN DE AGUA							
	SSAA_IAB02	1	1.677,44			1.677,44		
	SSAA_IAB04	1	148,59			148,59		
	SSAA_IAB05	1	66,50			66,50		
	SSAA_IAB06	1	25,50			25,50		
	SSAA_IAB07	1	12,30			12,30		
	SSAA_IAB08	1	61,30			61,30		
	SSAA_IAB09	1	54,00			54,00		
	SSAA_IAB10	1	58,20			58,20		
	SSAA_IAB11	1	46,50			46,50		
							2.150,33	206,70
								444.473,21
C01_09.7	m RED DE SANEAMIENTO							
	SSAA_IS01	1	100,00			100,00		
	SSAA_IS02	1	1.694,40			1.694,40		
	SSAA_IS03	1	293,00			293,00		
	SSAA_IS04	1	105,82			105,82		
							2.193,22	227,90
								499.834,84
C01_09.8	ud ALUMBRADO PUBLICO							
	SSAA_IA01	14				14,00		
	SSAA_IA02	12				12,00		
	SSAA_IA03	4				4,00		
	SSAA_IA04	2				2,00		
	SSAA_IA05	2				2,00		
	SSAA_IA06	12				12,00		
	SSAA_IA07	3				3,00		
							49,00	2.438,00
								119.462,00

TOTAL SUBCAPÍTULO C04_09 REPOSICIÓN DE SERVICIOS..... 3.582.292,18

SUBCAPÍTULO C04_10 DESVIOS PROVISIONALES

TOTAL SUBCAPÍTULO C04_10 DESVIOS PROVISIONALES 68.455,00

SUBCAPÍTULO C04_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

C03_11.1	ud	INFORME FINAL CORRECCIONES AMBIENTALES	1	1,00		
					1,00	6.920,96
C03_11.2	ud	ESTUDIO EMISIONES PARTICULAS	1	1,00		6.920,96
C03_11.3	ud	TOMA MUESTRAS. INFORME INSPECCIÓN	1	1,00	1,00	641,46
						641,46
C03_11.4	ud	ACONDICIONAMTO. DEP. COMB	1	1,00	1,00	1.779,11
						1.779,11
C03_11.5	ud	CONTEN. PARA LAVADO CANALETAS	1	1,00	1,00	803,38
						803,38
C03_11.6	ud	SOLERA PARA LAVADO MAQUINARIA.12x4m	1	1,00	1,00	1.027,48
						1.027,48
					1,00	2.396,14
						2.396,14
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_11 PROGRAMA DE VIGILANCIA.....						13.568,53

SUBCAPÍTULO C04_12 GESTIÓN DE RESIDUOS					
C01_11_1	t	CLASIF. Y RECOGIDA SELECT. RESIDUOS			
C01_11_1	t	CLASIF. Y RECOGIDA SELECT. RESIDUOS			
		17.04.05. Metales	1	111,05	111,05
		17.02.01 Madera	1	9,98	9,98
		17.02.03. Plásticos	1	3,50	3,50
				124,53	12,34
					1.536,70
C01_11_2	t	RETIRADA Y TTE. A PLANTA VAL. RNPS TIERRAS			
		Nivel I			
		S/ Anejo	1	468.675,91	468.675,91
				468.675,91	3,11
					1.457.582,08
C01_11_3	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS NO PÉTREOS			
		17.04.05. Metales	1	111,05	111,05
		17.02.01 Madera	1	9,98	9,98
		17.02.03. Plásticos	1	3,50	3,50
				124,53	32,48
					4.044,73
C01_11_4	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANT. VAL. RNPS PÉTREOS NO TIERRAS			
		Nivel I			
		S/ Anejo	1	9.643,78	9.643,78
				9.643,78	9,22
					88.915,65
C01_11_5	t	RETIRADA Y TRANSPORTE A PLANTA RPS			
		13.02.04. Resíduos de aceite,...	1	8,70	8,70
		08.01.11. Pinturas y disolventes	1	15,00	15,00
				23,70	194,87
					4.618,42
C01_11_6	ud	PUNTO LIMPIO			
		Zona instalaciones auxiliares	3	3,00	
				3,00	5.886,42
					17.659,26
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_12 GESTIÓN DE RESIDUOS....					1.574.356,84

SUBCAPÍTULO C04_13 SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL SUBCAPÍTULO C04_13 SEGURIDAD Y SALUD.....	370.000,00
TOTAL CAPÍTULO C04 DUPLICACIÓN DE CALZADA. ALTERNATIVA 4	25.136.562,56

5. RESUMEN

A continuación, se muestra un resumen por capítulos de cada una de las alternativas.

ALTERNATIVA 1	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.905,77
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.332.778,75
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.847.185,67
DRENAJE	771.659,93
ESTRUCTURAS	7.483.628,97
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	545.185,14
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	715.240,13
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.074.854,01
DESVIOS PROVISIONALES	69.535,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.410.926,86
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	23.745.573,76

ALTERNATIVA 2	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.885,95
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.933.447,28
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.403.538,13
DRENAJE	808.866,91
ESTRUCTURAS	8.204.508,03
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	548.439,07
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	745.104,71 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.236.905,54
DESVIOS PROVISIONALES	72.545,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.169.942,23
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	23.617.856,38

ALTERNATIVA 3	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.885,95
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.870.607,37
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.374.855,49
DRENAJE	684.499,36
ESTRUCTURAS	7.222.129,02
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	546.735,94
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	709.842,77
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.322.832,80
DESVIOS PROVISIONALES	67.955,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.158.995,59
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	22.453.012,82

ALTERNATIVA 4	
CAPÍTULO	PRESUPUESTO ESTIMATIVO
TRABAJOS PREVIOS	95.310,23
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.267.130,99
FIRMES Y PAVIMENTOS	6.362.095,83
DRENAJE	728.939,74
ESTRUCTURAS	8.801.347,63
ALUMBRADO PÚBLICO	15.105,00
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE CONTENCIÓN	542.720,46
RESTAURACIÓN Y ORDENACIÓN PAISAJÍSTICA	715.240,13
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	3.582.292,18
DESVIOS PROVISIONALES	68.455,00
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13.568,53
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.574.356,84
SEGURIDAD Y SALUD	370.000,00
TOTAL	25.136.562,56

A continuación, se muestra un cuadro resumen con el P.E.M. de cada propuesta:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Presupuesto	23.745.573,76 €	23.617.856,38 €	22.453.012,82 €	25.136.562,56 €

Madrid, junio de 2023

LA INGENIERA DIRECTORA DEL ESTUDIO

Por **Ingemed, S.L.P.**
EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO

D^a. María López Ureña

D. Jaime Alonso Heras
Colegiado nº 11.410

ANEJO Nº15. RENTABILIDAD ECONÓMICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO	2
2. CONCEPTO DE RENTABILIDAD.....	3
2.1. DIAGNÓSTICO INCIAL.....	3
3. ESTUDIO DE TRÁFICO	3
4. COSTES DE PROYECTO	4
4.1. COSTES DE PRIMERA INVERSIÓN.....	4
4.2. COSTES DE REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN	4
COSTES DE PRIMERA INVERSIÓN, CONSERVACIÓN Y REHABILITACIÓN.....	7
5. BENEFICIOS DE CADA ALTERNATIVA	10
5.1. COSTES DE FUNCIONAMIENTO DE LOS VEHÍCULOS	10
5.1.1. GASTOS DE AMORTIZACIÓN.....	10
5.1.2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	11
5.1.3. CONSUMO DE COMBUSTIBLES	11
5.1.4. CONSUMO DE LUBRICANTES	12
5.1.5. GASTO DE NEUMÁTICOS.....	12
5.1.6. COSTES DEL TIEMPO.....	13
5.1.7. SEGURIDAD VIARIA (COSTES DE ACCIDENTES)	15
COSTES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS	17
CONSUMO DE COMBUSTIBLE.....	20
CONSUMO DE LUBRICANTES	23
GASTO DE NEUMÁTICOS	26
COSTE DEL TIEMPO.....	29
COSTES DE LA ACCIDENTALIDAD	32
5.2. INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	34
VAN.....	36
TIR.....	39
RELACIÓN BENEFICIO - COSTE	41

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO

El objeto del presente anejo consiste en la elaboración de un Estudio de Rentabilidad que estudie la “rentabilidad económica” de la infraestructura viaria objeto de estudio, en donde se analiza la contribución del proyecto al bienestar social. Un proyecto contribuye al bienestar social en la medida en que los beneficios que se generan al resolver un problema existente en dicho mercado superen los costes de la intervención.

El objetivo prioritario de efectuar un Estudio de Rentabilidad en un Estudio Informativo de una carretera es proporcionar al decisor una herramienta para valorar la viabilidad social y/o financiera de la inversión, mediante la medida de la rentabilidad de la inversión. De este modo será posible establecer una comparación entre las diferentes alternativas que se analizan en el Estudio.

Para ello en el Estudio de Rentabilidad se deben de cumplir los siguientes hitos:

- Cuantificación y valoración de beneficios y costes sociales
- Determinación de indicadores/herramientas de decisión, que permitan aprobar/rechazar o elegir entre un conjunto de alternativas
- Valoración de riesgos asociados al proyecto
- Adopción de decisiones

Para el desarrollo metodológico de estos cuatro hitos, existe bibliografía especializada en relación a la evaluación económica de proyectos de transporte, entre ellas se incluyen:

- Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras, publicado por el MOPU en el año 1990 y actualizado en el año 2010.
En esta publicación, se establecían las fases generales que debía contenerse en la evaluación económica de proyectos de carreteras, una metodología para el cálculo de los costes del proyecto, proponiendo formulación específica para su determinación y una propuesta de indicadores para la comparación de alternativas, para lo que se establecía una serie de criterios de selección.
- Nota de Servicio 3/2014 sobre las prescripciones y recomendaciones técnicas relativa a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los Estudios Informativos o Anteproyectos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos

- Manual de Evaluación Económica de Proyectos del Transporte, publicado por el CEDEX en agosto de 2010.

En este Manual se propone una metodología para la evaluación económica de proyectos de transporte en general, con objeto de identificar y cuantificar la contribución de un proyecto al bienestar de la sociedad. En este documento se desarrolla fundamentalmente la perspectiva de la rentabilidad económica mencionando al inicio del mismo algunos aspectos generales relacionados con la rentabilidad financiera.

- Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects, publicado por la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea en julio de 2008.

Esta Guía actualiza la publicada en el año 2002m y tiene por objeto ofrecer una orientación en la evaluación económica de proyecto, que permitiera adoptar un lenguaje común entre los diferentes países incluidos en la Política de Cohesión de la UE. Se trata de una metodología orientada a la evaluación de proyectos que solicitan fondos estructurales.

2. CONCEPTO DE RENTABILIDAD

El concepto rentabilidad de una inversión en su concepción general mide la tasa de recuperación de una inversión a partir de la generación de ingresos de una determinada actividad. Esta rentabilidad se materializa a través de una serie de indicadores o herramientas como son: la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actualizado Neto (VAN) o relación Beneficio-Coste (B/C).

Esta rentabilidad es el resultado de un proceso de evaluación del proyecto que se analiza, lo cual permite la comparación de alternativas y proporciona información al decisor sobre la idoneidad de ejecutar el mismo.

La evaluación económica se materializa mediante la realización del análisis Coste – Beneficio. Se trata de una técnica de análisis que permite realizar la evaluación económica de proyectos expresando sus beneficios y costes en una unidad monetaria común. De este modo, se obtienen unos flujos de caja a partir de los cuales se pueden obtener indicadores que cuantifiquen la rentabilidad económica de un proyecto.

2.1. DIAGNÓSTICO INICIAL

Esta definición tendrá por objetivo identificar los problemas actuales en la red de carreteras incluida en la zona de estudio con objeto de valorar el impacto positivo que la nueva actuación supondrá en ésta. Para ello deben efectuarse dos diagnósticos:

1. Situación inicial, identificando problemas de capacidad, seguridad, accesibilidad...etc que serán objeto de mejora tras la implementación de la nueva vía. Representa, por tanto, el escenario base sobre el que se llevará a cabo la comparación tras la puesta en servicio de la nueva infraestructura.
2. Alternativas a plantear, donde desde un punto de vista multidisciplinar se definirán las opciones diseñadas en el Estudio Informativo y valorará la repercusión que generarán en cada caso sobre la situación inicial.

3. ESTUDIO DE TRÁFICO

A la vista de la evolución del tráfico en el histórico de la carretera y a su previsible comportamiento durante este periodo en actuaciones similares puestas en servicio se considera un crecimiento acumulado anual del 1,44% durante los dos primeros años.

A partir del segundo año, se considera que el crecimiento es debido exclusivamente al comportamiento tendencial de acuerdo a las pautas observadas en el periodo 2001-2016 (1%) y a la variación de las variables económico-laborales y demográficas (que vienen explicadas por un factor de crecimiento que es el cociente entre el valor de la variable en un año y el valor que ésta tenía en el año 20016), según la expresión:

$$IMD_i = IMD_{i-1} \cdot \alpha \cdot \frac{Población_i^{Alcalá}}{Población_{i-1}^{Alcalá}} \cdot \frac{Población_i^{Meco}}{Población_{i-1}^{Meco}} \cdot \frac{Empleo_i^{Alcalá}}{Empleo_{i-1}^{Alcalá}} \cdot \frac{Empleo_i^{Meco}}{Empleo_{i-1}^{Meco}}$$

Siendo $IMD_{i-1} \cdot \alpha$ el tráfico tendencial tomando α para los años 2019 y 2020 de 1,44% y a partir de entonces de 1%. El resto de los términos representan las variables que pueden hacer variar la IMD por encima de su valor tendencial.

Año	Población (hab.)		Empleo (contratos registrados totales)		IMD-tendencia	IMD-correcta
	Alcalá de Henares	Meco	Alcalá de Henares	Meco		
2009	204.574	12.419	39.561	3.540	13.790	13.790
2010	204.120	12.580	44.040	4.109	14.862	14.862
2011	203.686	12.554	40.536	4.842	13.711	13.711
2012	203.924	12.797	37.258	6.657	13.474	13.474
2013	204.823	12.925	41.607	6.123	13.396	13.396
2014	200.768	13.133	45.905	5.736	12.826	12.826
2015	198.750	13.269	52.929	5.960	13.538	13.538
2016	195.907	13.426	57.478	5.745	13.948	13.948
2017	195.462	13.616	58.053	5.802	13.530	13.670
2018	204.448	13.787	56.031	5.860	13.725	13.871
2019	205.168	13.958	57.918	5.919	13.824	13.961
2020	205.688	14.129	59.808	5.978	13.924	14.090
2021	206.608	14.300	61.695	6.038	14.023	14.201
2022	207.328	14.471	63.585	6.098	14.122	14.312
2023	208.048	14.642	65.476	6.159	14.222	14.423
2024	208.768	14.813	67.368	6.221	14.321	14.535
2025	209.488	14.984	69.261	6.283	14.421	14.648
2026	210.208	15.154	69.953	6.346	14.520	14.757
2027	210.928	15.325	71.289	6.410	14.620	14.868
2028	211.649	15.496	73.165	6.474	14.719	14.962
2029	212.369	15.667	75.063	6.538	14.818	15.097
2030	213.089	15.838	76.962	6.604	14.918	15.212
2031	213.809	16.009	78.862	6.670	15.017	15.328
2032	214.529	16.180	80.763	6.736	15.102	15.431
2033	215.249	16.351	82.668	6.804	15.199	15.545
2034	215.969	16.522	84.569	6.872	15.296	15.661
2035	216.689	16.693	85.415	6.941	15.392	15.772
2036	217.409	16.864	86.599	7.010	15.489	15.886
2037	218.129	17.035	88.508	7.080	15.586	16.004
2038	218.849	17.206	90.414	7.151	15.683	16.122
2039	219.570	17.377	92.324	7.222	15.779	16.242
2040	220.290	17.548	94.235	7.295	15.876	16.362
2041	221.010	17.719	96.148	7.368	15.973	16.483
2042	221.730	17.890	98.062	7.441	16.069	16.605

Tabla 9.- Cálculo de la IMD hasta el año 2042

La velocidad media de circulación actual en el tronco es de 85 – 90 Km/h.

4. COSTES DE PROYECTO

Los costes son los recursos reales consumidos a lo largo de la vida útil, obtenidos como diferencia de los originados por la alternativa propuesta en relación con la situación actual. Estos se dividen en costes de inversión y costes de rehabilitación y explotación; los costes de inversión comprenden los generados por la realización del propio proyecto, dirección de obra, compra de terrenos, expropiaciones, reposición de servicios, obra civil, etc. y los costes de rehabilitación y explotación costes que se presentan con carácter cíclico.

4.1. COSTES DE PRIMERA INVERSIÓN

El presupuesto del Estudio Informativo está constituido del Presupuesto de Ejecución Material y el Presupuesto Base de Licitación.

El Presupuesto base de Licitación, sin IVA, se obtendrá sumando al Presupuesto de Ejecución Material, los Gastos Generales (GG = 13%) y el Beneficio Industrial (BI =6%).

PRESUPUESTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
P. EJECUCIÓN MATERIAL	23.745.573,76	23.617.856,38	22.453.012,82	25.136.562,56
P. BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) = P. EJECUCIÓN MATERIAL + G.G (13%) + BI (6%)	28.257.232,77	28.105.249,09	26.719.085,26	29.912.509,45
Asistencia técnica (5% PBL sin IVA)	1.412.861,64	1.405.262,45	1.335.954,26	1.495.625,47

Por lo tanto, el coste de la obra sería:

PRESUPUESTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Coste de construcción	29.670.094,41	29.510.511,55	28.055.039,52	31.408.134,92

4.2. COSTES DE REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN

Además de tener en cuenta los costes de primera inversión de la carretera, deben tenerse en cuenta los gastos derivados de la conservación y rehabilitación de la carretera a lo largo de toda su vida útil.

➤ Carreteras de una calzada

- Costes de Rehabilitación: 145.131,65 €/km cada 8 años
- Costes de Conservación: 2.176,97 €/km en el primer año creciendo linealmente hasta duplicarse el séptimo año.

Teniendo en cuenta ambos costes, los de Rehabilitación y los de Conservación, se obtiene para cada km de calzada la siguiente serie de datos.

AÑO	COSTE CONSERVACIÓN/Km (€)	COSTE REHABILITACIÓN/Km (€)	COSTE/Km (€)
2025	2.176,97	0,00	2.176,97
2026	2.487,97	0,00	2.487,97
2027	2.798,96	0,00	2.798,96
2028	3.109,96	0,00	3.109,96
2029	3.420,95	0,00	3.420,95
2030	3.731,95	0,00	3.731,95
2031	4.042,94	0,00	4.042,94
2032	4.353,94	0,00	4.353,94
2033	2.176,97	145.131,65	147.308,62
2034	2.487,97	0,00	2.487,97
2035	2.798,96	0,00	2.798,96
2036	3.109,96	0,00	3.109,96
2037	3.420,95	0,00	3.420,95
2038	3.731,95	0,00	3.731,95
2039	4.042,94	0,00	4.042,94
2040	4.353,94	0,00	4.353,94
2041	2.176,97	145.131,65	147.308,62
2042	2.487,97	0,00	2.487,97
2043	2.798,96	0,00	2.798,96
2044	3.109,96	0,00	3.109,96
2045	3.420,95	0,00	3.420,95

AÑO	COSTE CONSERVACIÓN/Km (€)	COSTE REHABILITACIÓN/Km (€)	COSTE/Km (€)
2025	2.902,63	0,00	2.902,63
2026	3.317,29	0,00	3.317,29
2027	3.731,95	0,00	3.731,95
2028	4.146,61	0,00	4.146,61
2029	4.561,28	0,00	4.561,28
2030	4.975,94	0,00	4.975,94
2031	5.390,60	0,00	5.390,60
2032	5.805,26	0,00	5.805,26
2033	2.902,63	290.263,29	293.165,92
2034	3.317,29	0,00	3.317,29
2035	3.731,95	0,00	3.731,95
2036	4.146,61	0,00	4.146,61
2037	4.561,28	0,00	4.561,28
2038	4.975,94	0,00	4.975,94
2039	5.390,60	0,00	5.390,60
2040	5.805,26	0,00	5.805,26
2041	2.902,63	290.263,29	293.165,92
2042	3.317,29	0,00	3.317,29
2043	3.731,95	0,00	3.731,95
2044	4.146,61	0,00	4.146,61
2045	4.561,28	0,00	4.561,28

➤ **Carreteras de calzadas separadas:**

- Costes de Rehabilitación: Se estiman unos costes de rehabilitación de 290.263,29 €/km en cada calzada cada 8 años
- Costes de Conservación: Se estiman unos costes de conservación ordinaria de 2.902,63 €/km en cada calzada el primer año creciendo linealmente hasta duplicarse el séptimo año.

Teniendo en cuenta ambos costes, los costes de Rehabilitación y los Conservación, se obtiene para cada km de una calzada, la siguiente serie de costes.

El resultado total se obtiene multiplicando para cada año los valores anteriores por la suma de las longitudes de las dos calzadas.

Para el cálculo de costes de la carretera actual habría que situar el primer año en el correspondiente al momento temporal desde la última rehabilitación. Para el presente estudio, se hará coincidir el primer año de puesta en servicio (año 2025) después de la rehabilitación de la carretera: Los datos resultantes serían los siguientes:

AÑO	COSTE CONSERVACIÓN/Km (€)	COSTE REHABILITACIÓN/Km (€)	COSTE/Km (€)
2025	2.176,97	145.131,65	147.308,62
2026	2.487,97	0,00	2.487,97
2027	2.798,96	0,00	2.798,96
2028	3.109,96	0,00	3.109,96
2029	3.420,95	0,00	3.420,95
2030	3.731,95	0,00	3.731,95
2031	4.042,94	0,00	4.042,94
2032	4.353,94	0,00	4.353,94
2033	2.176,97	145.131,65	147.308,62
2034	2.487,97	0,00	2.487,97
2035	2.798,96	0,00	2.798,96
2036	3.109,96	0,00	3.109,96
2037	3.420,95	0,00	3.420,95
2038	3.731,95	0,00	3.731,95
2039	4.042,94	0,00	4.042,94
2040	4.353,94	0,00	4.353,94
2041	2.176,97	145.131,65	147.308,62
2042	2.487,97	0,00	2.487,97
2043	2.798,96	0,00	2.798,96
2044	3.109,96	0,00	3.109,96
2045	3.420,95	0,00	3.420,95

Los costes totales para la evaluación de cada alternativa serán la diferencia entre los costes de inversión y conservación menos los equivalentes de la infraestructura actual.

A continuación, se muestran los costes totales asociados a cada una de las alternativas analizadas.

Costes de primera inversión, conservación y rehabilitación

Estudio Informativo: Duplicación de la carretera M-121: Tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco

ALTERNATIVA 1

Longitud carretera actual: 4.129 m (1 calzada)

Longitud Alternativa 1: 4.120,04 m (2 calzadas)

AÑO	COSTE PRIMERA INVERSIÓN	COSTES REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN			COSTES TOTALES €
		CARRETERA ACTUAL	ALTERNATIVA 1	DIFERENCIA	
	29.670.094,41	608.237,29		-608.237,29	29.061.857,12
2025		8.988,71	23.917,90	14.929,19	14.929,19
2026		10.272,81	27.334,75	17.061,94	17.061,94
2027		11.556,91	30.751,59	19.194,68	19.194,68
2028		12.841,01	34.168,43	21.327,42	21.327,42
2029		14.125,11	37.585,28	23.460,16	23.460,16
2030		15.409,22	41.002,12	25.592,90	25.592,90
2031		16.693,32	44.418,96	27.725,65	27.725,65
2032		17.977,42	47.835,81	29.858,39	29.858,39
2033		608.237,29	2.415.710,63	1.807.473,34	1.807.473,34
2034		10.272,81	27.334,75	17.061,94	17.061,94
2035		11.556,91	30.751,59	19.194,68	19.194,68
2036		12.841,01	34.168,43	21.327,42	21.327,42
2037		14.125,11	37.585,28	23.460,16	23.460,16
2038		15.409,22	41.002,12	25.592,90	25.592,90
2039		16.693,32	44.418,96	27.725,65	27.725,65
2040		17.977,42	47.835,81	29.858,39	29.858,39
2041		608.237,29	2.415.710,63	1.807.473,34	1.807.473,34
2042		10.272,81	27.334,75	17.061,94	17.061,94
2043		11.556,91	30.751,59	19.194,68	19.194,68
2044		12.841,01	34.168,43	21.327,42	21.327,42
2045		14.125,11	37.585,28	23.460,16	23.460,16

Estudio Informativo: Duplicación de la carretera M-121: Tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco

ALTERNATIVA 2

Longitud carretera actual: 4.129,0 m (1 calzada)

Longitud Alternativa 2: 4.146,91 m (2 calzadas)

AÑO	COSTE PRIMERA INVERSIÓN	COSTES REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN			COSTES TOTALES €
		CARRETERA ACTUAL	ALTERNATIVA 2	DIFERENCIA	
	29.510.511,55	608.237,29		-608.237,29	28.902.274,25
2025		8.988,71	24.073,89	15.085,18	15.085,18
2026		10.272,81	27.513,02	17.240,21	17.240,21
2027		11.556,91	30.952,15	19.395,23	19.395,23
2028		12.841,01	34.391,27	21.550,26	21.550,26
2029		14.125,11	37.830,40	23.705,29	23.705,29
2030		15.409,22	41.269,53	25.860,31	25.860,31
2031		16.693,32	44.708,65	28.015,34	28.015,34
2032		17.977,42	48.147,78	30.170,36	30.170,36
2033		608.237,29	2.431.465,37	1.823.228,08	1.823.228,08
2034		10.272,81	27.513,02	17.240,21	17.240,21
2035		11.556,91	30.952,15	19.395,23	19.395,23
2036		12.841,01	34.391,27	21.550,26	21.550,26
2037		14.125,11	37.830,40	23.705,29	23.705,29
2038		15.409,22	41.269,53	25.860,31	25.860,31
2039		16.693,32	44.708,65	28.015,34	28.015,34
2040		17.977,42	48.147,78	30.170,36	30.170,36
2041		608.237,29	2.431.465,37	1.823.228,08	1.823.228,08
2042		10.272,81	27.513,02	17.240,21	17.240,21
2043		11.556,91	30.952,15	19.395,23	19.395,23
2044		12.841,01	34.391,27	21.550,26	21.550,26
2045		14.125,11	37.830,40	23.705,29	23.705,29

Estudio Informativo: Duplicación de la carretera M-121: Tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco

ALTERNATIVA 3

Longitud carretera actual: 4.129,0 m (1 calzada)

Longitud Alternativa 3: 4.132,59 m (2 calzadas)

AÑO	COSTE PRIMERA INVERSIÓN	COSTES REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN			COSTES TOTALES €
		CARRETERA ACTUAL	ALTERNATIVA 3	DIFERENCIA	
	28.055.039,52	608.237,29		-608.237,29	27.446.802,23
2025		8.988,71	23.990,76	15.002,05	15.002,05
2026		10.272,81	27.418,01	17.145,20	17.145,20
2027		11.556,91	30.845,26	19.288,35	19.288,35
2028		12.841,01	34.272,51	21.431,50	21.431,50
2029		14.125,11	37.699,76	23.574,65	23.574,65
2030		15.409,22	41.127,02	25.717,80	25.717,80
2031		16.693,32	44.554,27	27.860,95	27.860,95
2032		17.977,42	47.981,52	30.004,10	30.004,10
2033		608.237,29	2.423.069,10	1.814.831,81	1.814.831,81
2034		10.272,81	27.418,01	17.145,20	17.145,20
2035		11.556,91	30.845,26	19.288,35	19.288,35
2036		12.841,01	34.272,51	21.431,50	21.431,50
2037		14.125,11	37.699,76	23.574,65	23.574,65
2038		15.409,22	41.127,02	25.717,80	25.717,80
2039		16.693,32	44.554,27	27.860,95	27.860,95
2040		17.977,42	47.981,52	30.004,10	30.004,10
2041		608.237,29	2.423.069,10	1.814.831,81	1.814.831,81
2042		10.272,81	27.418,01	17.145,20	17.145,20
2043		11.556,91	30.845,26	19.288,35	19.288,35
2044		12.841,01	34.272,51	21.431,50	21.431,50
2045		14.125,11	37.699,76	23.574,65	23.574,65

Estudio Informativo: Duplicación de la carretera M-121: Tramo A-2 (Alcalá de Henares) - Meco

ALTERNATIVA 4

Longitud carretera actual: 4.129,0 m (1 calzada)

Longitud Alternativa 4: 4.099,62 m (2 calzadas)

AÑO	COSTE PRIMERA INVERSIÓN	COSTES REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN			COSTES TOTALES €
		CARRETERA ACTUAL	ALTERNATIVA 4	DIFERENCIA	
	31.408.134,92	608.237,29		-608.237,29	30.799.897,63
2025		8.988,71	23.799,36	14.810,65	14.810,65
2026		10.272,81	27.199,27	16.926,46	16.926,46
2027		11.556,91	30.599,18	19.042,27	19.042,27
2028		12.841,01	33.999,09	21.158,07	21.158,07
2029		14.125,11	37.398,99	23.273,88	23.273,88
2030		15.409,22	40.798,90	25.389,69	25.389,69
2031		16.693,32	44.198,81	27.505,49	27.505,49
2032		17.977,42	47.598,72	29.621,30	29.621,30
2033		608.237,29	2.403.737,74	1.795.500,45	1.795.500,45
2034		10.272,81	27.199,27	16.926,46	16.926,46
2035		11.556,91	30.599,18	19.042,27	19.042,27
2036		12.841,01	33.999,09	21.158,07	21.158,07
2037		14.125,11	37.398,99	23.273,88	23.273,88
2038		15.409,22	40.798,90	25.389,69	25.389,69
2039		16.693,32	44.198,81	27.505,49	27.505,49
2040		17.977,42	47.598,72	29.621,30	29.621,30
2041		608.237,29	2.403.737,74	1.795.500,45	1.795.500,45
2042		10.272,81	27.199,27	16.926,46	16.926,46
2043		11.556,91	30.599,18	19.042,27	19.042,27
2044		12.841,01	33.999,09	21.158,07	21.158,07
2045		14.125,11	37.398,99	23.273,88	23.273,88

5. BENEFICIOS DE CADA ALTERNATIVA

El beneficio de cada alternativa se obtiene para cada año como la diferencia entre los costes generales de transporte en la situación actual y cada una de las alternativas.

Los componentes del coste de transporte son los siguientes:

- **Costes de funcionamiento**
 - Amortización
 - Mantenimiento y Conservación
 - Consumo de combustible
 - Consumo de lubricantes
 - Desgastes y reparación de cámaras y cubiertas
- **Costes de tiempo**
- **Costes de accidentalidad**

Analizando los costes aplicados al caso que se está considerando cabe hacer las siguientes simplificaciones:

- Al contar todas las alternativas analizadas con unas longitudes finales muy similares, incluso a la del trazado actual de la carretera M-121, los costes de amortización no van a introducir diferencias ya que se traducen en costes por km
- Además, a pesar de que los gastos de conservación, consumo de combustible, lubricante y desgaste de neumáticos dependen de la velocidad de circulación y ésta a su vez variará debido a una mejora del nivel de servicio, el control de accesos y la seguridad vial general de la vía, las diferencias entre la situación actual y futura con las actuaciones propuestas pueden obviarse al nivel del presente estudio informativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, las diferencias de coste fundamentales entre la situación actual y la prevista, radicarán en menores tiempos de recorrido para todos los vehículos que hacen uso de la vía junto con una mejora de la seguridad vial que implicará una considerable disminución de la accidentalidad potencial de la carretera.

5.1. COSTES DE FUNCIONAMIENTO DE LOS VEHÍCULOS

Se distinguen cinco tipos de costes de funcionamiento: amortización, mantenimiento y conservación consumo de combustibles, consumo de lubricantes y gasto de neumáticos.

5.1.1. GASTOS DE AMORTIZACIÓN

El coste por amortización considera la depreciación del vehículo como consecuencia del tiempo de posesión, la longitud recorrida, las características de los recorridos y de la conservación y mantenimiento de los vehículos.

Para el cálculo de la amortización por kilómetro de los diferentes tipos de vehículos, se proponen como referencia los siguientes ratios, basándose en la Nota de Servicio 3/2004 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos, del Ministerio de Fomento.

➤ **Turismos**

$$C_{\text{amort}} = \frac{\text{Padquisición}}{\text{Kilómetros vida útil}}$$

- C_{amort} = Coste amortización del vehículo/km
- Precio adquisición = Precio medio de adquisición de vehículo. Se estima en 15.000 €.
- Kilómetros vida útil = Se puede tomar como referencia 300.000 km (20.000 km anuales para una vida media de 15 años, según la publicación "Análisis ambiental del proceso de fin de vida de vehículos en España – Grupo de Ingeniería del Diseño - Universidad Jaume I")

Aplicando la fórmula anterior con las consideraciones descrita, se obtiene un coste de amortización imputable a la distancia recorrida de 0,050 €/km actualizado a diciembre de 2017

➤ **Pesados**

En caso de vehículos pesados se toma como referencia el "Estudio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera", octubre de 2008, realizado por la consultora Spim para el Ministerio de Fomento. En este documento se analiza la estructura de costes de diferentes tipologías de vehículos pesados, obteniendo como resultado un coste promedio por kilómetro.

Tomando como referencia un vehículo rígido de 3 ejes de carga general, el coste directo unitario asciende a 0,495 €/km (actualizado a euros de 2017) de los cuales el 11% representan costes de amortización. Por tanto, el coste por kilómetro derivado de la amortización del vehículo supone 0,054 €/Km actualizado para 2017.

En resumen, los costes de amortización diferenciados por turismos y vehículos pesados son los siguientes:

LIGEROS	0,0500 €/km
PESADOS	0,0545 €/km

Tabla 1: Coste de amortización de los vehículos

Como en el caso del presente estudio informativo, no existe diferencia considerable de longitud entre las distintas alternativas, puede eliminarse de la evaluación ya que se utilizan valores medios

5.1.2. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El gasto por mantenimiento y conservación de los vehículos incluye frenos, lubricantes, puestas a punto y pequeñas reparaciones desglosados para turismos y vehículos pesados.

Estos conceptos se recogen en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste beneficio de estudios y proyectos de carreteras” con un coste por kilómetro en función de la velocidad media de circulación.

Para vehículos ligeros se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste de conservación y mantenimiento} = K \cdot v^{0,44} \text{ (€/veh-km)}$$

Siendo:

- “v” la velocidad de recorrido en km/h.
- K, coeficiente que adquiere el valor de 0,24, parámetro que se obtiene de la actualización del valor publicado en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste – beneficio, de estudios y proyectos de carreteras”.

5.1.3. CONSUMO DE COMBUSTIBLES

Para su determinación se utilizan una serie de fórmulas incluidas en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste – beneficio, de estudios y proyectos de carreteras”, que relacionan el consumo en función de la inclinación (pendiente) y de la velocidad de recorrido para vehículos ligeros y pesados en España.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

Vehículo ligero	Llano	$C = 117,58 - 1,76 \cdot v + 0,0121 \cdot v^2 + (24,09 - 0,47 \cdot v + 0,00474 \cdot v^2) \cdot p$
	Pendiente	$C = 92,76 - 1,3 \cdot v + 0,01 \cdot v^2 + (-6,77 + 0,33 \cdot v - 0,00245 \cdot v^2) \cdot p$
Vehículo pesado	Llano	$C = 388,18 - 7,32 \cdot v + 0,07 \cdot v^2 + (101,28 + 0,0199 \cdot v + 0,00785 \cdot v^2) \cdot p$
	Pendiente	$C = 213,31 - 6,15 \cdot v + 0,0742 \cdot v^2 + (6,08 + 0,0382 \cdot v + 0,000727 \cdot v^2) \cdot p$

Donde:

- C es el consumo por kilómetro en c.c.
- v, la velocidad
- p, la pendiente o inclinación en %. Se ha considerado para todas las alternativas una pendiente media del 2%.

El precio del combustible se considera sin impuestos (Impuesto sobre hidrocarburos e IVA), ya que dichos impuestos son meras transferencias entre sectores económico y no suponen un consumo de recursos para la colectividad.

Según “Precios de Carburantes y Combustibles” publicado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo publicado a fecha de diciembre de 2017 (últimos datos publicados), los precios medios nacionales (sin impuestos) serían:

Diciembre 2017

A. PRECIOS MEDIOS NACIONALES

PSI (cts/l)

Gasolina eurosúper s/Pb I.O.95

56,10

Gasóleo automoción

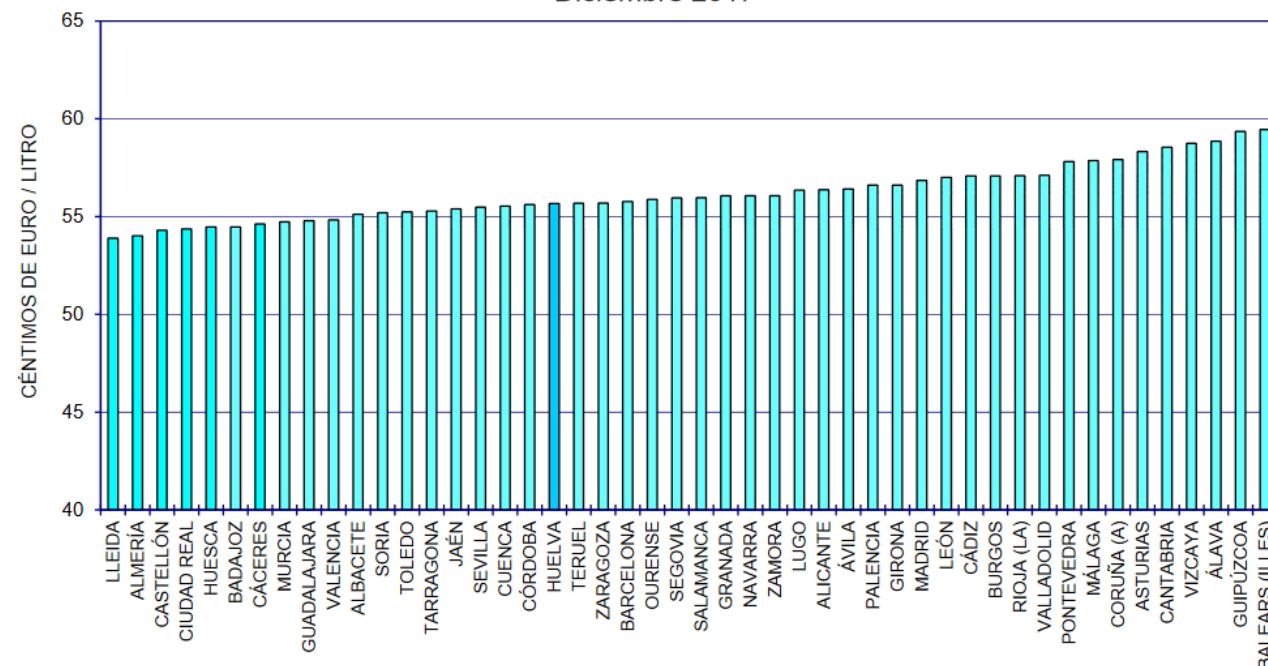
57,33



**PRECIOS MEDIOS SIN IMPUESTOS DE LA GASOLINA
POR PROVINCIAS**

PRECIOS DE
GASOLINAS
Y GASÓLEOS

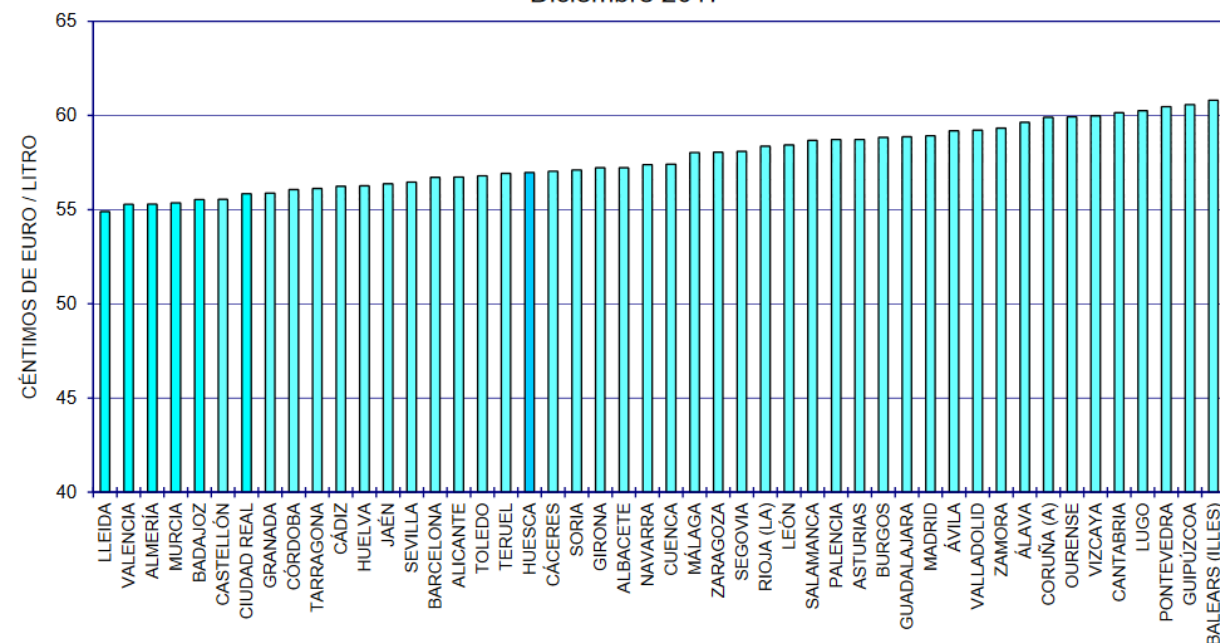
Diciembre 2017



**PRECIOS MEDIOS SIN IMPUESTOS DEL GASÓLEO DE
AUTOMOCIÓN POR PROVINCIAS**

PRECIOS DE
GASOLINAS
Y GASÓLEOS

Diciembre 2017



Los Costes de Combustible serían:

$$CPK = C * \text{Precio}$$

- CPK, Coste/km
- C, consumo en cc según las fórmulas vistas anteriormente
- P, precio en euros/cc

5.1.4. CONSUMO DE LUBRICANTES

El consumo de lubricantes está relacionado directamente con el consumo de combustibles y empíricamente responde a la siguiente expresión:

$$CPK = k * C * PA$$

Donde,

- CPK, coste de aceite por km en turismos o camiones
- K, factor de consumo de lubricante cuyos valores para vehículos ligeros y pesados sería:

	Factor de consumo de lubricante	
	Ligeros	Pesados
Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste – Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras	0,012	0,008

- C, consumo de gasolina en litros
- PA, precio del aceite sin impuestos. Como referencia puede establecerse un coste de lubricante, sin incluir impuestos de 5,44 €/l (2017) para vehículos ligeros y 4,79 €/l (2017) para vehículos pesados.

5.1.5. GASTO DE NEUMÁTICOS

Se toma como referencia los siguientes valores extraídos de la Nota de Servicio 3/2014 que a su vez extrae los datos de Estudios y Publicaciones relacionados con la cuantificación de los costes del transporte:

TIPO DE VEHÍCULO	VIDA ÚTIL	PRECIO s/IMPUESTOS	
Ligero	45.000 (*)	235,85	238,40 (**)
Pesado (***)	150.000 (*)	4.609,82	4.659,50 (**)

(*) Fuente: Estudio interno Michelin

(**) Fuente: Precios de mercado diciembre 2016 – 2017, neumático 175/55 R15

(***) Fuente: Estudio de costes del transporte de mercancías por carretera. Ministerio de Fomento.

El coste por kilómetro, según las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste – beneficio de estudios y proyectos de carreteras” viene dado por la siguiente formulación:

➤ **Turismos:**

$$CPK = P_4/R_T$$

➤ **Camiones**

$$CPK = P_6/R_C$$

Siendo P_4 y P_6 los precios de un juego de neumáticos para vehículos ligeros y para pesados respectivamente y R_T y R_C los recorridos medios para un vehículo ligero y uno pesado respectivamente.

Siguiendo las fórmulas anteriores, los costes de neumáticos por kilómetro para vehículos ligeros y pesados son:

	2017
LIGEROS	0,0053
PESADOS	0,031

5.1.6. COSTES DEL TIEMPO

La valoración de los ahorros en el tiempo de viaje representa un elemento clave para la evaluación de los proyectos de transporte, ya que representa uno de los principales beneficios que se derivan de una nueva infraestructura.

El tiempo de viaje puede considerarse uno de los principales determinantes de la rentabilidad de los proyectos de transporte y, habitualmente el ahorro que pueda originarse en estos tiempos representa uno de los principales beneficios que se derivan de una nueva infraestructura.

El valor del tiempo varía según el motivo del viaje. Lo habitual es considerar dos motivos: trabajo y ocio. El valor del tiempo de viaje por motivos de ocio resulta inferior al coste asociado al trabajo.

Valor tiempo vehículo ligero: $AxV_{TRABAJO} + BxV_{OCIO}$, (1)

Donde,

- A = % motivo trabajo (incluye trabajo y estudios)
- B = % motivo ocio (incluye ocio, compras, visitas, paseos, otros)
- $V_{TRABAJO}$ = Valor del tiempo por motivo de trabajo
- V_{OCIO} = Valor del tiempo por motivo de ocio

A continuación, se efectúa una estimación del valor del tiempo tomando como datos de partida los siguientes:

- Para la estimación de coste por hora de trabajos se propone la utilización del proyecto europeo HEATCO, en el cual se valora el ahorro de tiempo par trabajo y ocio en función del modo de transporte.

*Cuadro 6.2: Valor de los ahorros de tiempo en tiempo de trabajo en España para pasajeros**

	Avión		Autobús		Automóvil/Tren	
	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25
€ ₂₀₀₂ por hora	30,77	32,80	17,93	19,11	22,34	23,82
€ ₂₀₀₂ por hora ajustado por PPA	35,74	32,80	20,83	19,11	25,95	23,82

*A coste de factores.

Cuadro 6.3: Valor de los ahorros de tiempo en tiempo de ocio en España para pasajeros

	Commuter corta distancia						Commuter larga distancia					
	Avión		Autobús		Autom./Tren		Avión		Autobús		Autom./Tren	
	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25
€ ₂₀₀₂ por hora	12,72	12,65	6,12	6,10	8,52	8,48	16,33	16,25	7,87	7,83	10,94	10,89
€ ₂₀₀₂ por hora ajustado por PPA	14,77	12,65	7,11	6,10	9,90	8,48	18,96	16,25	9,14	7,83	12,71	10,89
	Otro corta distancia						Otro larga distancia					
	Avión		Autobús		Autom./Tren		Avión		Autobús		Autom./Tren	
	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25
€ ₂₀₀₂ por hora	10,66	10,61	5,13	5,11	7,15	7,11	13,69	13,62	6,59	6,56	9,18	9,13
€ ₂₀₀₂ por hora ajustado por PPA	12,38	10,61	5,96	5,11	8,30	7,11	15,90	13,62	7,66	6,56	10,66	9,13

* A coste de los factores.

Ilustración 1: Manual de Evaluación Económica de Proyectos de Transporte (basado en proyecto HEATCO). CEDEX. Año 2010

Actualizando el valor a euros de 2017 se obtiene un valor del ahorro del tiempo de trabajo para el automóvil en 25,95 €/h x 1,383 (variación del IPC publicado por el NIE desde enero de 2002 a diciembre de 2017) = 35,89 €/h. De la misma forma, se valora el ahorro del tiempo para el ocio. Como precio de referencia se propone la media entre commuters (personas que efectúan viajes diarios) y otros viajes. De este modo, para corta distancia se obtiene 9,10 €/h y 11,69 €/h. El coste a considerar debería calcularse según la proporción de los viajes de larga y corta distancia. Como referencia se propone utilizar un reparto 60% (corta distancia) y 40% (larga distancia). Así resulta un coste actualizado a euros de 2017 de 14,02 €/h.

Aplicando la fórmula (1) teniendo en cuenta que los viajes que se deben a motivos de trabajo/estudio en día laborable es del 43%, se obtiene que el valor del tiempo para un vehículo ligero puede aproximarse a la expresión: $0,43 \times 35,89 + 0,57 \times 14,02 = 23,42 \text{ €/h}$ (para el año 2017)

Respecto al coste del tiempo para los vehículos pesados, en el mismo proyecto HEATCO, se muestra el precio por hora y tonelada de carga transportada:

Cuadro 6.4: Valor de los ahorros de tiempo en España para mercancías*

	Carretera		Ferrocarril	
	España	UE 25	España	UE 25
€ ₂₀₀₂ por hora y tonelada	2,84	2,98	1,17	1,22
€ ₂₀₀₂ por hora y tonelada ajustado por PPA	3,30	2,98	1,36	1,22

* A coste de factores.

Ilustración 2: Manual de Evaluación Económica de Proyectos de Transporte (basado en proyecto HEATCO). CEDEX

En base a la tabla anterior puede establecerse un coste de 3,30 €/h, que representa 4,56 €/h en euros por tonelada de 2017.

Para determinar la carga media de los vehículos pesados, se tomarán datos ofrecidos por el Observatorio del Transporte de Mercancías por Carretera. En este documento se indica que para el último año registrado se transportaron por carretera 1.285.612 toneladas con un recorrido medio de 169 km.

En el año 2016 los vehículos pesados autorizados para transporte de mercancías, ascendía a 355.066 vh. Considerando que un vehículo pesado recorre anualmente 90.000 km el 85% en carga (fuente: Observatorio de Costes el Transporte de Mercancías por Carretera), sería posible determinar la carga media por expedición:

$$C_{media} = \frac{\text{Toneladas transportadas} \times \text{Distancia media recorrida}}{\text{Kilómetros anuales en carga} \times \text{Nº Vehículos}}$$

TRANSPORTE POR CARRETERA REALIZADO POR VEHÍCULOS PESADOS ESPAÑOLES

	Toneladas		Toneladas-Kilómetro		Recorrido medio (km)
	(miles)	(% Incremento sobre el año anterior)	(millones)	(% Incremento sobre el año anterior)	
1993	576.090		92.171		160
1994	614.320	6,6%	97.846	6,2%	159
1995	609.213	-0,8%	101.874	4,1%	167
1996	589.752	-3,2%	102.167	0,3%	173
1997	628.913	6,6%	109.840	7,5%	175
1998	719.337	14,4%	125.268	14,0%	174
1999	827.058	15,0%	134.259	7,2%	162
2000	945.444	14,3%	148.714	10,8%	157
2001	1.048.293	10,9%	161.042	8,3%	154
2002	1.760.534	67,9%	184.545	14,6%	105
2003	1.850.099	5,1%	192.587	4,4%	104
2004	2.012.726	8,8%	220.816	14,7%	110
2005	2.210.644	9,8%	233.219	5,6%	105
2006	2.387.526	8,0%	241.758	3,7%	101
2007	2.408.978	0,9%	258.870	7,1%	107
2008	2.120.494	-12,0%	242.978	-6,1%	115
2009	1.711.314	-19,3%	211.891	-12,8%	124
2010	1.566.705	-8,5%	210.064	-0,9%	134
2011	1.466.502	-6,4%	206.840	-1,5%	141
2012	1.239.140	-15,5%	199.205	-3,7%	161
2013	1.124.833	-9,2%	192.594	-3,3%	171
2014	1.184.866	5,3%	195.763	1,6%	165
2015	1.258.749	6,2%	209.387	7,0%	166
2016	1.285.612	2,1%	216.993	3,6%	169

Fuente: Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera (Ministerio de Fomento).

Ilustración 3: Observatorio del Transporte de Mercancías por Carretera. Oferta y demanda. Ministerio de Fomento. Enero 2018

La carga media calculada ascendería a 8,00 t, por lo que el coste horario ascendería a **36,48 €/h**.

5.1.7. SEGURIDAD VIARIA (COSTES DE ACCIDENTES)

Uno de los beneficios que representa la nueva infraestructura es la mejora de la seguridad viaria respecto a la situación actual. Esto supone una disminución de los costes derivados de los accidentes producidos y por tanto de un beneficio para la sociedad a lo largo de toda la vida útil considerada.

Su consideración a la hora de abordar un nuevo proyecto de carreteras se efectúa de una doble forma:

- Cuantitativa: Supone la imputación a cada una de las alternativas de los costes reales por accidente que se producen en las mismas y de las que se hacen cargo los usuarios a través del seguro obligatorio y de los seguros privados.

Su valoración entra en el análisis Coste-Beneficio para cada año y alternativa de la forma siguiente:

$$CPA = NM \times CM + NH \times CH$$

Donde:

- CPA: Coste por accidente en el tramo completo durante 1 año
- NM: N° de muertos durante un año en el tramo
- NH: N° de heridos durante un año en el tramo
- CM: Coste unitario medio un muerto
- CH: Coste unitario medio un herido

- Cualitativa: Viene dada por la propia seguridad que ofrece la carretera y por tanto es inversamente proporcional al número de accidentes que se producen en ésta.

Hay que tener en cuenta que su cuantificación es sólo el aspecto económico que además es poco relevante en el conjunto del coste-beneficio, mientras que su importancia social trasciende lo estrictamente monetario

Se determina el NM y el IP con las siguientes fórmulas:

$$NM = 365 \times IMD \times L \times IM \times 10^{-8}$$

$NH = k \times 365 \times IMD \times L \times IP \times 10^{-8}$, siendo N el número de accidentes y K el número de heridos por accidente

Se considera,

L: longitud del tramo

IP: Índice de peligrosidad

IM: Índice de mortalidad

Se ha analizado la evolución de los IP y los IM de los cinco últimos años y se concluyen los siguientes datos:

ÍNDICE	ALTERNATIVAS 1, 2, 3 y 4	CARRETERA ACTUAL
IP	11,68	16,61
IM	0,23	1,07

Los valores de K (nº de heridos/nº de accidentes) se han obtenido teniendo en cuenta los datos ofrecidos por “*Las principales cifras de la Sinistralidad Vial en España*”, del Ministerio del Interior (DGT):

Los datos registrados en autovías fueron de 8.641 accidentes en los que hubo 242 fallecidos y 14.071 heridos. Para el resto de las carreteras (convencionales) se registraron 24.448 accidentes en los que hubo 964 fallecidos y 36.568 heridos. Con estos valores se obtienen los siguientes valores de K:

CARRETERA	k
CONVENCIONAL	1,50
ALTERNATIVAS 1, 2, 3 y 4	1,63

Para calcular los valores de IP y IM se han considerado las alternativas como carretera convencional desdoblada.

Con estos valores de IP, IM y K se calculan los valores de NM y NH para cada año y cada alternativa. La suma de estos datos multiplicados respectivamente por el coste unitario de los accidentes, determinará el CPA para cada año de cada alternativa.

Como costes unitarios de los accidentes, se considera:

- Muerto: 1.400.000 €
- Herido grave: 219.000 €

Estos datos son los obtenidos para el 2012, actualizándolos con la variación IPC: 6,0% (publicado por el INE desde enero de 2012 a diciembre de 2017), se obtiene:

- Muerto: $1.400.000 \times 1,06 = 1.484.000$ €
- Herido grave: $219.000 \times 1,06 = 232.140$ €

En los siguientes cuadros se incluyen los cálculos de beneficios generados para cada una de las alternativas en los años considerados

Costes de conservación y mantenimiento de los vehículos

ALTERNATIVA 1

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO -Alternativa 1						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	247,52	13,58	261,10
2026	14.423	13.804	619	249,44	13,69	263,12
2027	14.535	13.911	624	251,38	13,79	265,17
2028	14.648	14.020	628	253,33	13,90	267,23
2029	14.757	14.124	633	255,22	14,00	269,22
2030	14.868	14.230	638	257,13	14,11	271,24
2031	14.982	14.339	643	259,11	14,22	273,32
2032	15.097	14.449	648	261,10	14,32	275,42
2033	15.212	14.559	653	263,08	14,43	277,52
2034	15.328	14.670	658	265,09	14,54	279,63
2035	15.431	14.769	662	266,87	14,64	281,51
2036	15.545	14.878	667	268,84	14,75	283,59
2037	15.661	14.989	672	270,85	14,86	285,71
2038	15.772	15.095	677	272,77	14,97	287,73
2039	15.886	15.204	682	274,74	15,07	289,81
2040	16.004	15.317	687	276,78	15,19	291,97
2041	16.122	15.430	692	278,82	15,30	294,12
2042	16.242	15.545	697	280,90	15,41	296,31
2043	16.362	15.660	702	282,97	15,52	298,50
2044	16.483	15.776	707	285,07	15,64	300,71
2045	16.605	15.893	712	287,18	15,76	302,93

ALTERNATIVA 2:

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO -Alternativa 2						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	221,70	12,35	234,06
2026	14.423	13.804	619	223,42	12,45	235,87
2027	14.535	13.911	624	225,16	12,55	237,70
2028	14.648	14.020	628	226,91	12,64	239,55
2029	14.757	14.124	633	228,60	12,74	241,33
2030	14.868	14.230	638	230,32	12,83	243,15
2031	14.982	14.339	643	232,08	12,93	245,01
2032	15.097	14.449	648	233,86	13,03	246,89
2033	15.212	14.559	653	235,64	13,13	248,77
2034	15.328	14.670	658	237,44	13,23	250,67
2035	15.431	14.769	662	239,04	13,32	252,35
2036	15.545	14.878	667	240,80	13,42	254,22
2037	15.661	14.989	672	242,60	13,52	256,12
2038	15.772	15.095	677	244,32	13,61	257,93
2039	15.886	15.204	682	246,08	13,71	259,80
2040	16.004	15.317	687	247,91	13,81	261,73
2041	16.122	15.430	692	249,74	13,91	263,66
2042	16.242	15.545	697	251,60	14,02	265,62
2043	16.362	15.660	702	253,46	14,12	267,58
2044	16.483	15.776	707	255,33	14,23	269,56
2045	16.605	15.893	712	257,22	14,33	271,55

ALTERNATIVA 3:

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO -Alternativa 3						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	235,09	12,99	248,08
2026	14.423	13.804	619	236,91	13,09	250,00
2027	14.535	13.911	624	238,75	13,19	251,94
2028	14.648	14.020	628	240,61	13,29	253,90
2029	14.757	14.124	633	242,40	13,39	255,79
2030	14.868	14.230	638	244,22	13,49	257,72
2031	14.982	14.339	643	246,09	13,60	259,69
2032	15.097	14.449	648	247,98	13,70	261,68
2033	15.212	14.559	653	249,87	13,81	263,68
2034	15.328	14.670	658	251,78	13,91	265,69
2035	15.431	14.769	662	253,47	14,00	267,47
2036	15.545	14.878	667	255,34	14,11	269,45
2037	15.661	14.989	672	257,25	14,21	271,46
2038	15.772	15.095	677	259,07	14,31	273,38
2039	15.886	15.204	682	260,94	14,42	275,36
2040	16.004	15.317	687	262,88	14,52	277,41
2041	16.122	15.430	692	264,82	14,63	279,45
2042	16.242	15.545	697	266,79	14,74	281,53
2043	16.362	15.660	702	268,76	14,85	283,61
2044	16.483	15.776	707	270,75	14,96	285,71
2045	16.605	15.893	712	272,75	15,07	287,82

ALTERNATIVA 4

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO -Alternativa 4						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	266,64	14,49	281,13
2026	14.423	13.804	619	268,71	14,60	283,31
2027	14.535	13.911	624	270,80	14,71	285,51
2028	14.648	14.020	628	272,90	14,83	287,73
2029	14.757	14.124	633	274,93	14,94	289,87
2030	14.868	14.230	638	277,00	15,05	292,05
2031	14.982	14.339	643	279,13	15,17	294,29
2032	15.097	14.449	648	281,27	15,28	296,55
2033	15.212	14.559	653	283,41	15,40	298,81
2034	15.328	14.670	658	285,57	15,52	301,09
2035	15.431	14.769	662	287,49	15,62	303,11
2036	15.545	14.878	667	289,61	15,74	305,35
2037	15.661	14.989	672	291,78	15,85	307,63
2038	15.772	15.095	677	293,84	15,97	309,81
2039	15.886	15.204	682	295,97	16,08	312,05
2040	16.004	15.317	687	298,17	16,20	314,37
2041	16.122	15.430	692	300,36	16,32	316,69
2042	16.242	15.545	697	302,60	16,44	319,04
2043	16.362	15.660	702	304,84	16,56	321,40
2044	16.483	15.776	707	307,09	16,69	323,78
2045	16.605	15.893	712	309,36	16,81	326,17

Consumo de combustible

ALTERNATIVA 1:

CONSUMO COMBUSTIBLE - Alternativa 1						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	477,99	-44,37	433,62
2026	14.423	13.804	619	481,70	-44,71	436,99
2027	14.535	13.911	624	485,44	-45,06	440,38
2028	14.648	14.020	628	489,21	-45,41	443,80
2029	14.757	14.124	633	492,85	-45,75	447,11
2030	14.868	14.230	638	496,56	-46,09	450,47
2031	14.982	14.339	643	500,37	-46,44	453,92
2032	15.097	14.449	648	504,21	-46,80	457,41
2033	15.212	14.559	653	508,05	-47,16	460,89
2034	15.328	14.670	658	511,92	-47,52	464,41
2035	15.431	14.769	662	515,36	-47,84	467,53
2036	15.545	14.878	667	519,17	-48,19	470,98
2037	15.661	14.989	672	523,04	-48,55	474,49
2038	15.772	15.095	677	526,75	-48,89	477,86
2039	15.886	15.204	682	530,56	-49,25	481,31
2040	16.004	15.317	687	534,50	-49,61	484,89
2041	16.122	15.430	692	538,44	-49,98	488,46
2042	16.242	15.545	697	542,45	-50,35	492,10
2043	16.362	15.660	702	546,46	-50,72	495,73
2044	16.483	15.776	707	550,50	-51,10	499,40
2045	16.605	15.893	712	554,57	-51,47	503,10

ALTERNATIVA 2:

CONSUMO COMBUSTIBLE - Alternativa 2						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	452,82	-47,62	405,20
2026	14.423	13.804	619	456,33	-47,99	408,34
2027	14.535	13.911	624	459,87	-48,36	411,51
2028	14.648	14.020	628	463,45	-48,74	414,71
2029	14.757	14.124	633	466,90	-49,10	417,80
2030	14.868	14.230	638	470,41	-49,47	420,94
2031	14.982	14.339	643	474,02	-49,85	424,17
2032	15.097	14.449	648	477,65	-50,23	427,43
2033	15.212	14.559	653	481,29	-50,61	430,68
2034	15.328	14.670	658	484,96	-51,00	433,97
2035	15.431	14.769	662	488,22	-51,34	436,88
2036	15.545	14.878	667	491,83	-51,72	440,11
2037	15.661	14.989	672	495,50	-52,11	443,39
2038	15.772	15.095	677	499,01	-52,47	446,54
2039	15.886	15.204	682	502,62	-52,85	449,76
2040	16.004	15.317	687	506,35	-53,25	453,10
2041	16.122	15.430	692	510,08	-53,64	456,44
2042	16.242	15.545	697	513,88	-54,04	459,84
2043	16.362	15.660	702	517,68	-54,44	463,24
2044	16.483	15.776	707	521,51	-54,84	466,67
2045	16.605	15.893	712	525,37	-55,25	470,12

ALTERNATIVA 3:

CONSUMO COMBUSTIBLE - Alternativa 3						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	465,87	-45,93	419,94
2026	14.423	13.804	619	469,48	-46,29	423,20
2027	14.535	13.911	624	473,13	-46,65	426,48
2028	14.648	14.020	628	476,81	-47,01	429,80
2029	14.757	14.124	633	480,35	-47,36	433,00
2030	14.868	14.230	638	483,97	-47,72	436,25
2031	14.982	14.339	643	487,68	-48,08	439,60
2032	15.097	14.449	648	491,42	-48,45	442,97
2033	15.212	14.559	653	495,17	-48,82	446,35
2034	15.328	14.670	658	498,94	-49,19	449,75
2035	15.431	14.769	662	502,29	-49,52	452,77
2036	15.545	14.878	667	506,01	-49,89	456,12
2037	15.661	14.989	672	509,78	-50,26	459,52
2038	15.772	15.095	677	513,39	-50,62	462,78
2039	15.886	15.204	682	517,11	-50,98	466,12
2040	16.004	15.317	687	520,95	-51,36	469,58
2041	16.122	15.430	692	524,79	-51,74	473,05
2042	16.242	15.545	697	528,69	-52,13	476,57
2043	16.362	15.660	702	532,60	-52,51	480,09
2044	16.483	15.776	707	536,54	-52,90	483,64
2045	16.605	15.893	712	540,51	-53,29	487,22

ALTERNATIVA 4:

CONSUMO COMBUSTIBLE - Alternativa 4						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	496,63	-41,96	454,68
2026	14.423	13.804	619	500,49	-42,28	458,20
2027	14.535	13.911	624	504,37	-42,61	461,76
2028	14.648	14.020	628	508,29	-42,94	465,35
2029	14.757	14.124	633	512,08	-43,26	468,81
2030	14.868	14.230	638	515,93	-43,59	472,34
2031	14.982	14.339	643	519,88	-43,92	475,96
2032	15.097	14.449	648	523,88	-44,26	479,62
2033	15.212	14.559	653	527,87	-44,60	483,27
2034	15.328	14.670	658	531,89	-44,94	486,95
2035	15.431	14.769	662	535,47	-45,24	490,23
2036	15.545	14.878	667	539,42	-45,57	493,85
2037	15.661	14.989	672	543,45	-45,91	497,53
2038	15.772	15.095	677	547,30	-46,24	501,06
2039	15.886	15.204	682	551,25	-46,57	504,68
2040	16.004	15.317	687	555,35	-46,92	508,43
2041	16.122	15.430	692	559,44	-47,26	512,18
2042	16.242	15.545	697	563,61	-47,62	515,99
2043	16.362	15.660	702	567,77	-47,97	519,80
2044	16.483	15.776	707	571,97	-48,32	523,65
2045	16.605	15.893	712	576,20	-48,68	527,52

Consumo de lubricantes

ALTERNATIVA 1:

CONSUMO LUBRICANTE - Alternativa 1						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	55,62	-2,97	52,65
2026	14.423	13.804	619	56,05	-2,99	53,06
2027	14.535	13.911	624	56,49	-3,01	53,48
2028	14.648	14.020	628	56,93	-3,04	53,89
2029	14.757	14.124	633	57,35	-3,06	54,29
2030	14.868	14.230	638	57,78	-3,08	54,70
2031	14.982	14.339	643	58,22	-3,10	55,12
2032	15.097	14.449	648	58,67	-3,13	55,54
2033	15.212	14.559	653	59,12	-3,15	55,97
2034	15.328	14.670	658	59,57	-3,18	56,39
2035	15.431	14.769	662	59,97	-3,20	56,77
2036	15.545	14.878	667	60,41	-3,22	57,19
2037	15.661	14.989	672	60,86	-3,25	57,62
2038	15.772	15.095	677	61,29	-3,27	58,03
2039	15.886	15.204	682	61,74	-3,29	58,45
2040	16.004	15.317	687	62,20	-3,32	58,88
2041	16.122	15.430	692	62,65	-3,34	59,31
2042	16.242	15.545	697	63,12	-3,37	59,76
2043	16.362	15.660	702	63,59	-3,39	60,20
2044	16.483	15.776	707	64,06	-3,42	60,64
2045	16.605	15.893	712	64,53	-3,44	61,09

ALTERNATIVA 2:

CONSUMO LUBRICANTE - Alternativa 2						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	52,69	-3,18	49,51
2026	14.423	13.804	619	53,10	-3,21	49,89
2027	14.535	13.911	624	53,51	-3,23	50,28
2028	14.648	14.020	628	53,93	-3,26	50,67
2029	14.757	14.124	633	54,33	-3,28	51,05
2030	14.868	14.230	638	54,74	-3,31	51,43
2031	14.982	14.339	643	55,16	-3,33	51,83
2032	15.097	14.449	648	55,58	-3,36	52,22
2033	15.212	14.559	653	56,00	-3,38	52,62
2034	15.328	14.670	658	56,43	-3,41	53,02
2035	15.431	14.769	662	56,81	-3,43	53,38
2036	15.545	14.878	667	57,23	-3,46	53,77
2037	15.661	14.989	672	57,66	-3,48	54,18
2038	15.772	15.095	677	58,07	-3,51	54,56
2039	15.886	15.204	682	58,49	-3,53	54,95
2040	16.004	15.317	687	58,92	-3,56	55,36
2041	16.122	15.430	692	59,36	-3,59	55,77
2042	16.242	15.545	697	59,80	-3,61	56,19
2043	16.362	15.660	702	60,24	-3,64	56,60
2044	16.483	15.776	707	60,68	-3,67	57,02
2045	16.605	15.893	712	61,13	-3,69	57,44

ALTERNATIVA 3:

CONSUMO LUBRICANTE - Alternativa 3						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	54,21	-3,07	51,14
2026	14.423	13.804	619	54,63	-3,09	51,54
2027	14.535	13.911	624	55,05	-3,12	51,94
2028	14.648	14.020	628	55,48	-3,14	52,34
2029	14.757	14.124	633	55,90	-3,17	52,73
2030	14.868	14.230	638	56,32	-3,19	53,13
2031	14.982	14.339	643	56,75	-3,21	53,53
2032	15.097	14.449	648	57,18	-3,24	53,95
2033	15.212	14.559	653	57,62	-3,26	54,36
2034	15.328	14.670	658	58,06	-3,29	54,77
2035	15.431	14.769	662	58,45	-3,31	55,14
2036	15.545	14.878	667	58,88	-3,33	55,55
2037	15.661	14.989	672	59,32	-3,36	55,96
2038	15.772	15.095	677	59,74	-3,38	56,36
2039	15.886	15.204	682	60,17	-3,41	56,76
2040	16.004	15.317	687	60,62	-3,43	57,19
2041	16.122	15.430	692	61,07	-3,46	57,61
2042	16.242	15.545	697	61,52	-3,48	58,04
2043	16.362	15.660	702	61,98	-3,51	58,47
2044	16.483	15.776	707	62,43	-3,54	58,90
2045	16.605	15.893	712	62,90	-3,56	59,33

ALTERNATIVA 4:

CONSUMO LUBRICANTE - Alternativa 4						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	57,79	-2,80	54,99
2026	14.423	13.804	619	58,24	-2,83	55,41
2027	14.535	13.911	624	58,69	-2,85	55,84
2028	14.648	14.020	628	59,15	-2,87	56,28
2029	14.757	14.124	633	59,59	-2,89	56,70
2030	14.868	14.230	638	60,04	-2,91	57,12
2031	14.982	14.339	643	60,50	-2,94	57,56
2032	15.097	14.449	648	60,96	-2,96	58,00
2033	15.212	14.559	653	61,42	-2,98	58,44
2034	15.328	14.670	658	61,89	-3,00	58,89
2035	15.431	14.769	662	62,31	-3,02	59,28
2036	15.545	14.878	667	62,77	-3,05	59,72
2037	15.661	14.989	672	63,24	-3,07	60,17
2038	15.772	15.095	677	63,69	-3,09	60,59
2039	15.886	15.204	682	64,15	-3,11	61,03
2040	16.004	15.317	687	64,62	-3,14	61,49
2041	16.122	15.430	692	65,10	-3,16	61,94
2042	16.242	15.545	697	65,58	-3,18	62,40
2043	16.362	15.660	702	66,07	-3,21	62,86
2044	16.483	15.776	707	66,56	-3,23	63,33
2045	16.605	15.893	712	67,05	-3,25	63,80

Gasto de neumáticos

ALTERNATIVA 1:

CONSUMO NEUMÁTICOS - Alternativa 1						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	1,31	0,34	1,65
2026	14.423	13.804	619	1,32	0,35	1,66
2027	14.535	13.911	624	1,33	0,35	1,68
2028	14.648	14.020	628	1,34	0,35	1,69
2029	14.757	14.124	633	1,35	0,35	1,70
2030	14.868	14.230	638	1,36	0,36	1,71
2031	14.982	14.339	643	1,37	0,36	1,73
2032	15.097	14.449	648	1,38	0,36	1,74
2033	15.212	14.559	653	1,39	0,36	1,75
2034	15.328	14.670	658	1,40	0,37	1,77
2035	15.431	14.769	662	1,41	0,37	1,78
2036	15.545	14.878	667	1,42	0,37	1,79
2037	15.661	14.989	672	1,43	0,38	1,81
2038	15.772	15.095	677	1,44	0,38	1,82
2039	15.886	15.204	682	1,45	0,38	1,83
2040	16.004	15.317	687	1,46	0,38	1,84
2041	16.122	15.430	692	1,47	0,39	1,86
2042	16.242	15.545	697	1,48	0,39	1,87
2043	16.362	15.660	702	1,49	0,39	1,89
2044	16.483	15.776	707	1,50	0,40	1,90
2045	16.605	15.893	712	1,52	0,40	1,91

ALTERNATIVA 2:

CONSUMO NEUMÁTICOS - Alternativa 2						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	-2,61	-0,69	-3,30
2026	14.423	13.804	619	-2,63	-0,69	-3,32
2027	14.535	13.911	624	-2,65	-0,70	-3,35
2028	14.648	14.020	628	-2,67	-0,70	-3,38
2029	14.757	14.124	633	-2,69	-0,71	-3,40
2030	14.868	14.230	638	-2,71	-0,71	-3,43
2031	14.982	14.339	643	-2,73	-0,72	-3,45
2032	15.097	14.449	648	-2,76	-0,72	-3,48
2033	15.212	14.559	653	-2,78	-0,73	-3,51
2034	15.328	14.670	658	-2,80	-0,74	-3,53
2035	15.431	14.769	662	-2,82	-0,74	-3,56
2036	15.545	14.878	667	-2,84	-0,75	-3,58
2037	15.661	14.989	672	-2,86	-0,75	-3,61
2038	15.772	15.095	677	-2,88	-0,76	-3,64
2039	15.886	15.204	682	-2,90	-0,76	-3,66
2040	16.004	15.317	687	-2,92	-0,77	-3,69
2041	16.122	15.430	692	-2,94	-0,77	-3,72
2042	16.242	15.545	697	-2,96	-0,78	-3,74
2043	16.362	15.660	702	-2,99	-0,78	-3,77
2044	16.483	15.776	707	-3,01	-0,79	-3,80
2045	16.605	15.893	712	-3,03	-0,80	-3,83

ALTERNATIVA 3:

CONSUMO NEUMÁTICOS - Alternativa 3						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	-0,58	-0,15	-0,73
2026	14.423	13.804	619	-0,59	-0,15	-0,74
2027	14.535	13.911	624	-0,59	-0,15	-0,74
2028	14.648	14.020	628	-0,59	-0,16	-0,75
2029	14.757	14.124	633	-0,60	-0,16	-0,76
2030	14.868	14.230	638	-0,60	-0,16	-0,76
2031	14.982	14.339	643	-0,61	-0,16	-0,77
2032	15.097	14.449	648	-0,61	-0,16	-0,77
2033	15.212	14.559	653	-0,62	-0,16	-0,78
2034	15.328	14.670	658	-0,62	-0,16	-0,79
2035	15.431	14.769	662	-0,63	-0,16	-0,79
2036	15.545	14.878	667	-0,63	-0,17	-0,80
2037	15.661	14.989	672	-0,64	-0,17	-0,80
2038	15.772	15.095	677	-0,64	-0,17	-0,81
2039	15.886	15.204	682	-0,64	-0,17	-0,81
2040	16.004	15.317	687	-0,65	-0,17	-0,82
2041	16.122	15.430	692	-0,65	-0,17	-0,83
2042	16.242	15.545	697	-0,66	-0,17	-0,83
2043	16.362	15.660	702	-0,66	-0,17	-0,84
2044	16.483	15.776	707	-0,67	-0,18	-0,84
2045	16.605	15.893	712	-0,67	-0,18	-0,85

ALTERNATIVA 4:

CONSUMO NEUMÁTICOS - Alternativa 4						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	4,21	1,11	5,32
2026	14.423	13.804	619	4,24	1,11	5,36
2027	14.535	13.911	624	4,27	1,12	5,40
2028	14.648	14.020	628	4,31	1,13	5,44
2029	14.757	14.124	633	4,34	1,14	5,48
2030	14.868	14.230	638	4,37	1,15	5,52
2031	14.982	14.339	643	4,41	1,16	5,56
2032	15.097	14.449	648	4,44	1,17	5,61
2033	15.212	14.559	653	4,47	1,18	5,65
2034	15.328	14.670	658	4,51	1,18	5,69
2035	15.431	14.769	662	4,54	1,19	5,73
2036	15.545	14.878	667	4,57	1,20	5,77
2037	15.661	14.989	672	4,61	1,21	5,82
2038	15.772	15.095	677	4,64	1,22	5,86
2039	15.886	15.204	682	4,67	1,23	5,90
2040	16.004	15.317	687	4,71	1,24	5,94
2041	16.122	15.430	692	4,74	1,25	5,99
2042	16.242	15.545	697	4,78	1,26	6,03
2043	16.362	15.660	702	4,81	1,26	6,08
2044	16.483	15.776	707	4,85	1,27	6,12
2045	16.605	15.893	712	4,88	1,28	6,17

Coste del tiempo

ALTERNATIVA 1:

BENEFICIO TIEMPO - Alternativa 1						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	4.802,94	446,16	5.249,10
2026	14.423	13.804	619	4.840,20	449,61	5.289,81
2027	14.535	13.911	624	4.877,78	453,10	5.330,88
2028	14.648	14.020	628	4.915,70	456,62	5.372,33
2029	14.757	14.124	633	4.952,28	460,02	5.412,31
2030	14.868	14.230	638	4.989,53	463,48	5.453,02
2031	14.982	14.339	643	5.027,79	467,04	5.494,83
2032	15.097	14.449	648	5.066,38	470,62	5.537,01
2033	15.212	14.559	653	5.104,98	474,21	5.579,18
2034	15.328	14.670	658	5.143,91	477,82	5.621,73
2035	15.431	14.769	662	5.178,47	481,03	5.659,50
2036	15.545	14.878	667	5.216,73	484,59	5.701,31
2037	15.661	14.989	672	5.255,66	488,20	5.743,86
2038	15.772	15.095	677	5.292,91	491,66	5.784,57
2039	15.886	15.204	682	5.331,16	495,22	5.826,38
2040	16.004	15.317	687	5.370,76	498,90	5.869,66
2041	16.122	15.430	692	5.410,36	502,57	5.912,94
2042	16.242	15.545	697	5.450,63	506,31	5.956,95
2043	16.362	15.660	702	5.490,90	510,06	6.000,96
2044	16.483	15.776	707	5.531,51	513,83	6.045,34
2045	16.605	15.893	712	5.572,45	517,63	6.090,08

ALTERNATIVA 2:

BENEFICIO TIEMPO - Alternativa 2						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	4.586,40	428,88	5.015,28
2026	14.423	13.804	619	4.621,97	432,20	5.054,17
2027	14.535	13.911	624	4.657,86	435,55	5.093,42
2028	14.648	14.020	628	4.694,08	438,94	5.133,02
2029	14.757	14.124	633	4.729,01	442,21	5.171,21
2030	14.868	14.230	638	4.764,58	445,53	5.210,11
2031	14.982	14.339	643	4.801,11	448,95	5.250,06
2032	15.097	14.449	648	4.837,96	452,39	5.290,36
2033	15.212	14.559	653	4.874,81	455,84	5.330,66
2034	15.328	14.670	658	4.911,99	459,32	5.371,30
2035	15.431	14.769	662	4.944,99	462,40	5.407,40
2036	15.545	14.878	667	4.981,53	465,82	5.447,35
2037	15.661	14.989	672	5.018,70	469,30	5.488,00
2038	15.772	15.095	677	5.054,27	472,62	5.526,89
2039	15.886	15.204	682	5.090,80	476,04	5.566,84
2040	16.004	15.317	687	5.128,62	479,57	5.608,19
2041	16.122	15.430	692	5.166,43	483,11	5.649,54
2042	16.242	15.545	697	5.204,89	486,71	5.691,59
2043	16.362	15.660	702	5.243,34	490,30	5.733,64
2044	16.483	15.776	707	5.282,12	493,93	5.776,04
2045	16.605	15.893	712	5.321,21	497,58	5.818,80

ALTERNATIVA 3:

BENEFICIO TIEMPO - Alternativa 3						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	4698,68	437,84	5.136,52
2026	14.423	13.804	619	4735,13	441,23	5.176,35
2027	14.535	13.911	624	4771,90	444,65	5.216,55
2028	14.648	14.020	628	4808,99	448,11	5.257,10
2029	14.757	14.124	633	4844,78	451,44	5.296,22
2030	14.868	14.230	638	4881,22	454,84	5.336,06
2031	14.982	14.339	643	4918,65	458,33	5.376,98
2032	15.097	14.449	648	4956,40	461,85	5.418,25
2033	15.212	14.559	653	4994,16	465,36	5.459,52
2034	15.328	14.670	658	5032,24	468,91	5.501,15
2035	15.431	14.769	662	5066,06	472,06	5.538,12
2036	15.545	14.878	667	5103,48	475,55	5.579,03
2037	15.661	14.989	672	5141,57	479,10	5.620,67
2038	15.772	15.095	677	5178,01	482,49	5.660,50
2039	15.886	15.204	682	5215,43	485,98	5.701,42
2040	16.004	15.317	687	5254,17	489,59	5.743,77
2041	16.122	15.430	692	5292,91	493,20	5.786,12
2042	16.242	15.545	697	5332,31	496,87	5.829,18
2043	16.362	15.660	702	5371,71	500,54	5.872,25
2044	16.483	15.776	707	5411,43	504,25	5.915,68
2045	16.605	15.893	712	5451,49	507,98	5.959,46

ALTERNATIVA 4:

BENEFICIO TIEMPO - Alternativa 4						
año	tráfico	ligeros	pesados	Beneficio ligeros	Beneficio pesados	BT
2025	14.312	13.698	614	4963,35	458,96	5.422,31
2026	14.423	13.804	619	5001,84	462,51	5.464,35
2027	14.535	13.911	624	5040,69	466,10	5.506,79
2028	14.648	14.020	628	5079,87	469,72	5.549,60
2029	14.757	14.124	633	5117,67	473,22	5.590,89
2030	14.868	14.230	638	5156,17	476,78	5.632,95
2031	14.982	14.339	643	5195,70	480,43	5.676,14
2032	15.097	14.449	648	5235,59	484,12	5.719,71
2033	15.212	14.559	653	5275,47	487,81	5.763,28
2034	15.328	14.670	658	5315,70	491,53	5.807,23
2035	15.431	14.769	662	5351,42	494,83	5.846,25
2036	15.545	14.878	667	5390,95	498,49	5.889,44
2037	15.661	14.989	672	5431,18	502,21	5.933,39
2038	15.772	15.095	677	5469,67	505,77	5.975,44
2039	15.886	15.204	682	5509,21	509,42	6.018,63
2040	16.004	15.317	687	5550,13	513,21	6.063,34
2041	16.122	15.430	692	5591,05	516,99	6.108,04
2042	16.242	15.545	697	5632,67	520,84	6.153,51
2043	16.362	15.660	702	5674,28	524,69	6.198,97
2044	16.483	15.776	707	5716,25	528,57	6.244,81
2045	16.605	15.893	712	5758,55	532,48	6.291,03

Costes de la accidentalidad

ALTERNATIVA 1:

BENEFICIO SEGURIDAD VIAL - Alternativa 1				
año	tráfico	Beneficio mortalidad	Beneficio heridos	BT
2025	14.312	1.076.143,96	1.185.305,24	2.261.449,20
2026	14.423	1.084.490,24	1.194.498,15	2.278.988,39
2027	14.535	1.092.911,72	1.203.773,87	2.296.685,59
2028	14.648	1.101.408,38	1.213.132,42	2.314.540,80
2029	14.757	1.109.604,28	1.222.159,69	2.331.763,97
2030	14.868	1.117.950,56	1.231.352,60	2.349.303,16
2031	14.982	1.126.522,42	1.240.793,96	2.367.316,38
2032	15.097	1.135.169,47	1.250.318,14	2.385.487,61
2033	15.212	1.143.816,51	1.259.842,32	2.403.658,84
2034	15.328	1.152.538,75	1.269.449,33	2.421.988,08
2035	15.431	1.160.283,50	1.277.979,68	2.438.263,18
2036	15.545	1.168.855,36	1.287.421,04	2.456.276,40
2037	15.661	1.177.577,60	1.297.028,05	2.474.605,64
2038	15.772	1.185.923,88	1.306.220,95	2.492.144,83
2039	15.886	1.194.495,74	1.315.662,32	2.510.158,05
2040	16.004	1.203.368,36	1.325.434,96	2.528.803,32
2041	16.122	1.212.240,98	1.335.207,60	2.547.448,58
2042	16.242	1.221.263,99	1.345.145,87	2.566.409,86
2043	16.362	1.230.287,00	1.355.084,15	2.585.371,15
2044	16.483	1.239.385,20	1.365.105,25	2.604.490,44
2045	16.605	1.248.558,59	1.375.209,16	2.623.767,75

ALTERNATIVA 2:

BENEFICIO SEGURIDAD VIAL - Alternativa 2				
año	tráfico	Beneficio mortalidad	Beneficio heridos	BT
2025	14.312	1.074.218,31	1.160.370,93	2.234.589,24
2026	14.423	1.082.549,65	1.169.370,45	2.251.920,11
2027	14.535	1.090.956,06	1.178.451,05	2.269.407,11
2028	14.648	1.099.437,52	1.187.612,73	2.287.050,25
2029	14.757	1.107.618,75	1.196.450,10	2.304.068,85
2030	14.868	1.115.950,10	1.205.449,62	2.321.399,72
2031	14.982	1.124.506,61	1.214.692,38	2.339.198,99
2032	15.097	1.133.138,19	1.224.016,21	2.357.154,40
2033	15.212	1.141.769,76	1.233.340,04	2.375.109,80
2034	15.328	1.150.476,40	1.242.744,94	2.393.221,34
2035	15.431	1.158.207,29	1.251.095,85	2.409.303,14
2036	15.545	1.166.763,80	1.260.338,61	2.427.102,41
2037	15.661	1.175.470,44	1.269.743,51	2.445.213,95
2038	15.772	1.183.801,78	1.278.743,04	2.462.544,82
2039	15.886	1.192.358,30	1.287.985,79	2.480.344,09
2040	16.004	1.201.215,05	1.297.552,85	2.498.767,90
2041	16.122	1.210.071,79	1.307.119,91	2.517.191,70
2042	16.242	1.219.078,66	1.316.849,12	2.535.927,78
2043	16.362	1.228.085,52	1.326.578,34	2.554.663,86
2044	16.483	1.237.167,44	1.336.388,63	2.573.556,06
2045	16.605	1.246.324,41	1.346.280,00	2.592.604,41

ALTERNATIVA 3:

BENEFICIO SEGURIDAD VIAL - Alternativa 3				
año	tráfico	Beneficio mortalidad	Beneficio heridos	BT
2025	14.312	1075216,79	1.173.299,83	2.248.516,63
2026	14.423	1083555,88	1.182.399,63	2.265.955,51
2027	14.535	1091970,10	1.191.581,41	2.283.551,51
2028	14.648	1100459,45	1.200.845,16	2.301.304,61
2029	14.757	1108648,28	1.209.781,00	2.318.429,28
2030	14.868	1116987,37	1.218.880,79	2.335.868,17
2031	14.982	1125551,85	1.228.226,53	2.353.778,38
2032	15.097	1134191,44	1.237.654,25	2.371.845,69
2033	15.212	1142831,04	1.247.081,96	2.389.913,01
2034	15.328	1151545,77	1.256.591,66	2.408.137,43
2035	15.431	1159283,84	1.265.035,62	2.424.319,46
2036	15.545	1167848,31	1.274.381,35	2.442.229,67
2037	15.661	1176563,04	1.283.891,05	2.460.454,09
2038	15.772	1184902,13	1.292.990,84	2.477.892,97
2039	15.886	1193466,60	1.302.336,58	2.495.803,18
2040	16.004	1202331,58	1.312.010,24	2.514.341,82
2041	16.122	1211196,56	1.321.683,90	2.532.880,45
2042	16.242	1220211,79	1.331.521,51	2.551.733,31
2043	16.362	1229227,03	1.341.359,13	2.570.586,16
2044	16.483	1238317,39	1.351.278,73	2.589.596,11
2045	16.605	1247482,87	1.361.280,31	2.608.763,18

ALTERNATIVA 4:

BENEFICIO SEGURIDAD VIAL - Alternativa 4				
año	tráfico	Beneficio mortalidad	Beneficio heridos	BT
2025	14.312	1077570,37	1203775,10	2.281.345,48
2026	14.423	1085927,72	1213111,26	2.299.038,97
2027	14.535	1094360,35	1222531,52	2.316.891,87
2028	14.648	1102868,28	1232035,89	2.334.904,17
2029	14.757	1111075,04	1241203,83	2.352.278,87
2030	14.868	1119432,39	1250539,98	2.369.972,37
2031	14.982	1128015,60	1260128,46	2.388.144,07
2032	15.097	1136674,11	1269801,06	2.406.475,17
2033	15.212	1145332,62	1279473,65	2.424.806,27
2034	15.328	1154066,43	1289230,35	2.443.296,78
2035	15.431	1161821,44	1297893,63	2.459.715,07
2036	15.545	1170404,66	1307482,11	2.477.886,77
2037	15.661	1179138,46	1317238,81	2.496.377,27
2038	15.772	1187495,80	1326574,97	2.514.070,77
2039	15.886	1196079,02	1336163,45	2.532.242,47
2040	16.004	1204963,41	1346088,37	2.551.051,77
2041	16.122	1213847,79	1356013,29	2.569.861,08
2042	16.242	1222882,76	1366106,43	2.588.989,19
2043	16.362	1231917,72	1376199,57	2.608.117,29
2044	16.483	1241027,98	1386376,82	2.627.404,80
2045	16.605	1250213,53	1396638,18	2.646.851,71

5.2. INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

El objetivo del estudio de la Rentabilidad es proporcionar herramientas al decisor para poder seleccionar la alternativa más idónea.

El periodo de análisis, también denominado horizonte de evaluación, representa el rango temporal en el que se efectúa la estimación de los flujos de caja y por tanto en el que se analiza la incidencia del proyecto sobre la sociedad. Es habitual que este horizonte esté vinculado de forma indirecta con la vida útil de los activos del proyecto. En cualquier caso, el horizonte de evaluación no debe de superar al periodo de vida de la nueva infraestructura. Para el caso de carreteras, se considera adecuado tomar un periodo de análisis entre los 25 a los 40 años.

Para cada uno de los años de vida útil del proyecto se han determinado, conforme a lo indicado en los puntos anteriores, los costes y beneficios de cada alternativa.

El coste anual C_i de cada alternativa es la diferencia entre el coste de inversión, conservación, etc. De ese año para la alternativa analizada, y el coste de la situación actual.

El beneficio anual B_i es la diferencia entre los costes generalizados de transporte para cada año, entre la situación actual y la alternativa en estudio.

Pese a estar toda la serie (de costes y de beneficios) en euros (idéntico poder adquisitivo) ha sido necesario situar estas cantidades en su auténtico valor preferencial en el tiempo. Ello quiere decir que es preferible una liquidez en el momento presente, con una cantidad menor, que disponer de la cantidad completa al cabo de un tiempo. Por ello, se procede a actualizar o descontar al año de puesta en servicio todas las cantidades que constituyen la serie temporal.

A pesar de que la actual marcha de la economía justificaría valores inferiores, se considera adecuado adoptar una tasa de actualización o descuento del 4%

Los indicadores de rentabilidad económica utilizados son los siguientes:

- **V.A.N.** = Valor actualizado neto. Consiste en descontar los flujos de caja hasta un periodo común de referencia ($t=0$). En la evaluación económica de la inversión se tomará la tasa de descuento que represente el coste de oportunidad de los recursos utilizados en la nueva infraestructura.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Con:

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$)

n es el número de periodos de tiempo

k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

Se ha considerado una tasa de descuento financiera del 4%.

- **B/C** = Relación beneficio-coste. Se define como el cociente de los beneficios y los costes descontados al año de referencia aplicando la tasa de descuento. Es una cantidad adimensional que expresa el rendimiento obtenido por cada euro invertido.

Si:

- $B/C > 1$, indica que los beneficios superan los costes por consiguiente, se admite el proyecto.
- $B/C = 1$, en este caso no hay ganancias pues los beneficios son iguales a los costes.
- $B/C < 1$, muestra que los costes son mayores que los beneficios por lo que se desestima el proyecto.

- **P.R.I.** = Período de recuperación de la inversión. Es el año para el cuál el conjunto de beneficios actualizados iguala a los costes actualizados.

$$PRI = a + (b-c)/d$$

Con,

- a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión
- b = Inversión inicial
- c = Flujo de efectivo acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión
- d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión

- **T.I.R.** = Tasa interna de retorno. Es aquella tasa de actualización para la que el V.A.N. es nulo.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Los tres primeros indicadores dependen de la tasa de actualización mientras que el último resulta independiente de ella.

Una vez determinados los diferentes indicadores, será necesario establecer unos criterios para la aceptación o rechazo de las alternativas propuestas.

Para el caso de toma de decisión sin incertidumbre (que es el considerado en este caso), se exigirá lo siguiente a las alternativas analizadas:

- $VAN > 0$
- $TIR > \text{Tasa de descuento}$
- $B/C > 1$

En el proceso de comparación de alternativas, resultarán más idóneas aquellas con VAN, TIR y B/C más elevados.

En los cuadros siguientes se obtienen los distintos indicadores de rentabilidad para cada una de las alternativas.

VAN

ALTERNATIVA 1:

año	COSTES TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	BT-CT	$(1+\alpha)^n$	
	29.061.857,12		-29.061.857,12		-29.061.857,12
2025	14.929,19	2.267.447,33	2.252.518,14	1,040000	2.165.882,82
2026	17.061,94	2.285.033,04	2.267.971,10	1,081600	2.096.866,77
2027	19.194,68	2.302.777,17	2.283.582,50	1,124864	2.030.096,52
2028	21.327,42	2.320.679,74	2.299.352,32	1,169859	1.965.496,00
2029	23.460,16	2.337.948,59	2.314.488,43	1,216653	1.902.340,78
2030	25.592,90	2.355.534,30	2.329.941,39	1,265319	1.841.386,53
2031	27.725,65	2.373.595,30	2.345.869,65	1,315932	1.782.668,13
2032	29.858,39	2.391.814,72	2.361.956,33	1,368569	1.725.858,36
2033	1.807.473,34	2.410.034,15	602.560,81	1,423312	423.351,23
2034	17.061,94	2.428.412,01	2.411.350,07	1,480244	1.629.021,71
2035	19.194,68	2.444.730,28	2.425.535,60	1,539454	1.575.581,67
2036	21.327,42	2.462.791,27	2.441.463,85	1,601032	1.524.931,12
2037	23.460,16	2.481.169,13	2.457.708,97	1,665074	1.476.036,32
2038	25.592,90	2.498.754,84	2.473.161,93	1,731676	1.428.189,39
2039	27.725,65	2.516.815,84	2.489.090,19	1,800944	1.382.103,43
2040	29.858,39	2.535.510,55	2.505.652,16	1,872981	1.337.788,18
2041	1.807.473,34	2.554.205,27	746.731,93	1,947900	383.352,19
2042	17.061,94	2.573.216,85	2.556.154,91	2,025817	1.261.789,95
2043	19.194,68	2.592.228,42	2.573.033,74	2,106849	1.221.270,97
2044	21.327,42	2.611.398,43	2.590.071,01	2,191123	1.182.074,60
2045	23.460,16	2.630.726,86	2.607.266,70	2,278768	1.144.156,24
VAN					2.418.385,79

ALTERNATIVA 2:

año	COSTES TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	BT-CT	$(1+\alpha)^n$	
	28.902.274,25		-28.902.274,25		-28.902.274,25
2025	15.085,18	2.240.289,98	2.225.204,80	1,040000	2.139.620,00
2026	17.240,21	2.257.665,06	2.240.424,85	1,081600	2.071.398,72
2027	19.395,23	2.275.196,67	2.255.801,44	1,124864	2.005.399,27
2028	21.550,26	2.292.884,82	2.271.334,56	1,169859	1.941.546,30
2029	23.705,29	2.309.946,84	2.286.241,55	1,216653	1.879.123,91
2030	25.860,31	2.327.321,92	2.301.461,61	1,265319	1.818.878,54
2031	28.015,34	2.345.166,60	2.317.151,26	1,315932	1.760.844,52
2032	30.170,36	2.363.167,81	2.332.997,45	1,368569	1.704.698,39
2033	1.823.228,08	2.381.169,03	557.940,95	1,423312	392.001,91
2034	17.240,21	2.399.326,77	2.382.086,56	1,480244	1.609.252,33
2035	19.395,23	2.415.449,60	2.396.054,36	1,539454	1.556.431,22
2036	21.550,26	2.433.294,28	2.411.744,02	1,601032	1.506.368,20
2037	23.705,29	2.451.452,02	2.427.746,73	1,665074	1.458.041,78
2038	25.860,31	2.468.827,10	2.442.966,79	1,731676	1.410.752,45
2039	28.015,34	2.486.671,78	2.458.656,45	1,800944	1.365.204,65
2040	30.170,36	2.505.142,59	2.474.972,23	1,872981	1.321.407,91
2041	1.823.228,08	2.523.613,40	700.385,32	1,947900	359.559,09
2042	17.240,21	2.542.397,27	2.525.157,07	2,025817	1.246.488,54
2043	19.395,23	2.561.181,15	2.541.785,91	2,106849	1.206.439,43
2044	21.550,26	2.580.121,55	2.558.571,29	2,191123	1.167.698,54
2045	23.705,29	2.599.218,49	2.575.513,21	2,278768	1.130.221,74
VAN					2.149.103,15

ALTERNATIVA 3:

año	COSTES TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	BT-CT	$(1+\alpha)^n$	
	27.446.802,23		-27.446.802,23		-27.446.802,23
2025	15.002,05	2.254.371,57	2.239.369,52	1,040000	2.153.239,92
2026	17.145,20	2.271.855,86	2.254.710,66	1,081600	2.084.606,75
2027	19.288,35	2.289.497,67	2.270.209,32	1,124864	2.018.207,82
2028	21.431,50	2.307.297,00	2.285.865,50	1,169859	1.953.967,41
2029	23.574,65	2.324.466,27	2.300.891,62	1,216653	1.891.165,19
2030	25.717,80	2.341.950,56	2.316.232,76	1,265319	1.830.552,40
2031	27.860,95	2.359.907,41	2.332.046,46	1,315932	1.772.163,64
2032	30.004,10	2.378.021,77	2.348.017,67	1,368569	1.715.673,51
2033	1.814.831,81	2.396.136,13	581.304,32	1,423312	408.416,71
2034	17.145,20	2.414.408,00	2.397.262,80	1,480244	1.619.504,85
2035	19.288,35	2.430.632,17	2.411.343,82	1,539454	1.566.362,97
2036	21.431,50	2.448.589,02	2.427.157,51	1,601032	1.515.995,42
2037	23.574,65	2.466.860,89	2.443.286,24	1,665074	1.467.374,40
2038	25.717,80	2.484.345,19	2.458.627,39	1,731676	1.419.796,05
2039	27.860,95	2.502.302,03	2.474.441,08	1,800944	1.373.969,30
2040	30.004,10	2.520.888,94	2.490.884,84	1,872981	1.329.903,78
2041	1.814.831,81	2.539.475,85	724.644,04	1,947900	372.012,87
2042	17.145,20	2.558.377,79	2.541.232,59	2,025817	1.254.423,87
2043	19.288,35	2.577.279,73	2.557.991,38	2,106849	1.214.131,23
2044	21.431,50	2.596.339,19	2.574.907,69	2,191123	1.175.154,26
2045	23.574,65	2.615.556,17	2.591.981,52	2,278768	1.137.448,59
VAN					3.827.268,71

ALTERNATIVA 4:

año	COSTES TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	BT-CT	$(1+\alpha)^n$	
	30.799.897,63		-30.799.897,63		-30.799.897,63
2025	14.810,65	2.287.563,89	2.272.753,24	1,040000	2.185.339,65
2026	16.926,46	2.305.305,61	2.288.379,15	1,081600	2.115.735,16
2027	19.042,27	2.323.207,17	2.304.164,91	1,124864	2.048.394,21
2028	21.158,07	2.341.268,57	2.320.110,50	1,169859	1.983.240,18
2029	23.273,88	2.358.690,63	2.335.416,75	1,216653	1.919.542,33
2030	25.389,69	2.376.432,35	2.351.042,67	1,265319	1.858.063,17
2031	27.505,49	2.394.653,59	2.367.148,09	1,315932	1.798.838,00
2032	29.621,30	2.413.034,65	2.383.413,35	1,368569	1.741.536,79
2033	1.795.500,45	2.431.415,72	635.915,28	1,423312	446.785,64
2034	16.926,46	2.449.956,63	2.433.030,17	1,480244	1.643.668,00
2035	19.042,27	2.466.419,67	2.447.377,40	1,539454	1.589.769,69
2036	21.158,07	2.484.640,90	2.463.482,83	1,601032	1.538.684,11
2037	23.273,88	2.503.181,81	2.479.907,93	1,665074	1.489.368,44
2038	25.389,69	2.520.923,53	2.495.533,85	1,731676	1.441.108,61
2039	27.505,49	2.539.144,77	2.511.639,27	1,800944	1.394.624,13
2040	29.621,30	2.558.005,34	2.528.384,04	1,872981	1.349.924,91
2041	1.795.500,45	2.576.865,91	781.365,47	1,947900	401.132,13
2042	16.926,46	2.596.046,16	2.579.119,70	2,025817	1.273.126,01
2043	19.042,27	2.615.226,40	2.596.184,14	2,106849	1.232.259,13
2044	21.158,07	2.634.566,48	2.613.408,41	2,191123	1.192.725,48
2045	23.273,88	2.654.066,40	2.630.792,52	2,278768	1.154.480,16
VAN					998.448,32

TIR

ALTERNATIVA 1:

La tasa de descuento que hace que el VAN sea nulo es del 4,88%

ALTERNATIVA 2:

La tasa de descuento que hace que el VAN sea nulo es del 4,79%

ALTERNATIVA 3:

La tasa de descuento que hace que el VAN sea nulo es del 5,45%

ALTERNATIVA 4:

La tasa de descuento que hace que el VAN sea nulo es del 4,34%

Relación Beneficio - Coste

ALTERNATIVA 1:

año	COSTES TOTALES	$(1+\alpha)^n$		BENEFICIOS TOTALES	$(1+\alpha)^n$		B/C
	29.061.857,12		29.061.857,12				
2025	14.929,19	1,040000	14.354,99	2.267.447,33	1,040000	2.180.237,82	
2026	17.061,94	1,081600	15.774,72	2.285.033,04	1,081600	2.112.641,49	
2027	19.194,68	1,124864	17.064,00	2.302.777,17	1,124864	2.047.160,52	
2028	21.327,42	1,169859	18.230,77	2.320.679,74	1,169859	1.983.726,77	
2029	23.460,16	1,216653	19.282,54	2.337.948,59	1,216653	1.921.623,32	
2030	25.592,90	1,265319	20.226,44	2.355.534,30	1,265319	1.861.612,97	
2031	27.725,65	1,315932	21.069,21	2.373.595,30	1,315932	1.803.737,35	
2032	29.858,39	1,368569	21.817,23	2.391.814,72	1,368569	1.747.675,59	
2033	1.807.473,34	1,423312	1.269.906,80	2.410.034,15	1,423312	1.693.258,03	
2034	17.061,94	1,480244	11.526,43	2.428.412,01	1,480244	1.640.548,14	
2035	19.194,68	1,539454	12.468,50	2.444.730,28	1,539454	1.588.050,17	
2036	21.327,42	1,601032	13.321,04	2.462.791,27	1,601032	1.538.252,16	
2037	23.460,16	1,665074	14.089,57	2.481.169,13	1,665074	1.490.125,88	
2038	25.592,90	1,731676	14.779,26	2.498.754,84	1,731676	1.442.968,66	
2039	27.725,65	1,800944	15.395,07	2.516.815,84	1,800944	1.397.498,49	
2040	29.858,39	1,872981	15.941,64	2.535.510,55	1,872981	1.353.729,81	
2041	1.807.473,34	1,947900	927.908,46	2.554.205,27	1,947900	1.311.260,65	
2042	17.061,94	2,025817	8.422,25	2.573.216,85	2,025817	1.270.212,20	
2043	19.194,68	2,106849	9.110,61	2.592.228,42	2,106849	1.230.381,58	
2044	21.327,42	2,191123	9.733,56	2.611.398,43	2,191123	1.191.808,15	
2045	23.460,16	2,278768	10.295,11	2.630.726,86	2,278768	1.154.451,35	
			31.542.575,32			33.960.961,10	1,08

A

LTERNATIVA 2:

año	COSTES TOTALES	$(1+\alpha)^n$		BENEFICIOS TOTALES	$(1+\alpha)^n$		B/C
	28.902.274,25		28.902.274,25				
2025	15.085,18	1,040000	14.504,98	2.240.289,98	1,040000	2.154.124,98	
2026	17.240,21	1,081600	15.939,54	2.257.665,06	1,081600	2.087.338,26	
2027	19.395,23	1,124864	17.242,29	2.275.196,67	1,124864	2.022.641,56	
2028	21.550,26	1,169859	18.421,25	2.292.884,82	1,169859	1.959.967,55	
2029	23.705,29	1,216653	19.484,02	2.309.946,84	1,216653	1.898.607,92	
2030	25.860,31	1,265319	20.437,78	2.327.321,92	1,265319	1.839.316,32	
2031	28.015,34	1,315932	21.289,35	2.345.166,60	1,315932	1.782.133,88	
2032	30.170,36	1,368569	22.045,19	2.363.167,81	1,368569	1.726.743,57	
2033	1.823.228,08	1,423312	1.280.975,86	2.381.169,03	1,423312	1.672.977,77	
2034	17.240,21	1,480244	11.646,87	2.399.326,77	1,480244	1.620.899,20	
2035	19.395,23	1,539454	12.598,77	2.415.449,60	1,539454	1.569.030,00	
2036	21.550,26	1,601032	13.460,23	2.433.294,28	1,601032	1.519.828,43	
2037	23.705,29	1,665074	14.236,78	2.451.452,02	1,665074	1.472.278,56	
2038	25.860,31	1,731676	14.933,69	2.468.827,10	1,731676	1.425.686,14	
2039	28.015,34	1,800944	15.555,92	2.486.671,78	1,800944	1.380.760,57	
2040	30.170,36	1,872981	16.108,20	2.505.142,59	1,872981	1.337.516,11	
2041	1.823.228,08	1,947900	935.996,52	2.523.613,40	1,947900	1.295.555,60	
2042	17.240,21	2,025817	8.510,25	2.542.397,27	2,025817	1.254.998,79	
2043	19.395,23	2,106849	9.205,80	2.561.181,15	2,106849	1.215.645,23	
2044	21.550,26	2,191123	9.835,26	2.580.121,55	2,191123	1.177.533,80	
2045	23.705,29	2,278768	10.402,68	2.599.218,49	2,278768	1.140.624,41	
			31.405.105,49			33.554.208,64	1,07

ALTERNATIVA 3:

año	COSTES TOTALES	$(1+\alpha)^n$		BENEFICIOS TOTALES	$(1+\alpha)^n$		B/C
	27.446.802,23		27.446.802,23				
2025	15.002,05	1,040000	14.425,05	2.254.371,57	1,040000	2.167.664,97	
2026	17.145,20	1,081600	15.851,70	2.271.855,86	1,081600	2.100.458,45	
2027	19.288,35	1,124864	17.147,27	2.289.497,67	1,124864	2.035.355,10	
2028	21.431,50	1,169859	18.319,74	2.307.297,00	1,169859	1.972.287,15	
2029	23.574,65	1,216653	19.376,64	2.324.466,27	1,216653	1.910.541,83	
2030	25.717,80	1,265319	20.325,15	2.341.950,56	1,265319	1.850.877,55	
2031	27.860,95	1,315932	21.172,03	2.359.907,41	1,315932	1.793.335,68	
2032	30.004,10	1,368569	21.923,70	2.378.021,77	1,368569	1.737.597,21	
2033	1.814.831,81	1,423312	1.275.076,75	2.396.136,13	1,423312	1.683.493,46	
2034	17.145,20	1,480244	11.582,68	2.414.408,00	1,480244	1.631.087,54	
2035	19.288,35	1,539454	12.529,34	2.430.632,17	1,539454	1.578.892,31	
2036	21.431,50	1,601032	13.386,05	2.448.589,02	1,601032	1.529.381,47	
2037	23.574,65	1,665074	14.158,32	2.466.860,89	1,665074	1.481.532,73	
2038	25.717,80	1,731676	14.851,39	2.484.345,19	1,731676	1.434.647,44	
2039	27.860,95	1,800944	15.470,20	2.502.302,03	1,800944	1.389.439,49	
2040	30.004,10	1,872981	16.019,43	2.520.888,94	1,872981	1.345.923,22	
2041	1.814.831,81	1,947900	931.686,10	2.539.475,85	1,947900	1.303.698,96	
2042	17.145,20	2,025817	8.463,35	2.558.377,79	2,025817	1.262.887,22	
2043	19.288,35	2,106849	9.155,07	2.577.279,73	2,106849	1.223.286,30	
2044	21.431,50	2,191123	9.781,06	2.596.339,19	2,191123	1.184.935,32	
2045	23.574,65	2,278768	10.345,35	2.615.556,17	2,278768	1.147.793,93	
			29.937.848,62			33.765.117,32	1,13

ALTERNATIVA 4:

año	COSTES TOTALES	$(1+\alpha)^n$		BENEFICIOS TOTALES	$(1+\alpha)^n$		B/C
	30.799.897,63		30.799.897,63				
2025	14.810,65	1,040000	14.241,01	2.287.563,89	1,040000	2.199.580,66	
2026	16.926,46	1,081600	15.649,46	2.305.305,61	1,081600	2.131.384,63	
2027	19.042,27	1,124864	16.928,50	2.323.207,17	1,124864	2.065.322,72	
2028	21.158,07	1,169859	18.086,01	2.341.268,57	1,169859	2.001.326,19	
2029	23.273,88	1,216653	19.129,43	2.358.690,63	1,216653	1.938.671,76	
2030	25.389,69	1,265319	20.065,84	2.376.432,35	1,265319	1.878.129,01	
2031	27.505,49	1,315932	20.901,92	2.394.653,59	1,315932	1.819.739,92	
2032	29.621,30	1,368569	21.644,00	2.413.034,65	1,368569	1.763.180,79	
2033	1.795.500,45	1,423312	1.261.494,80	2.431.415,72	1,423312	1.708.280,44	
2034	16.926,46	1,480244	11.434,91	2.449.956,63	1,480244	1.655.102,91	
2035	19.042,27	1,539454	12.369,49	2.466.419,67	1,539454	1.602.139,19	
2036	21.158,07	1,601032	13.215,27	2.484.640,90	1,601032	1.551.899,38	
2037	23.273,88	1,665074	13.977,69	2.503.181,81	1,665074	1.503.346,13	
2038	25.389,69	1,731676	14.661,91	2.520.923,53	1,731676	1.455.770,53	
2039	27.505,49	1,800944	15.272,82	2.539.144,77	1,800944	1.409.896,96	
2040	29.621,30	1,872981	15.815,06	2.558.005,34	1,872981	1.365.739,96	
2041	1.795.500,45	1,947900	921.761,89	2.576.865,91	1,947900	1.322.894,02	
2042	16.926,46	2,025817	8.355,38	2.596.046,16	2,025817	1.281.481,39	
2043	19.042,27	2,106849	9.038,27	2.615.226,40	2,106849	1.241.297,40	
2044	21.158,07	2,191123	9.656,27	2.634.566,48	2,191123	1.202.381,75	
2045	23.273,88	2,278768	10.213,36	2.654.066,40	2,278768	1.164.693,52	
			33.263.810,91			34.262.259,23	1,03