

MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA	4
1. DATOS PREVIOS. ANTECEDENTES	4
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	4
1.3. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	5
1.4. ANÁLISIS ORDEN DE ESTUDIO.....	6
1.4.1. ORDEN DE ESTUDIO ENERO 2010	6
1.4.2. MODIFICACIÓN ORDEN DE ESTUDIO MAYO 2016	7
2. OBJETO Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN	8
2.1. SITUACIÓN ACTUAL	8
2.2. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN	10
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA EN EL ESTUDIO INFORMATIVO	10
3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL	11
3.3. VARIACIONES RESPECTO AL ESTUDIO INFORMATIVO	17
3.4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	18
3.5. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	19
3.5.1. GEOLOGÍA	19
3.5.1.1. Geología general	19
3.5.1.2. Estratigrafía	19
3.5.1.3. Tectónica.....	20
3.5.1.4. Geomorfología	20
3.5.1.5. Hidrogeología	20
3.5.1.6. Riesgos geológicos.....	20
3.5.1.7. Sismicidad.....	20
3.5.1.8. Descripción geológica del trazado.....	20
3.5.2. PROCEDENCIA DE MATERIALES.....	21
3.6. EFECTOS SÍSMICOS	24
3.7. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	24
3.7.1. CLIMATOLOGÍA	24
3.7.2. HIDROLOGÍA.....	25
3.8. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO	26
3.8.1. PLANEAMIENTO	26
3.8.2. TRÁFICO	27
3.9. GEOTECNIA DEL CORREDOR	31
3.9.1. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA	31
3.9.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	31
3.9.3. NIVEL FREÁTICO	31
3.9.4. AGRESIVIDAD	31
3.9.5. RELLENOS.....	31
3.9.5.1. Aspectos generales.....	31
3.9.5.2. Cálculos de asientos	32
3.9.5.3. Cuadro resumen rellenos	33
3.9.6. ESTUDIO DE DESMONTES.....	34
3.9.6.1. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LAS EXCAVACIONES DE LA TRAZA	34
3.9.6.2. EXCAVABILIDAD.....	34
3.9.6.3. CLASIFICACIÓN DEL FONDO DE DESMONTE.....	34
3.9.6.4. Cuadro RESUMEN DESMONTES	34
3.9.7. GEOTECNIA DEL COLECTOR.....	36
3.10. TRAZADO	37
3.10.1. INTRODUCCIÓN.....	37
3.10.2. CONDICIONANTES Y CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	38
3.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	40
3.11.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	40
3.11.1.1. Movimiento de tierras reposición CAT.....	41
3.11.2. DEMOLICIONES	41
3.12. FIRMES Y PAVIMENTOS	41
3.12.1. DATOS DE PARTIDA	42
3.12.1.1. Firme existente.....	42
3.12.1.2. Categoría del tráfico	42
3.12.1.3. <i>Explanada</i>	43
3.12.2. SECCIONES DE FIRME DIMENSIONADAS	43
3.12.2.1. Sección de firme seleccionada para tráfico T0	43
3.12.2.2. Secciones de firme para tráfico T00	44
3.12.2.3. Sección de firme seleccionada para tráfico T1	45
3.12.2.4. Sección de firme seleccionada para tráfico T2	45
3.12.2.5. Sección de firme seleccionada para tráfico T31	46
3.12.2.6. Sección de firme seleccionada para tráfico T32	47
3.12.2.7. Sección de firme seleccionada para tráfico T41	47
3.12.2.8. Sección de firme en estructuras.....	47
3.12.2.9. Sección de firme seleccionada en desvíos provisionales.....	48
3.12.2.10. Sección de firme seleccionada en reposición de caminos.....	48
3.12.2.11. Sección de firme seleccionada en pasos de mediana.....	48
3.13. DRENAJE	49
3.13.1. DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE	49
3.13.2. DRENAJE TRANSVERSAL PROYECTADO	50
3.13.3. ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL	50
3.13.3.1. Drenaje en desmonte	50
3.13.3.2. Drenaje en terraplén	50
3.13.3.3. Drenaje en mediana	50
3.13.3.4. Obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL).....	50
3.13.4. DRENAJE SUBTERRÁNEO	51
3.13.5. ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA RIERA DEL GAÏA.....	51
3.14. GEOTECNIA DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	51
3.14.1. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LAS CIMENTACIONES	51
3.14.2. PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA	52

3.15.	ESTRUCTURAS.....	56
3.15.1.	VIADUCTOS	57
3.15.1.1.	Estructura E-4.....	57
3.15.1.2.	Estructura E-5.....	58
3.15.2.	PASOS SUPERIORES.....	58
3.15.2.1.	Estructura E-1.....	58
3.15.2.2.	Estructura E-7.....	60
3.15.2.3.	Estructura E-8.....	61
3.15.2.4.	Estructuras E-9 y E-10. Pasos superiores sobre ramal de conexión con AP-7 ...	62
3.15.3.	PASOS INFERIORES.....	62
3.15.3.1.	Estructura E-2.....	62
3.15.3.2.	Estructura E-3 y estructura E-6.....	62
3.15.4.	MUROS.....	63
3.16.	REPOSICIÓN DE CAMINOS	63
3.17.	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	65
3.18.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	65
3.18.1.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	65
3.18.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	66
3.18.3.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	66
3.18.4.	CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES IMPUESTAS EN LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL 4 DE NOVIEMBRE DE 2009.	66
3.19.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	68
3.19.8.	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	70
3.20.	REPLANTEO	70
3.21.	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.....	70
3.22.	EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	72
3.22.1.	EXPROPIACIÓN.....	72
3.22.2.	IMPOSICIÓN SERVIDUMBRE.....	72
3.22.3.	OCUPACIÓN TEMPORAL.....	72
3.22.4.	PLANOS PARCELARIOS	72
3.22.5.	CRITERIOS DE VALORACIÓN	72
3.23.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	73
3.24.	PLAN DE OBRA	74
3.25.	ESTIMACIÓN DE PRECIOS.....	74
3.26.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	74
3.27.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ACTUALIZAR	74
4.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	75
5.	CUMPLIMIENTO DEL 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 (ARTÍCULOS 121 A 126).....	76
6.	CUMPLIMIENTO ORDEN FOM/3317/2010	76
7.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO.....	76
8.	NORMATIVA.....	77
9.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	79

MEMORIA

1. DATOS PREVIOS. ANTECEDENTES

1.1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Trazado y Construcción "Autovía del Mediterráneo, A-7. Tramo: La Mora – La Poble de Montornés", de clave T2/12-T-3750, tiene por objeto definir las obras relativas al desdoblamiento de la carretera N-340 conforme a las indicaciones establecidas en la modificación de la Orden de Estudio de fecha 31 de mayo de 2016 y las diferentes indicaciones recibidas desde la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña y la Subdirección General de Proyectos del Ministerio de Fomento.

En el proyecto se desarrolla la alternativa seleccionada en la aprobación definitiva del Estudio Informativo de clave EI- 1- T- 09 "Autovía A-7. Carretera N-340. PPKK. 1172 al 1220,50. Tramo: inicio de Variante de Altafulla y Torredembarra-Variante de Santa Margarida y els Monjos-final Variante de Vilafranca del Penedès".

El tramo objeto de la actuación corresponde al Tramo A, La Mora - El Vendrell, del citado estudio donde se seleccionó la Alternativa A1 del p.k. 1000+000 al p.k. 107+235.

1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 11 de Abril de 1.994 la Dirección General de Carreteras autorizó la redacción del Proyecto de Trazado y Construcción "Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra", de clave 23-T-2830, como consecuencia de la problemática generada por el paso de la carretera N-340 por el núcleo urbano de las localidades de Altafulla y Torredembarra.

Con fecha diciembre de 1995 se redactó en Barcelona por la UTE integrada por Ingeniería del trazado S.L. y Gabinete de Control y Proyectos S.A., el Proyecto de Construcción "Carretera N-340, de Cádiz y Gibraltar a Barcelona. Variante conjunta de Altafulla y Torredembarra. PK 1.171,0 al PK 1.179,30.

El proyecto fue aprobado técnicamente por la Dirección General de Carreteras el 17 de diciembre de 1996, sirviendo de base para la licitación de las obras.

Con fecha 21 de abril de 1998 se publica en el BOE la Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes por la que se anuncia la adjudicación de obras del Expediente 23-T-2830-11.17/97 correspondientes a la "Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra", a la empresa Huarte S.A, finalizando las obras en diciembre de 2000.

La Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña con fecha 15 de septiembre de 1999 autorizó la Orden de Estudio para la redacción del Estudio Informativo de clave EI-T-09 "Autovía A-7.

Carretera N-340. PPKK. 1172 al 1210. Tramo: Inicio de la Variante de Altafulla y Torredembarra – Variante de Santa Margarida i Els Monjos" de clave EI-1-T-09.

Siendo el objeto dicho Estudio Informativo la definición, análisis, valoración y comparación de las posibles soluciones para la variante de la carretera N-340, entre La Mora en la provincia de Tarragona y Sant Cugat Sesgarrigues en la provincia de Barcelona, teniendo en cuenta los diversos aspectos que influyen en el análisis comparativo de las diferentes soluciones, con la finalidad de permitir la selección más adecuada.

Con fecha 28 de diciembre de 2000 fue adjudicado el contrato de consultoría y asistencia para la redacción del mismo a la empresa Ibering-Idasa y redactado en julio de 2002, resultando como alternativa seleccionada la A1+B2+C3.

Con fecha 22 de febrero de 2005 se publica en el BOE el anuncio de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña sobre Información Pública. Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental "N-340 de Cádiz a Barcelona pp.kk. 1.172 a 1.220,5. Autovía. Tramo: Inicio Variante de Altafulla y Torredembarra-Final Variante de Vilafranca del Penedès" de Clave: EI-1-T-09. Provincias de Barcelona y Tarragona.

La Dirección General de Carreteras de la Generalitat de Catalunya, durante el periodo de información pública del citado estudio, presentó en mayo de 2005 las correspondientes alegaciones. Para ello redactó un Documento Complementario al Estudio Informativo, analizando y comparando en el Tramo B dos nuevos trazados B4 y B5, seleccionando este último como más adecuado.

Dicho Documento Complementario se somete nuevamente a Información Pública, a través del anuncio de la Demarcación de Carreteras del Estado de Cataluña sobre Información Pública. "Documento Complementario: Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental N-340 de Cádiz a Barcelona, pp.kk. 1.172 a 1.220,5. Autovía. Tramo: Inicio Variante de Altafulla y Torredembarra-Final Variante de Vilafranca del Penedès". Clave: EI-1-T-09, Provincias de Barcelona y Tarragona, publicado en el BOE con fecha 3 de octubre de 2006.

A Través de la Resolución de 4 de noviembre de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, se formula Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "N-340 de Cádiz a Barcelona puntos kilométricos 1172 al 1220,50. Tramo Inicio Variante de Altafulla y Torredembarra- Variante de Santa Margarida i els Monjos- Final de la Variante de Vilafranca del Penedès".

La Dirección General de Políticas Ambientales y de Sostenibilidad de la Generalitat consideró adecuado desarrollar en el proyecto de construcción la alternativa valorada con menor impacto ambiental por el estudio de impacto ambiental del documento complementario, la alternativa B2.

Tras el análisis de la Información Pública, el promotor indica que, partiendo del hecho de que las diferencias entre las alternativas B4 y B5 en el análisis multicriterio no eran significativas, consideró oportuno modificar la selección final de alternativa, eligiendo la alternativa B4 en lugar de la B5, seleccionada en el Documento Complementario expuesto a Información Pública.

El informe de las alegaciones correspondiente a sendas informaciones públicas, junto con el Estudio Informativo y el Documento Complementario se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental en Junio del 2007.

El 13 de Noviembre de 2007, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solita a la Dirección General de Políticas Ambientales y de Sostenibilidad e la Generalitat de Cataluña, informe sobre la alternativa seleccionada por el promotor tras la segunda Información Pública: A1+B4+C3. Esta Dirección General emite un informe favorable, el 5 de Marzo de 2008, sobre la alternativa valorada con menor impacto ambiental: A-autopista+B2+C3.

Posteriormente, el 3 de Junio de 2008, se recibe un nuevo informe de la citada Dirección General en el que indica que considera prioritaria la selección de la alternativa B2, dado que los impactos globales eran menores. La alternativa B4 atraviesa una zona definida de especial protección según el anteproyecto del Plan Territorial Parcial del Campo de Tarragona.

El 26 de Noviembre del 2008, la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental solicita al promotor información complementaria correspondiente a la alternativa propuesta A1+B4+C3, relativa a estudio acústico y propuesta de medidas de atenuación del ruido necesarias, propuesta de ubicación instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, medidas preventivas y correctoras para garantizar la permeabilidad de la vía así como medidas complementarias de control de erosión e integración paisajística.

El 13 de Marzo de 2009, la Dirección General de Carreteras remite a la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental la información complementaria solicitada. Por otro lado indica que considera necesario modificar la alternativa propuesta para el tramo B, que pasaría a ser B2 desde el inicio de este tramo hasta el PK 210+000 y B4 hasta el final del tramo B, con lo que la solución finalmente propuesta era la: A1-B2/B4-C3.

Tras el largo período de Información Pública finalmente, con fecha 7 de enero de 2010 se publica en el BOE Anuncio de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña sobre Resolución de la Secretaria de Estado de Planificación e Infraestructuras por la que se aprueba el expediente de Información Pública y Definitivamente el Estudio Informativo de clave EI- 1- T- 09 "Autovía A-7. Carretera N-340. PPKK. 1172 al 1220,50. Tramo: inicio de Variante de Altafulla y Torredembarra-Variante de Santa Margarida y els Monjos-final Variante de Vilafranca del Penedès". De las diferentes soluciones planteadas en el estudio la aprobación se da a la alternativa A1-B2-C3.

A través de la Resolución de la Dirección General de Carreteras, de 19 de enero de 2010, se autoriza la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción "Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Poble de Montornés", de clave T2/12-T-3750.

El objeto del proyecto consiste en el desarrollo de la solución seleccionada en la aprobación definitiva del estudio informativo EI1-T-09 "Autovía A-7. Tramo: inicio de Variante de Altafulla y Torredembarra-Variante de Santa Margarida y els Monjos", para el tramo La Mora – La Poble de Montornés.

En base a la citada orden de estudio, con fecha agosto de 2015, se redacta el proyecto de trazado en el que se incorporan modificaciones respecto a la solución seleccionada en el estudio informativo que suponen un incremento importante respecto al presupuesto de las obras establecido en la orden.

Por lo anterior, la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña emite un informe en el que se solicita una modificación de la Orden de Estudio.

Mediante Resolución de la Dirección General de Carreteras, de 31 de mayo de 2016, se autoriza Modificación de la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción "Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Poble de Montornés", de clave T2/12-T-3750.

1.3. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Las actuaciones y documentos que, por su contenido y fecha pueden considerarse como antecedentes técnicos del presente Proyecto de Trazado T2-T-3750 "Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Poble de Montornés" son los siguientes:

- Proyecto de Trazado y Construcción "Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra", de clave 23-T-2830.
- Proyecto de Liquidación "Variante Conjunta de Altafulla - Torredembarra. N-340 de Cádiz y Gibraltar a Barcelona. PPKK. 1.171,5 al 1.179,3. Tramo: Altafulla – Torredembarra". Clave 23-T-2830.
- Estudio Informativo de la "Autovía N-340. Tramo: Inicio de la Variante de Altafulla y Torredembarra – Variante de Santa Margarida i Els Monjos – Final de la Variante de Vilafranca del Penedès". Clave: EI1-T-09.
- Declaración de Impacto Ambiental del "Proyecto N-340 de Cádiz a Barcelona puntos kilométricos 1172 al 1220,50. Tramo: : Inicio de la Variante de Altafulla y Torredembarra – Variante de Santa Margarida i Els Monjos – Final de la Variante de Vilafranca del Penedès".
- Proyecto de Construcción "Segundo Cinturón de Tarragona N-340 / A-7 de Cádiz y Gibraltar a Tarragona. PPKK: 1.162,76 al 1.172,46. Tramo: Variante de Tarragona – Variante de Altafulla – Torredembarra". Clave 48-T-3190.
- Proyecto de Liquidación Construcción "Segundo Cinturón de Tarragona N-340 / A-7 de Cádiz y Gibraltar a Tarragona. PPKK: 1.162,76 al 1.172,46. Tramo: Variante de Tarragona – Variante de Altafulla – Torredembarra". Clave 48-T-3190.
- Proyecto de Construcción de nueva rotonda en el enlace de Altafulla, PK 232+200 de la autopista AP-7 (La Jonquera – Salou).
- Proyecto de Trazado "Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Poble de Montornés", de clave T2-T-3750, redactado en agosto de 2015.

- Proyecto de Trazado “Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Pobl de Montornés”, de clave T2-T-3750, redactado en julio de 2016.
- Proyecto de Trazado “Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Pobl de Montornés”, de clave T2-T-3750, redactado en mayo de 2017.

En el Anejo Nº 1 “Antecedentes” se analiza detalladamente cada uno de documentos citados anteriormente.

1.4. ANÁLISIS ORDEN DE ESTUDIO

1.4.1. Orden de estudio enero 2010

Con fecha 19 de enero de 2010 la Dirección General de Carreteras emitió la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción de clave T2/12-T-3750, “Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Pobl de Montornés”.

Las características del estudio a redactar indicadas en la citada orden son las siguientes:

Tipo y clave: Proyecto de Trazado y Construcción, T2/12-T-3750.

Situación: Autovía A-7, del Mediterráneo. Tramo: La Mora-La Pobl de Montornés. pp.kk. 100 a. 107+235 de la alternativa A1 del estudio EI1-T-09.

Longitud aproximada: 7,235 km.

Clase: Autovía (duplicación de calzada).

El objeto del estudio es desarrollar, con el grado de detalle exigible a un proyecto de trazado y construcción y para el tramo señalado, la solución seleccionada en la aprobación definitiva del estudio EI1-T-09.

El contenido del estudio deberá ajustarse a los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Carreteras y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Asimismo, se tendrán en cuenta las Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras para la redacción de cada uno de los Proyectos de Trazado y Construcción.

Las características del tramo serán las siguientes:

Autovía con velocidad de proyecto 100 km/h. Sin embargo, previa justificación técnica y económica suficiente, se podrá rebajar localmente dicho valor.

Sección tipo

Calzadas: 7,00 metros

Arcenes exteriores: 2,50 metros

Arcenes interiores: 1,50 metros

Mediana: 2,00 metros entre bordes de afirmado, salvo que se precise localmente una mediana más ancha por razones de visibilidad o más estrecha por razones de espacio, y previo estudio técnico-económico.

Instrucciones particulares del presente estudio:

1. El Proyecto de Trazado y Construcción cumplimentará las prescripciones que se impongan en la Aprobación Definitiva del Estudio informativo, así como en la Declaración de Impacto Ambiental.
2. El Proyecto de Trazado contendrá, en el correspondiente anejo, cuanta información sea necesaria para la realización de las expropiaciones a que haya lugar. Una vez se apruebe provisionalmente, se someterá al trámite de Información Pública previsto en la Ley de Expropiación Forzosa.
3. El Proyecto de Construcción incluirá un anejo de Integración Ambiental en el que se analizará la adecuación ambiental del trazado a lo dispuesto en la Declaración de Impacto Ambiental y se proyectarán y valorarán las medidas preventivas y correctoras oportunas.
4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la vigente Ley de Carreteras, las propiedades colindantes no tendrán acceso directo a la nueva carretera.
5. Se estudiará con detalle la reposición de caminos, vías pecuarias, accesos, servidumbres y servicios que resulten afectados, incluyendo en el estudio las actuaciones que se estimen necesarias para su correcta reposición. En la redacción del proyecto quedará explícito que la reposición de infraestructuras o servicios no modifica la titularidad de los mismos.
6. El Anejo de Firmes del proyecto incluirá específicamente un apartado en el que se analice la oportunidad del empleo de firmes de hormigón, siempre partiendo de las secciones de firmes previstas para la categoría de tráfico que corresponda en la Norma 6.1.-IC "Secciones de firme". Se tendrán en cuenta, entre otros, criterios económicos y de conservación y explotación.
7. Se mantendrá la coordinación adecuada con los Ayuntamientos afectados, así como con el resto de Entidades y Organismos que pudieran verse afectados o que puedan aportar datos de interés a la redacción del proyecto.
8. Al objeto de contribuir a la mejora de la seguridad vial de los ciclistas y de acuerdo con los objetivos y directrices del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), se analizará a compatibilidad de las actuaciones a proyectar con los usos ciclistas que puedan entrar en conflicto con ellas. Se citan, como ejemplo, las afecciones a otras carreteras en enlaces y la accesibilidad a pasos superiores e inferiores.
9. El proyecto se coordinará con el del tramo inmediatamente posterior, La Pobl-El Vendrell (12/T2-T-3760).
10. Para facilitar la toma de datos de tráfico, el Proyecto de Construcción incluirá la instalación de dos estaciones de aforo fijas a la altura de las estaciones actualmente existentes T-42-3

y T- 430-2 (p.k. 1170,90 y 1176,80 aprox. de la N-340). Se incluirá igualmente la valoración del material y obras necesarios para su instalación.

1.4.2. Modificación orden de estudio mayo 2016

Mediante Resolución de la Dirección General de Carreteras, de 31 de mayo de 2016, se autoriza Modificación de la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción "Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Pobl de Montornés", de clave T2/12-T-3750.

El día 19 de enero del año 2010 la Dirección General de Carreteras aprobó una Orden de Estudio, de claves T2-T-3750 y 12-T-3750, por la que se autorizó la redacción de un proyecto de trazado y de un proyecto de construcción del tramo "La Mora - La Pobl de Montornés" de la autovía A-7 del Mediterráneo.

El objeto de los proyectos autorizados consiste en el desarrollo de la solución seleccionada en la aprobación definitiva del estudio informativo de clave EI1-T-09, "Autovía A-7. Tramo: Inicio de la Variante de Altafulla y Torredembarra - Variante de Santa Margaiida i Els Monjes", para el tramo La Mora- La Pobl de Montornés.

De acuerdo con las valoraciones del estudio infonnativo EI1-T-09, el presupuesto establecido en la Orden de Estudio de 19 de enero de 2010 fue de 38,1 millones de euros.

Como consecuencia de la actualización de los precios aplicables desde la fecha de redacción del estudio informativo y la necesidad de adaptación de la solución con la inclusión de varias actuaciones adicionales y su importante repercusión en el presupuesto de las obras se redacta la presente Modificación de la Orden de Estudio, donde se establece un presupuesto de licitación de las obras de 63 millones de euros incluyendo el IVA (21%).

Las variaciones respecto a la Orden de Estudio de 2010 y respecto a la solución seleccionada en el estudio informativo son las siguientes:

- Tronco: el trazado del tronco se ha modificado en ciertos puntos al detectarse incumplimientos de la Norma 3.1-IC, así como por problemas para obtene visibilidad para velocidad de proyecto de 100 km/h.
- Sección tipo: en el estudio infomativo se planteaba un arcén interior de 1,00 m, sin embargo, en la redacción de los proyectos se ha optado por un ancho de 1,5 m.
- Enlace 1, de La Mora: se han realizado modificaciones en el tronco, en planta y alzado, para aprovechar en su totalidad las infraestructuras existentes y minimizar las afecciones a una tubería de abastecimiento de agua.
- Enlace 2, de Riera de Gaia: se ha modificado ligeramente le trazado en planta del tronco para solventar ciertos incumplimientos de la Nonna 3.1-IC. También se ha modificado el diámetro de las glorietas del enlace para mejorar su funcionamiento.

- Enlace 3, de Altafulla: este enlace se suprime, a la vista de que fue pensado fundamentalmente para dar servicio a unos posibles desarrollos urbanísticos que no han llegado a materializarse. Con la eliminación de este enlace ya no son necesarios terceros carriles en el tronco entre este enlace y el anterior, ni las vías colectoras de conexión con el enlace 4.

- Enlace 4, de Torredembarra: con el objetivo de disminuir el tráfico de la glorieta elevada, se diseña un nuevo vial en sentido Barcelona fruto de la segregación de uno de los carriles del tronco, de tal forma que a partir de este punto la autovía vuelve a convertirse en carretera convencional. Este vial cruza la autovía desde la margen sur a la margen norte a través de un viaducto, posteriormente discurre en paralelo al tronco, por la margen norte, y atraviesa la glorieta elevada mediante dos pasos inferiores para conectar con una nueva playa de peaje previa a la incorporación a la autopista AP-7, en sentido Barcelona.

En sentido Tarragona, el ramal de salida de la glorieta se incorpora al tronco dando origen a un nuevo carril, el cual, unido al ya existente, forma la sección de autovía.

La glorieta situada sobre la carretera T-214 que conecta la salida e incorporación a la autopista AP-7 en sentido Tarragona se rediseña con un mayor diámetro para mejorar la fluidez del tráfico.

- La longitud de la actuación: en el estudio informativo de clave EI1-T-09 la actuación comenzaba en el enlace La Mora y finalizaba en El Vendrell, definiendo una situación provisional entre la carretera N-340 y la autovía proyectada a una distancia aproximada de 1.500 m después del enlace de Torredembarra.

En la Orden de Estudio de 19 de enero de 2010, la longitud de la actuación se establecía en 7,235 km desde el enlace La Mora hasta La Pobl de Montornés.

En el proyecto a desarrollar se estima una longitud de la actuación de 5,580 km, aproximadamente, desarrollándose entre los enlaces de La Mora y Torredembarra, donde finaliza la sección tipo autovía y se realiza la transición a sección tipo convencional.

- Playa de peaje: adicionalmente a las actuaciones contempladas en el estudio infonnativo EI1-T-09, y a las contempladas en la Orden de Estudio aprobada el 19 de enero de 2010, se define una nueva playa de peaje anexa e independiente de la existente en la autopista AP-7, que conectará el nuevo vial semidirecto con la autopista AP-7 en sentido Barcelona.
- Modificación AP-7 sentido Barcelona: desde cada una de las playas de peaje se define un nuevo carril hasta su conexión con la autopista AP-7.
- Se contempla la reposición de la tubería de abastecimiento de 800 mm de diámetro perteneciente al Consorcio de Aguas de Tarragona, que discurre de forma paralela y muy próxima a la carretera N-340 a lo largo de toda la actuación.

2. OBJETO Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

2.1. SITUACIÓN ACTUAL

La actual carretera N-340, o carretera del Mediterráneo, que conecta Cádiz y Barcelona, en el tramo objeto del presente proyecto se inicia en el enlace de La Mora y finaliza en el enlace de Torredembarra en la comarca Tarragonés de la provincia de Tarragona, con una longitud del tronco aproximada de 5,560 km.

La carretera N-340 en el tramo objeto de este proyecto es actualmente una carretera convencional con sección transversal de dos carriles de 3,50 m de ancho uno para cada sentido de circulación y arcén de 2,50 m, que discurre paralela y muy próxima a la autopista AP-7.

El objeto de la actuación consiste en el desdoblamiento de la actual carretera N-340 y aprovechamiento de la calzada existente, convirtiéndose la nueva infraestructura en una alternativa libre de peaje a la autopista AP-7 situada al noroeste entre el área metropolitana de Barcelona y Tarragona.

Los tramos en los que la carretera N-340 ha sido desdoblada y reconvertida en autovía ha pasado a denominarse autovía A-7, como sucede en el tramo inmediatamente anterior Tarragona – La Mora con el que se conectará.

Este tramo sirve de conexión de importantes poblaciones turísticas como Altafulla y Torredembarra, urbanizaciones densamente pobladas y numerosos accesos a playas que provocan elevadas intensidades de tráfico principalmente en época estival. Según datos de la estación de aforo E-106 que pertenece al tramo en estudio, facilitados por la Unidad de Carreteras de Tarragona de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña, la actual carretera soportaba una IMD de 22.101 veh/día y un porcentaje de pesados del 16,75 % en el año 2010.

A lo largo del tramo que nos ocupa existen actualmente dos enlaces tipo glorieta elevada sobre el tronco de la carretera N-340 en los puntos extremos de la actuación donde se localiza la mayor intensidad de tráfico y dos enlaces tipo diamante en pesas en el tramo central uno deprimido y otro elevado respecto a la vía principal:

- Enlace “La Mora”: tipo glorieta elevada sobre la carretera N-340 conecta de forma directa con la urbanización de La Mora a través de la Avenida Mediterrani e indirectamente con la localidad de Altafulla a través de la Calle Vía Augusta (carretera N-340 antigua previa a la Variante Altafulla – Torredembarra). En esta vía se localiza una zona de servicio para camiones, lo cual, justifica el elevado volumen de vehículos pesados que circula en la glorieta.
- Enlace “Riera de Gaià”: tipo diamante en pesas deprimido respecto al tronco de la carretera N-340 y centrado sobre la carretera T-202. En sentido norte pasado la autopista AP-7 da acceso a una urbanización y en sentido sur da acceso a la localidad de Ferran y finaliza posteriormente en la intersección con la carretera N-340 antigua (previa a la Variante Altafulla –Torredembarra). Desde este enlace también se podría acceder a la localidad de

Altafulla aunque del estudio de tráfico se desprende que no es así y este movimiento se realiza con carácter general desde el enlace anterior, siendo el tráfico de este enlace muy bajo.

- Enlace “Altafulla”: tipo diamante en pesas elevado respecto al tronco, fue construido para conectar con la actual carretera N-340 futuros desarrollos urbanísticos que se ubicarían en la margen norte de la autopista AP-7 y en la margen sur de la carretera N-340 pero que aún no se han construido, siendo muy reducido el número de usuarios que lo utiliza. Los viales que acceden a cada una de las glorietas, a excepción de los que conectan con el tronco, únicamente están pavimentados en los primeros metros.
- Enlace “Torredembarra”: tipo glorieta elevada sobre la carretera N-340 conecta con la localidad de Torredembarra a través de la carretera T-214, con la autopista AP-7 y con la glorieta situada al Norte de la autopista en la que confluyen la carretera T-214 y las playas de peaje de la autopista de salida e incorporación hacia Tarragona.

En este último enlace se detecta una intensidad de tráfico muy elevada debido a los movimientos de entrada/salida de la autopista motivado por el tramo libre de peaje existente entre Altafulla y Vila Seca/ Salou.

Debido a la proximidad existente entre los enlaces 3 y 4, Altafulla y Torredembarra respectivamente, se incorpora un carril adicional en ambos sentidos disponiendo de una sección transversal de cuatro carriles sin separación física entre sentidos y arcén exterior en ambos márgenes de 2,50 m.



Fuente: Imagen propia de situación actual sobre Google Earth.

2.2. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

La continuación de la autovía A-7 constituye una actuación indispensable ya que supone la conversión de la carretera N-340 de sección convencional en una infraestructura de doble calzada, siendo el principal eje de comunicación entre Barcelona, Tarragona y las localidades costeras a través de una vía libre de peaje.

En dicha vía se localiza un alto volumen de tráfico con carácter general debido a la existencia del tramo libre de peaje en la autopista AP-7 entre Altafulla y Vila Seca/ Salou que se ve incrementado de forma particular en la época estival por el acceso a las localidades costeras.

Por tanto, la actuación proyectada aumentará la capacidad del tronco y mejorará las condiciones de circulación

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA EN EL ESTUDIO INFORMATIVO

El trazado desarrollado en el presente proyecto con carácter general reproduce el aprobado en la Alternativa A1 del tramo A (La Mora – El Vendrell) del Estudio Informativo “Autovía N-340. Tramo: Inicio de la Variante de Altafulla y Torredembarra – Variante de Santa Margarida i Els Monjos – Final de la Variante de Villafranca del Penedés”, de clave E11-T-09.

El trazado definido en el Estudio se inicia en la intersección de la carretera N-340 y la Variante de Altafulla – Torredembarra, en el enlace 1 La Mora, donde coincide con el Segundo Cinturón de Tarragona. A efectos de trazado se fijó el PK 100+000 como inicio del estudio.

Desde este punto y en dirección noreste se sitúa sobre la plataforma de la actual variante de Altafulla y Torredembarra hasta cruzar el municipio de Riera de Gaià. La variante existente está ejecutada con una única plataforma de dos carriles de circulación concebida según previsión de desdoblamiento, el cual, se plantea con carácter general por la margen sur.

En el entorno del PK 102+000 la existencia edificaciones obligan a desplazar la traza ligeramente hacia el norte. En el enlace 2, Riera de Gaià, la plataforma se ajusta por el borde norte para facilitar la ampliación de la estructura existente por la margen sur.

El aprovechamiento parcial de la carretera de circunvalación de Altafulla y Torredembarra obliga a la reordenación por desdoblamiento de todos los enlaces. Se mantienen los existentes, pero la distancia existente entre ellos obliga a disponer medidas especiales.

En el enlace 3, Altafulla, se prevé la conexión directa con la autopista AP-7 para los movimientos de entrada/ salida hacia Tarragona.

El desdoblamiento de la plataforma en el enlace 4, Torredembarra, impide la conexión de los ramales de autopista, lo que obliga a una nueva solución para la incorporación y salida hacia la

autovía A-7. Se proyectan calzadas laterales unidireccionales entre los enlaces 3 y 4, adaptando el diámetro de las glorietas a las necesidades previstas.

En el enlace 4 se prevé la demolición de las estructuras existentes, aunque se mantienen las dimensiones de la glorieta existente.

El siguiente enlace previsto, enlace 5 La Pobla de Montornés, se localiza en el PK 107+000 y conecta la Variante de Altafulla – Torredembarra con la nueva infraestructura. Debido a la distancia existente respecto al enlace anterior se dispondrán calzadas unidireccionales situadas en ambos márgenes.

En el entorno del PK 105+325 se produce el cruce con la Riera de Fortí.

Una vez el trazado llega al punto de divergencia entre la autopista y la Variante de Altafulla – Torredembarra, la nueva alternativa abandona la plataforma existente y continúa paralelamente a la autopista. La solución cruza el municipio de La Pobla de Montornés para lo cual se prevé un paso a distinto nivel en el cruce con la carretera T-210.

En el municipio de Creixell el “El Racó del Cèsar”, se ajusta el trazado garantizando la no afección a las edificaciones ajustando el paso al margen de la autopista.

En el PK 109+802 se prevé el enlace 6, Creixell, como continuidad al paso existente sobre la autopista.

El trazado sinuoso continua por la margen sur de la autopista con una separación suficiente hasta llegar al PK 111+534 donde se ha previsto un nuevo enlace, enlace 7 Roda de Barà, con la carretera TV-2041 de acceso a dicha localidad.

Cabe destacar el paso sobre el torrente de L’Arguilera en el PK 110+884, a la altura de la urbanización de Mas de Min y el paso sobre el torrente de Cal Setró en el PK 111+658.

En El Vendrell la alternativa pasa por la margen costa de la autopista viéndose afectada la primera línea de casas.

Las características técnicas más destacables del trazado en planta y alzado de la alternativa A1 son:

- Velocidad de proyecto: 100 km/h
- Calzadas 2*7,00
- Arcenes exteriores 2,50 m
- Arcenes interiores: 1,00 m
- Mediana: 3,00
- Planta: Radio mínimo 456 m (radio existente en la Variante Altafulla- Torredembarra)

- Alzado: Inclinación máxima 3,5%

Por Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras de fecha el 1 de diciembre de 2009 se aprueba el Expediente de Información Pública y definitivamente el Estudio Informativo citado prescribiendo las siguientes condiciones a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos correspondientes:

- Las establecidas en la Declaración de Impacto ambiental de 4 de noviembre de 2009.
- Mantener los contactos oportunos con ADIF y RENFE.
- Analizar la conveniencia de los nuevos pasos transversales solicitados y las modificaciones de los previstos cuando se ajuste el perfil de la autovía.
- Atender la modificaciones puntuales de trazado solicitadas por particulares siempre que no se afecte a terceros.
- Estudiar la solución rotonda en el acceso a Roda de Bará.
- Garantizar los itinerarios peatonales en colaboración con las administraciones locales afectadas.
- Reponer todos los servicios y caminos afectados de acuerdo con los municipios y cámaras agrarias afectadas.

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

En el presente proyecto se desarrolla la Alternativa A1 del Tramo A “La Mora – El Vendrell” del Estudio Informativo “Autovía N-340. Tramo: Inicio de la Variante de Altafulla y Torredembarra – Variante de Santa Margarida i Els Monjos – Final de la Variante de Vilafranca del Penedés” de Clave: E11-T-09 aprobado con fecha 7 de enero de 2010.

El trazado óptimo se ha obtenido, tras diversos estudios, como el más adecuado, conjugando principalmente factores técnicos y económicos, de forma que se consiga mejorar la funcionalidad, seguridad y economía del transporte, al tiempo que produzca los máximos beneficios y la mínima perturbación en la zona de afección.

El objeto de la actuación consiste en el desdoblamiento de la actual carretera N-340 y máximo aprovechamiento de la calzada existente, convirtiéndose la nueva infraestructura en una alternativa libre de peaje a la autopista AP-7 situada al noroeste de la actuación.

Los principales condicionantes del trazado son:

- Cumplimiento de las prescripciones establecidas en la Norma 3.1-IC, Trazado, de la Instrucción de Carreteras para una autovía de velocidad 100 km/h.

- Cumplimiento de las prescripciones de visibilidad necesarias para una velocidad de 100 km/h.
- Aprovechamiento máximo de la carretera N-340 actual y de las estructuras existentes. Sin embargo, esta condición no se cumple en el tramo comprendido entre los enlaces 1 “La Mora” y 2 “Riera de Gaià” donde por motivos de visibilidad es necesario desplazar el eje de trazado, ampliar las estructuras del enlace 1 y proyectar un nuevo paso inferior para dar continuidad a un camino. Si en este tramo se adoptase el criterio de máximo aprovechamiento de la calzada existente y de las estructuras del enlace 1 la visibilidad se reduciría a 80 km/h.
- Mantenimiento del tráfico en la calzada actual, ya que la plataforma de la futura autovía se apoya sobre la existente.
- Minimizar las afecciones existentes sobre la tubería de abastecimiento de 800 mm perteneciente al Consorcio de Aguas de Tarragona (CAT) que discurre con carácter general paralela a la nueva vía y resulta interceptada en varios puntos.
- Mejorar la capacidad del enlace de Torredembarra, de forma que con el aprovechamiento de la glorieta elevada existente se remodele el enlace dotándolo de mayor capacidad y evitando los problemas de congestión de tráfico que se generan en la actualidad especialmente en época estival, periodos vacacionales y fines de semana.

Recientemente, se publicó la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la actualización de la Norma 3.1-IC de Trazado. No obstante, como se especifica en dicha Norma: “*Los proyectos que a la entrada en vigor de la presente Orden, estuviesen en fase de licitación, redacción, aprobación o aprobados, se regirán por la Instrucción vigente en el momento en el que se dio la orden de estudio inicial del proyecto correspondiente*”, por lo que la norma adoptada en el proyecto es la Norma 3.1-IC, Trazado, de fecha 1.999.

Desde el punto de vista geológico-geotécnico la traza discurre sobre materiales terciarios en ocasiones recubiertos por depósitos cuaternarios de fondo de valle y depósitos coluviales. Cabe destacar dos zonas, la primera de ellas caracterizada por la presencia de una zona de morfología fluvial formada por extensas llanuras de terrazas de la Riera del Gaià y la segunda por la existencia de dolomías de edad jurásica.

Desde el punto de vista ambiental, el trazado atraviesa el LIC “Riera del Gaià” mediante una estructura sin verse mermados los valores naturales del mismo al contemplarse medidas correctoras y preventivas.

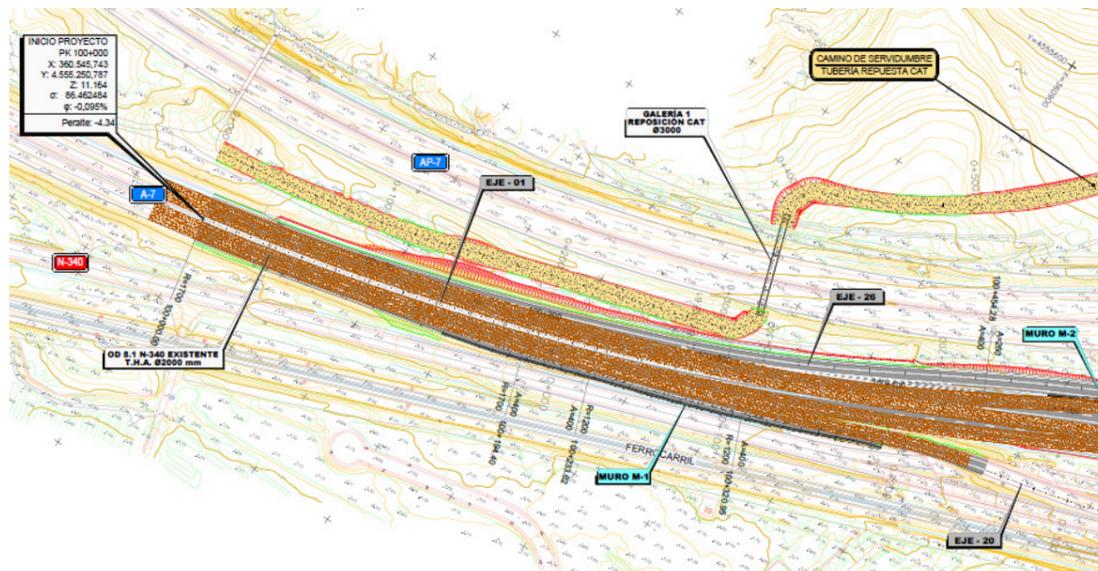
El tramo de autovía proyectado es continuación del tramo ya ejecutado correspondiente al Proyecto de Liquidación Construcción “Segundo Cinturón de Tarragona N-340 / A-7 de Cádiz y Gibraltar a Tarragona. PPKK: 1.162,76 al 1.172,46. Tramo: Variante de Tarragona – Variante de Altafulla – Torredembarra”. Clave 48-T-3190.

La referencia tanto de geometría como de ubicación en el presente proyecto se realiza mediante P.K., especificando que el origen de kilometración adoptado queda definido por semejanza con el estudio informativo previo en el PK 100+000.

La actuación discurre por los términos municipales de Tarragona, Riera de Gaià, Altafulla y Torredembarra durante una longitud de 5,560 km.

El trazado consta de 13 alineaciones en planta y 12 en alzado.

En el punto inicial se adopta la sección actual existente en la autovía consistente en dos calzadas separadas con dos carriles de 3,50 m, arcén interior 1,5 m, arcén exterior 2,5 m y berma variable. Las calzadas están separadas mediante un parterre central y dos sistemas de contención tipo new jersey que serán demolidos, realizándose las adecuaciones pertinentes, para sustituir el tramo actual de transición de autovía a carretera convencional, por autovía.



Con carácter general la sección adoptada es la establecida en la Orden de Estudio y en la modificación de la Orden de Estudio consistente en dos calzadas independientes separadas por una mediana de 3,00 m, carriles de 3,50 m y arcén 1,50 m y 2,50 m interior y exterior respectivamente, así como berma lateral de 1,10 m.

En el P.K 100+650 se localiza el Enlace 1 “La Mora”, ya existente, caracterizado por una glorieta elevada sobre el tronco de la carretera N-340 (futura autovía A-7). Debido a la reducción de visibilidad de 100 km/h a 80 km/h que se genera por el efecto barrera producido por las estructuras existentes es necesaria la demolición de los estribos sur (margen derecha del tronco) y la reposición de los mismos en una posición retranqueada, compatible con los requisitos de visibilidad, es decir, supone una ampliación del gálibo horizontal entre caras de estribos.

La glorieta actual dispone una sección transversal de 11,00 m compuesta por un único carril de 8,00 m, arcenes de 1,00 m y pretilas de 0,50 m. Debido a la adaptación de los pretilas de las dos estructuras a la Orden Circular 34/2014, Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de

vehículos, es necesario reconfigurar la sección transversal sin producir ampliaciones, adoptándose una calzada compuesta por dos carriles de 4,00 m, arcén interior 0,5 m, arcén exterior 1,00 m y 0,75 m para alojar los pretilas con nivel de contención H3 en ambas márgenes.

Las estructuras existentes están constituidas por un vano único prefabricado de 27,15 m de luz entre ejes de apoyos. La sección tipo consta de dos vigas pretensadas tipo artesa de 1,10 m de canto y una losa superior de espesor mínimo 0,25 m; la separación transversal de las vigas varía entre 5,31 m (estructura oeste, P.K. 100+600) y 5,34 m (estructura este, P.K. 100+690).

Los estribos son del tipo cerrado, con un muro frontal de 1,00 m de espesor y un muro espaldar de 1,45 m de altura y 0,30 m de canto; la meseta de apoyo de las vigas tiene 0,90 m de anchura. La cimentación es directa mediante zapatas de 10,80 m de longitud y 1,10 m de canto. Los estribos se completan con muros en vuelta y, en algunos casos, con muros en prolongación (estribo sur del paso superior este, P.K. 100+690).

La estructura E-1A (oeste) requiere un aumento de luz de 4,30 m y la estructura E-1B (este) de 3,30 m.

Se ha optado por una solución que mantiene en uso el tablero existente, al tiempo que lo amplía longitudinalmente hasta alcanzar la nueva posición del estribo sur.

Se ha planteado mediante vigas metálicas longitudinales, apoyadas en los estribos, que transmiten la carga del apoyo sur de las vigas prefabricadas a la nueva posición del estribo.

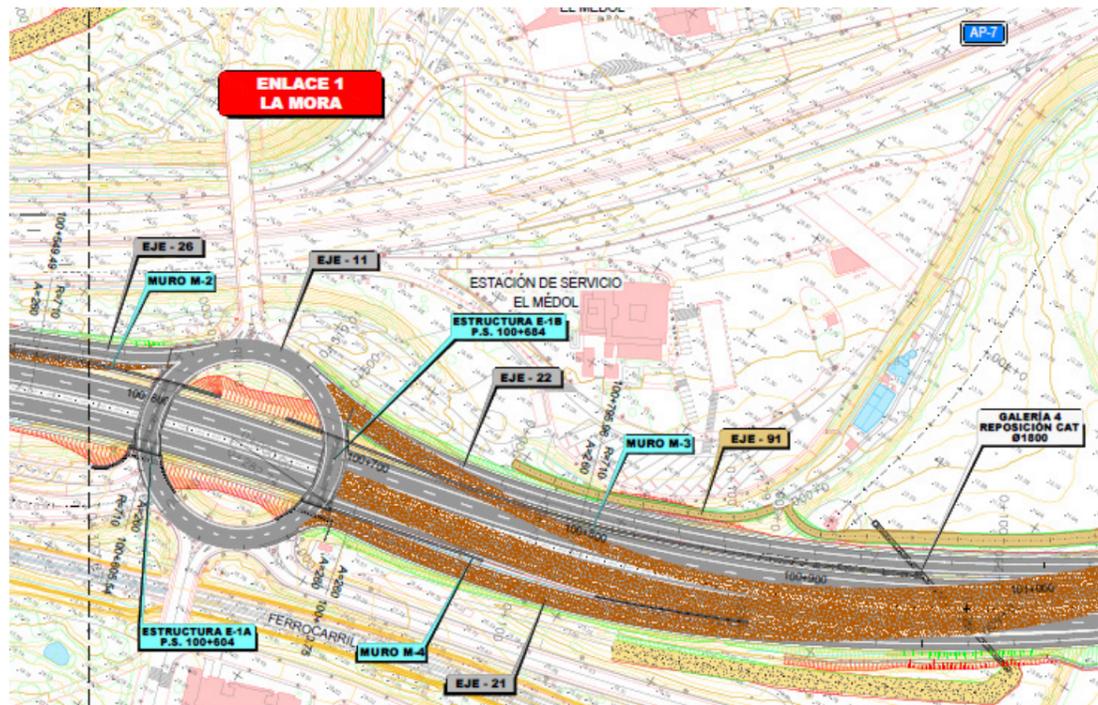
Se disponen tres vigas longitudinales, dos exteriores a las vigas prefabricada existente y una tercera entre ambas, conectadas transversalmente en el eje de apoyo de las vigas existente.

La prolongación del tablero se realiza mediante prelosas prefabricadas colaborantes, apoyadas en las vigas de apeo, sobre las que se vierte una losa superior de 0,25 m de espesor. La conexión de esta losa con la existente se realiza mediante hidrodemolición previa del extremo de la existente, demoliendo el hormigón y dejando intactas las armaduras para su solape con las armaduras de la ampliación.

Las actuaciones anteriores implican la adaptación de los ramales de conexión entre ésta y el tronco en sentido Tarragona e incorporación al tronco en sentido Barcelona y la definición de los siguientes muros debido a la diferencia de cotas entre tronco y ramales.

	P.K.	Tipología	Longitud [m]		Altura máxima [m]
M-1	100+148 - 100+214 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	65,75	255,95	6,23
	0+000 - 0+190 (Eje 20 M.D.)		190,20		
M-2	100+490 - 100+602 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	113,75	129,93	7,34
	100+614 - 100+630 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes Ø0,80 / 1,00 m	16,18		

	P.K.	Tipología	Longitud [m]		Altura máxima [m]
M-3	100+660 – 100+676 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes Ø0,80 / 1,00 m	16,46	274,18	8,87
	100+688 – 100+950 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	257,72		
M-4	100+691 - 100+760 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	69,27		8,58
	100+760 - 100+810 (Eje 1 M.D.)	Muro existente a conservar	50,00		5,70
	100+810 - 100+877 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	67,00		2,10



La definición del Eje 26 “Ramal Acceso A7-Norte E1”, está condicionada por la escasa distancia en el actual ramal, desde su conexión con la glorieta existente, que no se ve afectada, hasta la autopista AP-7. Por ello, ante la necesidad de remodelarlo a causa de la duplicación del tronco, se aprovecha para adecuar esta distancia a norma, alcanzando los 250 m requeridos..

En el P.K 101+265 se ha definido un paso inferior para dar continuidad a la red de caminos garantizando la permeabilidad transversal de la traza.

Se trata de un paso de nueva construcción con sección cajón de hormigón armado de 39,90 m de longitud.

Al tratarse de un paso de nueva construcción, se garantiza un gálibo vertical mínimo de 5,30 m, con una altura interior de 5,95 m y un ancho de 7,00 m.

En el P.K 102+124 se localiza otro paso inferior que permite la reposición de un camino asfaltado bajo la futura autovía A-7.

Se trata de un paso existente que consiste en un cajón de hormigón armado de longitud aproximada 35,10 m. La prolongación del paso se realiza bajo la calzada izquierda dirección Tarragona, siendo necesario ampliar el paso una longitud de 23,09 m manteniendo los gálibos mínimos existentes.

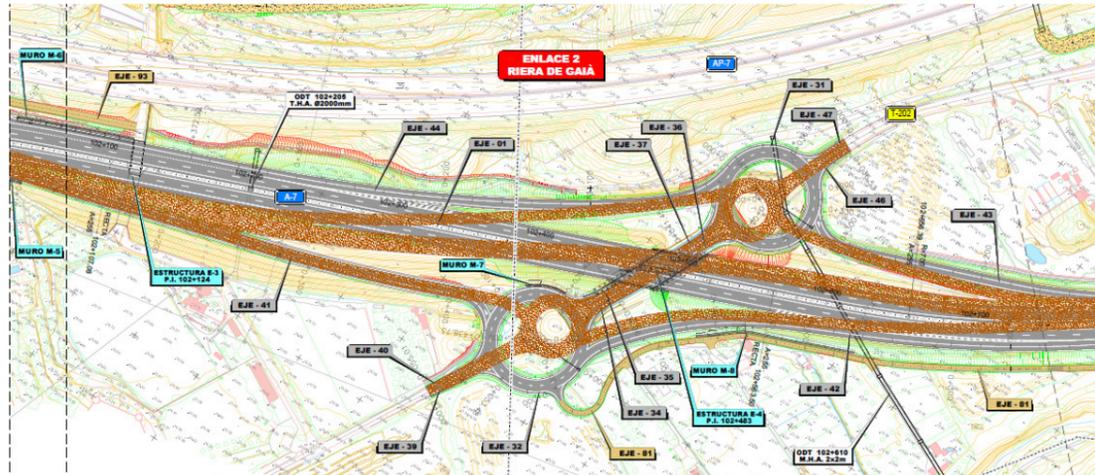
Para poder ejecutar la ampliación será necesario demoler las aletas de la embocadura de la calzada izquierda dirección Tarragona, protegiendo el terraplén mediante pantallas provisionales de tablestacas.



Las aletas consisten en muros en ménsula de hormigón armado, colocados en prolongación de la estructura para unirla con un muro existente que discurre en paralelo al camino por su margen derecha. Esta solución, además, reduce en gran medida la excavación necesaria para la ejecución de la cimentación, suponiendo un ahorro importante en la contención provisional a disponer. La aleta 2 de esta estructura corresponde con el muro M-6 cuyas características se indican a continuación:

	P.K.	Tipología	Longitud [m]	Altura máxima [m]
M-6	102+040 - 102+119 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	79,97	9,28

En el P.K 102+483 se encuentra el Enlace 2 “Riera de Gaià”, enlace existente con tipología diamante en pesas deprimido bajo el tronco de la carretera N-340 (futura autovía A-7), que posibilita la conexión de la carretera T-202 con el mismo. El encaje global ha sido diseñado para que el vial de conexión entre las glorietas existentes no se vea afectado, modificando las glorietas y los ramales de conexión de éstas con la autovía.



La distancia entre los enlaces 1 y 2 no alcanza la longitud requerida por la Norma 3.1-IC Trazado (1200 metros mínimos entre secciones de 1,5 m entre cuñas respectivas), por lo que como alternativa se ha diseñado un carril de trenzado en ambas márgenes del tronco.

La estructura existente se resuelve mediante un paso inferior existente de un vano de 28,84 m de luz y 42^º de esviaje formado por tres vigas prefabricadas tipo artesa de 1,40 m de canto mínimo y estribos cerrados formados por un muro frontal de 1,10 m de espesor y aletas en vuelta dispuestos en paralelo a la carretera T-202.



La nueva estructura queda condicionada por el trazado final de la autovía A-7, que se duplica por el lado derecho de la carretera existente y discurre sobre la carretera T-202 según una alineación recta en planta que modifica ligeramente el esviaje de la intersección

Para ello, se ha optado por tableros independientes para cada calzada, adaptándose a los peraltes de signo diferente en cada una de ellas.

Cada uno de los tableros, de luz variable de 25,71 m a 25,86 m, tiene una anchura de 12,60 m que aloja una calzada de 7,00 m, un arcén interior de 1,50 m, un arcén exterior de 2,50 m y dos pretiles metálicos de 0,80 m de ancho a cada lado.

Estructuralmente, están constituidos por dos vigas prefabricadas pretensadas de sección tipo artesa de 1,40 m de canto y una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor mínimo, ejecutada sobre prelasas también prefabricadas.

Los nuevos estribos mantienen la alineación de los existentes, prolongándose una longitud aproximada de 13,10 m en el estribo E-1 y de 17,65 m en el estribo E-2, para permitir el apoyo del nuevo tablero proyectado para la calzada derecha de la autovía. La diferencia en la longitud de la ampliación de los estribos se debe a la modificación en el esviaje del cruce.

Para evitar afecciones generadas por los viales del enlace es necesario la ejecución de los siguientes muros:

	P.K.	Tipología	Longitud [m]	Altura máxima [m]
M-5	0+040 - 0+100 (Eje 41 M.D.)	Muro ménsula hormigón	60,00	1,77
M-7	102+399 – 102+426 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	28,00	2,41
M-8	0+086 – 0+197 (Eje 42 M.I.)	Muro ménsula hormigón	108,10	4,56

En el P.K. 102+930 se localiza el puente sobre la Riera del Gaià, la estructura existente es un paso de tres vanos de 50 m de longitud, distribuida en un vano central de 30 m y dos vanos laterales de 10,00 m, que cuenta con un esviaje aproximado de 40^º.

El ancho del tablero existente es variable entre 18,90 m y 19,40 m y dispone de un sobreebanco para una futura ampliación de un tercer carril en el lado sur (dirección Barcelona). El tablero está constituido por tres vigas prefabricadas de sección tipo artesa de 1,40 m de canto, con una separación de 7,05 m entre ejes, y una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

Las pilas son prefabricadas, de sección cuadrada de 1 m de lado. Los estribos son cerrados formados por un muro frontal de 0,80 m de espesor y aletas en vuelta, con cimentación profunda mediante pilotes de 1,00 m de diámetro.

El trazado de la autovía A-7, se duplica por el lado derecho de la carretera existente y se adapta con bastante precisión a la estructura existente, manteniendo el trazado en planta y alzado. Se ha optado por la ampliación de la plataforma constituyendo un tablero único. La sección resultante tras la ampliación tiene 33,60 m de anchura correspondientes a dos calzadas por sentido cada una de las cuales cuenta con tres carriles de 3,50 m, un arcén exterior de 2,50 m, un arcén interior de 1,50 m y un pretil de 0,80 m de anchura. La mediana central que completa la sección es de 3,00 m.

El tablero existente se amplía por el sur disponiendo tres vigas nuevas prefabricadas por vano, que reproducen la geometría del tablero existente. Así los vanos laterales tienen una luz variable entre 9,35 y 10,09 m y un vano central cuya luz varía entre 27,26 y 29,61 m.

Las pilas mantienen la geometría de las existentes y consisten en fustes individuales bajo cada viga, con sección cuadrada de 1,00 m de lado y chaflanes en las cuatro esquinas.

Los nuevos estribos mantienen las alineaciones existentes y se prolongan 19,20 m en el estribo E-1 y 25,00 m en el estribo E-2, materializando el apoyo de las nuevas vigas prefabricadas.

Para la ejecución de la nueva estructura es necesario la demolición parcial de la existente.

En el P.K. 103+231 se localiza un paso inferior que permite la reposición de un camino asfaltado bajo la autovía A-7.

Se trata de un paso existente el paso existente consiste en un cajón de hormigón armado con dimensiones interiores de 7,00 m en horizontal y de 5,00 m en vertical y una longitud aproximada de 22,35 m.



El trazado proyectado requiere una ampliación del paso inferior de 15,08 m de longitud para alojar la calzada derecha (dirección Barcelona) de la autovía A-7, manteniendo sus dimensiones y tipología.

Para poder ejecutar la ampliación será necesario demoler las aletas de la embocadura sur, protegiendo los terraplenes mediante pantallas provisionales de tablestacas para reducir las afecciones al tráfico de la carretera actual.

En el P.K. 104+366 en la actualidad se localiza el enlace de Altafulla, con tipología diamante en pesas elevado sobre el tronco de la carretera N-340 (futura autovía A-7). La construcción de este enlace estaba justificada en la conexión con futuros desarrollos urbanísticos que en la actualidad no se han desarrollado y de los cuales tampoco se dispone previsión a corto/medio plazo.

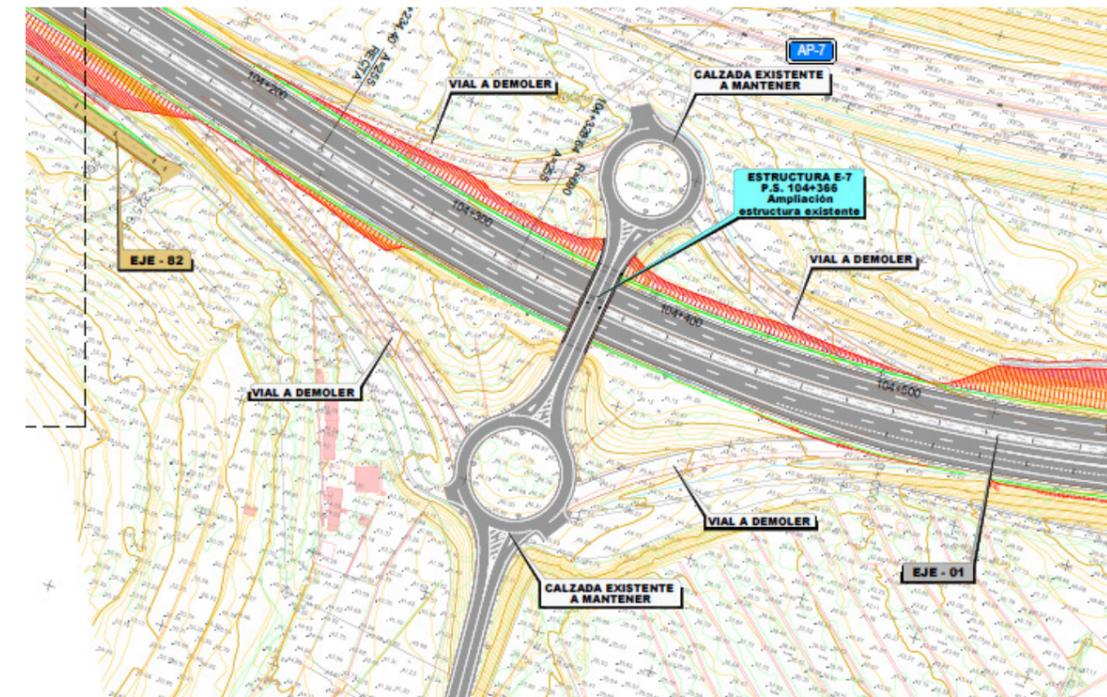
Del estudio de tráfico realizado se comprueba que el número de vehículos que lo utiliza es muy bajo, ya que con carácter general los movimientos se realizan a través del enlace anterior Riera de Gaià situado a 1,9 km y del posterior situado a 1,00 km.

El mantenimiento de este enlace implica que para cumplir las prescripciones de trazado sería necesario definir un tercer carril en el tronco en ambas calzadas entre este enlace y el enlace 2 "Riera de Gaià" al no alcanzar la longitud requerida por la Norma 3.1-IC Trazado (1200 metros

mínimos entre secciones de 1,5 metros entre cuñas respectivas). Del mismo modo entre este enlace y el enlace de Torredembarra tampoco existe la longitud mínima, lo cual, con la configuración de enlace obligaría a definir vías colectoras en ambos márgenes en ese tramo.

Se ha comprobado que la eliminación de los ramales del enlace supondría un importante ahorro y no implicaría la eliminación de accesos ya que se mantienen todos los movimientos y conexiones a través de los enlaces anterior y posterior.

Se mantiene el paso superior y las glorietas para dar continuidad al camino con origen en Altafulla que permitirán mantener la permeabilidad transversal entre ambas márgenes de la autovía y también hacia el lado montaña de la autopista AP-7 a través del paso inferior dispuesto bajo la autopista a una distancia de 400 m en sentido oeste.



El paso superior existente está constituido por dos estribos cerrados y un vano único de 22,30 m de luz con apoyo en mediana. Las nuevas condiciones geométricas y los criterios de diseño a cumplir únicamente permiten el aprovechamiento del estribo situado en el lado costa (sur).

El nuevo paso superior, que reemplaza al existente, tiene dos vanos de luces 19,36 – 17,02 m con una pila central en la mediana de la futura autovía.

Como tipología estructural del nuevo tablero se ha optado por una losa maciza postesada de 1,00 m de canto (como el actual), frente a una solución prefabricada mediante dos vigas artesas que requiere un canto mínimo de 1,20 m (relación canto/luz de valor 1/16). Este canto proporciona un gálibo mínimo de 5,20 m que resulta insuficiente, por lo que se mantiene la tipología del tablero existente.

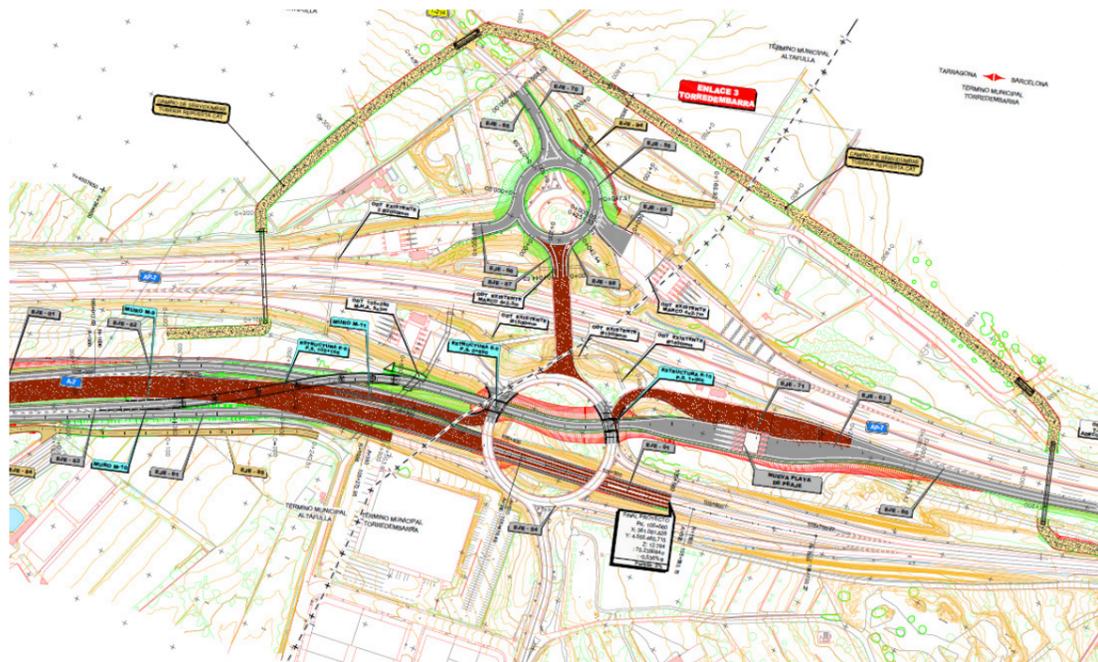
El ancho del tablero proyectado es de 11 m y se distribuye en una calzada de 7,00 m, dos arcenes de 1,20 m y sendos pretiles metálicos con nivel de contención H3 que ocupan un espacio de 0,80 m a cada lado del tablero. Estructuralmente, el tablero está formado por una losa maciza postesada de 1,00 m de canto, cuyo núcleo tiene una anchura inferior de 5,00 m y dos voladizos laterales de 3,00 m.

La pila está constituida por dos fustes circulares de 0,80 m de diámetro y el estribo de nueva construcción es cerrado con aletas en vuelta que evitan el derrame de tierras sobre la plataforma de la calzada dirección Tarragona.

La cimentación de la pila y del estribo de nueva ejecución se ha planteado directa mediante zapatas al igual que la definida en el “Proyecto liquidación de la variante conjunta de Altafulla y Torredembarra”.

El proceso constructivo propuesto requiere el montaje de un cimbra porticada sobre la calzada actual, tanto para la demolición del tablero existente (mediante cortes con disco y desmontaje con grúas automóbiles) como para la ejecución del nuevo tablero.

En el P.K 105+440 se localiza el Enlace 3 “Torredembarra” consistente en una glorieta elevada sobre el tronco de la carretera N-340 (futura autovía A-7).



Sobre dicha glorieta no se realizan actuaciones específicas aunque de forma indirecta, al construirse bajo ella dos pasos inferiores (superiores si se toma como referencia el eje 63 Ramal conexión directa A-7/AP-7), es necesario la consideración de reposiciones puntuales.

Con el objetivo de disminuir el tráfico en la glorieta, se define un nuevo ramal semidirecto de conexión entre la calzada sur de la autovía y la playa de peaje de acceso a la autopista AP-7 en

sentido Barcelona. Este ramal se segrega del tronco, y por tanto, a partir de ese momento, solamente se dispone de un carril en el tronco realizándose la transición de autovía a carretera convencional. La segregación se produce mediante dos carriles (el carril derecho del tronco y uno adicional creado inmediatamente antes de la separación), de manera que el más exterior se desprende a su vez posteriormente, para posibilitar la conexión con la glorieta elevada existente.

En la calzada norte en sentido Tarragona, es necesario llevar a cabo la remodelación del ramal de conexión desde la glorieta existente hasta el tronco, de manera que el tronco consta de un solo carril hasta el momento en que el ramal de incorporación (eje 62 Ramal Acceso A-7 Norte E3) conecta, para conformar a partir de ese punto la plataforma de dos carriles que en lo sucesivo da lugar a la sección de autovía.

El paso del ramal semidirecto sobre la autovía se realiza mediante un paso superior mixto de longitud 198,00 m, distribuidos en seis vanos de luces 30,00 - 41,00 - 37,50 - 41,00 - 28,50 - 20,0 m. La sección transversal tiene una anchura total de 9,10 m, compuesta por una calzada de 4,00 m, un arcén exterior de 2,50 m, un arcén interior de 1,00 m y dos pretiles de nivel de contención H3 que ocupan 0,80 m a cada lado del tablero. El tablero es una estructura mixta de canto variable entre 1,25 m en centro de vano y 1,75 m

Dado que las pilas P2 y P3 se sitúan entre calzadas, es necesario minimizar sus dimensiones de forma que quede espacio suficiente para disponer las barreras de seguridad. Por esta razón, se ha optado por fustes de sección circular de 1,50 m diámetro con un dintel superior que permite el apoyo del cajón.

Asimismo, para minimizar la ocupación en planta de la cimentación de las pilas, se proyecta una cimentación profunda mediante encepados dispuestos sobre pilotes.

Los estribos son cerrados con aletas en vuelta que evitan el derrame de tierras sobre los viales próximos. La cimentación de ambos estribos es también profunda mediante pilotes.

Los pasos bajo la glorieta se resuelven mediante dos pasos consistentes en estructuras tipo falso túnel para minimizar la ocupación en planta durante la ejecución de la estructura, formados por un tablero de hormigón armado de 0,70 m de espesor apoyado sobre dos pantallas de pilotes.

En el primero la anchura del tablero es variable entre 15,34 y 17,16 m para alojar las plataformas de la glorieta y de la Vía colectora Norte E 3-4 que confluyen sobre la estructura.

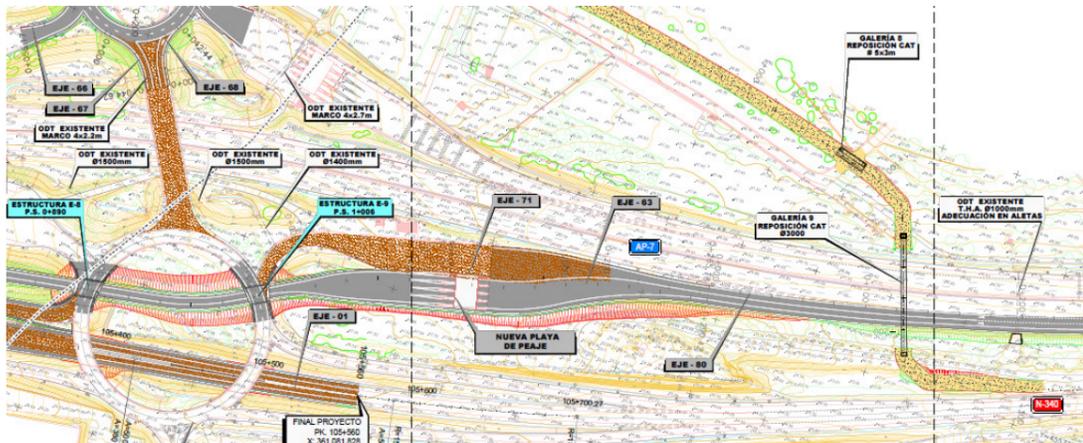
En el segundo la anchura del tablero varía entre 12,68 y 16,27 m para alojar las plataformas de la glorieta y del ramal de enlace con la calzada izquierda dirección Tarragona de la carretera N-340 que confluyen sobre la estructura.

Los pasos se completan con cuatro aletas dispuestas en vuelta, constituidas también por pantallas de pilotes.

Para evitar la interferencia entre el tronco y el resto de ramales que integran el enlace 3 “Torredembarra” es necesario considerar la ejecución de los siguientes muros:

	P.K.	Tipología	Longitud [m]	Altura máxima [m]
M-9	0+545 – 0+594 (Eje 63 M.I.)	Muro suelo reforzado	48,85	7,64
M-10	0+230 – 0+304 (Eje 61 M.I.)	Muro suelo reforzado	74,31	5,87
M-11	105+230 – 105+375 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	145,49	7,49

La diferencia de cota entre la salida del paso a la playa de peaje existente sentido Barcelona, sugiere la posibilidad de no plantear la conexión directa de este vial con la playa actual, que sería ampliada en ese caso, sino con una nueva, adyacente, a una cota relativamente diferente. No obstante, tras los contactos mantenidos tanto con la dirección del proyecto como con la empresa concesionaria, se adopta la solución de ampliación estricta de la playa actual, aunque incluyendo algunos trabajos de regularización de plataforma e instalaciones. La nueva playa de peaje dispondrá de cuatro vías.



Además, es necesaria una remodelación de la conexión de la playa con la autopista AP-7, mediante tipología de carril de cambio de velocidad doble, contemplado expresamente en la Norma 3.1.I.C. Así pues, los vehículos que proceden del ramal semidirecto y que pasan por la nueva playa de peaje avanzan por una carril de cambio de velocidad que desemboca en el actual, para finalmente incorporarse a la autopista desde éste, que no obstante deberá verse prolongado, cumpliendo con las distancias establecidas para este tipo de situaciones en la norma.

La actuación finaliza con la modificación de la glorieta situada al norte de la autopista que conecta las playas de peaje de salida/entrada sentido Tarragona. Las dimensiones de la existente no son suficientes para absorber el volumen de tráfico, y por ello se considera la ampliación del radio, tomando 40,00 m hasta la línea blanca exterior, posibilitando una circulación más fluida y evitando que se generen colas.

Adicionalmente a la definición de la autovía, en el presente proyecto adquiere especial importancia la reposición de la tubería de abastecimiento de 800 mm, denominada Tronco Litoral,

perteneciente al Consorcio de Aguas de Tarragona (CAT), que sirve para el suministro a las diferentes localidades del litoral.

La tubería discurre paralela a la traza de la actual carretera N-340 en el espacio disponible entre ésta y la autopista AP-7 durante toda la longitud de la actuación resultando interceptada en numerosos puntos por la nueva vía definida.

Fruto de los diferentes análisis de alternativas y estudios realizados consensuados con la compañía suministradora, se ha considerado que desde los puntos de vista técnico, económico y de ejecución la mejor opción de reposición sería en el lado montaña de la autopista AP-7. Se identifican principalmente dos tramos a reponer:

El primero de ellos se localiza entre los PPKK 100+000 y 102+800 aproximadamente de la autovía. Se prevé la instalación de 2.273 m de tubería FD Ø 800 mm y 701 m de tubería de FD Ø 1.000 mm, para compensar las pérdidas de carga originadas en la reposición.

Esta actuación obliga al cruce bajo la autopista AP-7 en dos puntos sin que resulte afectado el tráfico de la misma por las obras. Para ello se proponen ejecutar dos galerías visitables con tubo de hormigón armado de 3.000 mm de diámetro interior mediante hinca horizontal de longitudes 53 m y 70 m.

El segundo de ellos se localiza entre los PPKK 105+280 y 105+530 aproximadamente de la autovía, esta conducción se ve afectada principalmente por la ejecución del Ramal de Conexión Directa A-7 AP-7 del Enlace 3 "Torredembarra" y la Estructura E-8 (PS 0+890). Se prevé la instalación de 515 m de tubería FD Ø 800 mm y 830 m de tubería de FD Ø 1.000 mm, para compensar las pérdidas de carga originadas en la reposición.

Esta actuación obliga al cruce bajo la autopista AP-7 en dos puntos sin que resulte afectado el tráfico de la misma por las obras. Para ello se proponen ejecutar dos galerías visitables con tubo de hormigón armado de 3.000 mm de diámetro interior mediante hinca horizontal de longitudes 82 m y 72 m.

Se localizan dos cruces bajo vías asfaltadas; una en el cruce con la carretera T-214 en el entorno del PK 0+450 de la traza de la reposición, y otra en el cruce con un vial asfaltado en el entorno del PK 1+080 de la traza de la reposición, donde se ejecutarán marcos de hormigón armado de 5,00x3,00 m de dimensiones interiores, a cielo abierto.

Por indicaciones de la compañía suministradora, se ha considerado la explanación de la franja de servidumbre de la tubería, de 10 m de anchura, centrada en el eje de la conducción.

3.3. VARIACIONES RESPECTO AL ESTUDIO INFORMATIVO

Se han introducido modificaciones con respecto a la solución que se definía en el Estudio Informativo, las cuales, se describen y justifican a continuación:

1. Tronco: el trazado del tronco se ha modificado en ciertos puntos al detectarse incumplimientos de la Norma 3.1 IC Trazado de la Instrucción de Carreteras y problemas para obtener visibilidad para velocidad 100 km/h como se establecía en la Orden de Estudio.
2. Sección tipo: en el Estudio Informativo se planteaba un arcén interior de 1,00 m, sin embargo, en el proyecto se adopta 1,5 m según establece la Norma 3.1 –IC Trazado de la Instrucción de Carreteras.
3. Enlace 1 “La Mora”: se realizan modificaciones en el tronco en planta y alzado para minimizar las afecciones a la tubería de abastecimiento de agua y se amplía el gálibo horizontal de las estructuras por criterios de visibilidad.
4. Enlace 2 “Riera de Gaià”: se modifica ligeramente el trazado en planta del tronco para solventar ciertos incumplimientos de la Norma 3.1 IC Trazado de la Instrucción de Carreteras. También se modifica el diámetro de las glorietas del enlace, ya que el actual se considera insuficiente.
5. Enlace 3 “Altafulla”: al norte no conecta con ninguna población y al sur lo hace con el municipio de Altafulla a través de un camino pavimentado únicamente en los primeros metros. Los principales accesos a este municipio se realizan a través de los enlaces anterior y posterior, Riera de Gaià y Torredembarra respectivamente.

Su construcción se justificaba en que serviría de conexión a futuros desarrollos urbanísticos que en la actualidad no se han materializado y tampoco existe previsión de ello.

Por lo anterior, se propone la eliminación de los ramales del enlace, lo cual, implica que no sea necesario el tercer carril en el tronco entre este enlace y el anterior al aumentar la distancia entre enlaces y la supresión de las vías colectoras de conexión con el enlace de Torredembarra. Se mantiene el paso superior y las glorietas para dar continuidad al camino con origen en Altafulla que permitirán mantener la permeabilidad transversal entre ambas márgenes de la autovía y también hacia el lado montaña de la autopista AP-7 a través del paso inferior dispuesto bajo la autopista a una distancia de 400 m en sentido oeste.

6. Enlace 4 “Torredembarra”: con el objetivo de disminuir el tráfico de la glorieta elevada, se diseña un nuevo vial en sentido Barcelona fruto de la segregación de uno de los carriles del tronco de tal forma que a partir de ese punto la autovía vuelve a convertirse en carretera convencional. Este vial cruza la autovía desde la margen sur a la margen norte a través de un viaducto, posteriormente discurre en paralelo al tronco, por la margen norte y atraviesa la glorieta elevada mediante dos pasos inferiores para conectar con una nueva playa de peaje previa a la incorporación a la autopista AP-7 en sentido Barcelona.

En sentido Tarragona el ramal de salida de la glorieta se incorpora al tronco dando origen a un nuevo carril, el cual, unido al ya existente forma la sección de autovía.

La glorieta norte situada sobre la carretera T-214 que conecta la salida e incorporación a la autopista AP-7 en sentido Tarragona se rediseña con un mayor diámetro para mejorar la fluidez del tráfico.



7. Longitud de la actuación: en el Estudio Informativo de clave: EI-1-T-09 la actuación se iniciaba en el enlace La Moras y finalizaba en El Vendrell, definiendo una situación provisional entre la carretera N-340 y la autovía proyectada a una distancia aproximada de 1.500 m después del enlace de Torredembarra.

En la Orden de Estudio de fecha 19 de enero de 2010, la longitud de la actuación se establecía en 7,235 km desde el enlace La Mora hasta La Pobra de Montornés.

En el proyecto a desarrollar se estima una longitud de la actuación aproximadamente de 5,560 km desarrollándose entre los enlaces de La Mora y Torredembarra, donde finaliza la sección tipo autovía y se realiza la transición a sección tipo carretera convencional.

8. Playa de peaje: adicionalmente a las actuaciones contempladas en el Estudio Informativo y en la Orden de Estudio inicial, se definirá una nueva playa de peaje anexa e independiente de la existente en la autopista AP-7 que conectará el nuevo vial semidirecto con la autopista AP-7 en sentido Barcelona.
9. Modificación AP-7 sentido Barcelona: desde cada una de las playas de peaje se definirá un nuevo carril hasta su conexión con la autopista AP-7.

3.4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la obtención de la cartografía necesaria para la redacción de este Proyecto de Trazado se han realizado los siguientes trabajos:

- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 5 cm específico para la realización de cartografía a escala 1/1.000, de una longitud aproximada de 7,5 kilómetros, el cual, fue realizado el 24 de junio de 2015.
- Enlace a Red Geodésica e Implantación de Red Básica.
- Apoyo fotogramétrico de campo.
- Aerotriangulación fotogramétrica.
- Restitución fotogramétrica.
- Ortofotografía.
- Trabajos complementarios.
 - Levantamiento de cruce de líneas eléctricas aéreas.
 - Levantamiento de estructuras de paso bajo carretera.
 - Levantamiento de placas kilométricas.

La cartografía se ha obtenido en Proyección UTM (Universal Transversa Mercator), Huso 31.

Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes referidas al meridiano de Greenwich, origen de latitudes referidas al Ecuador, y el origen de altitudes el nivel medio del mar en Alicante, enlazándose a la estación permanente de referencia Reus, del Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña (ICGC), a los vértices de la Red Regente del Instituto Geográfico Nacional (IGN): Santes Creus, San Antonio, Morella, y Salou.

El enlace altimétrico se ha realizado a las señales de nivelación: SSK232.20, SSK236.40, SSK237.54, SSK238.40. Pertenecientes al Ramal 231_Barcelona-Tarragona, de la Red NAP del Instituto Geográfico Nacional(IGN).

Los aparatos utilizados para estos trabajos han sido:

- 3 Receptores GPS bifrecuencia, marca Leica, serie 1200.
- 1 Estación Total marca Leica, modelo TCR 1205R 300, de la serie 1200 .
- 1 Nivel digital, marca Leica, modelo DNA-03.

3.5. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El presente estudio geológico tiene por objeto definir el marco y características geológicas de los terrenos donde se encuentran las actuaciones. Se ha realizado un estudio de las canteras e instalaciones de suministro (plantas de hormigón y mezclas asfálticas) próximas al área de estudio.

3.5.1. Geología

3.5.1.1. Geología general

El tramo objeto de estudio se desarrolla en la comarca del Tarragonés (Bajo Penedès). El marco geológico regional en el que se sitúa corresponde al conjunto de las Cordilleras y Cuencas Costero Catalanas, que constituyen el eslabón de enlace con la vecina cuenca mesozoica del Ebro.

Las depresiones de la comarca están principalmente formadas por afloramientos de sedimentos cuaternarios que comprenden la mayor extensión de los términos municipales, enmascarando depósitos sedimentarios miocenos que emergen en buena parte de éstos.

Al Norte y Este de la Depresión del Bajo Penedès se encuentran la Cordillera Prelitoral y Litoral compuesta fundamentalmente por materiales cretácicos, jurásicos y miocenos.

3.5.1.2. Estratigrafía

Por edades, desde el más antiguo al más moderno, los materiales existentes en el área de estudio son:

- Unidad J (Lías, Jurásico)
 - Dolomías granulares de color oscuro, bien estratificadas y yacen bajo una costra limolítica (hard-ground). Esta unidad geológica presenta afloramientos en las proximidades del río Gaia.
- Terciario
 - a) Tortoniense - Andaluciense:
 - Está compuesto por facies de sedimentación marina con edades que van desde el Tortoniense Superior hasta el Andaluciense. No existe una sucesión litológica constante de estas facies transgresivas, están ligadas a condiciones paleogeográficas. En la zona de estudio, la facie más ampliamente representada es la costera Tcam (denominado según MAGNA: Tm_{11-12}^{Bc3-Bc}), que presenta aspecto noduloso formado por una alternancia de calcarenitas, margas limosas amarillas a ocre y bancos centimétricos de calizas limo-margosas, arcillosas, con cemento de microesparita y micrita. Se encuentra frecuentemente recubierta superficialmente por materiales cuaternarios.
 - b) Mioceno superior (denominado según MAGNA: T_{C1}^{Bc})
 - En afloramientos extensos se encuentran cubiertos por cuaternarios de la depresión de Valls, aflorando facies conglomeráticas rojizas asimilables a las formaciones que regionalmente constituyen el último relleno de las depresiones costeras.
- Cuaternarios
 - Existe diferenciación entre los diferentes tipos de cuaternarios que atraviesa la traza en relación a sus génesis: Rellenos antrópicos compactados (Rc), rellenos antrópicos vertidos

(Rv), aluviales (Qal y Qt), depósitos de fondo de valle (Qfv), coluviales (Qco) y costras calcáreas (Qcc.)

3.5.1.3. Tectónica

A escala regional hay dos unidades estructurales principales presentes:

- Macizo de Bonastre.
- Bloque Garraf- Penedès.

Las directrices estructurales dominantes marcan un rumbo NE-SO.

De forma discreta, aparece la influencia de un antiguo sistema de fracturas con dirección hercínica; es decir, casi perpendicular al anterior (NO-SE).

La tónica estructural general a nivel mesozoico resulta de los movimientos diferenciales entre bloques del substrato cristalino profundo y rígido.

Durante el Mioceno, este sistema, en parte preexistente, ha tenido un papel decisivo en la delimitación de los “horst” y “graben”, que afectan a todo el sector costero catalán.

3.5.1.4. Geomorfología

A nivel geomorfológico el entorno de estudio tiene un carácter marcado por la proximidad del mar y por los afloramientos del sustrato rocoso Jurásico de pendientes acusadas.

El área proyectada se encuentra muy próxima a la costa, constituyendo un medio de transición entre los dominios marino y continental. En él tienen lugar una serie de procesos de erosión, sedimentación y resedimentación derivados de la dinámica litoral. Estas depresiones costeras se caracterizan por su ligera pendiente hacia el mar.

3.5.1.5. Hidrogeología

Hidrogeológicamente la zona de estudio se encuentra en la unidad hidrogeológica nº 10.23 (denominada Bloque de Gaia). Se sitúa dentro de la cuenca hidrográfica nº 10 Cuencas internas de Catalunya.

Así mismo el tramo en estudio se encuentra afectando a la masa de agua subterránea denominada por el A.C.A. (Agencia Catalana del Agua) como masa de agua subterránea 23 (Garraf). Se trata de un sistema de acuíferos en carbonatos de tipo libre y confinado, predominando de tipo libre.

3.5.1.6. Riesgos geológicos

En el caso de las unidades geológicas que contienen calizas (Paleozoico) el riesgo de diferentes tipos de deslizamiento será alto en ellas según discontinuidades. A partir del análisis realizado en campo,

se puede determinar que el riesgo de rotura según discontinuidades es nulo según recomendaciones constructivas.

Los materiales terciarios no presentarán, en principio, grandes problemas. Tan sólo en los casos en que sean atravesados en zonas de desmonte, pueden sufrir fenómenos de **erosión**, ante los cuales será necesario tomar alguna medida preventiva durante la fase de proyecto constructivo en el diseño de los taludes.

La problemática asociada a depósitos cuaternarios es debida por una parte a la heterogeneidad de los materiales que los forman y, por otra, a la baja consolidación, lo que determina que su **compacidad o consistencia** sea muy baja. A grandes rasgos, los fenómenos que pueden constituir riesgos dentro de estas unidades son: Asientos diferenciales, zonas de inundación de nivel freático, deslizamientos y erosión y acarcavamiento.

Se consideran como riesgos geológico-geotécnicos potenciales los derivados de **inundaciones** y de procesos de erosión hídrica asociados a la red hidrográfica y a la geomorfología del terreno.

3.5.1.7. Sismicidad

Como la aceleración sísmica básica es igual a 0,04, de acuerdo con la norma NCSE-02 será necesario tener en cuenta la consideración de acciones sísmicas en el diseño y cálculos estructurales enmarcados dentro del presente Proyecto, a las que se las aplicará una aceleración de cálculo $a_c = 0,06$ g. El coeficiente de contribución es $k = 1,0$.

3.5.1.8. Descripción geológica del trazado

Para el análisis detallado de las diferentes unidades geológicas por las que discurre el trazado, se tomarán las referencias kilométricas del eje 1 (Sur), siendo éste longitudinal a toda el área de estudio.

La plataforma de la actual nacional N-340 discurre inicialmente entre los PPKK 100+000 a 101+000 sobre materiales terciarios de la unidad geológica Tcam, compuesta por alternancias de calcarenitas, margas limosas amarillas a ocre y bancos centimétricos de calizas limo-margosas, arcillosas, con cemento de microesparita y micrita. El tramo discurre sobre rellenos compactados sobre esta unidad con pendientes de 3H:2V.

A partir del PPKK 101+000 hasta aproximadamente el PPKK 101+270, esta unidad terciaria se encuentra recubierta por depósitos cuaternarios de fondo de valle que rellenan la depresión existente. Presenta potencias que pueden alcanzar hasta 14 m según registro del sondeo SPI-101.2.

A continuación, el trazado discurre al pie de relieves terciarios (Tcam), estando recubierto por depósitos coluviales hasta aproximadamente el PK 102+300, exceptuando un tramo recubierto de depósitos de fondo de vaguada entre aproximadamente los PPKK 101+580 al 101+660. Éstos depósitos coluviales no han presentado espesores importantes en los reconocimientos efectuados y se encuentran compuestos de gravas subredondeadas y cantos heterométricos con matriz arcillo arenosa de color rojiza con niveles cementados.

En el entorno del Enlace 2, el área se encuentra ampliamente influenciada por la morfología fluvial, formada por extensas llanuras de terrazas del río Gaia, encontrándose su cauce encajado en éstas. Se puede decir que desde el PK 102+500 hasta el PK 103+340, existen espesores de materiales cuaternarios de terraza considerables, se han llegado a registrar en los sondeos SV-E1 y SV-E2 potencias de 20-25 m. El trazado actual se presenta en rellenos con pendiente 3H:2V a excepción de las estructuras existentes en el enlace de Ferrán (Enlace 2) y río Gaia.

Desde aproximadamente el PK 103+300 al PK 103+875, el trazado atraviesa dolomías de edad jurásica, formando éstas, relieves pronunciados en el entorno de la vega atravesada anteriormente. La actual carretera discurre en desmonte efectuado mediante bermas para taludes superiores a 7-8 m de altura, y con inclinaciones de 78° (1H:5V). Existe un tramo de éstas recubiertas con depósitos de fondo de valle entre los PPKK 103+660 y 103+690.

A partir del PK 103+880 hasta el final del Eje 1 en el PK 105+733, el trazado discurre sobre materiales terciarios de la unidad Tcam, encontrándose éstos recubiertos por depósitos coluviales entre los PPKK 104+500 al 105+400. El relieve presenta formas alomadas, con el actual trazado tanto en rellenos (3H:2V) como en desmontes.

3.5.2. Procedencia de materiales

El material necesario asciende a 475.707,80 m³, de los cuales 307.635,000 m³ se corresponde con el material necesario para la ejecución de los rellenos, 29.743,50 m³ para el cimiento drenante (requerido en la zona de llanura de inundación del río Gaia) y 138.329,30 m³ para la formación de la explanada.

En los desmontes proyectados se excavará un volumen de material de 340.252,70 m³. Y el volumen de tierra vegetal excavada será de 73.912,60 m³.

3.5.2.1. Aprovechamiento de los materiales de la traza

Respecto a la reutilización de los materiales de la traza, a continuación se incluye una tabla resumen:

Ud. Geológicas	Litología	Clasificación PG3	Uso
Rc	Rellenos compactados	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén
Qfv	Suelos cohesivos y granulares	Tolerables	Núcleo y cimiento de terraplén
Qt	Terrazas aluviales. Suelos granulares	Tolerables	Núcleo y cimiento de terraplén
Qco	Suelos cohesivos y granulares	Tolerables	Núcleo y cimiento de terraplén
Tcam	Calcarenitas, areniscas, margas limosas	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén

Ud. Geológicas	Litología	Clasificación PG3	Uso
J	Dolomías	Roca	Pedraplenes, núcleo y cimiento de terraplén, cimiento drenante

3.5.2.2. Coeficiente de paso y esponjamiento

Una vez obtenidos los ensayos de laboratorio de la actual fase de proyecto, se definen los coeficientes de paso y de esponjamiento de las diferentes unidades geotécnicas procedentes de los desmontes proyectados.

UNIDAD GEOTÉCNICA	UNIDAD GEOLOGICAS CARTOGRAFIADAS	CLASIFICACIÓN PG-3	Densidad seca (KN/m ³)	Densidad max PN (KN/m ³)	COEF. PASO A RELLENO	COEF. PASO A VERTEDERO
R	Rc	tolerable				1,20
Qco	Qco	tolerable	18,18	17,69	1,08	1,37
Qfv	Qfv	tolerable	17,66	19,1	0,97	1,23
Qta	Qt	tolerable	16,51	16,5*	1,05	1,33
Qtg		adecuado	17	21,3	0,84	1,06
Tma	Tcam	tolerable	17,6	18,2	1,02	1,29
Tmg		seleccionado	22	20,3*	1,14	1,44
J	J				1,30	1,30

3.5.2.3. Canteras y plantas de suministro

Se ha recopilado toda la información referente a explotaciones (canteras) activas cerca del área de nuestro interés, de donde se podrían obtener materiales para bases, núcleos y coronación de rellenos y explanadas mejoradas, con el fin de suministrar materiales a la obra.

3.5.2.3.1. Canteras

Existen numerosas canteras en las cercanías del área de estudio, de las cuales se extrae roca utilizada frecuentemente como material de construcción.

A continuación se muestra en forma de tabla los datos más significativos de cada una de las canteras inventariadas, el aprovechamiento indicado de los materiales deberá ser comprobado en obra mediante los oportunos ensayos dado que la mayor parte de las canteras inventariadas no han aportado información en ese sentido.

Nº CANTERA	Municipio	CANTERA	COORDENADAS WGS 84		DISTANCIA MEDIA AL CENTRO DE LA TRAZA (Km.)	TITULAR	Litología	Utilización
			X 31T	Y				
C-1	Altafulla	Ferrán	362.135	4.556.840	3	Ferrán S.L.	Calizas y dolomías	Núcleo, relleno de falso túnel, coronación y cemento normal, refuerzo y drenante. Áridos para hormigón.
C-2	Roda de Barà	LÁZARO	372.890	4.561.805	13	COMERCIAL LAZARO, S.A.	Caliza	Núcleo, relleno de falso túnel, coronación y cemento normal, refuerzo y drenante. Áridos para hormigón y mezclas bituminosas.
C-3	Bellvei	JULIANA Y LA MUGA	382.900	4.566.800	24	BLANCS MINERALS PERE VIDAL, S.A	Caliza	Núcleo, relleno de falso túnel, coronación y cemento normal, refuerzo y drenante. Áridos para hormigón.
C-4	El Montmell	C.M. TRIMAC Nº 2125	370.754	4.574.413	35	DOLOMIÁS JUNCOSA, S.L	Dolomías	Núcleo, relleno de falso túnel, coronación y cemento normal, refuerzo y drenante. Áridos para hormigón.
C-5	Riu de Cols	PUIG MARI	327.360	4.559.130	42	CANTERAS LA PONDEROSA S.A.	Pórfido granítico	Núcleo, relleno de falso túnel, coronación y cemento normal, refuerzo y drenante. Balasto, zahorras, asfalto y escollera
C-6	Alcover	LA PONDEROSA	345.190	4.568.860	37	CANTERAS LA PONDEROSA S.A.	Caliza y marga	Coronación, núcleo, cemento drenante, cuña de transición y pedraplén. Áridos para hormigón y mortero.

3.5.2.3.2. Plantas de suministro

Se han inventariado un total de 7 plantas de hormigón (PH) y 2 plantas de aglomerados asfálticos (PA) cercanas a la traza, que servirán para cubrir las necesidades de la obra. Su localización se puede observar en el apéndice correspondiente.

A continuación se incluye una tabla resumen con los datos más importantes de dichas plantas:

PLANTA	COORDENADAS WGS 84		DIRECCIÓN	TELÉFONO	EMPRESA	DISTANCIA al centro de la traza (La Plana)
	X 31T	Y				
PH-1	372.890	4.561.805	Partida Pasterasa s/n. 43700 El Vendrell	977 681 853	CEMEX	13 Km
PH -2	342.860	4.558.960	Carretera Montblanc, 210 Illes Medes 16-22 43201 – Reus	977 772 173	HANSON HISPANIA, S.A.	28 km
PH -3	344.990	4.552.840	Camí del Castellet, s/n 43480 – Vilaseca	977 39 14 76	LAFARGE ÁRIDOS Y HORMIGONES, S.A.	27 km
PH -4	348.317	4.555.371	Carretera Reus, Km. 10 43120 – Constantí	977 542 809	BETÓN CATALÁN, S.A.	20 km
PH -5	347.453	4.559.202	Polígon Industrial Constantí, Parcela 24 c/ Irlanda, s/n 43120 – Constantí	977 296 382	PROMOTORA MEDITERRÁNEA 2, S.A. (PROMSA)	20 km
PH -6	350.844	4.553.182	Polígon Industrial Francolí, 2 43006 – Tarragona	977 77 21 73	HANSON HISPANIA, S.A.	15 km
PH -7	351.395	4.556.289	Polígon Industrial Els Montgons Carrer de la Plata, s/n 43006 – Tarragona	977 547 811	HORMIGONES UNILAND, S.L.	15 km
PA-1	341.400	4.551.080	Ctra. N-340 km 1.149 43480 Vilaseca	977 394 295	Auxiliar de Firmes y Carreteras S.A. (AFICSA)	26 km
PA-2	350.570	4.573.040	Ctra. Valls-Picamoixons km 2,5. 43.80 Valls	977 602 489	PANASFALTO (Eiffage Infraestructuras)	28 km

3.5.2.4. Recomendaciones sobre procedencia de materiales

En la siguiente tabla se muestra el volumen de los materiales procedentes de las obras y las necesidades de la misma:

MATERIAL PROCEDENTE DE LAS EXCAVACIONES PREVISTAS			NECESIDADES DE MATERIAL		
TOTAL DESBROCE (m ²)	TIERRA VEGETAL (m ³)	DESMONTE TOTAL (m ³)	TERRAPLÉN TOTAL (m ³)	CIMIENTO DRENANTE (m ³)	EXPLANADA (m ³)
263.860,26	73.912,60	340.252,70	307.635,00	29.743,50	138.329,30

A estos volúmenes se les ha aplicado los coeficientes de paso requeridos.

Las necesidades de material del proyecto se cubren en casi en su totalidad con los materiales procedentes de las excavaciones previstas, tan solo será necesario el material requerido para la formación de la explanada ya que no cumple con los requisitos exigibles ninguna de las unidades geotécnicas de la obra.

De acuerdo con las cubriciones estimadas, la superficie de despeje y desbroce a lo largo de la traza asciende a 263.860,26 m².

El volumen de tierra vegetal es 73.912,60 m³, material que se reutilizará tal y como se indica en el Anejo Nº 18 “Integración Ambiental”.

Se ha estimado en función de la caracterización y disposición espacial de los materiales de la traza que del material excavado el 53,4% corresponde a material tolerable que se empleará en la formación de núcleo y cemento; y el 44,6% restante corresponde a roca que se empleará en la formación de cemento drenante y rellenos tipo pedraplén.

Se emplearán 29.743,52 m³ en la ejecución de cemento drenante (proximidades de la Riera de Gaia), y el resto de material dolomítico procedente de desmonte en roca (142.764,62 m³) se emplearán en la formación de pedraplenes. La demanda restante para la formación de rellenos (164.870,38 m³) procederá del los desmontes proyectados en suelos.

Del total de desmontes en suelos excavados (213.780,77 m³) resulta un excedente de 56.982,98 m³, que será material sobrante que se transporta a vertedero.

Para la formación de explanada serán necesarios 64.569,70 m³ de suelo estabilizado S-EST 3, 65.530,50 m³ de suelo seleccionado 2, 3.140,30 m³ de suelo adecuado y 5.088,80 m³ de hormigón HM-20 que procederán de plantas suministradoras.

3.5.2.5. Colector

Como ya se ha indicado, el presente proyecto requiere de la reposición de un colector, para lo cual se ha proyectado un camino de servidumbre que lleva asociado pequeños rellenos y desmontes, así como las excavaciones ligadas a la zanja en la que ira el colector.

A continuación se muestran los materiales que se prevén excavar y la reutilización de estos:

Ud. Geológicas	Litología	Clasificación PG3	Uso
Qco	Suelos cohesivos y granulares	Tolerables	Núcleo y cimiento de terraplén
Tcam	Calcarenitas, areniscas, margas limosas	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén
J	Dolomías	Roca	Pedraplenes, núcleo y cimiento de terraplén, cimiento drenante

A continuación se incluye el movimiento de tierras previsto:

	EXCAVACIONES						NECESIDADES DE MATERIAL				
	DESBROCE (m ²)	TIERRA VEGETAL (m ³)	DESMONTE (m ³)	DESMONTE EN ROCA (m ³)	DESMONTE SUELO (m ³)	ZANJA (m ³)	TERRAPLÉN (m ³)	RELLENO ZANJA			ZAHORRA (m ³)
								ARENA TOTAL (m ³)	CAMA DE ARENA (m ³)	RESTO ARENA (m ³)	
ZANJAS	21.076,79	6.249,70	0	0	0	39.002,80		8.777,00	776,5	10.709,80	0
EXPLANACIONES	60.080,96	0	10.907,90	5.743,29	5.164,61	0	29.890,40	0	0	0	6.182,60
TOTAL	81.157,75	6.249,70	10.907,90	5.743,29	5.164,61	39.002,80	29.890,40	8.777,00	776,5	10.709,80	6.182,60

Con el material procedente de los desmontes en suelo y de las excavaciones de la zanja quedarían cubiertas las necesidades de material, produciéndose un excedente de material que deberá ser retirado a vertedero.

La tierra vegetal se podrá reutilizar en la revegetación de los taludes proyectados.

3.6. EFECTOS SÍSMICOS

De acuerdo con los criterios de aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente: puentes (NCSP-07)”, la aceleración sísmica horizontal básica en la zona atravesada por la traza no es inferior al valor 0,04 g, por lo que es preceptiva su aplicación para este proyecto.

En el Anejo Nº 04 “Efectos sísmicos” se incluyen los valores de la aceleración sísmica de cálculo de cada estructura en función de su categoría y de las características del terreno en su zona de emplazamiento.

3.7. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

3.7.1. CLIMATOLOGÍA

Se estudian las principales variables climáticas correspondientes a la zona de Proyecto, con objeto de conocer y determinar la siguiente información:

- Principales variables térmicas y pluviométricas
- Coeficientes medios anuales para la obtención del número de días trabajables para las diferentes unidades de obra (explanaciones, hormigonados, riegos y tratamientos superficiales, mezclas bituminosas, etc.)
- Índices climáticos que definen las plantaciones deseables en la zona de estudio

Se seleccionan las estaciones meteorológicas ubicadas próximas a la zona de estudio, eligiendo aquellas que poseen un registro de datos más extenso. A continuación se incluye la relación de las estaciones solicitadas a la AEMET. El código de cada estación corresponde con la numeración asignada por el citado organismo.

C. Hidrográfica	Código	Denominación	UTM X (m)	UTM Y (m)	Altitud (m)	Prec Nº años	Precip Serie compl	Tem Nº años	Temp Serie compl
Cuencas internas Cataluña	0053D	MONTFERRI (SANT JORDI)	353025,16	4553987,22	226	21 C 13 I	2004– 2015/ 1982 – 1989	-	-
Cuencas internas Cataluña	0056B	EL VENDRELL (BOMBERS)	377563,32	4565041,02	71	22 C 3 I	1991 – 2012/ 2012 – 2015	18 C 7 I	2002 – 2007/ 1997 – 2002
Cuencas internas Cataluña	0016A	REUS/ AEROPUERTO	347185,37	4556976,22	57	30 C	1984– 2015	30 C	1984– 2015

La estación 0053D “Montferri Sant Jordi”, se sitúa a 12 km de la zona de estudio, la estación 0056B “El Vendrell (Bombers)” se sitúa a 14 km de la traza, al igual que la estación 0016A “Reus / Aeropuerto”

El estudio termométrico realizado se parte de los datos de las estaciones 0056B “El Vendrell (Bombers)” y 0016A “Reus/Aeropuerto.” En el estudio pluviométrico se toman los datos de las tres estaciones seleccionadas.

A continuación se resumen los principales datos térmicos y pluviométricos, obtenidos como media aritmética de los valores medios de las estaciones consideradas:

- Temperatura media mensual anual: 16,3 °C
- Temperatura media de las mínimas: 11,2 °C
- Temperatura media de las máximas: 21,4 °C
- Precipitación media anual: 510,5 mm
- Precipitación máxima en 24 horas: 138,4 mm
- Número medio de días con temperatura mínima inferior a -5°C: 0,56 días /año
- Número medio de días con temperatura mínima inferior a 0°C: 0,40 días / año
- Número medio de días con temperatura mínima superior a 20°C: 120,74 días / año
- Número medio de días de lluvia: 65,9 días /año

Los coeficientes medios que permiten la obtención de los días útiles de trabajo en las diferentes unidades de obra, se obtienen a partir de la publicación “Datos Climáticos para Carreteras” de la Dirección General de Carreteras. Los coeficientes medios obtenidos se incluyen en la siguiente tabla:

UNIDAD DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Hormigón	19	19	21	17	19	21	23	20	21	20	19	19	238
Explanación	19	19	21	16	18	20	22	20	20	18	18	19	229
Áridos	19	19	21	17	19	21	23	20	21	20	19	19	238
Riegos	5	6	11	12	17	19	22	19	19	17	17	15	179
Mezclas	13	16	19	15	17	19	22	19	19	17	12	7	195

En el Anejo nº5 “Climatología e Hidrología” se calculan los índices climáticos que permiten caracterizar el clima de la zona de estudio.

Los índices climáticos obtenidos se incluyen en la siguiente tabla:

ÍNDICES CLIMÁTICOS	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)	Valor	Zona
Índice de aridez de Martonne (I_a) $I_a = \frac{P}{T + 10}$	510,46	16,32	3,20	Zona árida, Con proximidad a zona semiárida
Índice de Lang $I_L = \frac{P}{T}$			31,3	Zona árida

Analizada la clasificación climática de Köppen, la zona de estudio se define como

Csa: Mediterráneo

Inviernos templados y veranos secos y cálidos. La mayor parte de las lluvias caen en invierno o en las estaciones intermedias. La vegetación natural es el bosque mediterráneo.

Se da en la costa occidental de los continentes, entre las latitudes 30º y 40º, hasta 45º en Europa: cuenca mediterránea, zonas del interior de California, y zonas del sur de Australia.

Se realizan los climogramas de Walter – Gauseen, estos diagramas ombrotérmicos obteniéndose que la estación húmeda ocupa los meses desde octubre a febrero; los meses subhúmedos son marzo y abril, y los meses comprendidos entre mayo y septiembre se catalogan como meses secos.

3.7.2. Hidrología

El trazado definido para la conversión de la N-340 a autovía A-7, se localiza en la provincia de Tarragona, en los términos municipales de Tarragona y de la Riera Gaià.

El principal cauce que atraviesa la traza es la Riera de Gaià, el resto de cuencas interceptadas se corresponde con cuencas de arroyos secundarios y de cuencas de pequeña envergadura.

En el Anejo nº5, Climatología e Hidrología, se realiza el estudio de los diferentes cursos de agua y superficies de aportación atravesados por la traza con la finalidad de obtener los caudales a evacuar mediante las distintas obras de drenaje que se analizan en el Anejo nº11, Drenaje.

Para realizar el cálculo de los caudales de avenida resultantes en los puntos de cruce de las cuencas con la traza, para diferentes periodos de retorno, se sigue la metodología expuesta en la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado y en la guía técnica de las “Recomendacions Tècniques per als Estudis d’inundabilitat d’ambit local”. Estos métodos son de aplicación a las cuencas como las interceptadas por la traza, basándose en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escurrimiento. Para la obtención de los caudales de diseño de la cuenca de la riera del Gaià interceptada, se consulta el visor web de la Agencia Catalana del Agua, en el que se indican la tramificación de los caudales de este cauce.

Para realizar el estudio pluviométrico, se parte de los datos de precipitaciones de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), correspondientes a las estaciones situadas en la zona objeto de Proyecto. De estas estaciones se extraen los registros correspondientes a la lluvia máxima anual producida en 24 horas.

Con los datos de los máximos anuales de la precipitación máxima en 24 horas se realizan los ajustes estadísticos mediante las distribuciones tipo Gumbel y SQRT-ET max, obteniendo las precipitaciones máximas correspondientes a los distintos periodos de retorno considerados.

Con finalidad de poder contrastar los resultados obtenidos, se consulta la publicación “Mapes de precipitació maxima diària esperada a Catalunya per a diferents períodes de retorn”.

De los datos obtenidos con la citada publicación y los adoptados con los ajustes Gumbel y SQRT-ETmax se seleccionan los resultados más desfavorables para cada estación y período de retorno considerado, tomando el criterio más conservador.

Para obtener la precipitación máxima en 24 horas en cada cuenca a partir de los datos obtenidos en los pluviométricos, se aplica el método de los polígonos de Thiessen, resultando finalmente que las únicas estaciones de aplicación sobre las cuencas son las estaciones 0053D “Montferri (Sant Jordi)” y 0016A “Reus/Aeropuerto”

En la determinación de los caudales máximos de avenida se realiza un estudio de intensidad de precipitación y el correspondiente cálculo de los coeficientes de escurrimiento, así como un estudio de sus características físicas (superficie, longitud máxima siguiendo la posible escurrimiento, pendiente media y tiempo de concentración).

Para el dimensionamiento de las obra de drenaje transversal se adopta el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 500 años, y para el drenaje longitudinal se adopta el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 25 años, cumpliendo lo exigido por la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” así como los criterios de diseño de la Agencia Catalana del Agua (ACA, organismo competente de la cuenca donde se ubican las actuaciones).

A continuación se presenta un cuadro resumen de las cuencas interceptadas por la traza y los caudales de cálculo para los diferentes periodos de retorno, expresados en m³/s.

CUENCA		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9
Q (DT) [m³/s]	Q 2	1,030	0,860	0,310	0,520	0,530	0,900	0,070	0,130	2,350
	Q 5	1,660	1,530	0,440	0,750	0,800	1,400	0,120	0,240	3,970
	Q 10	2,200	2,190	0,580	0,960	1,030	1,810	0,180	0,350	5,350
	Q 25	2,480	3,440	0,810	1,210	1,180	2,100	0,230	0,450	6,420
	Q 50	3,930	6,300	1,430	2,020	1,860	3,340	0,380	0,770	10,390
	Q 100	4,870	8,770	1,930	2,630	2,300	4,170	0,500	1,020	13,160
	Q 500	7,470	16,170	3,460	4,440	3,560	6,490	0,840	1,730	20,990
Q (PM) [m³/s]	Q 2	0,990	0,780	0,300	0,510	0,510	0,870	0,060	0,120	2,190
	Q 5	1,600	1,400	0,440	0,740	0,780	1,350	0,110	0,220	3,710
	Q 10	2,120	1,970	0,540	0,920	0,990	1,730	0,160	0,310	5,020
	Q 25	2,380	3,010	0,730	1,120	1,120	2,000	0,210	0,420	6,050
	Q 50	3,780	5,620	1,300	1,880	1,780	3,190	0,350	0,710	9,830
	Q 100	4,690	7,930	1,770	2,460	2,210	3,980	0,460	0,940	12,490
	Q 500	7,200	14,910	3,200	4,170	3,420	6,230	0,790	1,630	20,030

Donde los caudales denominados “Q (DT)” corresponden a los caudales relativos al drenaje transversal de la carretera y los denominados “Q (PM)”, corresponde al drenaje transversal de las vías auxiliares.

Los cálculos realizados, así como el resto de valores y coeficientes adoptados se exponen en el Anejo nº5 “Climatología e Hidrología”.

Los caudales de la riera del Gaia en la zona de cruce con el trazado proyectado, según la información de la Agencia Catalana del Agua disponible en su visor web, se indican en la siguiente tabla:

Cuenca riera Gaia s/ tramificación de caudales del ACA	Q _{mco}	9,04 m ³ /s
	Q _{10 años}	62,56 m ³ /s
	Q _{50 años}	159,34 m ³ /s
	Q _{100 años}	220,36 m ³ /s
	Q _{500 años}	438,09 m ³ /s

3.8. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

3.8.1. PLANEAMIENTO

Desde el punto de vista urbanístico, el ámbito geográfico en el que se desarrolla la infraestructura afecta a los municipios de Tarragona, La Riera de Gaià, Altafulla, Torredembarra y la Riera de Gaià. Se adjunta, a continuación, un cuadro con los planeamientos vigentes en cada uno de ellos, así como su fecha de aprobación y publicación en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña (DOGC):

MUNICIPIO	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE		
	FIGURA DE PLANEAMIENTO VIGENTE	FECHA APROBACIÓN	FECHA PUBLICACIÓN DOGC
Comarca Tarragonés	Plan Parcial Camp de Tarragona	12 de enero de 2010	3 de febrero de 2010
Tarragona	Plan de Ordenación Urbanística Municipal de Tarragona (POUM)	14 de mayo de 2013	5 de julio de 2013
La Riera de Gaià	Plan de Ordenación Urbanística Municipal de La Riera de Gaià (POUM)	12 de enero de 2009	11 de febrero de 2009
Altafulla	Plan de Ordenación Urbanística Municipal de Altafulla (POUM)	26 de mayo de 2004	10 de junio de 2004
Torredembarra	Revisión General del Plan de Ordenación Urbanística Municipal de Torredembarra (POUM)	25 de abril de 2002	14 de mayo de 2002
Pobla de Montornés	Normas Complementarias Subsidiarias	16 de diciembre de 1981	3 de marzo de 1982

La afección del trazado a los distintos tipos de suelo según cada uno de los planeamientos atravesados, es la siguiente:

TÉRMINO MUNICIPAL	MARGEN	D.O. INICIO	D.O. FIN	TIPO DE SUELO AFECTADO
TARRAGONA	AMBAS	100+000	100+350	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Rústico
	IZQUIERDA	100+350	101+340	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Agrícola
	IZQUIERDA	101+340	101+580	Suelo No Urbanizable Rústico
	IZQUIERDA	101+580	101+660	Suelo No Urbanizable Agrícola
	IZQUIERDA	101+660	101+780	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Rústico
	IZQUIERDA	101+780	101+860	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Agrícola
	IZQUIERDA	101+860	102+200	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Rústico
	IZQUIERDA	102+200	102+385	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Rústico Suelo No Urbanizable Agrícola
	DERECHA	100+350	101+100	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Agrícola
	DERECHA	101+100	101+400	Suelo No Urbanizable Agrícola
	DERECHA	101+400	101+575	Suelo No Urbanizable Rústico
	DERECHA	101+575	101+660	Suelo No Urbanizable Agrícola
	DERECHA	101+660	101+790	Suelo No Urbanizable Rústico
	DERECHA	101+790	102+385	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Agrícola
LA RIERA DE GAIÀ	IZQUIERDA	102+385	102+940	Sistema Viario Suelo No Urbanizable de Protección Agrícola
	DERECHA	102+385	102+470	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Agrícola
	DERECHA	102+470	102+930	Sistema Viario Suelo No Urbanizable de Protección Agrícola
	IZQUIERDA	102+940	103+710	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Agrícola
	DERECHA	102+930	103+710	Sistema Viario Suelo No Urbanizable
ALTAFULLA	IZQUIERDA	103+710	105+280	Sistema Viario Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola Huerta (Horta)
	DERECHA	103+710	104+260	Sistema Viario Suelo No Urbanizable de Protección Forestal
	DERECHA	104+260	105+280	Sistema Viario

TÉRMINO MUNICIPAL	MARGEN	D.O. INICIO	D.O. FIN	TIPO DE SUELO AFECTADO
				Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola Huerta (Horta)
	AMBAS	105+280	105+340	Sistema Viario Suelo No Urbanizable
	AMBAS	Glorieta Norte en el Enlace de Torredembarra y viales adyacentes		Sistema Viario Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola Huerta (Horta) Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola Seca (Secano)
TORREDEMBARRA	AMBAS	105+340	105+580	Sistema Viario Suelo No Urbanizable
	AMBAS	1+000 del eje 63	1+290 del eje 63	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Rústico
	AMBAS	0+000 del eje 80	0+600 del eje 80	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Rústico
La Pobra de Montornés	AMBAS	0+600 del eje 80	0+680 del eje 80	Sistema Viario Suelo No Urbanizable Rústico

Nota: En la tabla anterior, todas las DD.OO. se refieren al eje 1 del tronco, excepto en aquellos casos en los que expresamente se indican otros ejes.

A continuación, se señala asimismo la afección del trazado de la reposición de la tubería del CAT según los distintos tipos de suelos. En este caso, hay que tener en cuenta que la afección es de otro orden (no como el caso general de la autovía proyectada), ya que posteriormente a la reposición de la tubería citada, lo que se proyecta es un camino de servidumbre de 10 m de anchura a una determinada altura del eje de la tubería.

TÉRMINO MUNICIPAL	MARGEN	D.O. INICIO	D.O. FIN	TIPO DE SUELO AFECTADO
Primer tramo de reposición				
TARRAGONA	AMBAS	0+000	0+680	Suelo No Urbanizable Rústico
	AMBAS	0+680	0+780	Suelo No Urbanizable Áreas Forestales
	AMBAS	0+780	1+050	Suelo No Urbanizable Rústico
	AMBAS	1+050	1+160	Suelo No Urbanizable Agrícola
	DERECHA	1+160	1+168	Suelo No Urbanizable Agrícola
	IZQUIERDA	1+160	1+180	Suelo No Urbanizable Agrícola Suelo No Urbanizable Rústico
	AMBAS	1+180	1+340	Suelo No Urbanizable Agrícola
	AMBAS	1+340	1+880	Suelo No Urbanizable Rústico
	AMBAS	1+880	1+940	Suelo No Urbanizable Agrícola
LA RIERA DE GAIA	AMBAS	2+450	2+800	Suelo No Urbanizable Actividades extractivas

TÉRMINO MUNICIPAL	MARGEN	D.O. INICIO	D.O. FIN	TIPO DE SUELO AFECTADO
	AMBAS	2+880	2+957	Suelo No Urbanizable de Protección Agrícola
Segundo tramo de reposición				
ALTAFULLA	AMBAS	0+000	0+100	Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola Huerta (Horta)
	AMBAS	0+180	0+440	Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola Seca (Secano)
	AMBAS	0+450	0+760	Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola Huerta (Horta)
TORREDEMBARRA	AMBAS	0+760	0+820	Suelo No Urbanizable de Protección Agrícola
	AMBAS	0+820	1+310	Suelo No Urbanizable Rústico

En vista de las tablas anteriores, se observa que el trazado de la duplicación para la construcción de la autovía A-7, discurre por las siguientes tipologías de clasificación del suelo:

- Suelo correspondiente a sistemas viarios (con protección de infraestructuras): La afección en dichos suelos sería compatible con la duplicación de la carretera nacional existente para la construcción de la nueva autovía.
- Suelo no urbanizable con diversos usos: no se esperan incompatibilidades con el planeamiento vigente de cara a la acogida de la nueva infraestructura.

Así pues, se concluye que el nuevo trazado de la autovía proyectado es compatible con el planeamiento urbanístico vigente.

3.8.2. TRÁFICO

del tronco de la N-340 entre La Mora y La Pobra de Montornés, como de los cuatro enlaces existentes en el tramo. Los aforos de los enlaces se realizaron mediante cámaras de visión artificial, mientras que el tronco se aforó con tubo neumático. Los aforos se llevaron a cabo durante las 24 horas del lunes 29 de junio de 2015.

Puesto que en el tramo objeto de estudio existen dos estaciones de aforo secundarias del Ministerio de Fomento, los resultados de los aforos realizados para el proyecto se han expandido utilizando la misma estación afín que dichas estaciones de aforo, la estación permanente E-176-0.

Tras obtener los datos aforados en campo, este estudio se complementa con la modelización de la oferta y demanda de tráfico observada con el fin de caracterizar la situación actual (escenario 2015) y poder proyectar los escenarios futuros (escenarios 2018 y 2038), cabe señalar el escenario 2018 como año de puesta en servicio de la Autovía.

Las principales actuaciones a ser consideradas para la definición de los escenarios futuros están localizadas en el tronco y el enlace 4; con una ampliación en la calzada de la N-340 que actualmente contiene 1 carril por sentido, para ser convertida en la autovía A-7 con 2 y 3 carriles por sentidos

en distintos tramos; la conexión directa del enlace 3 hacia el enlace 4 en sentido Barcelona sin hacer uso de la Autovía y finalmente la construcción de un nuevo ramal de divergencia de la autovía hacia la isla de peaje que comunica con la Autopista AP-7.

Al momento de realizar la modelización del tráfico actual se utilizaron los datos aforados en la campaña de campo y se simularon en la hora más representativa del proyecto conocida como I100 de acuerdo a lo recomendado en la Nota de Servicio 5/2014. Estos datos fueron tratados tomando en cuenta los porcentajes indicados en la estación permanente mencionada anteriormente (E-176-0); 7,498% para el tráfico de vehículos ligeros y 8,412% para el tráfico de pesados.

Para la modelización del tráfico en los escenarios futuros la demanda se incrementó de acuerdo a las indicaciones de la Orden Fom/3317/2010 en 1,12% entre los años 2013 y 2016, 1,44% del año 2017 en adelante.

Los resultados obtenidos en los Niveles de servicio para la situación actual son niveles D-E a lo largo del tronco, en los enlaces 1,2 y 3 niveles de servicio adecuados (A-B) y el enlace 4 presenta un nivel de servicio F en el ramal de divergencia de la carretera N-340 hacia el mismo (sentido Barcelona). Estos resultados evidencian la necesidad de las actuaciones de ampliación del sistema vial en su tronco y una actuación especial para solventar el problema de congestión que actualmente presenta el ramal del enlace 4 y que incide en la congestión además del tronco de la N-340.

Tomando en cuenta las actuaciones prevista se han obtenido los resultados de los niveles de servicio para los escenarios futuros 2018 y 2038.

En el **2018**, el funcionamiento del tronco mejora notablemente su nivel de servicio (Nivel A) a lo largo de la mayoría de su recorrido, sin embargo antes de llegar al enlace 4 el tráfico se muestra bastante lento en el tronco, generada esta retención por el nivel de servicio del nuevo ramal de conexión de la Autovía con la isla de peaje. La conexión nueva entre el enlace 3 y 4 funciona adecuadamente (nivel A) e incide en la mejora del flujo interno de la rotonda reduciendo los tiempos de espera para incorporarse a ella. Los enlaces 1,2 y 3 funcionan adecuadamente (niveles A-B).

En base a estos resultados se puede observar la necesidad de tomar alguna medida correctiva para mejorar el funcionamiento del tráfico vehicular en el ramal que conecta con la isla de peaje, ya que las retenciones provocadas por la parada en la estación de peaje afectan todo el ramal.

En el escenario temporal **2038**, las actuaciones de ampliación en el tronco siguen funcionando bien en términos generales (Niveles A-B) hasta el tramo anterior al enlace 3, donde las retenciones del ramal conectado con la isla de peaje se han incrementado hasta llegar a afectar una parte importante del tronco generando niveles de servicio E y F a lo largo de varios Km de vía. En el enlace 1 el nivel de servicio empeora en alguno de sus ramales hacia niveles C y F, en cuanto a los enlaces 2 y 3 su funcionamiento sigue siendo adecuado (Niveles A-B). De igual manera se hace énfasis en tomar medidas correctivas para el ramal del enlace 4, conectado directamente con la isla de peaje, que mejoren su funcionamiento para ambos escenarios futuros.

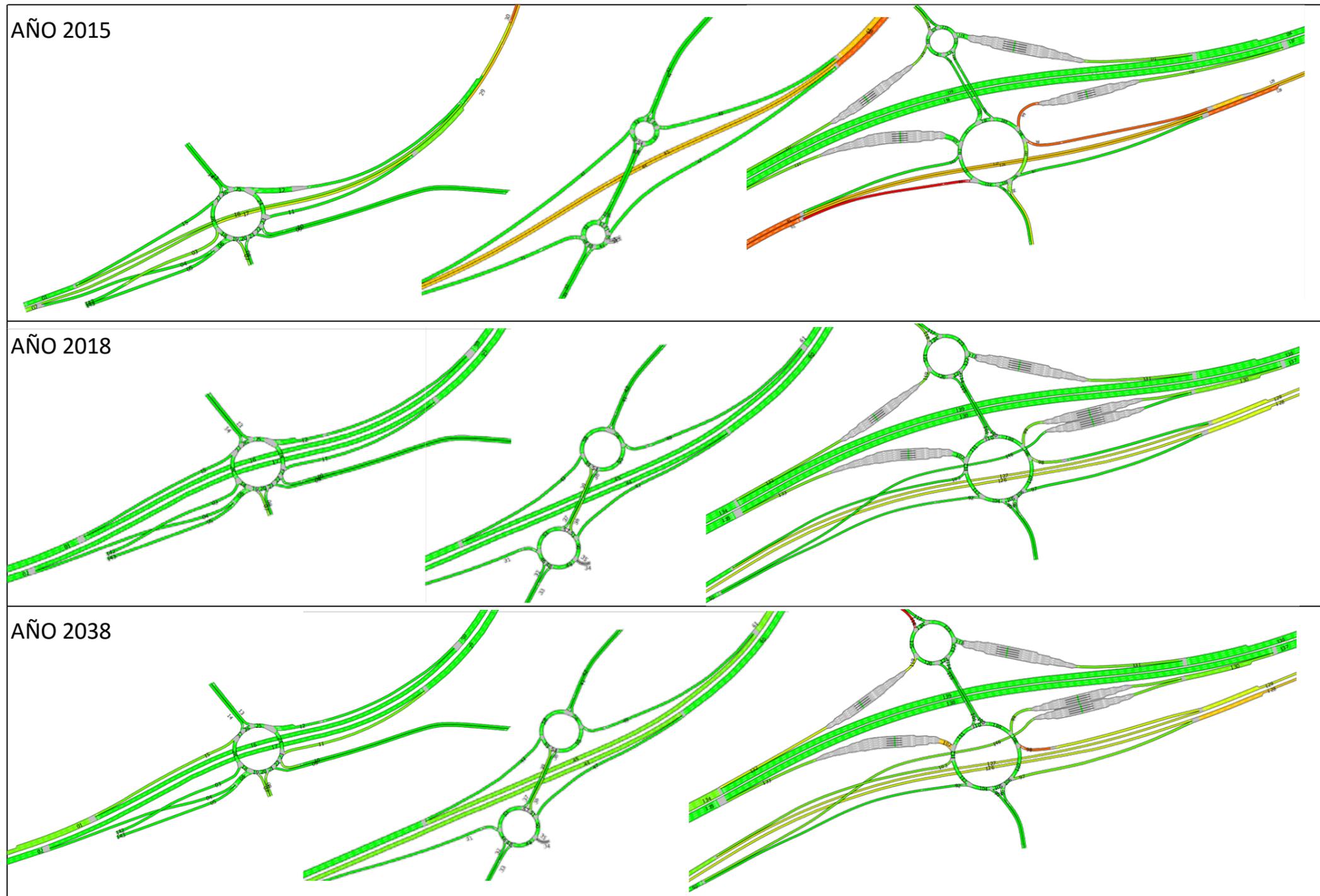
Para la estimación de los niveles de servicio en los elementos y secciones especiales, además de la microsimulación realizada se ha incluido un análisis complementario basado en la metodología definida en el Manual de capacidad 2010; sin embargo al hacer la comparativa de estos resultados con los obtenidos a través de las simulaciones del software, se debe tomar en cuenta que son métodos de distinta naturaleza.

El método de simulación es de carácter dinámico y puede tomar en cuenta determinados parámetros que no se pueden caracterizar con otros métodos (como las retenciones generadas). El procedimiento de cálculo del Manual de Capacidad representa un método estático que realiza los chequeos considerados internacionalmente para el adecuado funcionamiento del nivel de servicio de un sistema vial, sin embargo su naturaleza estática es la gran desventaja que presenta.

Se puede considerar que ambos se complementan y aportan información interesante para generar un orden de magnitud en los resultados en este tipo de estudios, observando que las diferencias encontradas en algunas secciones entre los resultados obtenidos para ambos métodos son mínimas y aceptables.

A continuación se presentan los resultados de los dos análisis realizados donde se evidencia la mejora en los niveles de servicio con las actuaciones definidas en los años horizonte de los escenarios futuros.

Figura 1. Niveles de servicio resultado del método de simulación



Fuente: Software de simulación Aimsun

Comparados los niveles de servicio para las glorietas de los resultados de nivel estático, con los resultados dinámicos del software de microsimulación, tanto en el escenario actual como en los escenarios futuros se llegan a los mismos niveles de servicio de funcionamiento del tramo estudiado.

Tabla 1. Nivel de servicio en glorietas. HCM 2010 comparado Software

ENLACE 1							ENLACE 2							ENLACE 4						
Secciones	Tiempo de demora (s)			Nivel de Servicio HCM2010 y Software			Secciones	Tiempo de demora (s)			Nivel de Servicio HCM2010 y Software			Secciones	Tiempo de demora (s)			Nivel de Servicio HCM2010 y Software		
	2015	2018	2038	2015	2018	2038		2015	2018	2038	2015	2018	2038		2015	2018	2038	2015	2018	2038
6	2,31	1,9	3,91	A	A	A	31	0,01	0,14	0,18	A	A	A	92	59,54	3,81	7,98	F	A	A
8	4,97	4,41	11,2	A	A	B	33	0,15	0,01	0,00	A	A	A	96	9,29	1,53	3,06	A	A	A
10	0,61	0,55	3,63	A	A	A	35	0,00	0,00	0,00	A	A	A	98	39,08	10,98	35,57	E	B	E
12	4,71	5,22	9,13	A	A	A	37	1,11	0,54	0,54	A	A	A	101	1,47	2,35	4,12	A	A	A
14	5,45	5,33	6,99	A	A	A	38	1,01	0,51	0,53	A	A	A	102	7,66	6,92	26,05	A	A	D
18	0,22	0,25	0,36	A	A	A	40	0,16	0,01	0,02	A	A	A	14	5,45	5,33	6,99	A	A	A
19	0,17	0,2	0,31	A	A	A	42	0,09	0,12	0,11	A	A	A	105	0,80	0,18	0,27	A	A	A
20	0,35	0,42	0,83	A	A	A	46	0,23	0,35	0,36	A	A	A	106	0,98	0,23	0,29	A	A	A
21	0,37	0,4	0,53	A	A	A	48	0,21	0,04	0,05	A	A	A	107	7,12	0,30	0,40	A	A	A
22	0,24	0,24	0,38	A	A	A	49	0,33	0,70	0,70	A	A	A	108	1,53	0,37	0,46	A	A	A
23	0,29	0,38	0,42	A	A	A	50	0,01	0,30	0,31	A	A	A	109	0,55	0,37	0,42	A	A	A
24	0,2	0,24	0,28	A	A	A	51	0,00	0,03	0,01	A	A	A	110	0,04	0,01	0,01	A	A	A
25	0,05	0,02	0,13	A	A	A	52	0,02	0,00	0,00	A	A	A	111	0,52	0,72	0,91	A	A	A
26	0,05	0,07	0,16	A	A	A	53	0,67	0,88	0,89	A	A	A	112	0,39	0,26	0,36	A	A	A
27	0,07	0,14	0,18	A	A	A	54	0,00	0,00	0,00	A	A	A	113	0,47	0,27	0,40	A	A	A
28	0,28	0,23	0,26	A	A	A	55	0,69	0,94	0,92	A	A	A	114	0,93	0,17	0,20	A	A	A
							56	0,24	0,59	0,61	A	A	A	116	2,51	3,14	6,03	A	A	A
							58	0,01	0,75	0,74	A	A	A	118	13,35	14,56	68,99	B	B	F
							59	0,00	0,07	0,06	A	A	A	120	0,47	0,35	0,43	A	A	A
													121	0,18	0,29	0,00	A	A	A	
													122	0,51	0,40	0,51	A	A	A	
													123	0,57	0,55	0,73	A	A	A	
													124	0,35	0,32	0,67	A	A	A	
													125	0,35	0,58	0,88	A	A	A	
													146	-	0,69	0,87	-	A	A	

Fuente: Elaboración propia

Las diferencias en los resultados para los tramos de carreteras convencionales, se deben principalmente al hecho de que en una metodología se evalúa conjuntamente los dos carriles de cada tramo, mientras en la otra se evalúan por separado.

Sin embargo cabe anotar que para este caso, los resultados por la metodología estática evidencian sus limitaciones respecto a las estimaciones de niveles de servicio, ya que no muestran una variación en los niveles de servicio por los cambios introducidos.

Las diferencias en los resultados en tronco de autovía, trenzados y ramales, son mínimas y aceptables, y al igual que para las carreteras convencionales, no afectan al orden de magnitud del análisis de los resultados en este tipo de estudios.

Tabla 2. Nivel de servicio en carreteras convencionales. HCM 2010 comparado Software

TRAMO	Nivel de Servicio					
	Escenario Actual 2015		Escenario Futuro 2018		Escenario Futuro 2038	
	HCM2010 (estático)	Software (dinámico)	HCM2010 (estático)	Software (dinámico)	HCM2010 (estático)	Software (dinámico)
SECCIONES 16/17	E	C				
SECCIONES 29/30	E	E				
SECCIONES 44/45	E	D				
SECCIONES 60/61	E	E				
SECCIONES 93/94	E	E				
SECCIONES 90/91	E	E				
SECCIONES 126/127	E	D				
SECCIONES 128/129	E	E	E	C	E	D

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Nivel de servicio en tronco de autovía, trenzados y ramales. HCM 2010 comparado Software

TRAMO	Nivel de Servicio			
	Escenario Futuro 2018		Escenario Futuro 2038	
	HCM2010 (estático)	Software (dinámico)	HCM2010 (estático)	Software (dinámico)
Tronco de Autovía				
SECCIÓN 1	A	A	B	B
SECCIÓN 2	B	A	B	A
SECCIÓN 16	A	A	A	A
SECCIÓN 17	A	A	B	A
SECCIÓN 44	B	A	B	B
SECCIÓN 45	A	A	B	B
SECCIÓN 60	B	A	B	B
SECCIÓN 61	A	A	B	B
Trenzados				
SECCIÓN 29	A	A	B	A
SECCIÓN 30	A	A	A	A
Ramales de Convergencia y Divergencia				
SECCIÓN 15	B	A	B	B
SECCIÓN 47	B	A	B	A
SECCIÓN 4	B	A	B	A
SECCIÓN 40	A	A	B	A

Fuente: Elaboración propia

La categoría de tráfico pesado para el dimensionado del firme, basado en la IMD obtenida para el escenario temporal 2018, predomina T1 en la mayoría del tronco del sistema vial, con excepción de aquellos tramos de vía donde las actuaciones de ampliación contemplan 3 carriles por sentido y se aplica un factor de 85% a la IMD de pesados según las indicaciones de la Nota de Servicio 5/2014.

Como recomendación, en el estudio se considera una alternativa de solución a la congestión del tráfico generada en el nuevo ramal del enlace 4 conectado con la isla de peaje. Esta solución consiste en la inclusión de una quinta caseta de peaje a la isla, que permita una mejor fluidez del tráfico en ese tramo. Simulando esta medida, los resultados para el escenario temporal 2018 son favorables. El nivel de servicio en el ramal mejora considerablemente a un nivel óptimo de servicio A, sin embargo para el escenario 2038 la medida de ampliación de una caseta se queda escasa siendo necesaria una mayor ampliación debido al elevado flujo de vehículos. Con el análisis de esta alternativa queda de manifiesto que el problema de congestión en el nuevo ramal del enlace 4 podría solucionarse aumentando el número de casetas de la playa de peaje cuanto sea necesario para optimizar el nivel de servicio en el ramal. Por otro lado, para evitar que la cola de vehículos provocada por el retraso en el pago del peaje no llegue a afectar el flujo de la autovía se puede proponer la duplicación a dos carriles del nuevo ramal del enlace 4.

3.9. GEOTECNIA DEL CORREDOR

3.9.1. Campaña de investigación geotécnica

La campaña geotécnica realizada ha consistido en la ejecución de sondeos mecánicos, penetrómetros dinámicos, calicatas mecánicas, ensayos de laboratorio sobre las muestras tomadas, taladros en asfalto y se han inventariado dos taludes. Se cuenta con reconocimientos del estudio informativo.

3.9.2. Caracterización geotécnica

El Proyecto se emplaza sobre materiales cuaternarios, terciarios y jurásicos. El espesor de tierra vegetal en la zona, se estima en unos 30 cm, este es bastante constante en el trazado. En la tabla siguiente se incluye un resumen de los parámetros geotécnicos estimados para cada una de las Unidades geotécnicas caracterizadas:

UNIDADES GEOTECNICAS	Densidad aparente (KN/m ³)	Cohesión (KPa)	Ángulo rozamiento (º)	Resistencia al corte sin drenaje (Kpa)	Módulo deformación (MPa)
R	18	0 - 2	25 - 28		8
Q fv	20,5	20 - 40	25	100	11,78
Q co	20	20	28		15
Q ta	19,3	20	23	60	17,8
Q tg	18,9	5	35		20
T ma	21	50	28	300	40
T mg	22	10	40		100
J	26	2240	36		10000

3.9.3. Nivel freático

En los sondeos realizados, se ha detectado el nivel freático. En la siguiente tabla se recogen las profundidades a las que apareció el nivel freático respecto a cota de boca de sondeo:

Sondeo	Prof. (m)
SPI-101.2	7,80
SPI-102.1	Seco
SPI-103.2	Seco
SPI-106.5	Seco
SV-E1	10,63
SV-E2	11,13

3.9.4. Agresividad

Agresividad del suelo

Para comprobar la agresividad del suelo en la zona de estudio se realizarán ensayos de contenido en sulfatos y de acidez Baumann-Gully.

En base a los resultados obtenidos ninguna de las muestras de suelo analizadas muestra agresividad, por lo que no será preciso el empleo de cemento sulforresistente.

Agresividad del agua

En base a los resultados obtenidos, no será preciso el empleo de cemento sulforresistente, al mostrar ataque débil.

3.9.5. Rellenos

3.9.5.1. Aspectos generales

Talud

La pendiente de los taludes en los rellenos prevista es de 3H: 2V. Se deberá preparar el área de apoyo de los rellenos prestando especial atención a los aspectos que se tratan a continuación.

Cimientos

Se ha previsto la colocación de un cimiento drenante en las zonas de llanura de inundación del río Gaia. Este cimiento drenante consistirá en una capa de material drenante tipo pedraplén (<5% finos) de altura hasta 0,8 m sobre la cota de inundación prevista.

Ampliación de terraplenes

En la ampliación de terraplenes existentes, la ejecución del recrecimiento de los rellenos en sí no planteará mayores problemas; sin embargo, la preparación del área de apoyo de los mismos será, en general, más laboriosa.

A continuación se comentan las medidas que se ha considerado recomendable adoptar para el tratamiento del plano de apoyo, dependiendo de la configuración del cimiento en cada caso:

- Se realizará de manera general una retirada de los 0,5 metros superficiales de terreno natural. Tras el saneo, se deberá recompactar la superficie del terreno resultante mediante dos o tres pasadas de rodillo.
- Para el recrecido de los rellenos actuales de la carretera, deberá procederse al desbroce y saneo y posterior escalonado del talud de los rellenos existentes por bancadas de entre 1,0 y 1,5 m, tal y como se muestra gráficamente en la Figura inferior. Los escalones deberán excavarse con inclinaciones entre 1H: 1V, para evitar transiciones bruscas entre el terraplén actual y el recrecido. Posteriormente se rellenarán las bancadas por tongadas conforme al relleno utilizado hasta una densidad sobre el 95% de la densidad obtenida en el ensayo Próctor de referencia.

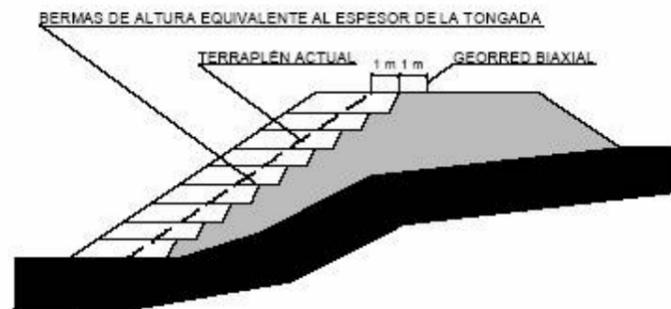


Figura Esquema de escalonado de un terraplén existente.

Se recomienda, además, instalar sobre la capa de coronación del relleno y antes de las capas del paquete de firme una georred biaxial de polipropileno de 20 kN/m de resistencia última, con objeto de evitar grietas entre el terraplén existente y el recrecido y para que ambos se comporten como un conjunto. La georred tendrá un ancho de 2 m: 1 m sobre el terraplén existente y otro sobre el recrecido.

3.9.5.2. Cálculos de asentos

El cálculo del asiento del terreno de cimiento se ha realizado al igual que en el análisis de estabilidad en los puntos:

Asiento relleno 101+240

El asiento calculado para el terreno de cimiento de es de 4,5 cm y se producirá prácticamente en su totalidad durante las obras.

A este asiento del terreno de cimiento del relleno debe sumarse el asiento del propio relleno, que aunque mayoritariamente se producirá también durante la fase de obra, es de esperar que parte se produzca durante el periodo de servicio.

Este asiento diferido post-constructivo del propio relleno puede estimarse como un porcentaje de la altura del relleno, esto es: $s = \alpha H$. Cuando el terraplén se constituye con suelos seleccionados, el valor de α es del 0,5%, por lo que el asiento diferido esperable es de unos 42 mm.

Asiento relleno 102+275

El asiento calculado para el terreno de cimiento de es de 5 cm y se producirá prácticamente en su totalidad durante las obras. Este asiento diferido post-constructivo esperable es de unos 42 mm

Asiento relleno 102+875

El asiento calculado para el terreno de cimiento de es de 5,9 cm y se producirá prácticamente en su totalidad durante las obras. El asiento diferido post-constructivo esperable es de unos 37 mm.

3.9.5.3. Cuadro resumen rellenos

RELLENO	MARGEN	EJE CENTRAL		UNIDADES GEOTÉCNICAS	INVESTIGACIONES GEOTECNICAS	Hmáx(m)	P.K. Hmax.	Geometría	SANEADO (terreno natural)	FACTOR DE SEGURIDAD OBTENIDO EN EL CALCULO DE ESTABILIDAD	OBSERVACIONES / TRATAMIENTOS
		Pki	Pkf								
R 1-R2	DERECHO	100+695	101+675	Tcam / Qfv / Qco	C-101,1	8,5	101+380 MD	3H:2V	0,5 m	1,7	Hasta el pk 101+200 recrecido margen derecho terraplén N 340 (Escalonado), georred entre capa de coronación del relleno y firme en el recrecido. Compactar zona de apoyo sobre suelo cuaternarios (Qfv, Qco)
	IZQUIERDO	100+700	100+770		SPI -101,2						
		101+040	101+675		POD 101,6						
R 3	DERECHO	101+780	101+910	Qco / Tcam	POD 101,8	6	101+880 MD	3H:2V	0,5 m	>1,7+	Desde PK 101+850 a fin de terraplen en margen izquierdo, recrecido terraplén N 340 (Escalonado), georred entre capa de coronación del relleno y firme en el recrecido. Compactar zona de apoyo sobre suelo cuaternarios (Qco)
	IZQUIERDO	101+770	101+920								
R 4	DERECHO	102+380	102+465	Tcam / QT / QAL/Qco	SPI 102,1	8,5	102+275 MI	3H:2V	0,5 m	1,8	Recrecido terraplén N 340 (Escalonado), georred entre capa de coronación del relleno y firme en el recrecido. Compactar zona de apoyo sobre suelo cuaternarios (Qt, Qal)
	IZQUIERDO	102+055	102+460								
R 5	DERECHO	102+500	103+335	Tcam / Qfv / Qco	C 102,8 SV E1 , SV-E2 PD-2, PD-3, PD-4 SPI-103,2	7,5	102+875 MD	3H:2V	EN PUENTE SOBRE EL RIO GAIA; 1,2 m *(102+840 y 102+970) RESTO TRAMO: 0,5 m	1,6	Recrecido terraplén N 340 (Escalonado), georred entre capa de coronación del relleno y firme en el recrecido. Compactar zona de apoyo sobre suelo cuaternarios (Qt, Qal) Cimiento drenante (2,05 m)
R 6	DERECHO	103+650	103+670	Qfv		4	103+660 (EJE)	3H:2V	1	>1,6+	Recrecido terraplén N 340 (Escalonado), georred entre capa de coronación del relleno y firme en el recrecido. Eliminar suelos aluviales (fondo de valle). Compactar zona de apoyo.
	IZQUIERDO	-	-								

3.9.6. Estudio de desmontes

Para el estudio de desmontes previstos en el trazado se han tenido en cuenta los aspectos más significativos de los desmontes proyectados. Para ello se han estudiado las características del terreno en que se excavarán, el aprovechamiento de los materiales producto de las excavaciones y se han realizado diferentes cálculos de estabilidad para los taludes definidos en el trazado.

3.9.6.1. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LAS EXCAVACIONES DE LA TRAZA

En la tabla siguiente se expresa a modo de resumen las clasificaciones según el PG-3 y su utilidad de puesta en obra de las distintas litologías que se ven afectadas por las excavaciones a lo largo de los trazados en estudio y el coeficiente de paso a considerar.

UNIDAD GEOTÉCNICA	UNIDAD GEOLOGICAS CARTOGRAFIADAS	CLASIFICACIÓN PG-3	COEF. PASO	COEF. Esponjamiento	APTO PARA NÚCLEO Y CIMENTOS DE TERRAPLENES	APTO PARA PEDRAPLEN Y TODO-UNO
Rc	Rc	tolerable	1	1,2	SI	
Qco	Qco	tolerable	1,08		SI	
Q fv	Q fv	tolerable	0,97		SI	
Q ta	Qt	tolerable	1,05		SI	
Q tg		adecuado		SI		
T ma	Tcam	tolerable	1,02		SI	
T mg		seleccionado		SI		
J	J		1,3	1,3		SI

Las unidades geológicas Qt y Tcam, han sido separadas en dos sub-unidades geotécnicas diferentes. Esta separación de cara a la reutilización de los materiales no se ha mantenido por no ser posible la separación de cara al cálculo de volumen entre ambas en esta fase de proyecto. por lo que se ha considerado para el conjunto de la unidad la clasificación más desfavorable.

3.9.6.2. EXCAVABILIDAD

En base a la información disponible, a continuación se indica la excavabilidad de los materiales de la traza.

UNIDAD GEOTÉCNICA	UNIDAD GEOLOGICAS CARTOGRAFIADAS	Excavabilidad
Rc	Rc	Excavables por medios mecánicos convencionales.
Qco	Qco	
Q fv	Q fv	
Q ta	Qt	Excavables por medios mecánicos convencionales.
Q tg		

UNIDAD GEOTÉCNICA	UNIDAD GEOLOGICAS CARTOGRAFIADAS	Excavabilidad
T ma	Tcam	Excavables por medios mecánicos convencionales.
T mg		
J	J	Voladura

La disposición espacial de estos materiales se puede consultar en el apéndice 1 del anejo 07.

3.9.6.3. CLASIFICACIÓN DEL FONDO DE DESMONTE.

La distribución de las distintas unidades geotécnicas, a modo general, y su clasificación según el PG-3 a lo largo del trazado se puede apreciar en la siguiente tabla:

UNIDAD GEOTÉCNICA	UNIDAD GEOLOGICAS CARTOGRAFIADAS	CLASIFICACIÓN PG-3	A CONSIDERAR PARA LA EXPLANADA
Rc	Rc	tolerable	–
Qco	Qco	tolerable	tolerable
Q fv	Q fv	tolerable	tolerable
Q ta	Qt	tolerable	tolerable
Q tg		adecuado	tolerable
T ma	Tcam	tolerable	tolerable
T mg		seleccionado	tolerable
J	J		ROCA

Se mantiene para el conjunto de las unidades Qt y Tcam la clasificación más desfavorable como se ha indicado anteriormente.

3.9.6.4. Cuadro RESUMEN DESMONTES

La pendiente considerada en los taludes de los desmontes ha sido 3H:2V en los que afectan a materiales tipo suelo y 1H:2V en los que afectan a rocas. Los taludes en suelo se han considerado más tendidos que los taludes que se observan en la zona, ya que en la DIA recomiendan está pendiente y se considera adecuado para estos materiales ya que con el tiempo se pueden alterar superficialmente, formándose regueros o cárcavas, con taludes tan tendidos estas posibles alteraciones quedan completamente minimizadas. Puntualmente por requerimientos del trazado se ha considerado un talud 1H:1V en un tramo de 20 m con altura inferior a 1,5 m en torno al pk 100+900 y entre los ppkks 100+893 y 101+050.

Se adjunta en un cuadro resumen con las características más relevantes de los desmontes analizados.

DESMONTE	SITUACIÓN		UNIDADES GEOLOGICO-GEOTECNICAS AFECTADAS	ALTURA MAXIMA		LONGITUD (m)	PENDIENTE	FACTOR DE SEGURIDAD OBTENIDO EN EL CALCULO DE ESTABILIDAD	EXCAVABILIDAD	TIPO DE MATERIAL	APROVECHAMIENTO	SOSTENIMIENTO
	PK INICIO	PK FIN		m	pk							
D 1	100+040 mi	100+540 mi	Tcam	6	100+160	500	3H:2V	3,4	Excavable	TOLERABLE	núcleo y cimiento	
D 2	101+685 mi	101+790 mi	Qco / Tcam	3,5	101+740	105	3H:2V	5,4	Excavable	TOLERABLE	núcleo y cimiento	
	101+675 md	101+795 md				120						
D 3	101+900 mi	102+070 mi	Qco / Tcam	4,8	101+995 mi	170	3H:2V	>2,1*	Excavable	TOLERABLE	núcleo y cimiento	
	101+940 md	102+030 md				90						
D 4	103+340 md	103+650 md	J	23	103+450	310	1H:2V	>5,4*	VOLADURA	ROCA	cimiento drenante todo-uno / pedraplén	Malla de triple torsión. Retaluzado 2 m superiores a 3H>2V. Cuneta a pie de talud (ancho 3 m, profundidad 0,5 m).
D 5	103+670 md	103+840 md	J	16,5	103+750	170	1H:2V	>5,4*	VOLADURA	ROCA	cimiento drenante todo-uno / pedraplén	
D 6	103+840 md	104+160 md	Tcam	9	104+145	320	3H:2V	2,7	Excavable	TOLERABLE	núcleo y cimiento	
D 7	104+200 mi	104+500 mi	Rc / Tcam	8	104+365 mi	300	3H:2V	>2,1*	Excavable	TOLERABLE	núcleo y cimiento	
	104+230 md	104+290 md				80						
D 8	104+540 mi	105+080 mi	Qco / Tcam	14	104+680 mi	460	3H:2V	2,1	Excavable	TOLERABLE	núcleo y cimiento	
	104+540 mi	105+940 md				400						

3.9.7. Geotecnia del colector

La tubería de abastecimiento de agua de HP-FD Ø 800 mm discurre por la margen izquierda del Ramal de Acceso de la A-7 Norte del Enlace 1 “La Mora” proyectado (según el sentido de avance de los PPKK), entre los PPKK 100+270 y 100+590 aproximadamente. La rectificación del ramal existente “Ramal de Acceso de la A-7 Norte”, genera una afección sobre un tramo de la conducción en el que se incluye un desagüe.

En el Proyecto de Trazado se ha propuesto la reposición de la conducción para lo cual se han estudiado varias alternativas, siendo finalmente seleccionada la que se refleja en la planta geológica-geotécnica.

El trazado de la conducción discurre en pequeños desmontes y rellenos, se indicarán las características de los mismos así como las recomendaciones a seguir.

A continuación se muestra la tabla resumen de los rellenos más significativos:

RELLENO	EJE 164		UNIDADES GEOTECNICAS	Long. Tramo	Hmáx(m)	Geometría	SANEO (terreno natural)	Observaciones / Tratamiento
	Pki md	Pkf md						
R 1	0+700	0+900	Tcam	200	2,58	3H:2V	0,5	
R 2	1+970	2+078	Qco / Tcam	108	1,7	3H:2V	0,5	
R 3	2+080	2+148	Qco / Tcam	68	2,23	3H:2V	0,5	
R 4	2+220	2+480	Qco / J	260	8,3	3H:2V	0,5	Pendiente del terreno natural superior a 20 % por lo tanto escalonado del terreno natural.

A continuación se incluye el cuadro resumen de desmontes que superan 1,5 m de altura máxima.

DESMONTE	EJE	SITUACIÓN		UNIDADES GEOLOGICO-GEOTECNICAS AFECTADAS	ALTURA MAXIMA (m)	P.K. ALTURA MAX	PENDIENTE	EXCAVABILIDAD	TIPO DE MATERIAL	coef de paso	APROVECHAMIENTO
		PK INICIO	PK FIN								
D 1	164	0+358	0+430	Tcam	2,2	0+400	3H:2V	Medios mecánicos	Tolerable	1,02	Núcleo y cimiento
D 2	164	0+915	1+115	Tcam	1,8	1+040	3H:2V	Medios mecánicos	Tolerable	1,02	Núcleo y cimiento
D 3	164	1+184	1+275	Tcam	1,74	1+240	3H:2V	Medios mecánicos	Tolerable	1,02	Núcleo y cimiento
D 4	164	2+120	2+165	Qco / J	1,6	2+140	3H:2V	Medios mecánicos / voladura	Tolerable / roca	1,08 / 1,3	Núcleo y cimiento / pedraplén, todo-uno
D5	164	2+260	2+410	Qco / J	4,4	3+340	1H:1V	Medios mecánicos / voladura	Tolerable / roca	1,08 / 1,3	Núcleo y cimiento / pedraplén, todo-uno
D 6	164	2+420	2+510	J	14,35	2+480	3H:2V	Voladura	Roca	1,3	Pedraplén, todo-uno
D 7	164	2+650	2+770	J	6	2+660	3H:2V	Voladura	Roca	1,3	Pedraplén, todo-uno
D 8	165	1+220	1+285	Qco / Tcam	2	1+240	3H:2V	Medios mecánicos / voladura	Tolerable / roca	1,08 / 1,3	Núcleo y cimiento / pedraplén, todo-uno

Para el soterramiento del colector será necesario la ejecución de taludes provisionales, para los cuales se ha considerado una inclinación 1H:2V, con una altura máxima de 4 m.

3.10. TRAZADO

3.10.1. Introducción

El objeto del presente anejo, es el análisis y descripción del trazado propuesto para la ejecución del Proyecto de Trazado T2-T-3750 "Autovía del Mediterráneo A-7. Tramo: La Mora – La Poble de Montornés.

La actual carretera N-340 en el tramo de actuación del proyecto es una carretera convencional C-100 con un carril por cada sentido que comparte itinerario con la autopista de peaje AP-7

La necesidad de realizar la actuación de la autovía surge para mejorar la vialidad de la carretera N-340, dado los elevadísimos niveles de tráfico pesado existente.

El trazado finalmente proyectado, encuentra sus antecedentes en el Estudio Informativo, EI-T-09 "Autovía A-7. Carretera N-340. PPKK. 1172 al 1210. Tramo: Inicio de la Variante de Altafulla y Torredembarra – Variante de Santa Margarida i Els Monjos" de clave EI-1-T-09. Además, de este modo, se da continuación al proyecto ya en servicio, Segundo Cinturón de Tarragona N-340 / A-7 de Cádiz y Gibraltar a Tarragona. PPKK: 1.162,76 al 1.172,46. Tramo: Variante de Tarragona – Variante de Altafulla – Torredembarra". Clave 48-T-3190.

El presente proyecto, se inicia hacia el PK 1+171 de la actual N-340, inmediatamente antes de que la plataforma actual pierda un carril por cada calzada, dando por tanto continuidad a la autovía durante el tramo de influencia abarcado, finalizando inmediatamente después del enlace de Torredembarra, dónde se produce la transición a carretera convencional, hacia el PK 1+176,500 de la carretera actual.

Así pues, la longitud del tronco es de unos 5580 metros, y es inicialmente diseñado con parámetros de velocidad 100 Km/h. El proyecto consta de 3 enlaces, una nueva playa de peaje de acceso a la autopista AP-7 en sentido Barcelona (adyacente a la actual), así como la conexión mediante un ramal semidirecto desde el tronco proyectado a la misma, y la remodelación de la conexión de la playa con la propia autopista AP-7. Además, se proyectan las correspondientes reposiciones de caminos de servicio.

Las actuaciones que se llevan a cabo son las siguientes:

- Tronco: consiste en una autovía tipo AV-100, con reducción puntual a 80 Km/h en el entorno del enlace 1 "La Mora" motivada por el aprovechamiento del mismo, y con transición final a carretera convencional existente.
- Enlaces proyectados:
 - Enlace 1, "La Mora";
 - Enlace 2, "Riera de Gaià";
 - Enlace 3, "Torredembarra"

- Demolición de los ramales del enlace de Altafulla actualmente existente entre los enlaces proyectados Riera Gaià y Torredembarra y ampliación del paso superior para dar continuidad al camino y garantizar la permeabilidad transversal a ambos lados de la autovía y de la autopista AP-7 ya que permitiría el paso hacia el lado montaña de la autopista mediante el paso inferior dispuesto bajo la misma próximo al enlace de Altafulla. Las glorietas existentes se mantienen.
- Carriles de trenzado entre los enlaces 1 y 2.
- Además, en coordinación con el enlace 3 se produce la conexión y ampliación de la playa de peaje de acceso a la autopista AP-7 sentido Barcelona.
- Por último, se efectúa la reposición de todos los caminos de servicio afectados.
- A lo largo del proyecto se han proyectado muros allí dónde ha sido necesario.
- Se definen 10 estructuras en el proyecto, algunas resultan del aprovechamiento parcial de las existentes y otras son totalmente de nueva ejecución:
 - El proyecto contempla dos viaductos que forman parte del enlace 2 Riera de Gaià y permiten el paso sobre la carretera T-202 (E-4) y la riera de Gaià (E-5). En ambos casos se trata de ampliaciones de estructuras existentes en la carretera actual.
 - Además, se produce la ampliación de las estructuras actuales sobre el tronco en los P.K. 100+604 y 100+684, resultado de la variante de trazado necesaria para alcanzar los requerimientos de visibilidad necesarios para velocidad 100 Km/h (se trata de las estructuras 1A y 1B).
 - En el tramo objeto de estudio existen tres pasos superiores: la estructura E-8 situada en el P.K. 105+168 sobre el tronco de la autovía A-7 del ramal semidirecto de conexión de la calzada Sur del tronco con la playa de peaje de acceso a la AP-7 en dirección Barcelona y las estructuras E-9 y E-10 situadas en el Enlace 3 sobre el ramal de conexión con la autopista AP-7 (pp.kk. 0+890 y 1+006 del eje 63, respectivamente).
 - La reposición de caminos bajo la autovía A-7 tiene lugar mediante tres pasos inferiores que se sitúan en los P.K. 101+265 (E-2), P.K. 102+124 (E-3) y P.K.103+231(E-6). El primero es de nueva construcción y los otros dos son prolongaciones de pasos existentes bajo la carretera N-340, por lo que la solución más adecuada en ellos es mantener las dimensiones y tipología actuales.
 - También está prevista la ampliación del paso superior en el P.K 104+366 para dar continuidad al camino con origen en Altafulla al lado montaña de la autovía A-7 y de la autopista AP-7 mediante el paso inferior dispuesto bajo ésta.

De este modo, el proyecto consta de 41 ejes de cálculo (aunque existen algunos más de carácter auxiliar no presentados en proyecto), agrupados de la siguiente manera:

- Tronco: eje 1;
- Enlace 1, “La Mora”: ejes 20, 21, 22 y 26;
- Enlace 2, “Riera de Gaià”: ejes 31,32, 34-37, 39-44, 46 y 47;
- Enlace 3, “Torredembarra” y nueva playa de peaje más conexión con AP-7: ejes 54-55, 61-63, 65-71 y 80;
- Reposición de caminos: ejes 81-85 y 91-94.

3.10.2. CONDICIONANTES Y CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

El presente proyecto se ha trazado geométricamente, siguiendo las prescripciones y requisitos de la Norma 3.1-IC, la Orden de 16 de diciembre de 1997 “Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio”, la nueva “Guía de nudos viarios”, “Recomendaciones para el Proyecto de enlaces” y diferentes publicaciones de entes autonómicos sobre recomendaciones en el diseño de glorietas. En todo el proceso se actúa siempre de manera combinada, considerando de manera integral las disposiciones establecidas en toda la normativa de referencia, de modo que el objetivo final resulte el máximo nivel de seguridad vial. Por tanto, los criterios deben ser los allí recogidos, en cumplimiento de los condicionantes particulares del proyecto para los distintos ejes. Además, para proyectar la playa de peaje, así como las instalaciones accesorias a la misma, se ha mantenido alguna reunión de carácter preliminar con la empresa concesionaria Abertis. No obstante, la solución presentada final es sólo un predimensionamiento llevado a cabo por el equipo redactor, en espera de información más detallada por parte de la concesionaria, que permita un encaje preciso del conjunto

Además, para proyectar la playa de peaje, así como las instalaciones accesorias a la misma y su conexión final con la autopista AP-7, se han mantenido los correspondientes contactos con la empresa concesionaria Abertis, de manera que la solución final consta del visto bueno de la misma. Para la conexión final de la playa de peaje con la AP-7, ha sido necesario remodelar el actual carril de cambio de velocidad existente, de manera que la solución adoptada se basa en un carril doble, no contemplado hasta la aprobación definitiva de la nueva instrucción 3.1.I.C. de Marzo de 2016, por lo que puntualmente, para esta circunstancia, es esta publicación la referencia adoptada.

El trazado del tronco está proyectado con parámetros de planta y alzado para velocidad de 100 Km/h, tratando de ceñirse en lo posible a la traza existente. En efecto, en la orden de estudio se indicaba que la condición del proyecto sería de duplicación, pero al llevar a la práctica un trazado realmente definido con precisión, se comprueba la imposibilidad de efectuar una duplicación en el verdadero sentido del término. Así, se trata de discurrir en planta y alzado de la forma más aproximada posible sobre la carretera actual, pero con diversos cruces a uno y otro lado, en función de diversas causas, aunque finalmente también se mantienen tramos bastante aproximados en duplicación, fundamentalmente en planta.

En efecto, además de los propios aspectos reseñados en la normativa de referencia, y teniendo en cuenta que el trazado proyectado parte de la base del Estudio Informativo antecedente, se dan las circunstancias siguientes, que condicionan el diseño en planta y alzado de proyecto:

APROVECHAMIENTO DE LA CALZADA EXISTENTE

El planteamiento inicial consistía con carácter general, en el apoyo de una de las calzadas de la nueva vía sobre la carretera existente, así como en el desdoblamiento hacia una de las márgenes, que se lleva a cabo de forma alternativa a uno y otro lado a lo largo de la actuación.

No obstante, del análisis del trazado del tronco propuesto en el estudio informativo, se desprenden una serie de observaciones, que concluyen en una necesaria rectificación, de manera relativamente significativa del trazado, y que hacen pasar a segundo plano al criterio de referencia anterior:

- Incumplimientos en la Norma 3.1-IC Trazado vigente;
- Numerosos incumplimientos de la distancia de visibilidad preceptiva para velocidad 100 Km/h;
- Aprovechamiento total o parcial de estructuras existentes;
- Afecciones a servicios o propiedades colindantes;

APROVECHAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS

La construcción de la Variante Altafulla- Torredembarra sobre la que se apoya una de las calzadas del nuevo diseño proyectado para el desdoblamiento de la carretera N-340 es de construcción relativamente reciente, finalizándose las obras en noviembre de 2001, a ello se une el buen estado de conservación de las estructuras y que en origen algunas de ellas se diseñaron con capacidad suficiente para admitir una posible duplicación futura, aunque se comprueba que no todas ellas son válidas con el diseño planteado, por ello el trazado está condicionado para tratar de aprovechar en algunos casos la totalidad de la estructura y en otros al menos uno de los estribos.

AFECCIONES TUBERÍA ABASTECIMIENTO 800 MM

A lo largo del trazado, concretamente en el espacio disponible entre la autopista AP-7 y la actual carretera N-340, discurre una tubería de abastecimiento de agua de 800 mm de diámetro perteneciente al Consorcio de Aguas de Tarragona que resulta afectada en varios puntos por el trazado de la autovía, de modo que esta interferencia permanente entre ambas infraestructuras y su reposición resulta de gran complejidad, tanto para el diseño del proyecto de autovía, como para la ejecución de las obras.

Por tanto en coordinación tanto con la entidad responsable de la conservación de la tubería, como con la dirección del proyecto, la opción tomada finalmente ha sido la reposición de la tubería en un ámbito exterior a la ocupación del trazado de autovía en el lado montaña respecto a la autopista AP-7, aunque resulte necesario el cruce bajo esta infraestructura en varios puntos..

DISPOSICIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN

La tipología de los sistemas de contención a instalar y sus características están directamente relacionadas con las características de la vía, el tipo de accidente a evitar, el elemento a proteger y su disponibilidad en el mercado, todo ello ejerce una influencia directa sobre la disposición de la sección transversal de la vía a adoptar.

AFECCIONES AL TRÁFICO

Otro aspecto a tener en cuenta en el planteamiento del trazado y no por ello menos importante es la viabilidad constructiva del proyecto, la cual, estriba en el análisis detallado de las fases constructivas de cada tramo, con la intención de minimizar las afecciones al tráfico durante la ejecución de las obras.

CUMPLIMIENTO DE PRESCRIPCIONES DE VISIBILIDAD

La visibilidad requerida según indicaciones preliminares de la orden de estudio, resultaría la necesaria para velocidad 100 Km/h, aunque también se indica que serían aceptables reducciones puntuales.

Por tanto, con esta premisa de partida, se llevan a cabo todos los tanteos necesarios para alcanzar la solución óptima, en coordinación también con los siguientes aspectos:

- Parámetros de trazado en planta y alzado, que dependen asimismo de los siguientes condicionantes:
 - aprovechamiento máximo posible de estructuras;
 - aprovechamiento máximo posible de calzada existente;
 - Minimización de afecciones a servicios y propiedades colindantes
- Disposición de sistemas de contención, de gran influencia especialmente en su ubicación en la mediana;

Así, el resultado final se obtendrá al considerar de manera integral la totalidad de cuestiones anteriores, llevando a cabo todos los tanteos necesarios para obtener las correspondientes conclusiones, que conduzcan a la solución que se considere óptima. En este caso, se toma como premisa fundamental el aprovechamiento máximo posible de las estructuras existentes (aunque variable, con algunas que resulta posible aprovechar en su totalidad, y otras dónde esto es sólo posible parcialmente), y se estudia en cada tanteo el grado de aprovechamiento posible de calzada existente y las afecciones generadas a servicios y propiedades, a partir de la disposición mínima aceptable de los elementos de contención. Por tanto, la solución finalmente alcanzada otorga unos resultados de visibilidad disponible, que finalmente conducen a respetar la velocidad de proyecto de 100 Km/h.

SECCIÓN TIPO GENERAL A ADOPTAR

La sección tipo del tronco se ve predimensionada en la orden de estudio, aunque del análisis y desarrollo de todos los aspectos anteriores, en especial de las consideraciones sobre visibilidad, se deduce una necesaria actualización en varios sentidos, que conducen a adoptar los siguientes parámetros:

- Mediana de 3 metros, con cuneta de seguridad de taludes 6/1;
- Arenes interiores de 1,5 y exteriores de 2,5 metros;
- Carriles de 3,5 metros;
- Berma exterior de 1,10 metros (no existe berma interior porque la cuneta es de seguridad rebasable);
- Cuneta de 3 metros con talúd interior rebasable 6/1 y exterior 4/1;
- Se definen asimismo dos pasos de mediana, hacia los PK 101+500 y 103+500

CONDICIONANTES DE SECCIÓN POR DISTANCIAS ENTRE ENTRADAS/SALIDAS

Por último, se da también un condicionante directamente relacionado con la sección del tronco, a partir de la distancia a respetar entre entradas y salidas consecutivas, que se deben ajustar en general a las distancias de seguridad establecidas en la norma 3.1.I.C. de trazado, y que pueden dar lugar a la necesidad de carriles de trenzado o vías colectoras que amplíen la sección.

Así, se da lugar a los carriles de trenzado entre los enlaces 1 y 2, proyectados de manera que la distancia entre secciones de 1 metro consecutivas alcance un mínimo de 1.000 metros:

Carriles de trenzado		Longitud de trenzado	PPKK
Eje 22 (Enlace 1)	Eje 44 (Enlace 2)	1.143 metros	ppkk 101+117-102+260 (margen izquierda)
Eje 21 (Enlace 1)	Eje 41 (Enlace 2)	1.004 metros	ppkk 100+985-101+989 (margen derecha)

Por otro lado, en la zona final del proyecto se da lugar a una situación singular, porque el trazado discurre con dos carriles por calzada, pero hacia el PK 104+625 por la margen derecha y 104+980 por la izquierda, se produce la pérdida/ganancia respectiva de los carriles necesarios, para las conexiones con la playa de peaje y el enlace 3 "Torredembarra". Por tanto, a partir de esos puntos, el tronco discurre ya únicamente con un carril por sentido, y poco después, tras el cruce bajo la nueva estructura con el ramal semidirecto (eje 63), comenzará asimismo la transición para la pérdida de la mediana, hasta la conexión definitiva con la sección de carretera convencional final. Esto provoca dos casos especiales, no contemplados explícitamente en la instrucción 3.1.I.C.:

OTROS CONDICIONANTES

Adicionalmente a las actuaciones contempladas en el Estudio Informativo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones establecidas por la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña:

- Se eliminará el enlace de Altafulla, originalmente considerado como enlace 3 entre los enlaces de Riera de Gaià y Torredembarra, y por tanto las conexiones directas que este contemplaba con la AP-7.
- Se tendrá en cuenta la definición de un nuevo vial en sentido Barcelona que conecte el tronco de la autovía con la playa de peaje de incorporación a la Autopista AP-7 en sentido Barcelona con el objetivo de disminuir el tráfico en la glorieta elevada del enlace de Torredembarra y mejorar su funcionamiento. Esta actuación se ve atendida a partir del ramal semidirecto representado con el eje 63.
- Se analizará la capacidad de la playa de peaje de incorporación a la Autopista AP-7 en sentido Barcelona, ya que al acceder un nuevo vial se modificará el volumen de tráfico que es necesario absorber sin que se produzcan colas ni demoras. Por tanto, será necesario estudiar el número y disposición de casetas de cobro, así como la disposición e implantación de la plataforma de la playa, estrictamente adyacente o separada de la actual.

- Se modificará el diámetro de la glorieta de conexión de las playas de peaje de salida e incorporación a la Autopista AP-7 en sentido Tarragona, situada en la margen Norte de la autopista en el entorno del enlace de Torredembarra. Esto no sólo implica la adecuación de la glorieta, sino de todos los accesos/salidas a la misma, por lo que en definitiva supone una remodelación integral de todo el ámbito de la misma.

Como se indicaba en la Orden de Estudio el diseño deberá garantizar una visibilidad de 100 km/h, aunque se podrá reducir. Este criterio, como se ha podido comprobar en los diferentes estudios de alternativas, es incompatible con el criterio de aprovechamiento máximo de la traza y de las estructuras existentes. Si se prioriza el aprovechamiento de la infraestructura existente se genera una pérdida de visibilidad a 80 km/h en el tramo comprendido entre los enlaces 1 y 2, es por ello que en este tramo para alcanzar visibilidad para 100 km/h es necesario desplazar el trazado del tronco y ampliar las estructuras del enlace 1.

3.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

3.11.1. Movimiento de tierras

El estudio del movimiento de tierras del tramo de la Autovía A-7 objeto del proyecto se incluye en el Anejo Nº 9 "Movimiento de tierras". El resumen de las cubicaciones estimadas correspondientes a todos los ejes del proyecto, es el que a continuación se indica.

NOMBRE	TOTAL DESBROCE (m ²)	DESBROCE DESMONTE (m ²)	DESBROCE TERRAPLÉN (m ²)	TIERRA VEGETAL (m ³)	DESMONTE TOTAL (m ³)	DESMONTE TIERRA (m ³)	EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO (m ³)	CIMENTADO DRENANTE (m ³)	TERRAPLÉN TOTAL (m ³)	TERRAPLÉN (m ³)	TERRAPLÉN SANEAMIENTO (m ³)	EXPLANADA			
												SUELO ESTABILIZADO S-EST3 (m ³)	SUELO SELECCIONADO 2 (m ³)	HM-20 (m ³)	SUELO ADECUADO (m ³)
TRONCO	168.613,55	94.085,24	74.528,31	47.286,20	256.342,60	224.347,00	31.995,60	22.344,80	247.887,20	215.891,50	31.995,70	44.377,20	44.807,80	3.140,30	0,30
ENLACE 1 LA MORA	9.917,70	7.062,82	2.854,88	2.812,80	8.619,20	7.713,80	905,40	0,00	1.554,70	649,30	905,40	3.621,40	3.693,10	0,00	0,00
ENLACE 2 RIERA DE GAIÀ	19.706,23	8.108,31	11.597,92	5.594,40	11.871,70	8.228,50	3.643,20	6.397,10	23.487,70	19.844,50	3.643,20	6.052,50	6.242,20	0,00	0,50
ENLACE 3 TORREDEMBARRA	41.106,44	22.873,93	18.232,51	11.274,90	48.620,10	48.620,10	0,00	0,00	32.064,90	32.064,90	0,00	10.518,60	10.787,40	0,00	0,00
CAMINOS MARGEN DERECHA	20.271,76	15.176,61	5.095,15	5.725,60	14.014,50	14.014,50	0,00	1.001,60	2.366,00	2.366,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.903,20
CAMINOS MARGEN IZQUIERDA	4.244,58	3.348,25	896,34	1.218,70	784,60	784,60	0,00	0,00	274,50	274,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1.184,80
TOTAL	263.860,26	150.655,16	113.205,10	73.912,60	340.252,70	303.708,50	36.544,20	29.743,50	307.635,00	271.090,70	36.544,30	64.569,70	65.530,50	3.140,30	5.088,80

De acuerdo con las cubriciones estimadas, la superficie de despeje y desbroce a lo largo de la traza asciende a 263.860,26 m².

El volumen de tierra vegetal es 73.912,60 m³, material que se reutilizará tal y como se indica en el Anejo N^o 18 "Integración Ambiental".

Tras la retirada de la tierra vegetal se procederá a excavar una capa de saneo que representa un volumen de 36.544,20 m³ que se podrán emplear en la formación de terraplén.

El volumen total de tierra en desmonte, sin incluir tierra vegetal, pero sí considerando la excavación en saneo asciende a 340.252,70 m³.

Se estima que del material excavado el 61,00% corresponde a material tolerable que se empleará en la formación de núcleo y cimientado; y el 39,00% restante corresponde a roca que se empleará en la formación de cimientado drenante y rellenos tipo pedraplén.

Por tanto disponible para la formación de rellenos habría 207.554,15 m³ de material en banco (213.780,77 m³ aplicando el correspondiente coeficiente de paso) y 132.698,55 m³ (172.508,12 m³ tras la aplicación del coeficiente de paso) para la formación del cimientado drenante y rellenos tipo pedraplén.

Del total de desmontes en suelos excavados (213.780,77 m³) resulta un excedente de 56.982,98 m³, que será material sobrante que se transporta a vertedero.

En las proximidades de la Riera del Gaià es necesario considerar un cimientado drenante de 2,05 m de altura que representa un volumen de 29.743,50 m³.

Como se ha indicado anteriormente, se dispone para dicho cimientado de 172.508,12 m³ procedente del material extraído de la traza, por lo que resulta un excedente de 142.764,62 m³.

El volumen de relleno necesario es de 307.635,00 m³, que procederá íntegramente del material excavado. Por un lado, se aprovechará el resto del material procedente de desmonte en roca que sobra de la constitución del cimientado drenante (142.764,62 m³), que se empleará en la formación de pedraplenes.

La demanda restante para la formación de rellenos (164.870,38 m³) procederá del material de la excavación de los desmontes proyectados en suelos, resultando un excedente de este tipo de material de 56.982,98 m³, que se transportará a vertedero.

Para la formación de explanada serán necesarios 64.569,70 m³ de suelo estabilizado S-EST 3, 65.530,50 m³ de suelo seleccionado 2, 5.088,80 m³ de suelo adecuado y 3.140,30 m³ de hormigón HM-20 que procederán de plantas suministradoras.

3.11.1.1. Movimiento de tierras reposición CAT

El movimiento de tierras originado por la realización de las obras de las reposiciones de tuberías de abastecimiento del CAT (Consortio de Aguas de Tarragona), se estudia con detalle en un capítulo

aparte en la separata correspondiente en el Anejo 24, *Servicios Afectados*, del presente Proyecto. En dicha parte se explica el mencionado movimiento de tierras, así como el balance entre el volumen de material extraído y el utilizado en la obra en forma de terraplén y rellenos, determinando así la necesidad de buscar material para préstamos, y/o bien tener que enviar los excedentes a vertedero.

3.11.2. Demoliciones

El objetivo de esta parte es describir los elementos de obra civil y zonas que son necesarios desmontar o demoler, para la correcta ejecución de las obras y el cambio de trazado de los nuevos viales proyectados.

Se han observado multitud de elementos y ciertas estructuras que precisan desmontaje o demolición. A continuación se enumeran los elementos afectados en ambos sentidos de la actuación y que serán objeto de demolición.

- Demolición de zonas actualmente destinadas a la circulación que con la actuación proyectada quedarán en desuso.
- Demolición de desvíos provisionales.
- Demolición de new jersey y parterre central.
- Retirada de barrera metálica.
- Retirada de cerramiento.
- Desmontaje de pórticos y banderolas.
- Retirada de señalización, flechas, carteles y balizamiento.
- Retirada de farolas.
- Demolición de obras de drenaje existentes.
- Demolición de cuneta de hormigón.
- Demolición de bordillos.
- Demolición de fábrica de mampostería.
- Demolición de estructuras y muros.

3.12. FIRMES Y PAVIMENTOS

Las secciones de firme se dimensionan siguiendo los criterios establecidos en la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, y el resto de normativa vigente en la materia.

3.12.1. Datos de partida

Como datos de partida para el dimensionamiento del firme, se han considerado los siguientes:

3.12.1.1. Firme existente

La sección actual de firme, según indicaciones de la Dirección de Proyecto (y titular de la vía), de esta variante es la siguiente:

Paquete de firme:

FIRME (cm)	RODADURA	INTERMEDIA	BASE	SUBBASE
55	30 cm de M.B.C.			25 cm
	4 cm PA-10	6 cm D-20	8 cm S-20	12 cm G-25

La nomenclatura corresponde a la antigua denominación de las mezclas, por terminarse su construcción en 2001.

Explanada

50 cm de suelo seleccionado

3.12.1.2. Categoría del tráfico

Atendiendo a las conclusiones del Estudio de Tráfico, se han obtenido los tráficos de pesados circulantes por cada uno de los viales de proyecto en el año de puesta en servicio de la infraestructura.

Basándose en este tráfico de pesados circulante, e incorporando criterios constructivos y de minimización de unidades de obra, se han definido las categorías de tráfico de cada uno de los viales de proyecto, según las indicaciones y los umbrales establecidos en la Norma 6.1-IC.

Las categorías de tráfico adoptadas han sido las siguientes:

Tronco de la futura Autovía A-7: tráfico T0

Enlace 1, La Mora

ENLACE 1 LA MORA. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO 2018		
Nº de eje	Descripción	Categoría de tráfico adoptada
11	Glorieta E1 (Estructuras)	T2
20	Ramal Salida A-7 Sur E1	T31
21	Ramal Acceso A-7 Sur E1	T2
22	Ramal Salida A-7 Norte E1	T2

ENLACE 1 LA MORA. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO 2018		
Nº de eje	Descripción	Categoría de tráfico adoptada
26	Ramal Acceso A-7 Norte E1	T31

Enlace 2, Riera de Gaia

ENLACE 2, RIERA DE GAIÀ. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO 2018		
Nº de eje	Descripción	Categoría de tráfico adoptada
41	Ramal Salida A-7 Sur E2	T31
40	T-202 a Altafulla (Deflectoras 3 y 4 de Glorieta Sur E2)	T31
39		
34	T-202 (entre glorietas) (Deflectoras 1 y 2 de Glorietas Norte y Sur)	T31
35		
36		
37		
43	Ramal Salida A-7 Norte E2	T41
46	T-202 a Riera de Gaia (Deflectoras 3 y 4 Glorieta Norte)	T31
47		
44	Ramal Acceso A-7 Norte E2	T31
42	Ramal Acceso A-7 Sur E2	T32
32	Glorieta Sur E2	T31
31	Glorieta Norte E2	T31

Enlace 3, Torredembarra

ENLACE 4, TORREDEMBARRA. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO		
Nº de eje	Descripción	Categoría de tráfico adoptada
61	Ramal Salida A7 Sur E3	T2
62	Ramal Acceso A7 Norte E3	T1
68	Deflectora 4 Glorieta Norte E3	T1
67	Deflectora 3 Glorieta Norte E3	
54	Glorieta Sur E3	T1
63	Ramal Conexión Directa A7-AP7 (comprende también la nueva playa de peaje)	T1
70	T-214 a Riera de Gaia (Deflectoras 1 y 6 de Glorieta Norte E3)	T31
65		
55	Glorieta Norte E3	T1

ENLACE 4, TORREDEMBARRA. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO		
Nº de eje	Descripción	Categoría de tráfico adoptada
69	Ramal de salida AP-7 (Deflectora 5 Glorieta Norte E3)	T1
66	Ramal de entrada AP-7 (Deflectora 2 Glorieta Norte E3)	T2
80 (entre DD.OO. 0+100 y final del eje)	Incorporación Calzada derecha AP-7	T00

Actual enlace de Altafulla (p.k.104+360).

En este enlace se van a dismantelar los ramales directos existentes en el mismo, por lo que no se permitirá la salida e incorporación entre el tronco y las glorietas de enlace. Únicamente se mantendrán las glorietas y el paso superior (estructura E-7, P.S. 104+366.) para permitir la permeabilidad transversal a través de dichas glorietas y la continuidad de los caminos longitudinales existentes. Las glorietas y el vial de conexión se mantienen como en la actualidad y en el caso de la estructura será necesaria su ampliación, aumentando su gálibo horizontal. Respecto a los firmes, únicamente se repone el pavimento sobre el tablero de la mencionada estructura E-7, P.S. 104+366, indicándose en apartados posteriores la definición del firme en estructuras.

3.12.1.3. Explanada

De acuerdo con el Estudio Geológico y Geotécnico realizado, el suelo subyacente de la explanación es de tipo Tolerable (0) en toda la traza excepto entre los pp.kk. 103+330 y 103+860, donde el terreno subyacente puede ser considerado como Roca (R).

Se ha realizado un estudio técnico económico para la elección de la explanada en los viales de proyecto.

Para todos los viales del proyecto, excepto en el tramo del tronco entre los pp.kk. 103+330 y 103+860, y todos los tráficos, se ha adoptado una explanada E-3 con la siguiente configuración:

S-EST3	30 cm
S. Seleccionado (Tipo 2)	30 cm
Fondo de desmonte con suelo tolerable	

Para el tramo con terreno subyacente en roca (pp.kk. 103+330 a 103+860 del Tronco), no se ha considerado formación de explanada. Se procederá al barrido de la superficie, al posterior relleno de huecos con HM-20 hasta asegurar la regularidad y el drenaje de la superficie, y se apoyará el paquete de firme sobre roca directamente.

3.12.2. Secciones de firme dimensionadas

Se ha efectuado un estudio técnico-económico de las secciones de firme que en la Norma 6.1-IC se ofrecen para el tráfico y la explanada obtenidos.

Atendiendo a las conclusiones de este estudio técnico económico, se han dimensionado las distintas secciones de firme en función de la categoría de tráfico pesado soportado. Las secciones seleccionadas han sido las siguientes:

3.12.2.1. Sección de firme seleccionada para tráfico T0

En el tronco se adopta una categoría pesado de T0. La sección de firme finalmente seleccionada para el tronco de la futura A-7 para tráfico T0, es la siguiente:

SECCIÓN 031		
TRONCO. CALZADA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11 B (antigua M-10) - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 5,00 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,2 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³ - Árido fino y grueso: Silíceo
Riego	---	- <i>Adherencia:</i> Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica modificada con polímeros C60BP3 ADH, dotación 1,00 Kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 D (antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Adherencia:</i> Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m ²
Intermedia	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Adherencia:</i> Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m ²
Base	12 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base BC 35/50 G (antigua G-25) - BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%

SECCIÓN 031		
TRONCO. CALZADA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
		- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla: 2,42 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego		- <i>Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 Kg/m²</i>
Subbase	25 cm	- Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- <i>Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,9 Kg/m²</i>
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)		
TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)		
TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m.	
TERRENO SUBYACENTE: ROCA (DD.OO. 103+330 A 103+860)		
Apoyo del firme directamente sobre roca. Barrido de superficie y relleno de huecos con HM-20		

Los arcenes proyectados, al ser de una anchura superior a 1,25 m, se dimensionan conforme a la Norma 6.1--IC, se dispone una sección de firme en ellos diferente a la planteada en los carriles. Bajo la capa de AC 22 bin BC 35/50 S (S-20), se disponen dos tongadas de zahorra artificial de 18 y 19 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada.

3.12.2.2. Secciones de firme para tráfico T00

En el Proyecto se incluye una nueva playa de peaje, adyacente a la existente, en el Enlace 3 Torredembarra. Dicha playa se implantará para el acceso de los vehículos a la autopista AP-7, que provienen de la autovía A-7, a través del ramal de eje 63. A partir de la playa de peaje, parte el vial de eje 80 que se incorporará a la calzada derecha (según avances de pp.kk.), formando parte del tronco de la AP-7, desde la D.O. 0+100 hasta el final de este eje en la D.O. 0+709.

En este caso, lo que se ha proyectado es la misma sección de firme que la existente actualmente en la autopista AP-7, para dar continuidad a la misma y mantener las características y naturaleza del firme existente. Para ello, se ha tomado como base la información aportada por la Sociedad Concesionaria de la Autopista AP-7, según los datos facilitados.

Las características y elementos de la sección de firme existente se corresponde con una categoría de tráfico pesado T00, tiene asimismo una subbase de zahorra artificial, una mezcla drenante en capa de rodadura y la explanada se corresponde con la misma sección de explanada adoptada para el tronco de la autovía A-7.

Así pues, la sección de firme prevista para el eje 80 (desde la D.O. 0+100 hasta el final de este eje en la D.O. 0+709), que se corresponde con los viales que se incorporan a la calzada derecha del tronco de la autopista de la AP-7, para un tráfico T00, es la siguiente:

SECCIÓN 0031		
TRONCO. CALZADA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	4 cm	- Mezcla bituminosa drenante, tipo PA 11 (antigua PA-12). - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,11 t/m ³ - Árido fino y grueso: Silíceo
Riego	---	- <i>Adherencia: Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica modificada con polímeros C60BP3 ADH, dotación 1,00 Kg/m²</i>
Intermedia	6 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m²</i>
Intermedia	6 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m²</i>
Base	9 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base BC 35/50 G (antigua G-20) - BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla: 2,42 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m²</i>
Intermedia	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base BC 35/50 G (antigua G-20) - BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco

SECCIÓN 0031		
TRONCO. CALZADA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
		- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla: 2,42 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego		- <i>Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 Kg/m²</i>
Subbase	25 cm	- Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- <i>Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,9 Kg/m²</i>
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)		
TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)		
TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m.	

Los arcenes proyectados, al ser de una anchura superior a 1,25 m, se dimensionan conforme a la Norma 6.1-IC. En este caso, se prolonga la capa de rodadura (PA 11 45/80-65) y las dos capas de mezcla en capa intermedia (AC22 bin BC 35/50 S). Bajo estas capas se disponen dos tongadas de zahorra artificial, de 19 y 25 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada.

3.12.2.3. Sección de firme seleccionada para tráfico T1

La sección de firme adoptada para tráfico T1, es la siguiente:

SECCIÓN 131		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11 B (antigua M-10) - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 5,00 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,2 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³ - Árido fino y grueso: Silíceo
Riego	---	- <i>Adherencia: Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica modificada con polímeros C60BP3 ADH, dotación 1,00 Kg/m²</i>
Intermedia	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin BC 35/50 S (antigua S-20) - BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10

SECCIÓN 131		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
		- Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m²</i>
Base	12 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 35/50 G (Antigua G-25) - BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla: 2,42 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego		- <i>Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 Kg/m²</i>
Subbase	25 cm	- Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- <i>Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,9 Kg/m²</i>
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)		
TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)		
TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m	

Los arcenes tendrán la misma sección que la calzada, por criterios constructivos, ya que la capa de rodadura y siguiente no cumplen con el espesor mínimo recomendado en la Norma 6.1-IC para que se substituyan las subyacentes a estas dos.

3.12.2.4. Sección de firme seleccionada para tráfico T2

La sección de firme adoptada para tráfico T2, es la siguiente

SECCIÓN 231		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 Surf BC 50/70 S (antigua S-12) - BC 50/70 - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,2 - Densidad de la mezcla de 2,50 t/m ³ - Árido fino y grueso: Silíceo

SECCIÓN 231		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin BC 50/70 S (antigua S-20) - BC 50/70 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m ²
Base	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G (Antigua G-25) - BC 50/70 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla: 2,42 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 Kg/m ²
Subbase	25 cm	- Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,9 Kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)		
TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)		
TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m	

Los arcenes proyectados de anchura superior a 1,25 m, se dimensionan conforme a Norma 6.1-IC. En este caso, se prolonga la capa de rodadura (AC 16 Surf BC 50/70 S) en el arcén. Bajo esta capa se disponen dos tongadas de zahorra artificial, de 15 y 25 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada.

3.12.2.5. Sección de firme seleccionada para tráfico T31

La sección de firme adoptada para tráfico T31, es la siguiente:

SECCIÓN 3131		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	6 cm	Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 22 Surf BC 50/70 S (antigua S-20) - BC 50/70 - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,2 - Densidad de la mezcla de 2,50 t/m ³ - Árido fino y grueso: Silíceo
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m ²
Intermedia	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin BC 50/70 D (antigua D-20) - BC 50/70 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 Kg/m ²
Subbase	25 cm	- Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,9 Kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)		
TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)		
TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m	

Los arcenes proyectados de anchura superior a 1,25 m, se dimensionan conforme a Norma 6.1-IC. En este caso, se prolonga la capa de rodadura (AC 22 Surf BC 50/70 S) en el arcén. Bajo esta capa se disponen dos tongadas de zahorra artificial, de 15 y 20 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada.

3.12.2.6. Sección de firme seleccionada para tráfico T32

La sección de firme adoptada para tráfico T32, es la siguiente:

SECCIÓN 3231		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 Surf BC 50/70 S (antigua S-12) - BC 50/70 - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,2 - Densidad de la mezcla de 2,50 t/m ³ - Árido fino y grueso: Silíceo
Riego	---	- <i>Adherencia</i> : Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m ²
Intermedia	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin BC 50/70 S (antigua S-20) - BC 50/70 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Imprimación</i> : Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 Kg/m ²
Subbase	20 cm	- Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- <i>Curado</i> : Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,9 Kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)		
TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)		
TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m	

Los arcenes proyectados de anchura superior a 1,25 m, se dimensionan conforme a Norma 6.1-IC. En este caso, se prolonga la capa de rodadura (AC 16 Surf BC 50/70 S) en el arcén. Bajo esta capa se disponen dos tongadas de zahorra artificial, de 15 y 15 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada.

 3.12.2.7. Sección de firme seleccionada para tráfico T41

La sección de firme adoptada para tráfico T41, es la siguiente:

SECCIÓN 4131		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 Surf BC 50/70 S (antigua S-12) - BC 50/70 - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,2 - Densidad de la mezcla de 2,50 t/m ³ - Árido fino y grueso: Silíceo
Riego	---	- <i>Adherencia</i> : Emulsión C60B3 ADH, dotación 1,10 Kg/m ²
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin BC 50/70 S (antigua S-20) - BC 50/70 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m ³ - Árido fino y grueso: Calizo
Riego	---	- <i>Imprimación</i> : Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 Kg/m ²
Subbase	20 cm	- Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- <i>Curado</i> : Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,9 Kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)		
TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)		
TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m	

Los arcenes proyectados de anchura superior a 1,25 m, se dimensionan conforme a Norma 6.1-IC. En este caso, se prolonga la capa de rodadura (AC 16 Surf BC 50/70 S) en el arcén. Bajo esta capa se disponen una tongada de zahorra artificial, de 25 cm hasta alcanzar la explanada.

 3.12.2.8. Sección de firme en estructuras

La sección estructural de firme proyectada para las estructuras, será la siguiente, en función de la categoría de tráfico pesado:

Tráfico T0 (en tronco de la autovía A-7):

- 3 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua tipo BBTM 11 B PMB 45/80-65 C (antigua M-10).

- Riego de adherencia modificado tipo C60BP3 ADH.
- 7 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa semidensa tipo AC22 bin BC 35/50 D (antigua D-20).

Tráfico T1 (en los ejes 54 y 63):

- 3 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua tipo BBTM 11 B PMB 45/80-65 C (antigua M-10).
- Riego de adherencia modificado tipo C60BP3 ADH.
- 7 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa semidensa tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20).

Tráficos menores que T1 (T2 en adelante) (estructuras en el eje 11, tráfico T2, y en ampliación de la estructura existente E-7, P.S. 104+366):

- 5 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua tipo AC16 surf BC 50/70 S (antigua S-12).
- Riego de adherencia tipo C60B3 ADH.
- 5 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa semidensa tipo AC22 bin BC 50/70 S (antigua S-20).

Para todos los tráfico, sobre el tablero se aplicará una impermeabilización con solución bicapa-de impermeabilización y adherencia (3 mm de espesor), aplicada directamente sobre el tablero de la estructura.

3.12.2.9. Sección de firme seleccionada en desvíos provisionales

El firme en desvíos provisionales se ha dimensionado de acuerdo al tráfico de pesados que circulará durante las obras.

Según el cálculo efectuado del tráfico de pesados equivalente durante el periodo de obras, se ha obtenido una categoría del tráfico T2 para los desvíos (dos menos que el tronco). La sección de firme se ajustará la dimensionada anteriormente para esta categoría.

3.12.2.10. Sección de firme seleccionada en reposición de caminos

Las reposiciones de caminos no irán en general pavimentadas, salvo en los entronques con las glorietas y las vías de servicio, durante los 25 m anteriores al entronque.

Por esta razón, se adoptan las siguientes secciones de firme para las reposiciones de caminos:

Caminos sin pavimentar (todos excepto las entradas a las glorietas) según O.C. 306/89 *Sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio* y Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se

regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (en lo relativo a esta parte):

- Capa de rodadura de 30 cm de zahorra artificial
- Capa de base de 30 cm de suelo adecuado

Caminos pavimentados (entradas a glorietas):

- Capa de rodadura de de 5 cm de mezcla bituminosa tipo AC16 surf BC 50/70 S (antigua S-12).
- Capa intermedia granular de 30 cm de zahorra artificial.
- Capa de base de 30 cm de suelo adecuado.

En el caso del presente Proyecto, esta situación se produce en el caso del Camino 1, eje 81, en el entronque de éste con la glorieta sur del Enlace de la Riera de Gaià, en el que se pavimentará el mismo en sus primeros veinticinco metros (25,00 m).

Reposición Vial Acceso planta de reciclaje (Eje 94):

- En la margen Este de la Glorieta Norte E3 (Eje 55) se repone un tramo de un vial pavimentado existente de acceso a una planta de reciclaje, que se ve afectado por la ejecución de la mencionada glorieta.
- Este vial se repondrá con la sección de firme 4131 (T41) descrita en los apartados anteriores

Camino de servidumbre reposición de la tubería CAT.

- Para la reposición de la tubería del Consorcio de Aguas de Cataluña (CAT) que discurre cercana a la traza de las actuaciones, es necesario proyectar un camino de servidumbre de 10 m de anchura que es coincidente en superficie con el eje de la reposición de dicha tubería. Este camino estará compuesto por una capa de 15 cm de zahorra artificial, según las indicaciones del titular del servicio. Lo relativo a esta reposición y todos sus elementos y características, se contempla específicamente en su correspondiente separata de reposición de servicios afectados.

3.12.2.11. Sección de firme seleccionada en pasos de mediana

En el caso de los pasos de mediana y dada su condición de paso de vehículos, aunque sea únicamente en casos singulares y de emergencia, se opta por dar continuidad a la totalidad de capas de firme de la sección de la autovía T0.

3.13. DRENAJE

En el Anejo nº 11 “Drenaje” se dimensionan las obras de drenaje necesarias para desaguar la escorrentía superficial producida en las cuenca interceptadas por la traza, considerando los caudales de cálculo definidos en el Anejo nº 5 “Climatología e Hidrología”.

El estudio del drenaje se ha estructurado en cuatro partes:

- Drenaje Transversal, que se subdivide en:
 - Comprobación de obras existentes.
 - Dimensionamiento de las obras proyectadas.
- Drenaje longitudinal.
- Estudio hidráulico de la riera del Gaià
- Drenaje Subterráneo

De acuerdo con los caudales y las características de las cuencas identificadas en el Anejo nº5 “Climatología e Hidrología” se encuentra un cauce relevante correspondiente al Gaià, en el cual existe actualmente un viaducto de 3 vanos, comprobándose su capacidad hidráulica para un periodo de retorno de 500 años.

Los criterios seguidos en este anejo, obedecen a las directrices de la • Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado, así como a los condicionantes indicados por la Agencia Catalana del Agua.

De acuerdo con la Agencia Catalana del Agua, para las cuencas interceptadas por la traza se ha fijado un período de retorno de diseño de 500 años.

Cuando los elementos de drenaje longitudinal colaboren en la conducción de aguas procedentes de las cuencas transversales, se dimensionarán para 500 años, acorde con los cálculos del drenaje transversal.

En el Anejo nº11, Drenaje, se recoge la justificación de las soluciones adoptadas para el desagüe en la ejecución de la plataforma de la A-7, mediante obras de drenaje, así como en el cruce con el río Gaià, para el cual se estudia su comportamiento hidráulico mediante un modelo de simulación Hec-RAS.

En cuanto a las obras de drenaje existentes se comprueban hidráulicamente y en el caso de que sean capaces de desaguar los caudales de cálculo asignados, se proyecta la prolongación de la sección existente. En los casos donde la obra de drenaje existente, no es capaz de desaguar los caudales de cálculo o el trazado de la nueva plataforma de la A-7 no permite su prolongación, se proyecta su sustitución, aplicando los condicionantes de la Norma 5.2 IC “Drenaje Superficial” y los indicados por la Agencia Catalana del Agua en sus guías técnicas.

3.13.1. Drenaje transversal existente

Previamente a la decisión de las soluciones para el desagüe de las cuencas interceptadas, se realiza el inventario de las obras existentes en la N-340 actual que van a afectar al funcionamiento de la red de drenaje que proyectemos.

Se realiza el estudio hidráulico de las obras de drenaje existentes que pudieran ser utilizadas.

Los cálculos hidráulicos de dichas obras se han comprobado para el período de retorno de 500 años, tal y como especifica la Agencia Catalana del Agua en cuanto al dimensionamiento y comprobación del drenaje transversal.

A continuación se adjunta un resumen de las características de cada obra drenaje existente, en el tramo de N-340 objeto de este Proyecto:

EJE	UBICACIÓN	SECCIÓN	Cuenca
Cunetón conexión OD 8.1	Margen Izquierda N-340	Transversal taludes 1H:2V; Base inferior 2 m; Calado 2 m	C-1
OD 8.1 N-340	8+043	Tubo H.A. Ø 2,00	C-1
OD 11+4 N-340	11+420	Tubo A.C. Ø 2,00	C-3
OD 11+6 N-340	11+675	Tubo A.C. Ø 2,00	C-4
OD 12+0 N-340	12+040	Tubo A.C. Ø 2,00	C-5
OD 12+4 N-340 T1	ENLACE 2 M.I.	2 Tubos H.A. Ø 1,00	C-6
OD 12+4 N-340 T2	ENLACE 2 M.I.	2 Tubos H.A. Ø 1,00	C-6
OD 12+4 N-340 T3	12+436	Tubo A.C. Ø 2,00	C-6
OD 12+4 N-340 T4	ENLACE 2 M.D.	Tubo H.A. Ø 1.5	C-6
OD 13+5 N-340	13+494	Tubo A.C. Ø 2,00	C-7
OD 13+7 N-340	13+685	Tubo A.C. Ø 2,00	C-8
OD 15+3 ÁREA DE PEAJE	ÁREA DE PEAJE	Marco H.A. 4x2.70	C-9
OD 15+2 N-340	Enlace 4. Ramal Glorieta	Marco H.A. 4x2.10	C-9
OD 15+1 AP-7	AP-7	Marco H.A. 4x2.25	C-9
OD 15+1 ÁREA DE PEAJE	ÁREA DE PEAJE	Marco H.A. 4x2.45	C-9
OD 15+1 N-340	15+124	Marco H.A. 4.45x2.20	C-9

3.13.2. Drenaje transversal proyectado

Las obras transversales de desagüe de la plataforma se dimensionan para evitar que se interrumpa el flujo natural del agua y de esta manera no se produzcan daños ni en la propia infraestructura ni en las propiedades colindantes.

El criterio general seguido para dimensionar las obras de drenaje ha consistido en perturbar lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural. La relación del drenaje proyectado se muestra a continuación:

ODT	P.K. (A-7)	TIPO	Ancho (m)	Alto (m)	Cuenca	J (%)	Q (m ³ /s)	y (m)	V (m/s)
OD 8.1	100+042	TUBO H.A.	2,00	2,00	C-01	2,31	7,470	1	4,78
ODT 101+610 (11+4)	101+608	TUBO A.C./ TUBO H.A.	2,00	2,00	C-03	3,365	3,460	0,59	4,45
ODT 101+850 (11+6)	101+850	TUBO A.C./ TUBO H.A.	2,00	2,00	C-04	5,066	4,440	0,61	5,53
ODT 102+205 (12+0)	102+205	TUBO A.C./ TUBO H.A.	2,00	2,00	C-05	0,994	3,560	0,83	2,89
ODT 102+630 (12+4 T1)	102+630	MARCO	2,00	2,00	C-06	0,510	6,490	1,51	2,55
ODT 102+630 (12+4 T2)			2,00	2,00		1,188		1,12	3,59
ODT 102+630 (12+4 T3)			2,00	2,00		0,706		1,33	2,93
ODT 102+630 (12+4 T4)			2,00	2,00		0,704		1,33	2,92
ODT 103+680 (13+5)	103+680	TUBO A.C./ TUBO H.A.	2,00	2,00	C-07	4,869	0,840	0,40	0,43
ODT 103+865 (13+7)	103+865	TUBO H.A.	2,00	2,00	C-08	0,901	1,730	0,58	2,28
ODT 105+300	105+300	MARCO	5,00	3,00	C-09	0,207	20,990	1,79	2,34

3.13.3. Elementos de drenaje longitudinal

Para la recogida y evacuación de las aguas superficiales procedentes de las márgenes de la carretera y de la propia plataforma, se emplean los siguientes elementos de drenaje longitudinal:

3.13.3.1. Drenaje en desmante

El desmante lleva una cuneta entre él mismo y la plataforma, cuya misión es interceptar y conducir el agua que escurre por el talud de desmante y el que recibe de la calzada cuando ésta es tributaria.

Como cuneta de desmante lateral en el tronco de la autovía, se adopta una sección triangular asimétrica con una anchura total de 3 m, taludes 6H/1V en el lado de la calzada y 4H/1V en el lado del desmante, y una altura de revestimiento de 0,30 m.

En el resto de ramales de enlace, se proyecta una cuneta de desmante revestida, con sección triangular de 1,5 m de anchura, taludes asimétricos de 6H/1V en el lado de la calzada y 4H/1V en el lado del desmante, y una altura de revestimiento de 15 cm.

Por último en la reposición de caminos, se adopta una cuneta simétrica de sección triangular, con un calado de 0,5 m; taludes 1H:1V y calado de 0,5 m; sin revestir.

En los casos en los que el terreno natural vierte hacia los taludes de desmante se coloca una cuneta de guarda en desmante revestida, que impide que el agua escurra por los taludes. El extremo de la cuneta de guarda se sitúa a 1 metro de la arista del talud del desmante. Estas cunetas irán revestidas con 0,10 m de hormigón, tienen una sección trapezoidal de 1 m de ancho de fondo de cuneta y un calado de 1,00 m (los taludes son simétricos 1H:1V)

En todas las cunetas revestidas se limita la velocidad de circulación del agua a 6 m/s.

3.13.3.2. Drenaje en terraplén

Las cunetas de pie de terraplén se sitúan como protección de los taludes en aquellos tramos en que el terreno colindante vierte hacia los mismos. Se disponen a 1 metro de la arista del talud de terraplén. Estas cunetas irán revestidas con 0,10 m de hormigón, tienen una sección trapezoidal de 1 m de ancho de fondo de cuneta y un calado de 1,00 m (los taludes son simétricos 1H:1V)

En los terraplenes cuya altura sea mayor de 3 m, para evitar que las aguas precipitadas sobre la calzada escurran incontroladamente por el terraplén produciendo erosiones y cárcavas se proyecta un bordillo en la coronación de los terraplenes que canaliza el agua hasta unas bajantes formadas por piezas prefabricadas de hormigón, montadas sobre un lecho de hormigón en masa.

3.13.3.3. Drenaje en mediana

Se diseña una mediana de 3 m de anchura. Debido a la variación de sus taludes en mediana, ligados a las leyes de peraltes (asegurando siempre su rebasabilidad es decir taludes $\geq 6H:1V$) se dispone para el desagüe en mediana un caz continuo de 500 mm de diámetro.

En este tramo, no es posible contar con la mediana como elemento de drenaje, por tanto, se dispone un caz prefabricado continuo de 500 mm en el arcén interior de la calzada peraltada. En casos donde no es posible disponer cuneta lateral, debido a la disposición de muros laterales, de vías adosadas al tronco, etc., se dispone caz continuo para recoger la escorrentía formada en la plataforma.

3.13.3.4. Obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL)

Se emplean para canalizar hacia el terreno adyacente el caudal recogido por las cunetas para aquellos casos en que la actualidad existe un vertido hacia aguas abajo o en aquellos casos donde es imposible verter a un colector las aguas ya que su desagüe sería imposible (puntos bajos de la carretera). Generalmente tienen un directo sobre el terreno. El diámetro de colector considerado es de 800 mm.

3.13.4. Drenaje subterráneo

En general, dadas las características del terreno atravesado y dado que no se ha detectado el nivel freático próximo a la superficie, no es de esperar que llegue agua infiltrada hasta las capas inferiores del firme. A pesar de ello, se hace inevitable el acceso del agua a la estructura del firme por fisuras o situaciones imprevistas.

Para el diseño del drenaje del firme se ha tenido en cuenta las “Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera”, OC 17/2003, del Ministerio de Fomento.

La OC 17/2003 no fija un período de retorno, pero establece unas fórmulas para el cálculo de los caudales. También incluye unos ejemplos de secciones tipo con las que se intenta mejorar el drenaje subterráneo de las infraestructuras. Dado que el firme es de mayor permeabilidad que la explanada, ya que no se puede asegurar que la capa superior de la explanada cumpla la condición de que en la capa superior de cumpla que el cernido por el tamiz de 0,080 sea inferior al 12% y que además su Índice de Plasticidad (IP) sea inferior a 20, o ya bien que el cernido por el tamiz de 0,080 sea inferior al 5%, por lo que se estaría en el CASO F (apartado 2.1.2.1. página 19 de la O.C.) es decir, con una explanada de baja permeabilidad.

En consecuencia, las secciones adoptadas como referencia para este Proyecto, son las siguientes:

Por lo tanto son de aplicación los detalles **FD01** (pendiente transversal de la calzada a favor) y **FD11** (contrapendiente) para las secciones en desmonte

Para las secciones en terraplén son de aplicación los detalles **FR01** y **FR11**.

El tubo se situará bajo la cuneta, estará constituido por un tubo de PVC de 150 mm de diámetro, con paredes interiores lisas y situado en el interior de un relleno de material granular drenante, envuelto, a su vez, en un geotextil que actúa como elemento de separación y filtro.

El tubo dren consta de una parte de su perímetro perforado para captación (zona superior) y la restante sin orificios para conducción.

De acuerdo con la Orden Circular 17/2003, y debido a que, normalmente los caudales provenientes de escorrentía o de los elementos o sistemas de drenaje superficial suelen ser muy superiores a los que de ordinario circulan por los de drenaje subterráneo, en ningún caso se efectúan vertidos a estos últimos de aguas procedentes de escorrentía o del drenaje superficial de las obras, dado que se proyecta un sistema separativo para el drenaje subterráneo y el drenaje procedente de la escorrentía superficial.

El agua que circula por las cunetas de mediana y desmonte, llega hasta las arquetas proyectadas, y a partir de ahí, se conduce por colectores con capacidad suficiente para transportar el caudal de las cunetas y el drenaje subterráneo. A su vez, estos colectores se disponen a una cota inferior al sistema de drenaje subterráneo, con lo cual, el caudal desaguado no alcanza el dren. Por tanto el sistema es separativo, y acorde con los requerimientos de la Orden Circular 17/2003.

3.13.5. Estudio hidráulico de la riera del gaià

La cuenca del río Gaià se extiende desde el núcleo de Santa Coloma de Queralt hasta la desembocadura en el mar. El tramo final se define desde el Barranco de Salomón, a la altura del viaducto de ferrocarril de la línea Barcelona – Flix (próximo, aguas abajo a la zona de estudio de este Proyecto).

En el Anejo nº11, se realiza la comprobación hidráulica mediante la aplicación informática HEC-Ras, analizando la comparativa de situaciones actual (cauce con viaducto existente) y situación futura (ampliación de la estructura existente). De este estudio se concluye que no existe variación notable en el comportamiento hidráulico tras la ampliación de la estructura existente.

3.14. GEOTECNIA DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

3.14.1. Recomendaciones geotécnicas para las cimentaciones

Se establecen las recomendaciones geotécnicas preliminares para la cimentación de las estructuras proyectadas en base a la información geotécnica disponible, que fundamentalmente consiste en los resultados de la campaña geotécnica de corredor ya realizada. Se propone también la campaña geotécnica de estructuras a realizar para definir las de forma más precisa de cara a la redacción del A continuación se muestra el cuadro resumen con las recomendaciones de la tipología de cimentación en base a la información geotécnica disponible.

NOMBRE	EJE	TIPOLOGÍA	PK	CONSTRUCCIÓN	TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN
E-1 A	1	Prolongación de tablero mediante vigas metálicas	100+604	Ampliación	Directa mediante losa y zapatas
E-1 B	1	Prolongación de tablero mediante vigas metálicas	100+684	Ampliación	Directa mediante losa y zapatas
E-2	1	Marco de hormigón armado.	101+265	Nueva	Profunda mediante pilotes
E-3	1	Marco de hormigón armado.	102+124	Ampliación	Directa mediante losa y zapatas
E-4	1	Tablero de vigas prefabricadas tipo artesa.	102+483	Ampliación	Profunda mediante pilotes
E-5	1	Tablero de vigas prefabricadas tipo artesa.		Ampliación	Profunda mediante pilotes
E-6	1	Marco de hormigón armado.	103+231	Ampliación	Directa mediante losa y zapatas. (Sustitución del terreno de apoyo)
E-7	1	Losa maciza postesada.	104+366	Ampliación	Directa mediante losa y zapatas
E-8	1	Tablero mixto de canto variable.	105+168	Nueva	Profunda mediante pilotes o micropilotes. (Posible alternativa directa)
E-9	63	Pantalla de pilotes y losa superior hormigonada in-situ.	0+890 (EJE 63)	Nueva	Losa apoyada sobre pantalla de pilotes

NOMBRE	EJE	TIPOLOGÍA	PK	CONSTRUCCIÓN	TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN
E-10	63	Pantalla de pilotes y losa superior hormigonada in-situ.	1+006 (EJE 63)	Nueva	Losa apoyada sobre pantalla de pilotes

Se contempla la ejecución de nueve muros, asociados a las diferentes estructuras proyectadas. En base a la información geotécnica disponible hasta la fecha se recomienda la siguiente tipología de cimentación.

NOMBRE	P.K.	TIPOLOGÍA	TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN
M-1	P.K. 100+148- P.K. 100+214 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas
	P.K. 0+000 - P.K. 0+190 (Eje 20 M.D.)	Muro ménsula hormigón	
M-2	P.K. 100+490 - P.K. 100+604 (Eje 1 MI)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas
	P.K. 100+614 - P.K. 100+630 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes	
M-3	P.K. 100+660 - P.K. 100+676 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes	Directa mediante zapatas
	P.K. 100+688 - P.K. 100+920 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	
M-4	P.K. 100+691 - 100+760 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas
	P.K. 100+760 - 100+810 (Eje 1 M.D.)	Muro existente a conservar	
	P.K. 100+810 - 100+877 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	
M-5	P.K. 0+040 - 0+100 (Eje 40 M.D.)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas
M-6	P.K. 102+040 - 102+119 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas
M-7	102+399 – 102+426 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas
M-8	0+086 – 0+197 (Eje 42 M.I.)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas
M-9	0+545 – 0+594 (Eje 63 M.I.)	Muro suelo reforzado	Directa (Muro de suelo reforzado)
M-10	0+230 – 0+304 (Eje 61 M.I.)	Muro suelo reforzado	Directa (Muro de suelo reforzado)
M-11	105+230 – 105+375 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	Directa mediante zapatas

Se contempla la ampliación de seis obras de drenaje, previsiblemente mediante cimentación directa. A continuación se muestra el cuadro resumen con los pks en los que se emplaza.

ODT	P.K. (A-7)
OD 8.1	100+042
ODT 101+610	101+608
ODT 101+850 (11+6)	101+850
ODT 102+225 (12+0)	102+225

ODT	P.K. (A-7)
ODT 102+630 (12+4 T1)	102+630
ODT 102+630 (12+4 T2)	
ODT 102+630 (12+4 T3)	
ODT 102+630 (12+4 T4)	
ODT 103+680 (13+5)	103+680
ODT 103+865 (13+7)	103+865
ODT 105+300 (15.1) N-340	105+300

3.14.2. Propuesta de campaña geotécnica

De cara a la redacción de la siguiente fase de este Proyecto, se propone la siguiente campaña geotécnica:

- Veintisiete (27) sondeos a rotación con recuperación continua de testigo (se prevé perforar 410 m).
- Treinta y nueve (39) penetraciones dinámicas
- Veintiséis (26) calicatas mecánicas
- Ensayos de laboratorio

La propuesta de campaña de campo se ha dividido en tres grupos en función del objetivo a estudiar, en primer lugar se ha contemplado los trabajos a realizar en los pasos superiores, inferiores, obras de drenaje y muros, asociados al tronco principal y ejes del mismo.

En segundo lugar, como consecuencia de las afecciones que produce el trazado proyectado en la tubería del CAT (denominada Tronco Litoral) que actualmente se encuentra entre la carretera N-340 y la autopista AP-7 a lo largo de toda la zona de actuación del Proyecto, se plantea su reposición por la margen "montaña" de la autopista AP-7 desde el inicio hasta el final del tramo de la autovía A-7 objeto del Proyecto. Como consecuencia del nuevo trazado de la reposición se plantea una propuesta de campaña geotécnica específica para el estudio de los desmontes, terraplenes así como los pozos de hinca que deberán construirse para el cruce de los viales actuales.

Por último se proponen la campaña geotécnica necesaria para el estudio de los rellenos y desmonte de nueva construcción entre los ppkks 101+000 y 102+000, junto con cinco calicatas mecánicas, en zonas de la traza en desmonte en las los datos son escasos, y se considera conveniente ampliar la campaña previa del corredor.

Se recoge en la siguiente tabla la propuesta de campaña geotécnica para los pasos inferiores, pasos superiores y obras de drenaje transversales.

ESTRUCTURA		PK	PROPUESTA CAMPAÑA				PROSPECCIONES PRÓXIMAS	OBJETIVO / OBSERVACIONES	
			SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	CALICATA	PENETRÓMETRO			
E-1A	PASO INFERIOR	100+604	SE 100+604	20			PD-1	Cimentación de la estructura	
E-1B	PASO INFERIOR	100+684	SE 100+684	20			PD-1	Cimentación de la estructura	
E-2	PASO INFERIOR	101+265	SE-101+265	20		PE-101+265	SPI-101,2	Cimentación de la estructura	
	ODT	101+610				CE 101+610	PE 101+610	POD-101.6	Cimentación obra de drenaje transversal.
	ODT	101+850				CE 101+850	PE 101+850		Ampliación cimentación obra de drenaje transversal.
E-3	PASO INFERIOR	102+144					SPI-102.1		Cimentación de la estructura. Se dispone de las prospecciones Ce 100+130 y PE 100+135, propuestas para la cimentación del muro M-4.
	ODT	102+205					PE 102+205		Ampliación cimentación obra de drenaje transversal.
E-4	PASO INFERIOR	102+483	SE-102+450	20					Cimentación de la estructura
			SE-102+483	20			CT-1		
	ODT	102+610				PE 102+540			Ampliación cimentación obra de drenaje transversal. Se dispone de las prospecciones CE 102+660 y PE 102+660, propuestas para la cimentación del muro M-6.
						PE 102+680			
E-5	PUENTE SOBRE EL GAIA	102+920	SE 102+920	25			SV-E1, SV-E2, PD-2, PD-3 y PD-4		Cimentación de la estructura
			SE 102+970	25			SPI-103.2		
E-6	PASO INFERIOR	103+231				PE 103+230	SPI-103.2		Cimentación de la estructura
	ODT	103+660				PE 103+660			Ampliación cimentación obra de drenaje transversal.
	ODT	103+845				PE 103+845			Ampliación cimentación obra de drenaje transversal.
E-7	PASO SUPERIOR	104+366	SE 104+360	20					Cimentación de la estructura.
			SE 104+380	20		PE 104+380			
E-8	PASO SUPERIOR	105+168	SE 0+596 (eje 63)	20		PE 0+626 (eje63)	POD 105.3		Cimentación de la estructura.
			SE 0+795 (eje 63)	20		PE 0+747 (eje 63)	POD 105.3		SE-0+590(EJE 63) tambien para la cimentación del muro M-8.
						PE 0+775 (eje 63)			
E-9	PASO SUPERIOR	0+890 EJE 63	SE 0+940 (eje 63)	20					Cimentación de la estructura
E-10	PASO SUPERIOR	1+003 EJE 63	SE 0+970 (eje 63)	20		PE 1+010 (eje 63)			Cimentación de la estructura

A continuación se muestra la propuesta de campaña para el cálculo de la cimentación de los muros proyectados.

NOMBRE	P.K.	TIPOLOGIA	PROPUESTA CAMPAÑA		OBSERVACIONES
			CALICATA	PENETROMETRO	
M-1	P.K. 100+148- P.K. 100+214 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	CE-100+150	PE-100+150 PE-100+240	
	P.K. 0+000 - P.K. 0+190 (Eje 20 M.D.)	Muro ménsula hormigón			
M-2	P.K. 100+490 - P.K. 100+604 (Eje 1 MI)	Muro ménsula hormigón	CE 100+500	PE-100+500 PE-100+600	La cata CE 100+500 también dará información para la caracterización de los materiales de desmonte.
	P.K. 100+614 - P.K. 100+630 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes			
M-3	P.K. 100+660 - P.K. 100+676 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes		PE-100+700 PE-100+800	
	P.K. 100+688 - P.K. 100+920 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón			
M-4	P.K. 100+691 - 100+760 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón		PE-100+835	Se cuenta con el sondeo SE 100+684 propuesto para la estructura E-1B.
	P.K. 100+760 - 100+810 (Eje 1 M.D.)	Muro existente a conservar			
	P.K. 100+810 - 100+877 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón			
M-5	P.K. 0+040 - 0+100 (Eje 40 M.D.)	Muro ménsula hormigón	CE 102+000	PE 102+000	
M-6	P.K. 102+040 - 102+119 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	CE-102+130	PE-102+060 PE-102+135	
M-7	102+399 – 102+426 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	CE-102+405	PE-102+405	
M-8	0+086 – 0+197 (Eje 42 M.I.)	Muro ménsula hormigón	CE 0+100 (EJE 42) CE 102+640	PE 0+100 (EJE 42) PE 102+640	
M-9	0+545 – 0+594 (Eje 63 M.I.)	Muro suelo reforzado		PE-0+565(EJE63)	Se cuenta con el sondeo SE 0+596 (EJE 63) propuestas para la estructura E-6.
M-10	0+230 – 0+304 (Eje 61 M.I.)	Muro suelo reforzado	CE 0+550 (EJE63)	PE 0+550 (EJE 63)	Se cuenta con el sondeo SE 0+596 (EJE 63) propuestas para la estructura E-6.
M-11	105+230 – 105+375 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón		PE-105+280 PE 105+3775	

A continuación se muestra la propuesta de campaña geotécnica para la reposición de la tubería del CAT:

CALICATA	PENETROMETRO	SONDEOS	Prof. (m)	OBJETIVO
		S 0+320 (EJE 164)	10	Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la autovía AP-7. Galería 1.
		S 0+380 (EJE 164)	10	
C 1+015 (EJE 164)	P 1+015 (EJE 164)			Caracterización de los materiales en zona de desmonte.
		S 0+100 (EJE 139)	10	Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la autovía AP-7. Galería 3.
		S 0+200 (EJE 139)	10	
		S 0+520 (EJE 139)	10	Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la autovía A-7. Galería 4.
		S 0+580 (EJE 139)	10	
C 1+590 (EJE 164)	P 1+590 (EJE 164)			Caracterización de los materiales en zona de desmonte y terraplén.
C 2+135 (EJE 164)				Caracterización de los materiales en zona desmonte.
C 2+480 (EJE 164)				Caracterización de los materiales en zona desmonte.
C 2+740 (EJE 164)				Caracterización de los materiales en zona desmonte.
		S 2+800 (EJE 164)	10	Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la autovía AP-7. Galería 2.
		S 2+880 (EJE 164)	10	
		S 0+030 (EJE 166)	10	Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la autovía A-7. Galería 5.
		S 0+120 (EJE 166)	10	
		S 0+095 (EJE 165)	10	Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la autovía A-7. Galería 7.
		S 0+185 (EJE 165)	10	
	P 0+440 (EJE 165)			Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la carretera T-214. Galería 7.
C 0+460 (EJE 165)				
C 0+825 (EJE 165)	P 0+825 (CAT_2)			Caracterización de los materiales en zona desmonte.
	P 1+070 (EJE 165)			Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la carretera. Galería 8.
C 1+085 (EJE 165)				
		S 1+145 (EJE 165)	10	Caracterización materiales afectados por el paso de la conducción bajo la autovía AP-7. Galería 9.
		S 1+220 (EJE 165)	10	

3.15. ESTRUCTURAS

El presente Proyecto de Trazado se define como una duplicación de calzada de la carretera N-340, por lo que la mayor parte de las estructuras incluidas son ampliaciones de las existentes en la carretera actual.

Se adjunta a continuación una relación de las estructuras presentes en este proyecto:

- Viaductos

	ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LONGITUD [m]	LUCES (valores medios)	ANCHO [m]
E-4	P.I. 102+483	NUEVA CONSTRUCCIÓN DE TABLERO Y AMPLIACIÓN DE ESTRIBOS Tablero de vigas prefabricadas tipo artesa.	Var. 25,71 a 25,86	Var. 25,71 a 25,86	2 x 12,60
E-5	PUENTE SOBRE EL RÍO GAIÀ	AMPLIACIÓN (C.D.). Tablero de vigas prefabricadas tipo artesa.	47,40	9,80 - 28,45 - 9,70	Var 34,30 a 34,50

- Pasos superiores

	ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LONGITUD [m]	LUCES [m]	ANCHO [m]
E-1A	P.S. 100+604	AMPLIACIÓN (C.D.). Prolongación de tablero mediante vigas metálicas	31,50	31,43	Var de 11,00 a 14,05
E-1B	P.S. 100+684	AMPLIACIÓN (C.D.). Prolongación de tablero mediante vigas metálicas	30,31	30,31	Var de 11,00 a 13,43
E-7	P.S. 104+366	RESPOSICIÓN Losa postesada	36,38	19,36-17,02	11,00
E-8	P.S. 105+168	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Tablero mixto de canto variable.	198,00	30,00-41,00-37,50-41,00-28,50-20,00	9,10
E-9	P.S. 0+890 (EJE 63)	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Pantalla de pilotes y losa superior hormigonada in-situ.	11,00	11,00	Var de 15,34 a 17,16
E-10	P.S. 1+006 (EJE 63)	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Pantalla de pilotes y losa superior hormigonada in-situ.	11,00	11,00	Var de 12,68 a 16,27

- Pasos inferiores

	ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LONGITUD [m]	DIMENSIONES INTERIORES [m]
E-2	P.I. 101+265	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Marco de hormigón armado.	39,90	7,00 x 5,95
E-3	P.I. 102+124	AMPLIACIÓN (C.I.). Marco de hormigón armado.	23,09	7,00 x 5,60
E-6	P.I. 103+231	AMPLIACIÓN (C.D.). Marco de hormigón armado.	15,08	7,00 x 5,00

3.15.1. VIADUCTOS

El proyecto contempla dos viaductos que forman parte del enlace 2 Riera de Gaià y permiten el paso sobre la carretera T-202 (E-4) y la riera de Gaià (E-5). En ambos casos se trata de ampliaciones de estructuras existentes en la carretera actual.

3.15.1.1. Estructura E-4

La estructura E-4, correspondiente al cruce del tronco de la autovía proyectada con la carretera T-202, es un viaducto localizado en el P.K. 102+483 que pertenece al Enlace 2 Riera de Gaià.

La estructura existente es un viaducto de un vano único de 28,84 m de luz y 42^º de esviaje. El ancho del tablero es variable, con un valor máximo de 16,82 m e incluye un sobre-ancho para una futura ampliación de un tercer carril en dirección Barcelona.

El tablero está constituido por tres vigas prefabricadas de tipo artesa de 1,40 m de canto mínimo, separadas 5,60 m entre ejes, y por una losa de hormigón armado de 25 cm de espesor. Las almas de las vigas tienen altura diferente para absorber el peralte del tablero, que es del 6,50%.

Los estribos, dispuestos en paralelo a la carretera T-202, son cerrados y están constituidos por un muro frontal y aletas en vuelta, y cuentan con cimentación profunda. En prolongación de los estribos existen unos muros prefabricados, acompañando las tierras del terraplén, tanto en el lado sur del estribo E-1 como en el lado norte del estribo E-2.

La estructura queda condicionada por el trazado final de la autovía A-7, que se duplica por el lado derecho de la carretera existente y discurre sobre la carretera T-202 según una alineación recta en planta que modifica ligeramente el esviaje de la intersección (de 42,67^º a 47,78^º).

La ley de peraltes se adapta a la modificación en planta, pasando de un peralte del 6,50% a un bombeo del 2,00% en cada calzada. Como consecuencia, se produce un aumento de rasante de hasta 75 cm en el borde derecho de la estructura existente. Esta importante variación de rasante, que además mejora las condiciones de gálibo, no se puede absorber con un aumento de espesor del pavimento, por lo que se plantea la sustitución del tablero existente. En cambio, dado que no se modifica la carretera T-202, se mantienen los estribos existentes.

La solución elegida cuenta con tableros independientes para cada calzada, adaptándose a los peraltes de signo diferente de cada una de ellas.

Cada uno de los tableros, de luz variable de 25,71 m a 25,86 m, tiene una anchura de 12,60 m que aloja una calzada de 7,00 m, un arcén interior de 1,50 m, un arcén exterior de 2,50 m y dos pretiles metálicos de 0,80 m de ancho a cada lado.

Estructuralmente, están constituidos por dos vigas prefabricadas pretensadas de sección tipo artesa de 1,40 m de canto y una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor mínimo, ejecutada sobre prelosas también prefabricadas.

Los nuevos estribos mantienen la alineación de los estribos existentes, prolongándose una longitud aproximada de 13,10 m en el estribo E-1 y de 17,65 m en el estribo E-2 para permitir el apoyo del nuevo tablero proyectado para la calzada derecha de la autovía. Estas ampliaciones de los estribos mantienen la tipología de los existentes (tipo cerrado), contando ambas con cimentación profunda. La aleta del estribo E-1 se dispone en prolongación del muro frontal, mientras que en el estribo E-2 se dispone en vuelta.

Sobre los estribos existentes es necesario proyectar las siguientes actuaciones que materializan el nuevo trazado:

- Recrecido de los muretes de guarda para alcanzar la rasante proyectada.
- Modificación de la pendiente transversal de la meseta de apoyo de las vigas para formalizar el bombeo de la sección transversal de la autovía.
- Demolición de la parte de la losa de transición bajo la nueva calzada derecha (dirección Barcelona). De esta forma, la parte no demolida de la losa mantiene su funcionalidad bajo la calzada izquierda (dirección Tarragona) y se facilita la ejecución de una nueva losa de transición en la calzada derecha.
- Demolición del muro situado junto al borde derecho del estribo E-1 existente, ya que su posición interfiere con la prolongación del citado estribo. Además las aletas en vuelta de este margen se demuelen para mejorar las condiciones de compactación del trasdós de la ampliación de los estribos.
- Demolición parcial de la coronación de las aletas existentes en la calzada izquierda (dirección Tarragona), para aumentar su anchura de modo que sea compatible con el anclaje de un pretil de nivel de contención H3.

La necesidad de mantener el tráfico de la carretera T-202 durante la ejecución de la ampliación ha sido uno de los condicionantes fundamentales en la adopción de la tipología del nuevo tablero. Las vigas prefabricadas propuestas se pueden colocar mediante grúa automóvil reduciendo el plazo de ejecución y sin necesidad de reducir el gálibo vertical del vial inferior como sucedería con una solución in situ ejecutado sobre cimbra porticada.

Al contar con dos tableros independientes por cada calzada se reducen las afecciones al tráfico de la actual N-340, ya que se pueden ejecutar en fases distintas pasando los tráficos de un tablero al otro.

3.15.1.2. Estructura E-5

El trazado de la nueva autovía A-7 cruza sobre la riera del río Gaià entre los pp.kk. 102+903 y 102+952 por medio de la estructura E-5.

Su ubicación coincide con una estructura existente en la carretera actual N-340 de 50 m de longitud distribuidos en un vano central de 30 m y dos vanos laterales de 10,00 m, que cuenta con un esviaje de unos 40°. El ancho del tablero existente es variable entre 18,90 m y 19,40 m y se dejó preparado para la futura ampliación de un tercer carril por el exterior de la calzada derecha (dirección Barcelona). Está constituido por tres vigas prefabricadas de sección tipo artesa de 1,40 m de canto, dispuestas con una separación de 7,06 m y una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

Las pilas son prefabricadas, de sección cuadrada de 1 m de lado, achaflanada en las esquinas, con un cabecero trapezoidal para alojar los aparatos de apoyo. La cimentación es profunda mediante encepados individuales por cada pila, de 5,00 m x 2,20 m x 1,50 m, con dos pilotes de 1,00 m de diámetro cada uno y unidos por vigas de atado de 1,20 m de ancho y 1,50 m de canto.

Los estribos son cerrados, formados por un muro frontal de 0,80 m de espesor y aletas en vuelta, con cimentación profunda mediante pilotes de 1,00 m de diámetro.

El trazado de la autovía A-7 duplica por el lado derecho la carretera existente y se adapta con bastante precisión al puente existente, manteniendo el trazado en planta y alzado. Se ha optado por la ampliación de la plataforma formando un tablero único. La sección resultante tras la ampliación tiene 33,60 m de anchura, tres carriles de 3,50 m en cada calzada, dos arceños exteriores de 2,50 m, dos arceños interiores de 1,50 m y una mediana de 3,00 m. En los bordes exteriores se disponen dos pretilos de 0,80 m de anchura.

El tablero existente se amplía por el sur disponiendo tres nuevas prefabricadas por vano, que reproducen la geometría del tablero existente. Así los vanos laterales tienen una luz variable entre 9,35 y 10,10 m y un vano central cuya luz varía entre 27,25 y 29,60 m.

Las nuevas vigas mantienen el canto de las existentes (1,40 m). Como éstas tienen sección tipo artesas, siendo pretensadas las del vano central y armadas las de los vanos laterales. La sección se completa con una losa de hormigón de 0,30 m de espesor mínimo, hormigonada sobre prelosas prefabricadas y proporcionando un canto total de 1,70 m.

La conexión de la losa actual y de la ampliación se realiza mediante hidrodemolición parcial de la losa existente (en una longitud aproximada de 1,00 m), manteniendo intacta la armadura dispuesta que solapará con la proyectada en la ampliación.

Las pilas mantienen la geometría de las existentes y consisten en fustes individuales bajo cada viga, con sección cuadrada de 1,00 m de lado y chaflanes en las cuatro esquinas. En el extremo superior cuentan con un cabecero trapezoidal de 1,00 m de canto, que permite aumentar las dimensiones

en coronación hasta 2,22 x 1,30 m para alojar los aparatos de apoyo. La cimentación es profunda mediante encepados individuales por pilas, con las mismas características que las existentes (dos pilotes de 1,00 m de diámetro, arriostrados transversalmente). La conexión con los encepados existentes se realizará mediante barras ancladas con resina.

Los nuevos estribos mantienen las alineaciones existentes y se prolongan 19,20 m en el estribo E-1 y 25,00 m en el estribo E-2, materializando el apoyo de las nuevas vigas prefabricadas. Para evitar movimientos diferenciales, estas ampliaciones se conectarán a los estribos existentes mediante barras ancladas con resina. Como es lógico se mantiene la tipología de los estribos existentes, que son cerrados con cimentación profunda y aletas en vuelta. La longitud de las ampliaciones se ha proyectado para que los derrames de tierras no invadan los límites del dominio público hidráulico.

Las acciones del tablero se transmiten a la infraestructura (pilas y estribos) mediante apoyos de neopreno zunchado.

Para su adaptación al nuevo trazado se proyectan también las siguientes actuaciones sobre la estructura existente:

- Demolición de las aletas existentes en el margen derecho de la calzada actual.
- Demolición parcial de la coronación de las aletas existentes en el margen izquierdo, procediendo después al aumento de anchura para el anclaje de pretilos de nivel de contención H3.
- Del mismo modo en el borde izquierdo del tablero actual se procederá a la hidrodemolición del hormigón para el anclaje posterior del pretil H3.

La estructura se completa con los diferentes acabados formados por la impermeabilización del tablero, las juntas de dilatación en los estribos y los sumideros para la evacuación del agua.

La ampliación planteada se puede llevar a cabo minimizando las afecciones al tráfico de la carretera actual, ya que la estructura existente cuenta con un sobre-ancho importante que facilita las labores de excavación y demolición. El montaje de las vigas y prelosas prefabricadas se realizará mediante grúa automóvil.

3.15.2. **Pasos superiores**

En el tramo objeto de estudio existen seis pasos superiores: las estructuras E-1A y E-1B correspondientes a los pasos superiores existentes del Enlace 1, al estructura E-7 que adecúa el paso superior existente en el P.K. 104+366 (actual enlace de Altafulla), la estructura E-8 situada en el P.K. 105+168 sobre el tronco de la autovía A-7 y las estructuras E-9 y E-10 situadas en el Enlace 3 sobre el ramal de conexión con la autopista AP-7 (pp.kk. 0+890 y 1+006 del eje 63, respectivamente).

3.15.2.1. Estructura E-1

En este apartado se describe la solución estructural adoptada para adecuar los pasos superiores existentes en el Enlace 1 – La Mora. Esta adecuación consiste en la demolición del estribo sur

(margen derecha del tronco) y en la reposición del mismo en una posición retranqueada, compatible con los requisitos de visibilidad, es decir, supone una ampliación del gálibo horizontal entre caras de estribos.

El Enlace de La Mora consta de una glorieta elevada sobre la carretera N-340 que se resuelve con dos pasos superiores simétricos. Ambas estructuras están constituidas por un vano único prefabricado de 27,15 m de luz entre ejes de apoyos.

La sección tipo consta de dos vigas pretensadas tipo artesa de 1,10 m de canto y una losa superior de espesor mínimo 0,25 m; la separación transversal de las vigas varía entre 5,31 m (estructura oeste, P.K. 100+600) y 5,34 m (estructura este, P.K. 100+690).

La anchura total del tablero existente es 11,00 m y permite alojar dos pretilos de 0,50 m, dos arcones de 1,00 m y el vial interior de la glorieta, de 8,00 m de anchura.

El canto total del tablero, 1,35 m, proporciona una relación canto/luz de valor 1/20. Se señala que esta esbeltez corresponde al valor superior de los rangos habituales para esta tipología (1/15-1/20 para pasos superiores).

Los estribos existentes son del tipo cerrado, con un muro frontal de 1,00 m de espesor y un muro espaldar de 1,45 m de altura y 0,30 m de canto; la meseta de apoyo de las vigas tiene 0,90 m de anchura. La cimentación es directa mediante zapatas de 10,80 m de longitud y 1,10 m de canto; de acuerdo con la información disponible esta cimentación se dimensionó para una tensión admisible del terreno de valor 0,18 MPa. Los estribos se completan con muros en vuelta y, en algunos casos, con muros en prolongación (estribo sur del paso superior este, P.K. 100+690).

El trazado proyectado precisa un aumento de luz de 4,36 m en la estructura E-1A (oeste) y de 3,38 m en la estructura E-1B (este).

Frente a otras alternativas (sustitución de la superestructura existente por tableros de nueva construcción –prefabricados, postesados in situ o mixtos-) se ha optado por una solución que mantiene en uso el tablero existente (vigas y losa) y el estribo norte, ampliando longitudinalmente el tablero hasta alcanzar la nueva posición del estribo sur (estribo 2).

El esquema propuesto consiste en la disposición de vigas metálicas longitudinales de apeo, con un esquema isostático, apoyadas en los estribos y conectadas al tablero existente en el diafragma sur de las vigas prefabricadas.

Se disponen cuatro vigas longitudinales, dos para cada viga prefabricada, ubicadas a cada lado de las mismas. Para evitar cualquier afección al gálibo vertical de la autovía, el paramento inferior de las vigas metálicas coincide con el de las vigas existentes y la conexión transversal se realiza mediante barras postesadas insertadas en perforaciones realizadas en las riostras de las vigas artesas, y mediante elementos metálicos de transferencia alineados también con el paramento inferior del tablero.

Las vigas metálicas de apeo están constituidas por cajones metálicos de 1,00 m de canto (0,10 m menos que las vigas existentes) y tienen una anchura de 0,60 m. Las almas de los cajones son verticales.

La prolongación del tablero se realiza mediante prelosas prefabricadas colaborantes, apoyadas en las vigas de apeo, sobre las que se vierte una losa superior de 0,35 m de espesor total, que mantiene la rasante de la losa superior existente. La conexión de esta losa con la existente se realiza mediante hidrodemolición previa del extremo de la existente, demoliendo el hormigón y dejando intactas las armaduras para su solape con las armaduras de la ampliación. Esta técnica se aplica también en los voladizos del tablero existente para proceder a la renovación de los pretilos actuales, que no satisfacen las prescripciones de la vigente Orden Circular 35/2014.

La sección transversal de los pasos superiores ampliados mantiene un ancho mínimo igual al del tablero existente (11,00 m) y presenta un sobre-ancho exterior en la ampliación longitudinal (estribo-2) derivados del replanteo de las vigas de apeo. La sección transversal del tablero permiten alojar dos carriles de 4,00 m, un arcén interior de 0,50 m, un arcén exterior de 1,00 m y dos bandas de 0,75 m para la instalación de sendos pretilos de nivel de contención H3.

El nuevo estribo 2 presenta una tipología singular debido a las características específicas del proceso constructivo propuesto y a la capacidad portante del terreno:

- De acuerdo con la información disponible (proyecto as-built de los pasos superiores existentes), el terreno presenta una capacidad reducida caracterizada por una tensión admisible de 0,18 MPa. Por este motivo y por las limitaciones de espacio presentes, se propone una cimentación profunda mediante pilotes $\varnothing 0,80$ m.
- Para compatibilizar la ejecución de las estructuras 1A y 1B con las soluciones al tráfico proyectadas es necesario ejecutar una contención provisional del terreno. Se ha optado por una pantalla de pilotes $\varnothing 1,20$ cada 1,50 m arriostrados en cabeza por una viga de coronación. Teniendo en cuenta que la altura máxima de excavación es del orden de 8,00 m, la pantalla se completa con anclajes provisionales al terreno. Esta pantalla se ha retranqueado respecto a su posición estricta para evitar que la perforación de los pilotes interfiera con la cimentación de los estribos existentes a demoler. Por otro lado, las prolongaciones laterales de la pantalla de pilotes constituyen las aletas que completan los estribos.
- La configuración final del nuevo estribo 2 incorpora la pantalla de pilotes como elemento de contención permanente que se conecta mediante una losa cargadero a cuatro pilas que transmiten a su vez las acciones del tablero y que están cimentadas en un encepado de 8 pilotes $\varnothing 0,80$ m. Una vez conectado el cargadero a la viga de coronación de los pilotes se puede proceder a la retirada de los anclajes al terreno.

El proceso constructivo de cada una de las estructuras (E-1A y E-1B) consta de las siguientes fases:

- i. Movimiento de tierras, para adecuación del vial inferior (retirada de tierras en el intradós del estribo norte).
- ii. Desvíos de tráfico del vial superior (glorieta del Enlace 1 La Mora).
- iii. Ejecución de los pilotes de la contención provisional.
- iv. Instalación de apeos provisionales de las vigas prefabricadas existentes, necesarios durante la demolición del estribo sur y de las actuaciones en la mesa de apoyo del estribo norte.
- v. Demolición del estribo sur actual, de forma simultánea con el vaciado requerido por el nuevo estribo y con los anclajes al terreno de la contención provisional.
- vi. Ejecución de la cimentación profunda del estribo 2 (encepado y pilotes) y de las perforaciones en las riostras sur de las vigas existentes. Instalación de los elementos metálicos de transferencia y demolición parcial en la coronación del estribo 1.
- vii. Montaje de las vigas longitudinales de apeo. Esta operación se realiza durante un único corte nocturno del tráfico de la carretera N-340.
- viii. Ejecución de pilas y cargadero del nuevo estribo 2 y reposición de la mesa de apoyo del estribo 1.
- ix. Instalación de las estructuras auxiliares (vigas transversales y gatos) para la operación de transferencia de la carga permanente del tablero existente a las vigas longitudinales de apeo. Una vez transferida la carga se procede a la inserción de las barras de pretensada y a la operación de cosido.
- x. Colocación de las prelosas prefabricadas en el tramo adyacente al nuevo estribo sur, montaje de la armadura y hormigonado de la ampliación longitudinal del tablero. En esta etapa se reponen también los voladizos laterales, demolidos en fases anteriores para la instalación de pretilas homologadas.
- xi. Ejecución de acabados: pretilas, pavimento y juntas de dilatación.
- xii. Prueba de carga.

Las afecciones al tráfico del vial inferior son limitadas, ya que los apeos provisionales de las vigas existentes se ubican fuera de la calzada actual y se plantea un único corte nocturno durante la instalación de las vigas longitudinales de apeo.

3.15.2.2. Estructura E-7

La estructura E-7 es un paso superior perteneciente al enlace de Altafulla que se sitúa en el P.K. 104+366 de la nueva autovía. Aunque el enlace existente queda fuera de servicio, se mantiene la estructura de cruce para habilitar la continuidad de los caminos.

El nuevo paso superior reemplaza a la estructura existente sobre la carretera actual N-340, que está constituida por dos estribos cerrados y un vano único de 22,30 m de luz. El tablero existente consiste en una losa aligerada de hormigón postesado y sección trapezoidal de 1,00 m de canto sin voladizos. Ambos estribos existentes cuentan con cimentación directa y aletas en vuelta.

Si bien la estructura existente se diseñó teniendo en cuenta una futura ampliación de tercer carril en dirección Barcelona, la plataforma de la autovía proyectada no es compatible con misma y precisa la demolición del estribo norte, que queda situado sobre la calzada izquierda de la nueva autovía (dirección Tarragona). La ubicación del nuevo estribo norte proporciona una longitud total del nuevo tablero de 36,38 m que no se puede resolver sin apoyo en mediana:

- Para un vano único de 36,38 m se precisa un canto mínimo de 1,65 m (esbeltez 1/22) que reduce el gálibo actual en 0,65 m.
- Como alternativa para satisfacer un gálibo mínimo de 5,30 m sería necesario elevar la rasante del vial superior actuando sobre las dos glorietas existentes que quedan fuera de servicio.

En consecuencia, se proyecta una nueva pila central en el eje de la mediana, retranqueada unos 3,00 m respecto al eje de apoyo del tablero existente (en el estribo a demoler). Este desplazamiento del eje de apoyo del tablero postesado, que reduce la luz de cálculo a unos 19 m, no se adapta al trazado de la armadura activa existente y, por tanto, impide el aprovechamiento del mismo, que debe ser también objeto de demolición.

El nuevo paso superior, que reemplaza al existente, tiene dos vanos de luces 19,36 – 17,02 m con una pila central en la mediana de la futura autovía. Por un lado, se apoya en el estribo sur existente (calzada derecha dirección Barcelona) y, por otro en un estribo de nueva construcción junto a la cuneta de la calzada izquierda dirección Tarragona.

Como tipología estructural del nuevo tablero se ha optado por una losa maciza postesada de 1,00 m de canto (como el actual), frente a una solución prefabricada mediante dos vigas artesas que requiere un canto mínimo de 1,20 m (relación canto/luz de valor 1/16). Este canto proporciona un gálibo mínimo de 5,20 m que resulta insuficiente, por lo que se mantiene la tipología del tablero existente.

El ancho del tablero proyectado es de 11 m y se distribuye en una calzada de 7,00 m, dos arcenes de 1,20 m y sendos pretilas metálicas que ocupan un espacio de 0,80 m a cada lado del tablero. Con el objeto de disponer pretilas de nivel de contención H3 y conservar la anchura del estribo existente que se mantiene, es necesario modificar la distribución de la plataforma, reduciendo el ancho de arcenes de 1,50 m a 1,20 m y aumentando el ancho ocupado por las barreras de 0,50 a 0,80 m.

Estructuralmente, el tablero está formado por una losa maciza postesada de 1,00 m de canto, cuyo núcleo tiene una anchura inferior de 5,00 m y dos voladizos laterales de 3,00 m. El canto mínimo en el extremo es de 0,25 m. Esta sección se proyecta con un bombeo transversal del 2%.

La pila está constituida por dos fustes circulares de 0,80 m de diámetro y el estribo de nueva construcción es cerrado con aletas en vuelta que evitan el derrame de tierras sobre la plataforma de la calzada dirección Tarragona.

La cimentación de la pila y del estribo de nueva ejecución se ha planteado directa mediante zapatas al igual que la definida en el “Proyecto liquidación de la variante conjunta de Altafulla y Torredembarra”.

En cuanto a las aletas existentes en el estribo E-1, se prevé la demolición parcial de su coronación para aumentar su ancho, de forma que permita el anclaje de un pretil de nivel de contención H3.

El proceso constructivo propuesto requiere el montaje de un cimbra porticada sobre la calzada actual, tanto para la demolición del tablero existente (mediante cortes con disco y desmontaje con grúas automótiles) como para la ejecución del nuevo tablero. De forma simplificada, la etapas del proceso constructivo son las siguientes:

- i. Instalación de cimbra porticada sobre calzada actual. En las fases iniciales esta cimbra funciona como protección durante la demolición del tablero existente.
- ii. Demolición del tablero y del estribo norte.
- iii. Ejecución de cimentaciones de pila central y nuevo estribo norte.
- iv. Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de pila y estribo norte.
- v. Instalación de cimbra cuajada en el vano norte y relleno de trasdós de estribo norte.
- vi. Encofrado, montaje de armaduras activa y pasiva y hormigonado de la losa de tablero.
- vii. Tesado de las armaduras activas una vez alcanza la resistencia mínima requerida.
- viii. Retirada de cimbras.
- ix. Ejecución de acabados: pretil, pavimento y juntas de dilatación.
- x. Prueba de carga

3.15.2.3. Estructura E-8

La estructura E-8 permite el cruce del ramal de conexión directa a la autopista AP-7 (eje 63) sobre el tronco (eje 1) en el P.K. 105+168.

La intersección de ambas vías se produce bajo un ángulo aproximado de 20g, siguiendo el trazado del ramal una sucesión de alineaciones curvas en planta y un tramo de transición de peralte, cambiando su signo, de -5,05% a +7,00%.

Esta geometría condiciona la solución de la estructura ya que, para respetar el gálibo admisible, es necesario disponer apoyos intermedios, no resultando factible salvar con un único vano todo el tronco de la autovía.

Este condicionante, junto a la necesidad de mantener el tráfico durante la ejecución, ha determinado la propuesta de un viaducto mixto de 198 m de longitud, distribuidos en seis vanos de luces 30,00 – 41,00 – 37,50 – 41,00 – 28,50 – 20,00 m.

La sección transversal tiene una anchura total de 9,10 m, compuesta por una calzada de 4,00 m, arcén exterior de 2,50 m, arcén interior de 1,00 m y dos pretiles con nivel de contención H3 que ocupan 0,80 m a cada lado del tablero.

El tablero tiene canto variable entre 1,25 m en centro de vano y 1,75 m sobre las pilas P1, P2, P3 y P4. La variación de canto se produce mediante acartelamientos de 8,00 m de longitud. Los vanos laterales (quinto y sexto) cuentan con un canto constante de 1,25 m. Este tablero está constituido por un cajón metálico con dos almas inclinadas y rematadas con sendas platabandas superiores en las cuales se dispone la conexión con la losa superior de hormigón armado. Esta losa, hormigonada sobre prelosas prefabricadas de celosía, cuenta con un máximo de 0,30 m sobre las platabandas superiores del cajón que se reduce hasta 0,25 m en los extremos de los voladizos y en el centro de la sección. En las secciones de negativos se dispone también una losa inferior de hormigón estructural (doble acción mixta).

Dado que las pilas P2 y P3 se sitúan entre calzadas, es necesario minimizar sus dimensiones de forma que quede espacio suficiente para disponer las barreras de seguridad. Por esta razón, se ha optado por fustes de sección circular de 1,50 m diámetro con un dintel superior que permite el apoyo del cajón mixto. Asimismo, para minimizar la ocupación en planta de la cimentación de las pilas, se proyectan cimentaciones profundas mediante encepados dispuestos sobre pilotes.

Los estribos son cerrados con aletas en vuelta que evitan el derrame de tierras sobre los viales próximos. La cimentación de ambos estribos es también profunda mediante pilotes. Para evitar la aparición de asientos en el trasdós de los estribos se disponen losas de transición que cuentan con un espesor de 0,30 m, una longitud de 5,00 m y un ancho de 7,50 m coincidente con el ancho de la plataforma. Se disponen inclinadas con un 5% de pendiente, apoyadas sobre una ménsula del murete de guarda del estribo.

Los estribos son cerrados con aletas en vuelta que evitan el derrame de tierras sobre los viales próximos (tronco de la autovía y vías colectoras Norte y Sur E 3-4). El estribo E-1 se completa con muros en vuelta en los dos márgenes del ramal directo (eje 63). El muro M-9 resuelve el desnivel

entre el margen derecho del tronco y el citado eje 63 y el muro M-10 la diferencia de rasante con el eje 61.

El montaje de la estructura metálica se realizará en horario nocturno mediante grúa automóvil, en tramos de longitud igual a un vano y 1/5 del vano siguiente, tras lo cual se hormigonará la losa de fondo en las secciones de pilas (doble acción mixta) y se colocarán las prelosas para el hormigonado de la losa superior. Este proceso constructivo es compatible con las soluciones al tráfico previstas.

3.15.2.4. Estructuras E-9 y E-10. Pasos superiores sobre ramal de conexión con AP-7

El ramal de conexión directa a la autopista AP-7 (eje 63) cruza bajo la glorieta perteneciente al enlace 3 Torredembarra en los pp.kk. 0+890 (E-9) y 1+006 (E-10).

Ambas estructuras se han resuelto con una tipología de falso túnel constituido por un tablero de hormigón armado apoyado sobre dos pantallas de pilotes, que se encuentran arriostrados en cabeza por el tablero. Esta solución logra reducir considerablemente el plazo de construcción y el movimiento de tierras, minimizando con ello las afecciones al tráfico del enlace actual.

La anchura del tablero de la estructura E-9 es variable entre 15,34 y 17,16 m para alojar las plataformas de la glorieta y de la vía colectora eje 62 que confluyen sobre la estructura. En la estructura E-10 se produce la incorporación a la glorieta del ramal de enlace con la calzada izquierda (dirección Tarragona) de la carretera N-340 y la anchura del tablero varía en este caso entre 12,68 y 16,27 m.

La separación entre pantallas es de 10,20 m en ambas estructuras para permitir el paso de la plataforma del ramal (carril de 4,00 m, arcén interior de 1,00 m, arcén exterior de 2,50 m y bermas de 1,10 m), así como un resguardo de 0,25 m para disponer el revestimiento de las pantallas.

La luz entre eje de pilotes es 11,00 m en ambas estructuras por lo que se proyecta una losa maciza de 0,70 m de canto. Ambos tableros reproducen el trazado actual de la glorieta y sobre ellos se dispone únicamente la capa de firme con el objetivo de garantizar el cumplimiento del gálibo vertical admisible bajo la estructura. En los dos extremos de la losa se disponen sendos petos de hormigón para el anclaje de pretilas de nivel de contención H3.

Los pilotes, de 0,80 m de diámetro dispuestos aproximadamente cada 1,20 m, se ejecutan desde la glorieta actual. La conexión de la losa de hormigón con ella se materializa mediante una viga de atado de 1,30 m de anchura y 1,20 m de canto. A continuación de la viga de coronación se dispone una losa de transición de 5,00 m de longitud y 0,30 m de espesor, apoyada sobre el terraplén existente y ejecutada en continuidad de la losa principal.

Los pasos se completan con cuatro aletas dispuestas en vuelta, constituidas también por pantallas de pilotes del mismo diámetro y separación que los estribos, unidas en cabeza por una viga de coronación de 1,30 m de anchura y 1,20 m de canto, sobre la que se disponen los correspondientes pretilas de nivel de contención H3.

Como acabados de las pantallas de pilotes se proyecta un gunitado con un espesor mínimo de 0,10 m, y un revestimiento de fábrica de ladrillo.

Para la construcción de estos pasos, se debe adecuar previamente la plataforma de la glorieta, mediante desvíos provisionales para liberar la zona de actuación. Tras la ejecución de las pantallas de pilotes, se construirá la losa superior, hormigonando directamente contra el terreno. Seguidamente se repondrá el pavimento sobre la losa y se restituirá el tráfico. De esta forma el movimiento de tierras del vial inferior (eje 63) se independiza del tráfico de la glorieta.

3.15.3. **Pasos inferiores**

La reposición de caminos bajo la autovía A-7 tiene lugar mediante tres pasos inferiores que se sitúan en el P.K. 101+265 (E-2), P.K. 102+124 (E-3) y P.K.103+231(E-6).

Las estructuras E-3 y E-6 son prolongaciones de pasos existentes bajo la carretera N-340, por lo que la solución más adecuada para la ampliación es mantener las dimensiones y tipología de las estructuras existentes, siendo marcos de hormigón armado. La estructura E-2 es de nueva construcción, y se mantiene la misma tipología que en las estructuras anteriores por uniformidad del proyecto.

3.15.3.1. Estructura E-2

Esta estructura es un paso inferior de nueva construcción situado en el P.K. 101+265 del nuevo trazado, que permite la reposición de un camino bajo la futura autovía A-7.

Se ejecuta un paso inferior con sección cajón de hormigón armado de 39,90 m de longitud.

Al tratarse de un paso de nueva construcción, se garantiza un gálibo vertical mínimo de 5,30 m, con una altura interior de 5,95 m y un ancho de 7,00 m.

El espesor de los hastiales es de 0,50 m, el de la losa inferior de 0,60 m y el de la losa superior de 0,40 m, disponiéndose sendas cartelas de 1,00 m de ancho para conseguir un espesor máximo de 0,60 m en la unión con los hastiales.

La estructura se construirá en su posición definitiva mediante cimbra cuajada. Posteriormente se ejecutará el terraplén que albergará la plataforma de la nueva autovía. Debido a que el nuevo trazado se separa de la carretera N-340 en esta zona, no se produce interferencia al tráfico durante la construcción.

En ambas embocaduras se disponen aletas consistentes en muros ménsula de hormigón armado de altura variable, proyectadas con un ángulo de 30º con el eje inferior para evitar una sensación de encajonamiento.

3.15.3.2. Estructura E-3 y estructura E-6

El nuevo trazado determina la longitud de la ampliación de cada paso. La estructura E-3 se amplía por el margen izquierdo de la carretera actual una longitud de 23,09 m. El paso E-6 se amplía por el margen derecho una longitud de 15,08 m.

En todos los casos se ha adoptado una tipología de marcos de hormigón armado. El gálibo horizontal libre de cada paso se ha obtenido de los levantamientos taquimétricos realizados, respetando un valor de 7,00 m para ambos pasos.

En cuanto a la dimensión vertical, los taquimétricos permiten obtener únicamente el gálibo sobre rasante. Las ampliaciones se han proyectado de forma que mantienen los gálibos mínimos existentes en la actualidad, que son de 4,64 m (E-3) y 4,35 m (E-6). Para ello, se ha adoptado una dimensión vertical de 5,60 m para el paso E-3 y de 5,00 m para la E-6.

El espesor de los hastiales es de 0,50 m y el de las losas superior e inferior es de 0,60 m para ambas estructuras.

Las aletas consisten en muros en ménsula de hormigón armado, colocados con una apertura de 30° en la estructura E-6, y en prolongación en la estructura E-3 para unirla con un muro existente que discurre en paralelo al camino por su margen derecha. Esta solución, además, reduce en gran medida la excavación necesaria para la ejecución de la cimentación, suponiendo un ahorro importante en la contención provisional a disponer. La aleta 2 de esta estructura corresponde con el muro M-6.

Para ejecutar las ampliaciones es necesario demoler las aletas existentes en el lado correspondiente a cada ampliación, protegiendo los terraplenes mediante pantallas provisionales de tablestacas para evitar cualquier afección al tráfico de la carretera actual.

3.15.4. Muros

En el proyecto de la autovía A-7 se incluyen nueve muros de contención. La tabla siguiente resume la ubicación de estos elementos.

	P.K.	Tipología	Longitud [m]		Altura máxima [m]
M-1	100+148 - 100+214 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	65,75	255,95	6,23
	0+000 - 0+190 (Eje 20 M.D.)		190,20		
M-2	100+490 - 100+602 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	113,75	129,93	7,34
	100+614 - 100+630 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes Ø0,80 / 1,00 m	16,18		
M-3	100+660 - 100+676 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes Ø0,80 / 1,00 m	16,46	274,18	8,87
	100+688 - 100+950 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	257,72		
M-4	100+691 - 100+760 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	69,27		8,58
	100+760 - 100+810 (Eje 1 M.D.)	Muro existente a conservar	50,00		5,70

	P.K.	Tipología	Longitud [m]	Altura máxima [m]
	100+810 - 100+877 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	67,00	2,10
M-5	0+040 - 0+100 (Eje 41 M.D.)	Muro ménsula hormigón	60,00	1,77
M-6	102+040 - 102+119 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	79,97	9,28
M-7	102+399 - 102+426 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	28,00	2,41
M-8	0+086 - 0+197 (Eje 42 M.I.)	Muro ménsula hormigón	108,10	4,56
M-9	0+545 - 0+594 (Eje 63 M.I.)	Muro suelo reforzado	48,85	7,64
M-10	0+230 - 0+304 (Eje 61 M.I.)	Muro suelo reforzado	74,31	5,87
M-11	105+230 - 105+375 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	145,49	7,49

Las cimentaciones de los muros ménsula de hormigón son directas, mediante zapatas cuyas dimensiones estarán definidas por las características del terreno. En los tramos de muros ménsula donde se requiere la instalación de un pretil de nivel de contención H3, el espesor de coronación se ha proyectado de 0,80 m.

Los tramos interiores a la glorieta del enlace 1 de los muros M-2 y M-3 se ejecutarán mediante pilotes de 0,80 m de diámetro con una separación de 1,00 m, rematados con una viga de coronación de 1,00 m de canto y 1,30 de ancho. La tipología escogida implica una menor interferencia con la glorieta del enlace que la exigida por un muro en ménsula convencional, minimizando por tanto la afección al tráfico.

El muro M-4 es necesario para la contención de tierras del ramal de entrada a la A-7 en dirección Barcelona del Enlace 1 (eje 21). Se sitúa en prolongación al nuevo estribo retranqueado de la estructura E-1B, y requiere además la demolición parcial de un muro existente.

El muro M-5 se proyecta para contener el derrame de tierras del ramal de salida al sur del Enlace 2, protegiendo unas viviendas próximas. Este muro alberga a su vez una pantalla acústica anclada en coronación durante toda la longitud.

El muro M-6 se proyecta conectado al paso inferior E-3, funcionando a su vez a modo de aleta del mismo. Por otro lado, la ejecución del muro M-9 requiere la demolición de un muro existente que interfiere con el trazado del tramo final del tronco.

3.16. REPOSICIÓN DE CAMINOS

conforman el proyecto, conforme a la normativa vigente, manteniendo la continuidad de la red de caminos y accesos existentes.

Se proyectan diez (10) reposiciones de caminos existentes y una (1) reposición de un vial que da acceso a una planta de reciclaje. Las características más significativas de estas reposiciones son las siguientes:

- Trazado: radio mínimo 25 m, inclinación máxima de la rasante 20%.
- Sección transversal: por lo general, los caminos tendrán una plataforma de 5 m sin arcenes, y serán de doble sentido de circulación. Ha habido pequeñas zonas en las que ha sido necesario un estrechamiento del ancho de los caminos a 3 m, en todo caso mayor que el camino existente a reponer. En el caso del *Vial Acceso planta de reciclaje (Eje 94)*, éste se repone con una sección de anchura similar a la que actualmente tiene (6 m), ajustándose a 4,5 m en la parte final para adaptarlo a la sección actual.
- Firme: el indicado para los caminos en el apartado de Firmes y Pavimentos de la presente Memoria.
- Drenaje: Cuando los caminos de servicio han sido dispuestos en terraplén, el paquete de firme se encuentra por encima del terreno natural. En los casos en los que el camino se encuentra en desmonte, se dispone cuneta triangular sin revestir, con taludes 1H:1V, con una altura de 0,50 m y base de 1,00 m.

Se adjunta una tabla resumen con las características principales de los caminos repuestos:

REPOSICIÓN CAMINOS								
EJE	NOMBRE	D.O. INICIAL	D.O. FINAL	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	CAMINO PAVIMENTADO	Radio Mínimo (m)	i (%) Máxima
81	Camino 1 MD	0+000,00	0+483,84	483,845	3,00	NO (***)	15,00 (*)	12,00
82	Camino 2 MD	0+000,00	1+225,66	1.225,66	5,00 (entre DD.OO. 0+080 y 0+120, el camino se estrecha a 3 m)	NO	50,00	20,00
83	Prolongación P.I. 103+251 MD	0+000,00	0+026,50	26,50	5,00	NO	Una única alineación recta	1,97
84	Camino 3 MD	0+000,00	0+192,17	192,167	5,00	NO	100,00	4,50
85	Camino 4 MD	0+000,00	0+240,51	240,507	5,00	NO	100,00	5,00
86	Camino 5 MD	0+000,00	0+203,684	203,684	5,00	NO	25,00	4,00
87	Reposición P.I. 101+300 MD	0+000,00	0+83,038	83,038	5,00	NO	30,00	2,00
91	Camino 1 MI	0+000,00	0+117,79	117,79	3	NO	50	3,96
92	Camino 2 MI	0+000,00	0+207,63	207,63	5,00 (entre DD.OO. 0+000 y 0+022, el camino se estrecha a 3,00 m)	NO	20 (**)	15,00
93	Camino 3 MI	0+000,00	0+210,27	210,27	5,00	NO	50	18,86

REPOSICIÓN CAMINOS								
EJE	NOMBRE	D.O. INICIAL	D.O. FINAL	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	CAMINO PAVIMENTADO	Radio Mínimo (m)	i (%) Máxima
94	Acceso planta de reciclaje	0+000,00	0+169,92	169,924	6	SÍ	150	4,88

(*) El valor de 15 m corresponde al radio en el inicio del camino, donde conecta con la glorieta. En el resto de la traza del mismo, el valor del radio es superior a 25 m.

(**) El valor de 20 m corresponde al radio en el inicio del camino, donde conecta con otro camino existente. En el resto de la traza del mismo, el valor del radio es superior a 100 m.

(***) Al inicio del camino, en el entronque de éste con la glorieta sur del Enlace de la Riera de Gaià, se pavimentará el mismo en sus primeros veinticinco metros (25,00 m).

Senda ciclista

Aparte de lo anteriormente reseñado, al principio del trazado, en el Enlace 1 de La Mora, debido a que es necesario rectificar el Ramal Acceso A-7 Norte E3, entre este vial y la AP-7 se afecta a un tramo de camino calificado como senda ciclista. Dicho camino es coincidente con la explanación de un camino de servidumbre empleado por el Consorcio de Aguas de Tarragona (CAT) para tener acceso a los servicios de su titularidad.

La rectificación del ramal, consecuencia de la duplicación de la calzada de la N-340 actual, no permite la reposición de este camino afectado, de forma paralela a este ramal (de hecho, en este tramo se proyecta la reposición de una tubería de agua del CAT) debido a que la falta de espacio no hace viable su mantenimiento.

Se establece, como itinerario alternativo a esta senda ciclista, utilizar, desde la Glorieta, la N-340a (Vía Augusta) sentido Tarragona, y luego volver a esta senda ciclista por el paso inferior situado en el tramo anterior de A-7 en el p.k. 1170,82 aproximado.

Reposición tubería del Consorcio de Aguas de Cataluña (CAT):

Por otro lado, para la reposición de la tubería del Consorcio de Aguas de Cataluña (CAT) que discurre cercana a la traza de las actuaciones, es necesario proyectar un camino de servidumbre de 10 m de anchura que es coincidente en superficie con el eje de la reposición de dicha tubería. Asimismo, el camino estará compuesto por una capa de 15 cm de zahorra artificial.

En este caso particular, se ha proyectado la sección tipo y de firme de este camino según las indicaciones del titular del servicio. Lo relativo a esta reposición y todos sus elementos y características, se contempla específicamente en su correspondiente separata de reposición de servicios afectados.

Actual Enlace de Altafulla (p.k.104+360)

En este enlace se van a dismantelar los ramales directos existentes en el mismo, por lo que no se permitirá la salida e incorporación entre el tronco y las glorietas de enlace. Únicamente se mantendrán las glorietas y el paso superior (estructura E-7, P.S. 104+366.) para permitir la permeabilidad transversal a través de dichas glorietas y la continuidad de los caminos longitudinales existentes. Las glorietas y el vial de conexión se mantienen como en la actualidad y en el caso de la

estructura será necesaria su ampliación, adecuando el gálibo horizontal para permitir el paso bajo la misma de la sección en tronco de la autovía.

Las reposiciones, y los itinerarios resultantes, han sido justificados de forma pormenorizada en el Anejo Nº15 “Reposición de Caminos”, junto con un resumen de los accesos repuestos.

3.17. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente proyecto, al tratarse de una duplicación de calzada, presumiblemente interferirán en el tráfico circulante por la carretera N-340 y sus respectivos enlaces.

Con objeto de mantener los flujos circulatorios y minimizar la afección de las obras a la movilidad de la zona, se han planificado las obras que conforman el presente proyecto.

En la programación de las obras, se han tenido en cuenta dos criterios fundamentales:

- Fluidez de la circulación, intentando además mantener, si no todos, el máximo número de movimientos posibles en el ámbito.
- Seguridad de la circulación, intentando evitar conflictos y maniobras imprevistas o peligrosas por parte de los vehículos.

Con carácter previo a las obras de duplicación de la N-340, está programado que se lleven a cabo la reposición de servicios, entre los cuales se incluye la reubicación de una conducción forzada de abastecimiento, propiedad del Consorcio de Aguas de Tarragona (CAT), de 800 mm de diámetro, que actualmente discurre por la margen izquierda de la N-340 (dirección Barcelona) interfiriendo con el diseño de la duplicación de la calzada en numerosas zonas.

En el entorno del enlace de Torredembarra se producen dos afecciones al tráfico existente debido a dos cruces localizados en la carretera T-214 y en el camino de acceso al centro de Gestión de Residuos Nordvert. Para resolver estas afecciones se proponen itinerarios alternativos.

En la autopista AP-7, en los puntos de confluencia de la autopista con la nueva traza de la infraestructura hidráulica está previsto que los cruces se resuelvan mediante el procedimiento de hinca, por lo que no supondrá afección al tráfico y, por tanto, no será necesario la ejecución de desvíos provisionales.

En cuanto a las obras de duplicación propiamente dichas, se han programado cuatro (4) fases de obra. De estas cuatro fases, la Fase 1 se ha dividido en subfases por tramos. En el Anejo Nº16 “Soluciones Propuestas al Tráfico durante la Ejecución de las Obras”, se incluye la descripción pormenorizada de las actuaciones a acometer en cada una de las fases de obra, y de la circulación de los vehículos durante las mismas.

Para mantener el tráfico en determinadas zonas en las que es preciso actuar durante las diferentes fases de obra, ha sido necesario diseñar seis (6) desvíos provisionales. A continuación, se incluye un cuadro resumen de sus principales características:

Nº DESVÍO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE USO	CARÁCTER	SECCIÓN TRANSVERSAL	Vp (km/h)	RADIO MÍNIMO EN PLANTA (m)	PENDIENTE LONGITUDINAL MÁXIMA (%)	TALUDES
1	Fase 2	Fase 3	Unidireccional	Calzada de 3,5 m; arcenes de 1,50 m	40	180	2,300	Terraplén: 3H:2V Desmote: 3H:2V
2	Fase 2	Fase 3	Unidireccional	Calzada de 3,5 m; arcenes de 1,50 m	60	350	4,500	Terraplén: 3H:2V Desmote: 3H:2V
3	Fase 2	Fase 3	Unidireccional	Calzada de 3,5 m; arcenes de 1,50 m	40	75	5,000	Terraplén: 3H:2V Desmote: 3H:2V
4	Fase 2	Fase 3	Unidireccional	Calzada de 3,5 m; arcenes de 1,50 m	40	100	3,341	Terraplén: 3H:2V Desmote: 3H:2V
5	Fase 2	Fase 3	Bidireccional	Calzada de 2 x 3,5 m; arcenes de 1,50 m	60	300	1,321	Terraplén: 3H:2V Desmote: 3H:2V
6	Fase 2	Fase 3	Bidireccional	Calzada de 2 x 3,5 m; arcenes de 1,50 m	50	300	2,067	Terraplén: 3H:2V Desmote: 3H:2V

En el Documento Nº2.- Planos, se incluye la representación gráfica de cada una de las fases consideradas y los desvíos de obra definidos.

3.18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El objetivo principal de los trabajos recogidos en el Anejo de Integración Ambiental es dar cumplimiento a las prescripciones que se derivan de la Declaración de Impacto Ambiental sobre el tramo A1, del Estudio Informativo «Proyecto N-340 de Cádiz a Barcelona puntos kilométricos 1172 al 1220,50. Tramo inicio variante de Altafulla y Torredembarra- variante de Santa Margarida i els Monjos- final de la variante de Vilafranca del Penedès.» de fecha de 4 de noviembre de 2009, formulada por la Secretaría de Estado de Cambio Climático (BOE 282/2009). Asimismo, se proyectan las actuaciones necesarias para lograr una correcta integración ambiental de la nueva infraestructura, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, para lo cual también se determinan las medidas de seguimiento y control de la ejecución y eficacia de las actuaciones mencionadas.

3.18.1. Descripción del medio

Se ha elaborado un inventario ambiental en el que se han relacionado e identificado todos los elementos y condicionantes ambientales. En él se han incluido, entre otros, los siguientes aspectos:

- Climatología
- Geología y geomorfología
- Edafología
- Hidrología superficial e hidrogeología
- Vegetación potencial y actual

- Fauna
- Espacios Naturales Protegidos
- Patrimonio cultural
- Medio socioeconómico

Asimismo, se ha realizado una clasificación del territorio de la cual se determinan aquellas zonas que deben quedar fuera de la recepción de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos.

Cabe destacar la presencia de un elemento de la Red Natura 2000. El anejo incluye un estudio de afección a Red Natura que justifica que la integridad de la Red no se ve afectada.

3.18.2. Medidas preventivas y correctoras

Todas las consideraciones anteriores se han sintetizado en el reconocimiento y diagnóstico de los aspectos ambientales más significativos, para dar lugar a la definición de las medidas preventivas y correctoras y al Programa de Vigilancia Ambiental

De esta forma, las medidas preventivas proyectadas en fase de obras se han agrupado en los siguientes apartados:

- Protección de la calidad atmosférica
- Protección contra el ruido
- Protección de la hidrología superficial.
- Protección de la hidrogeología.
- Protección de los suelos
- Protección de la geomorfología
- Protección de la fauna
- Protección de la vegetación
- Protección de los recursos culturales
- Protección de los servicios existentes
- Instalaciones auxiliares
- Selección adecuada de préstamos y vertederos

- Gestión de residuos.
- Protección del patrimonio cultural.
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial.

Asimismo, las medidas correctoras contempladas se han agrupado en los siguientes apartados:

- Mantenimiento de los niveles de calidad del aire
- Control del ruido
- Protección del sistema hidrológico
- Protección de la fauna
- Protección de la permeabilidad territorial
- Integración paisajística de la obra.
- Limpieza de zonas de obra
- Restauración de la permeabilidad territorial.

Todas estas actuaciones protectoras y correctoras se han definido en el Anejo y en el documento de Planos. Además se han valorado sus costes en el Presupuesto.

3.18.3. Programa de vigilancia ambiental

Finalmente se ha definido el Programa de Vigilancia Ambiental, cuya función básica es establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras que se establezcan en el proyecto de construcción y que, a su vez, se basan en las indicaciones contenidas en la DIA.

3.18.4. Cumplimiento de las prescripciones impuestas en la declaración de impacto ambiental del 4 de noviembre de 2009.

A efectos de compatibilizar las obras y el mantenimiento de las condiciones del medio en el que se deben ejecutar se establecerán como directrices básicas las prescripciones contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

La DIA que condiciona este proyecto fue emitida mediante Resolución de 4 de noviembre de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el «Proyecto N-340 de Cádiz a Barcelona puntos kilométricos 1172 al 1220,50. Tramo inicio variante de Altafulla y Torredembarra- variante de Santa Margarida i els Monjos- final

de la variante de Villafranca del Penedès.» de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

A continuación se detallan las prescripciones contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental, así como la justificación de su cumplimiento en el presente proyecto.

...

5. Condiciones de protección ambiental específicas

El proyecto de construcción deberá incluir un plan de prevención y extinción de incendios para los periodos de ejecución de las obras y de funcionamiento de la autovía. El proyecto de construcción incorporará las medidas de prevención y extinción de incendios previstas en los Decretos 64/1995 y 130/1998, de 7 de marzo y 12 de mayo respectivamente, de la Generalitat de Catalunya, así como las actuaciones de prevención del Real Decreto- Ley 11/2005 por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.

El anejo de integración ambiental contiene un plan de prevención y extinción de incendios tal y como establece la DIA.

Sin perjuicio de lo propuesto en el estudio de impacto ambiental, y documentación complementaria recibida con posterioridad, el diseño de los pasos de fauna y del cerramiento perimetral en el proyecto constructivo se realizará de acuerdo con las prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales del Ministerio de Medio Ambiente (2006) y durante la fase operativa del plan de vigilancia ambiental, las prescripciones técnicas para el seguimiento y la evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera en las infraestructuras de transporte del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (2008).

Se han incluido medidas correctoras con el fin de garantizar la permeabilidad faunística de la autovía ya que se desarrolla en un ámbito con un gran número de infraestructuras que potencian el efecto barrera. Por una parte se mantiene el viaducto sobre el río Gaià con una luz superior a los 35 metros que garantiza la continuidad de este corredor. Por otra parte se ha previsto la revegetación de las riberas para facilitar la rápida integración de las mismas una vez finalizadas las obras.

Por otra parte se ha considerado la adecuación de obras de drenaje transversal para el paso de pequeños y medianos mamíferos. Así las ODT de los PP.KK. 101+610, 101+860, 103+680 contarán con una acera seca que facilite el desplazamiento de la fauna. La selección de estos puntos viene condicionada a su vez por la continuidad con otras obras de drenaje próximas en la AP-7.

Además la autovía contará con diversos pasos inferiores que pueden ser utilizados también por la fauna, y cuyo firme será material térreo. Se ubican en los PP.KK. 101+255, 102+144 y 103+251.

Independientemente de las medidas previstas en el estudio de impacto ambiental, el proyecto constructivo incluirá un estudio de ruido, que permita determinar los niveles sonoros que se producirán durante la fase de explotación, especialmente en las partes del trazado próximas a núcleos de población. En caso de superarse los niveles permitidos por la legislación vigente, se deberán adoptar las medidas correspondientes, como puede ser la instalación de pantallas acústicas, muros de tierra revegetados y/o la utilización de pavimentos absorbentes acústicos para reducir los niveles sonoros.

Se realizarán el pertinente estudio de ruido en detalle durante la redacción del proyecto constructivo.

Sin perjuicio de lo propuesto en el estudio de impacto ambiental, en cuanto a las afecciones sobre el patrimonio cultural se deberá cumplir las especificaciones recogidas en la Ley 9/1993, de 30 de septiembre, del Patrimonio Cultural Catalán y el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.

Se realizará el pertinente estudio sobre el Patrimonio Cultural tal y como solicita la DIA durante la redacción del proyecto constructivo.

En la ejecución del proyecto se deberá fomentar el uso de betunes modificados con caucho y/o de betunes mejorados con caucho procedentes de neumáticos fuera de uso de acuerdo con la disposición adicional segunda del Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso, que establece que las Administraciones Públicas promoverán la utilización de materiales reciclados de neumáticos fuera de uso y la de productos fabricados con materiales reciclados procedentes de dichos residuos siempre que cumplan las especificaciones técnicas requeridas, las cuales se establecen en la Orden Circular 21/2007, de la Dirección General de Carreteras, sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso, en el Manual de Empleo de neumáticos fuera de uso en mezclas bituminosas, del CEDEX, así como en la Orden Ministerial 891/2004, de 1 de marzo, que aprobaba modificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y Puentes (PG-3).

Se ha optado por utilizar betunes modificados con caucho de neumáticos fuera de uso tal y como puede comprobarse en el anejo 10 "Firmes y pavimentos"

6. Especificaciones para el seguimiento ambiental

El estudio de impacto ambiental incluye un programa de vigilancia ambiental en el que se detallan todas las especificaciones necesarias para el seguimiento de las obras, así como todas las incidencias que sucedan durante el desarrollo del proyecto.

El objetivo es el cumplimiento de todas las indicaciones y medidas expuestas en el estudio de impacto ambiental y documentación complementaria, así como los condicionantes determinados en la presente declaración.

Se realizará un seguimiento sobre todos aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos. Se designará a un responsable del seguimiento y vigilancia ambiental, que, además de encargarse del cumplimiento y eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas, habrá de presentar un registro del seguimiento de las mismas y de incidencias que pudieran producirse, ante los organismos competentes, así como proponer nuevas medidas a adoptar si se observa que los impactos son superiores a los previstos, o si fueran insuficientes las medidas inicialmente propuestas.

Durante la fase de obras, el promotor deberá explicitar en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el BOE en el que se haya publicado la declaración de impacto ambiental.

Se ha redactado un Plan de Vigilancia ambiental que se incluye en el anejo de Integración ambiental con el objetivo de asegurar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas para la adecuación ambiental de este proyecto.

3.19. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras complementarias que se han recogido en el presente proyecto son las siguientes:

3.19.1. Nueva Playa de Peaje

Uno de los objetivos del proyecto es la definición de las obras necesarias que permitan disminuir el tráfico en la glorieta del enlace de Torredembarra. Para ello, en el proyecto se ha definido un nuevo vial que se segrega del tronco de la autovía A-7 proyectada y conecta con la autopista AP-7 en sentido Barcelona. Este vial cruza el tronco de la autovía mediante un viaducto y pasa bajo la glorieta del enlace de Torredembarra mediante dos pasos inferiores. Debido a la diferencia de cota existente entre la salida en el paso inferior y la playa de peaje es necesario definir una nueva playa de peaje adyacente a la existente que permita una conexión con parámetros adecuados de trazado.

Para el dimensionamiento y diseño de la playa de peaje se ha mantenido contacto con el organismo titular de la concesión de la autopista, Abertis Autopistas, que en base a las estimaciones de tráfico y potencial forma de explotación y gestión prevista para el peaje ha facilitado el diseño propuesto.

Actualmente, la playa de peaje de la estación de Altafulla Entrada Norte, en la autopista AP-7, está constituido por una única estación de peaje, con cuatro conjuntos físicamente separados de vías de peaje. La nueva playa de peaje (ampliación de la anterior) a construir constará, a efectos de instalación, de maquinaria de peaje de cuatro vías, todas ellas en el conjunto Entrada Norte, con isletas peatonales que contendrán los equipamientos. El equipamiento de vías será 4 vías de entrada de recogida de ticket o lectura del teletac, las cuatro mixtas, dotadas con ambas opciones.

La plataforma del peaje ya dispone de un aparcamiento. También se dispone de canalizaciones y arquetas entre el edificio de peaje y las isletas de vías existentes para la instalación de cables eléctricos y de comunicaciones. La ampliación a construir dotará de canalizaciones y arquetas las nuevas vías e isletas de peaje, así como para la CCTV plataforma peaje existente situada en berma derecha justo antes de llegar a las vías de peaje.

Se dispondrá de pasos habilitados entre las nuevas isletas para permitir el paso de personal de servicio.

La configuración de vías del peaje será la siguiente:

		12	11	10	9	8	7	6	5
ALTAFULLA	DIRECCIÓN ENTRADA	E	ET						

Nota:

En verde, vías de la ampliación.

ET: Vía de entrada con tiquet y teletac.

Se requerirá reenumeración de las vías de peaje existentes de Entrada Norte, Salida Sur y Salida Norte.

En la implantación de la estación de peaje se consideran principalmente las siguientes áreas:

- Obra civil.
- Instalaciones de peaje, considerando dentro de ellas:
 - Instalación de comunicaciones.
 - Instalaciones eléctricas.
 - Instalaciones de vía.
- Infraestructura de peaje, que contempla:
 - Isletas de peaje.
 - Losas de peaje.
 - Iluminación.
 - Barreras prefabricadas en isletas de peaje.
 - Cabinas de peaje.
 - Marquesina de peaje

3.19.2. Cerramiento

Para proteger y evitar el acceso incontrolado a la nueva infraestructura se implantará valla de cerramiento a ambos lados de la traza. La malla, que será de tipo cinegético, alcanzará una altura de 1,20 m (más 30 cm enterrados).

En el caso del tronco de la autovía, se colocará a 8 metros de la arista exterior de la explanación coincidiendo con la línea de expropiación que delimita el dominio público, salvo en aquellas zonas en las que el dominio público se utilice para alojar caminos, en este caso se dispondrá entre la explanación de la autovía y el camino. En los ramales, esta distancia se reducirá a 3 metros.

Se ha de tener en cuenta que en el caso de existir cunetas exteriores a los bordes de dichos taludes o muros, o en terrenos llanos, la arista exterior de la explanación coincidirá con el borde de la cuneta más alejado de la carretera, con arreglo al artículo 29.2 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, *de carreteras*.

Asimismo, en algunos casos ha sido necesario modificar esa disposición general del cerramiento coincidente con la línea de expropiación, debido a la existencia de instalaciones correspondientes a distintos servicios que era necesario dejar fuera del cerramiento; o en algunos casos en los que debido a la cercanía con la autoista AP-7, había interferencias con el cerramiento de esta vía.

A su vez, cuando se afecta al cerramiento existente de la AP-7, se contempla el desmantelamiento y reposición de éste.

En los planos de obras complementarias incluidos en el *Documento nº 2 Planos*, se indica el mantenimiento del cerramiento cuando ello es posible, el desmantelamiento del mismo cuando éste se ve afectado por las actuaciones proyectadas y los nuevos cerramientos a dispooner.

3.19.3. Hitos de deslinde

Se señalará con hitos de deslinde el límite de la expropiación originada por la ejecución de la obra, siempre que dicho límite no coincida con la línea de cerramiento.

Se dispondrán de manera que desde un hito siempre se vea el siguiente, respetando una distancia máxima entre hitos consecutivos no superior a 100 metros, y de forma obligada en cada punto de cambio de alineación.

3.19.4. Canalizaciones fibra óptica

En lo que respecta a las comunicaciones se ha previsto la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de anchura y altura variable para 8 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central de 8,0 cm de recubrimiento superior e inferior y 10,0 cm lateralmente.

Para los cruces de calzada se requerirá la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de ancho y altura variable para 2 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en prisma de hormigón de iguales características al anteriormente descrito.

En estructuras las comunicaciones se canalizarán a través de dos tubos de acero galvanizado de 200 mm de diámetro adosados a los paramentos y fijados mediante grapas.

Se prevé la implantación de arquetas prefabricadas de registro construidas in situ, de dimensiones interiores 80,0 cm x 80,0 cm x 70,0 cm repartidas uniformemente.

3.19.5. Estaciones de aforo

Para la definición de las estaciones de aforo a instalar se ha considerado la siguiente normativa:

- Nota de Servicio 1/2007 “Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras”, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Oficio de fecha 12 de julio de 2001 “Desarrollo de la nota de servicio 1/2007 sobre estaciones de aforo”.

Donde se indica:

- *“Tras la aprobación de un estudio informativo, la Subdirección general de planificación al dar la orden de proyecto indicará las estaciones y equipos a colocar”*
- *“En aquellos proyectos iniciados antes de la fecha de aprobación de la Nota de Servicio indicada, la Subdirección General de proyectos será la encargada de su inclusión en el proyecto, siguiendo las siguientes pautas:*
 - *Colocación de una estación fija con caseta entre cada dos enlaces”*

En la Orden de Estudio se indica: *“Para facilitar la toma de datos de tráfico se incluirá la instalación de dos estaciones de aforo fijas a la altura de las estaciones actualmente existentes T-42-3 y T-430-2”*.

Por lo anterior, se ha considerado la reposición de la primera de las estaciones indicada en la Orden de Estudio y el mantenimiento de la T-430-2, que no resulta afectada por las obras definidas en el proyecto al estar fuera del ámbito de la actuación finalmente considerado. Del estudio de tráfico se deriva que el movimiento de vehículos en los enlaces intermedios es escaso por ello no se considera necesario instalar estaciones entre cada dos enlaces quedando el tramo perfectamente caracterizado con la solución planteada.

3.19.6. Pasos de mediana

En previsión de desvíos de tráfico de una a otra calzada de la autovía se han definido dos pasos de mediana en los pp.kk 101+520 y 103+520, se han dimensionado de manera que tengan una longitud mínima libre de 40 m, con un abocinamiento de 60 m antes y después del paso de mediana.

3.19.7. Iluminación

El objetivo fundamental de la iluminación de carreteras es permitir una visión segura y confortable durante la noche. Estas cualidades de la visión pueden facilitar y mejorar el tráfico, proporcionando beneficios económicos y sociales tales como:

- Reducción de accidentes nocturnos (daños humanos y pérdidas económicas).

- Ayuda a la protección policial y la seguridad ciudadana.
- Promoción del transporte y desplazamiento durante horas nocturnas.

El alumbrado debe proporcionar al conductor no sólo confort visual, si no la visibilidad necesaria para distinguir los obstáculos y el trazado de la carretera con el tiempo preciso para efectuar las maniobras que garanticen su seguridad.

En el ámbito de actuación del proyecto existen dos zonas iluminadas que resultan afectadas por las obras definidas en el proyecto:

- Enlace 1 La Mora: glorieta y ramales
- Enlace 4 Torredembarra: glorieta elevada y ramales, paso sobre la Autopista AP-7 y glorieta de conexión de playas de peaje situada al norte de la autopista.

Con el objeto de dotar a la infraestructura con los mismos servicios existentes se propone reponer las líneas existentes y la instalación de luminarias, que serán objeto de estudio detallado en la entrega correspondiente a Proyecto de Construcción.

3.19.8. Limpieza y terminación de las obras

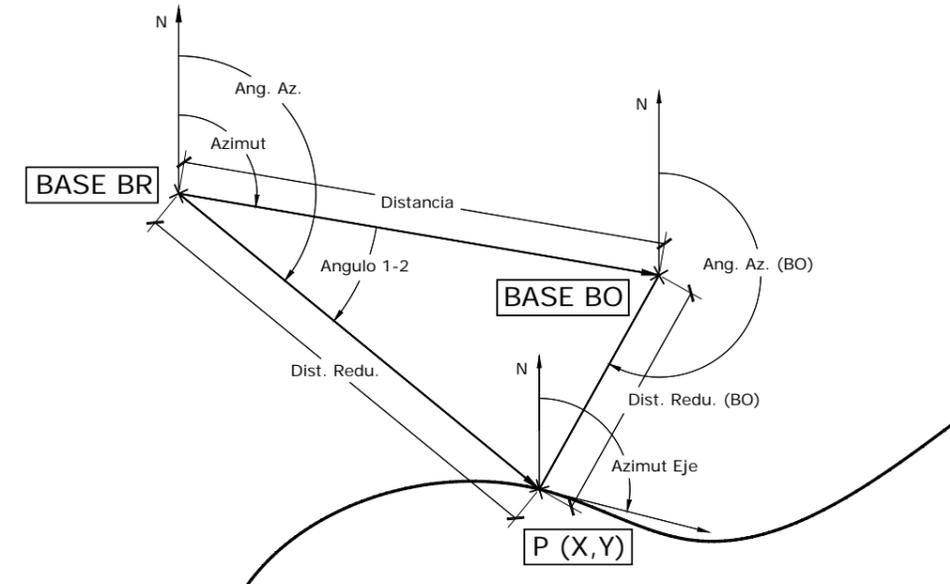
Comprende una partida alzada de abono íntegro de un importe de 50.000 € de acuerdo con la Orden Circular 15/2003 “Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de Obra”.

3.20. REPLANTEO

El método utilizado para el replanteo de los ejes que definen la plataforma, (transversales y longitudinales), es el conocido como replanteo por bisección.

Para el cálculo de las coordenadas U.T.M. de estos puntos se ha utilizado el programa Istram ISPOL de Buhodra.

A continuación se presenta un croquis del sistema de replanteo utilizado y el significado de los datos del listado que se obtiene.



En los listados de replanteo desde bases aparecen las estaciones de referencia BR y BO con sus respectivas coordenadas “X”, “Y”, “Z”, el coeficiente de anamorfosis “K”, así como el azimut de la base estacionada y la distancia entre ésta y la base visada.

A continuación, se incluye el listado de bases de replanteo con el que se han empleado en el cálculo:

LISTADO DE COORDENADAS DE LA RED BÁSICA. UTM H31, ETRS89				
ID	X	Y	H	Coef. Anamorfosis
V01	359656.515	4554836.526	19.119	0,99984239
V02	362692.037	4555744.233	9.233	0,99983202
V03	366212.604	4558173.964	32.822	0,99982028
V04	362708.077	4557534.147	22.494	0,99983197

3.21. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Los organismos y compañías suministradoras con las que se ha establecido contacto para el presente proyecto son los que a continuación se indican:

ORGANISMOS Y ADMINISTRACIONES

- Ayuntamiento de Tarragona.
- Ayuntamiento de Riera de Gaià.
- Ayuntamiento de Altafulla.
- Ayuntamiento de Torredembarra.
- Ayuntamiento de La Poble de Montornés.

- Diputación de Tarragona.
- INFRAESTRUCTURES DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, SAU.
- Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. SUBDIRECCIÓ GENERAL D'INTERVENCIÓ I QUALIFICACIÓ AMBIENTAL.
- Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. OFICINA TERRITORIAL D'ACCIÓ I AVALUACIÓ AMBIENTAL DE TARRAGONA.
- Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. SUBDIRECCIÓ GENERAL DEL PATRIMONI ARQUITECTÒNIC, ARQUEOLÒGIC I PALEONTOLÒGIC.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. SERVEIS TERRITORIALS D'AGRICULTURA, RAMADERIA, PESCA, ALIMENTACIÓ I MEDI NATURAL.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. SUBDIRECCIÓN GRAL. DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. SUBDIRECCIÓN GRAL. DE MEDIO NATURAL.
- DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA.
- ADIF.

COMPAÑÍAS TITULARES DE SERVICIOS

- Consorcio de Aguas de Tarragona (CAT)
- Empresa Municipal Mixta de Aguas de Tarragona (EMAT)
- Aguas de Reus
- Red Eléctrica de España (REE)
- Enagas
- Endesa
- Gas Natural
- Telefónica
- ONO
- Jazztel

- Vodafone
- Orange
- Colt Telecom España
- Correos
- BT España
- Citynet.
- SERVEI TERRITORIAL DE TRANSIT DE TARRAGONA (Servei Català de Trànsit).
- Agencia Catalana del Agua (ACA).
- Acesa (Abertis Autopistas).
- Repsol - Petronor.
- Aguas de Altafulla.
- Interoute.
- Sorea - Torredembarra.
- INOVYN-SOLVAY
- ATLL
- GALP
- AREAS
- CEPSA
- MATINSA (Mantenimiento de Infraestructuras, S.A.). Departamento COEX.

A cada uno de los organismos anteriormente indicados se le envió una carta solicitando información relativa a todas las instalaciones e infraestructuras que pudiesen existir en las proximidades de la zona de proyecto y que pudieran resultar afectadas por el futuro desarrollo de las obras.

En el anejo Nº 22 "Coordinación con otros organismos y servicios" se incluye un resumen con los datos de contacto y las comunicaciones establecidas con cada una de las entidades.

3.22. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La actuación desarrollada en el presente Proyecto corresponde a la definición de las obras relativas al Proyecto de Trazado y Construcción "Autovía del Mediterráneo, A-7. Tramo: La Mora – La Poba de Montornés", provincia de Tarragona, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Cataluña.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación, la servidumbre y la ocupación temporal.

3.22.1. Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 120.022 m², de los cuales 119.205 m² (99,32 %) corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 817 m² (0,68%) como suelo urbanizable.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m2	SUELO URBANIZADO m2	TOTAL m2
TARRAGONA	63.356	817	64.173
LA RIERA DE GAIA	27.821	0	27.821
ALTAFULLA	23.990	0	23.990
TORREDEMBARRA	4.038	0,00	4.038

3.22.2. Imposición servidumbre

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie de 59.065 m², de los cuales 57.872 m² (97,98 %) corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 1.193 m² (2,02%) como suelo urbanizable.

El desglose de las superficies objeto de imposición de servidumbre en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m2	SUELO URBANIZADO m2	TOTAL m2
TARRAGONA	34.183	1.183	35.366
LA RIERA DE GAIA	8.527	0	8.527
ALTAFULLA	9.070	0	9.070
TORREDEMBARRA	6.092	10,00	6.102

3.22.3. Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas.

La superficie de ocupación temporal asciende a 173.628 m², de los cuales 172.785 m² (99,51 %) corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 843 m² (0,49%) como suelo urbanizable.

El desglose de las superficies objeto de ocupación temporal en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m2	SUELO URBANIZADO m2	TOTAL m2
TARRAGONA	18.836	602	19.438
LA RIERA DE GAIA	297	241	538
ALTAFULLA	0	0	0
TORREDEMBARRA	153.652	0,00	153.652

3.22.4. Planos parcelarios

El Anejo de Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualesquiera que sea su forma de afección.

3.22.5. Criterios de valoración

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en especial la contenida en el 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, el Real Decreto

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **UN MILLÓN CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS SEISCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (1.146.610,33 €)**, incluido un 30% en concepto de imprevistos.

POR ÚLTIMO Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LA CANTIDAD DETERMINADA ANTERIORMENTE ES EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁ DE AJUSTARSE Y CONCRETARSE, DE CONFORMIDAD CON EL MANDATO Y JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL, EN CADA CASO Y PARA CADA FINCA AFECTADA, EN EL PRECEPTIVO EXPEDIENTE EXPROPIATORIO QUE FORZOSA Y NECESARIAMENTE HABRÁ DE INCOARSE.

3.23. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Se han inventariado los servicios (líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de gas, etc.) y las servidumbres (conducciones de abastecimiento de agua, saneamiento o riego) existentes en el entorno en el que se desarrollarán las obras contempladas en el presente proyecto, detectado las posibles afecciones que pudieran llegar a producirse en los mismos, y definido los trabajos necesarios para la protección o reposición de los que resultan afectados.

En primer lugar se han localizado, identificado y descrito los servicios y servidumbres existentes en la zona de actuación del Proyecto. Para ello se ha inspeccionado el terreno, solicitado información a los distintos organismos y compañías que pudieran tener alguna instalación o infraestructura de su titularidad en la zona donde se va a trabajar y consultado otros estudios y proyectos cuya zona de actuación coincide en cierta medida con la de este. También se ha descargado información a través del portal de internet ACEFAT.

A modo de resumen se puede indicar que en la zona de actuación del Proyecto existen las siguientes servidumbres y servicios:

- Existen 23 tramos de líneas eléctricas de ENDESA, de las que 13 se van a ver afectados. En uno de estos tramos, se considera que la afección tan solo se producirá durante las obras de reposición de las tuberías de abastecimiento del CAT, habiéndose previsto su apeo temporal. Para cada una del resto de afecciones, se ha planteado su correspondiente reposición.
- Existen 14 tramos de líneas o canalizaciones de telecomunicaciones de TELEFÓNICA, de las que 12 van a resultar afectados. En tres de estos tramos, se considera que la afección tan solo se producirá durante las obras de reposición de las tuberías de abastecimiento del CAT, habiéndose previsto su apeo temporal. Para cada una del resto de afecciones, se ha planteado su correspondiente reposición.
- Existe un etilenoducto de INOVYN, que se verá cruzado en 7 ocasiones por las reposiciones planteadas de las tuberías de abastecimiento de agua del CAT, habiéndose previsto su apeo mientras duren las obras.
- Existen tres tuberías de abastecimiento de agua del CAT (Tronco Litoral, Ramal de La Mora y Ramal de Altafulla), que se verán afectadas por el Proyecto en 6 ocasiones. Para la resolver la afección que se producirá en tres tramos del Tronco Litoral se ha planteado una reposición por el lado montaña de la AP-7. Para cada una del resto de afecciones, se ha proyectado su correspondiente reposición.

- Existen 3 tramos de tuberías de abastecimiento de agua de EMATSA que resultarán afectadas, si bien en uno de ellos tan solo será de manera temporal por la ejecución de una de las reposiciones planteadas del CAT. Para esta afección se ha previsto el apeo temporal de la tubería. Para los otros dos tramos se ha planteado su correspondiente reposición.
- Existen 2 tuberías de abastecimiento de agua de SOREA que resultarán afectadas, habiéndose previsto su correspondiente reposición.
- Existe 1 tubería de abastecimiento de agua de ÁREAS que se va a ver afectada por la ejecución de la reposición de la tubería del CAT de la que parte, habiéndose proyectado su correspondiente reposición. También se ha previsto el apeo temporal de la tubería durante las obras de reposición de la tubería del CAT.
- Existen 5 tuberías de saneamiento de la ACA en la zona que resultarán afectadas en 3 tramos. En uno de estos tramos (por el que discurren 4 de esas conducciones), la afección se producirá de manera temporal por el cruce con la reposición de una de las tuberías de abastecimiento de agua del CAT, habiéndose previsto su apeo durante el tiempo que duren los trabajos. Para el resto de afecciones se ha planteado su correspondiente reposición.
- Existe un panel de señalización variable y su línea de alimentación eléctrica, del MINISTERIO DE FOMENTO, que resultarán afectados, habiéndose planteado su correspondiente reposición.
- Existen 10 instalaciones de ABERTIS que van a resultar afectadas por el Proyecto: una línea eléctrica subterránea de BT, el cableado de telecomunicaciones que se encuentra en una canalización de TELEFÓNICA, dos canalizaciones de telecomunicaciones, una tubería de abastecimiento de agua, dos paneles de señalización variable y su línea de alimentación eléctrica, la línea de alimentación eléctrica de otro panel de señalización variable y la línea de alimentación eléctrica y de F.O. de una cámara de tráfico. Se han planteado 10 reposiciones de los servicios afectados de esta compañía.
- Existen 3 instalaciones de tráfico del SERVEI CATALA DE TRANSIT, de las que 1 se ha previsto que se va a ver afectada (un radar), habiéndose planteado su correspondiente reposición.

En el Anejo nº 24 “Reposición de Servicios”, se encuentra la información más relevante de los servicios y servidumbres inventariados, sus afecciones y reposiciones propuestas.

En el Anejo nº 22 “Coordinación con Otros Organismos” se incluye la información relativa a los contactos mantenidos con los organismos y empresas que tienen o podrían tener alguna instalación o infraestructura en las zonas de estudio.

En el apartado 10 del Documento nº 2 “Planos” se representan el estado actual de los servicios existentes y las soluciones planteadas de protección o reposición de los que van a resultar afectados (incluyendo los planos de detalles constructivos). También se han incluido todos esos planos en el Apéndice nº 1 del Anejo nº 24.

En la siguiente tabla se adjunta un resumen por organismos del presupuesto de las reposiciones, la valoración desglosada se adjunta en el capítulo nº 9 del Documento nº 4 "Presupuesto".

ENDESA	396.519,46
TELFÓNICA	446.501,48
INOVYN	10.048,29
CAT	8.234.105,16
EMATSA	104.560,10
SOREA	52.838,38
ACA	443.197,02
AREAS	3.724,66
MINISTERIO DE FOMENTO	26.134,57
ABERTIS	623.869,15
SERVEI CATALA DE TRANSIT	8.362,56

10.349.860,83

3.24. PLAN DE OBRA

El plazo de ejecución de las obras se ha estimado en **26 MESES**.

3.25. ESTIMACIÓN DE PRECIOS

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades de obra empleadas en el presupuesto se justifica mediante la aplicación de la Nota de Servicio 37/2016 "Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras", de Enero de 2016

En el cálculo de los costes de las unidades de obra se ha tenido en cuenta la repercusión de los costes indirectos, el cual, se establecen en un 6,0% por tratarse de una obra terrestre.

3.26. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento Nº 4, y por aplicación de los precios justificados en el Anejo Nº 27 "Estimación de Precios", se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, cuyo resumen por capítulos se adjunta a continuación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 EXPLANACIONES	4.019.010,79
2 DRENAJE	1.912.911,75
3 FIRMES	6.456.898,78
4 ESTRUCTURAS Y MUROS	10.865.984,94
5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.552.683,22
6 SOLUCIONES AL TRÁFICO	788.625,31
7 INTEGRACIÓN AMBIENTAL	2.077.821,18
8 OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.691.511,24

9 REPOSICIÓN DE SERVICIOS	10.349.860,83
10 GESTIÓN DE RESIDUOS	901.000
11 VARIOS	50.000
12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	113.919,36

Total Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) 40.780.227,40 €

Aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de Gastos Generales (13%) más el Beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto de Licitación sin IVA que asciende a **CUARENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS SETETENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (48.528.470,60 €)**

Para obtener el Presupuesto de Licitación con IVA se aplica el tipo vigente de IVA (21%) sobre el anterior importe, el cual asciende a CINCUENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (58.719.449,43 €)

Añadiendo al Presupuesto de Licitación más IVA el presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones, la partida presupuestaria correspondiente a los trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (1,5% sobre el Presupuesto de Ejecución Material) y el Programa de Vigilancia Ambiental, resulta un Presupuesto de Inversión de **SESENTA MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS (60.598.483,17 €)**.

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA	58.719.449,43 €
Programa de Vigilancia Ambiental	120.720,00 €
Presupuesto de expropiaciones e indemnizaciones	1.146.610,33
1,5% Cultural sobre Presupuesto Ejecución Material	611.703,41 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	60.598.483,17 €

3.27. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ACTUALIZAR

El Documento Nº 5 "Estudio de Seguridad y Salud" se elaborará en la próxima fase relativa al Proyecto de Construcción, no obstante, se ha considerado una partida que se incorpora al presupuesto estimado de las obras en esta fase.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A partir del trazado definido en el Estudio Informativo, la Aprobación del Estudio informativo, la Orden de Estudio para la redacción del proyecto y su correspondiente modificación, así como, las consideraciones e instrucciones recibidas de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña, se analizaron un conjunto de modificaciones que han dado lugar a la solución proyectada.

Como características geométricas se fijan las definidas en la Norma 3.1-IC Trazado.

En la aprobación del Estudio Informativo se seleccionó la Alternativa A1 para el tramo objeto de estudio, tramo A: La Mora – El Vendrell.

El trazado, según se establece en la Orden de Estudio, se ha diseñado para una velocidad de proyecto de 100 km/h, entendiéndose por ésta la definida en la Norma 3.1-I.C Trazado, la cual, se cumple en toda la longitud de la actuación.

El trazado en planta consta de 13 alineaciones en planta y 11 en alzado.

El trazado discurre con orientación oeste a este, iniciándose en la sección de finalización de autovía A-7 en el entorno del enlace La Mora (P.K. 100+000) y finalizando en el enlace de Torredembarra.

El diseño proyectado para la futura autovía A-7 se ajusta en un alto porcentaje al trazado propuesto en el Estudio Informativo con un alto aprovechamiento de la carretera existente, a excepción de los ajustes que se han realizado para dar cumplimiento a la Norma 3.1-I.C Trazado, alcanzar los criterios establecidos para disponer de visibilidad para 100 km/h especialmente en el tramo comprendido entre los dos enlaces iniciales, minimizar las afecciones a la tubería de abastecimiento de 800 mm de diámetro que discurre en paralelo a la nueva infraestructura y aprovechar en la mayor medida posible las estructuras existentes.

El trazado óptimo se ha obtenido, tras diversos estudios, como el más adecuado entre los posibles, conjugando factores de tipo técnicos, económicos, sociales y medioambientales, que pudieran afectar al nuevo trazado de la autovía A-7, de forma que se consiga mejorar la funcionalidad, mejorar la seguridad y la economía del transporte, al tiempo que produzca los máximos beneficios y la mínima perturbación económica en la zona de afección.

Para poder identificar los enlaces correctamente se han denominado como se indica en la tabla siguiente:

PROYECTO	D.O.	NUMERO DE ENLACE
Enlace La Mora	100+650	Enlace 1
Enlace Riera de Gaià	102+483	Enlace 2
Enlace Torredembarra	105+440	Enlace 3

Los principales cambios sobre el trazado del Estudio Informativo son:

1. Tronco: el trazado del tronco se ha modificado en ciertos puntos al detectarse incumplimientos de la Norma 3.1 IC Trazado de la Instrucción de Carreteras y problemas para obtener visibilidad para velocidad 100 km/h como se establecía en la Orden de Estudio.
2. Sección tipo: en el Estudio Informativo se planteaba un arcén interior de 1,00 m, sin embargo, en el proyecto se adopta 1,5 m según establece la Norma 3.1 –IC Trazado de la Instrucción de Carreteras.
3. Enlace 1 “La Mora”: se realizan modificaciones en el tronco en planta y alzado para minimizar las afecciones a la tubería de abastecimiento de agua y se amplía el gálibo horizontal de las estructuras por criterios de visibilidad.
4. Enlace 2 “Riera de Gaià”: se modifica ligeramente el trazado en planta del tronco para solventar ciertos incumplimientos de la Norma 3.1 IC Trazado de la Instrucción de Carreteras. También se modifica el diámetro de las glorietas del enlace, ya que el actual se considera insuficiente.
5. Enlace 3 “Altafulla”: al norte no conecta con ninguna población y al sur lo hace con el municipio de Altafulla a través de un camino pavimentado únicamente en los primeros metros. Los principales accesos a este municipio se realizan a través de los enlaces anterior y posterior, Riera de Gaià y Torredembarra respectivamente.

Su construcción se justificaba en que serviría de conexión a futuros desarrollos urbanísticos que en la actualidad no se han materializado y tampoco existe previsión de ello.

Por lo anterior, se propone la eliminación de los ramales del enlace, lo cual, implica que no sea necesario el tercer carril en el tronco entre este enlace y el anterior al aumentar la distancia entre enlaces y la supresión de las vías colectoras de conexión con el enlace de Torredembarra. Se mantiene el paso superior y las glorietas para dar continuidad al camino con origen en Altafulla que permitirán mantener la permeabilidad transversal entre ambos márgenes de la autovía y también hacia el lado montaña de la autopista AP-7 a través del paso inferior dispuesto bajo la autopista a una distancia de 400 m en sentido oeste.

6. Enlace 4 “Torredembarra”: con el objetivo de disminuir el tráfico de la glorieta elevada, se diseña un nuevo vial en sentido Barcelona fruto de la segregación de uno de los carriles del tronco de tal forma que a partir de ese punto la autovía vuelve a convertirse en carretera convencional. Este vial cruza la autovía desde la margen sur a la margen norte a través de un viaducto, posteriormente discurre en paralelo al tronco, por la margen norte y atraviesa la glorieta elevada mediante dos pasos inferiores para conectar con una nueva playa de peaje previa a la incorporación a la autopista AP-7 en sentido Barcelona.

En sentido Tarragona el ramal de salida de la glorieta se incorpora al tronco dando origen a un nuevo carril, el cual, unido al ya existente forma la sección de autovía.

La glorieta norte situada sobre la carretera T-214 que conecta la salida e incorporación a la autopista AP-7 en sentido Tarragona se rediseña con un mayor diámetro para mejorar la fluidez del tráfico.



7. Longitud de la actuación: en el Estudio Informativo de clave: EI-1-T-09 la actuación se iniciaba en el enlace La Moras y finalizaba en El Vendrell, definiendo una situación provisional entre la carretera N-340 y la autovía proyectada a una distancia aproximada de 1.500 m después del enlace de Torredembarra.

En la Orden de Estudio de fecha 19 de enero de 2010, la longitud de la actuación se establecía en 7,235 km desde el enlace La Mora hasta La Pobra de Montornés.

En el proyecto a desarrollar se estima una longitud de la actuación aproximadamente de 5,580 km desarrollándose entre los enlaces de La Mora y Torredembarra, donde finaliza la sección tipo autovía y se realiza la transición a sección tipo carretera convencional.

8. Playa de peaje: adicionalmente a las actuaciones contempladas en el Estudio Informativo y en la Orden de Estudio inicial, se definirá una nueva playa de peaje anexa e independiente de la existente en la autopista AP-7 que conectará el nuevo vial semidirecto con la autopista AP-7 en sentido Barcelona.
9. Modificación AP-7 sentido Barcelona: desde cada una de las playas de peaje se definirá un nuevo carril hasta su conexión con la autopista AP-7.

5. CUMPLIMIENTO DEL 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 (ARTÍCULOS 121 A 126)

En el presente Proyecto se da cumplimiento Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos de Sector Público en lo relativo a los siguientes artículos:

1. Artículo 121: Proyecto de obras
2. Artículo 122: Clasificación de las obras
3. Artículo 123: Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración
4. Artículo 124: Presentación del proyecto por el empresario
5. Artículo 125: Supervisión de proyectos
6. Artículo 126: Replanteo del proyecto

6. CUMPLIMIENTO ORDEN FOM/3317/2010

Para la redacción del proyecto se ha tenido en consideración la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras, y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

Se ha elaborado un informe independiente en el que se analizan cada uno de los criterios establecidos en la citada instrucción.

7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

Para la definición del contenido y alcance de cada uno de los documentos que integran el proyecto se han considerado la Nota de Servicio 8/2014 sobre "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras" del Ministerio de Fomento.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3.- GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº 4.- EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº 5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6.- PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO Nº 7.- ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

ANEJO Nº 8.- TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 9.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 10.- FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 11.- DRENAJE

ANEJO Nº 12.- ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 13.- ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 14.- TÚNELES (no resulta de aplicación en el presente proyecto)

ANEJO Nº 15.- REPOSICIÓN DE CAMINOS

ANEJO Nº 16.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO Nº 16.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS (se incorporará en la Fase de Proyecto de Construcción)

ANEJO Nº 18.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº 19.- SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (no resulta de aplicación en el presente proyecto)

ANEJO Nº 20.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº 21.- REPLANTEO

ANEJO Nº 22.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO Nº 23.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

ANEJO Nº 24.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO Nº 25.- PLAN DE OBRAS

ANEJO Nº 26.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA (se incorporará en la Fase de Proyecto de Construcción)

ANEJO Nº 27.- ESTIMACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 28.- PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

ANEJO Nº 29.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS (se incorporará en la Fase de Proyecto de Construcción)

ANEJO Nº 30.- VALORACIÓN DE ENSAYOS (se incorporará en la Fase de Proyecto de Construcción)

ANEJO Nº 31.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (se incorporará en la Fase de Proyecto de Construcción)

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (se incorporará en la Fase de Proyecto de Construcción)

SEPARATA EXPROPIACIONES

SEPARATA CONSORCIO AGUAS TARRAGONA

8. NORMATIVA

En la redacción de este proyecto ha sido de aplicación la siguiente normativa:

- Ley 25/1988 de Carreteras.
- Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994.
- Real Decreto 1231/2003 por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.
- Orden circular 14/2003 para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías.
- Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento, por Orden FOM/392/2006 y por Orden FOM/1740/2006.
- Orden del Ministerio de Fomento FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la Eficiencia en la ejecución de las obras públicas de Infraestructuras Ferroviarias, Carreteras y Aeropuertos y la ley 2/2011 de 4 de Marzo de Economía sostenible.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- 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.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre).
- Ordenes Circulares vigentes de la Dirección General de Carreteras. (O.C.)
- Norma 3.1-I.C. Trazado.
- Norma 5.2-IC Drenaje superficial.
- Orden Circular 17/2003 sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera.
- Norma 6.1. – IC “Secciones de firme”, aprobada mediante orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Orden Circular 37/2016 Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras, de enero de 2016.
- Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística.
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Señalización horizontal.
 - Real Decreto 1428/03 por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, publicado en el BOE del 23 de diciembre de 2003
 - Norma 8.2.-IC “Marcas viales”.
- Señalización vertical
 - Norma 8.1-IC “Señalización vertical” aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
 - Catálogo de señales de circulación del M.O.P.T.M.A. de mayo y junio de 1.992.
- Balizamiento.
 - O.C. 309/90 C y E de 15 de Enero sobre Hitos de arista.
- Defensas
 - Orden Circular 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.
- Instrucción 8.3-I.C. sobre señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Ordenes circulares sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras.
- Ley 37/2003 del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, con sus sucesivas actualizaciones de artículos mediante órdenes ministeriales.
- Normas UNE referidas al PG-3. AENOR.
- Normas NLT referidas al PG-3.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón estructural. Edificación.
- Orden Circular 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas sobre la obligatoriedad de incluir en el Proyecto un plan de obras.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (R.E.B.T.), aprobado en Decreto de 20 de septiembre de 1973.
- O.C. 276/S.G. de 1979 sobre relaciones con la Compañía Telefónica Nacional de España.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente Proyecto de Trazado “Autovía del Mediterráneo, A-7. Tramo: la Mora – La Poba de Montornés”, se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido (según Recomendaciones para la redacción de proyectos de trazado de carreteras del Ministerio de Fomento) para el nivel de Proyecto de Trazado.

Tarragona, Octubre de 2017

EL INGENIERO AUTOR

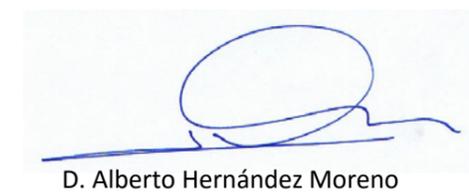
DEL PROYECTO



Fdo. D^{ña}. María Serrano Espada

EL INGENIERO DIRECTOR

DEL PROYECTO



D. Alberto Hernández Moreno