

MEMORIA

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| MEMORIA | 6 |
| 1 INTRODUCCIÓN | 6 |
| 2 DATOS PREVIOS | 6 |
| 2.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS | 6 |
| 2.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS..... | 7 |
| 2.3 ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO. CLAVE: AO-M-0072..... | 7 |
| 2.4 ANÁLISIS DE LA MODIFICACIÓN DE LA ORDEN DE ESTUDIO (JUNIO DE 2020) | 8 |
| 2.4.1 Actuaciones en la M-40..... | 9 |
| 2.4.2 Actuaciones en el ramal de salida A5-R desde la autovía a la M-40..... | 9 |
| 2.4.3 Actuaciones en la conexión con la M-40:..... | 9 |
| 3 SITUACIÓN ACTUAL | 9 |
| 4 DESCRIPCIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO | 10 |
| 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANTEPROYECTO..... | 10 |
| 4.2 OBJETO DEL ANTEPROYECTO..... | 11 |
| 4.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA..... | 11 |
| 4.4 ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO | 12 |
| 4.4.1 Estudio geológico | 12 |
| 4.4.1.1 Encuadre geológico | 12 |
| 4.4.1.2 Tectónica | 12 |
| 4.4.1.3 Estratigrafía | 12 |
| 4.4.1.4 Hidrogeología..... | 12 |
| 4.4.1.5 Geomorfología..... | 12 |
| 4.4.1.6 Sismicidad..... | 12 |
| 4.4.1.7 Riesgos geológicos..... | 12 |
| 4.4.2 Estudio geotécnico del corredor | 13 |
| 4.4.2.1 Descripción geológico-geotécnica del trazado | 13 |
| 4.4.2.2 Caracterización geotécnica de los materiales..... | 13 |
| 4.4.2.3 Desmontes..... | 13 |
| 4.4.2.4 Rellenos | 13 |
| 4.4.2.5 Explanada | 14 |
| 4.4.2.6 Cimentación de estructuras..... | 14 |
| 4.4.3 Procedencia de materiales | 17 |
| 4.4.4 Puesta a cero..... | 17 |
| 4.5 EFECTOS SÍSMICOS | 17 |
| 4.6 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE | 18 |
| 4.6.1 Climatología | 18 |
| 4.6.1.1 Precipitaciones | 18 |
| 4.6.1.2 Determinación de Datos Climatológicos significativos..... | 20 |
| 4.6.1.3 Días aprovechables en la ejecución de las obras..... | 22 |
| 4.6.2 Hidrología..... | 23 |
| 4.6.2.1 Estaciones pluviométricas | 23 |
| 4.6.2.2 Cálculos hidrológicos | 24 |
| 4.6.3 Drenaje..... | 25 |
| 4.6.3.1 Drenaje Transversal..... | 26 |
| 4.6.3.2 Situación proyectada Arroyo Grande | 29 |
| 4.6.3.3 Drenaje Longitudinal | 33 |
| 4.7 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO | 34 |
| 4.7.1 Planeamiento | 34 |
| 4.7.2 Tráfico | 35 |
| 4.7.2.1 Resultados de la situación base..... | 36 |
| 4.7.2.2 Resultados de la situación futura | 36 |
| 4.8 ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD Y SEGURIDAD VIAL | 37 |
| 4.8.1 Comparativa con el resto de la red de carreteras del estado | 37 |
| 4.8.2 Conclusiones | 37 |
| 4.9 TRAZADO GEOMÉTRICO | 38 |
| 4.9.1 Actuaciones propuestas | 38 |
| 4.9.1.1 Introducción | 38 |
| 4.9.1.2 Ajustes de trazado en planta | 38 |
| 4.9.1.3 Ajustes de trazado en alzado..... | 40 |
| 4.9.2 Mejoras locales de alzado | 40 |
| 4.9.2.1 Ampliación de plataforma en troncos principales..... | 41 |
| 4.9.2.2 Vías complementarias | 43 |
| 4.9.2.3 Ramales de transferencia | 45 |
| 4.9.2.4 Remodelación de enlaces | 45 |
| 4.9.3 Enlace A5R con la Glorieta de la Fortuna | 46 |
| 4.9.4 Enlace con la M-40 | 48 |
| 4.9.5 Enlace San José de Valderas..... | 49 |
| 4.9.6 Enlace Alcorcón Centro | 50 |
| 4.9.7 Enlace Alcorcón Parque Oeste | 50 |
| 4.9.8 Enlace M-50/M-506 | 51 |
| 4.9.9 Enlace Móstoles – Los Rosales | 52 |
| 4.9.10 Enlace Móstoles – El Soto | 52 |
| 4.9.11 Enlace Móstoles – Oeste | 54 |
| 4.9.12 Enlace Parque Coimbra - Xanadú | 55 |
| 4.9.13 Enlace con M-413..... | 55 |
| 4.9.14 Enlace Centro Penitenciario | 56 |
| 4.9.15 Enlace Navalcarnero Este | 56 |
| 4.9.16 Enlace Navalcarnero Centro | 57 |
| 4.9.17 Enlace Navalcarnero Oeste | 57 |
| 4.9.18 Enlace R-5..... | 58 |
| 4.9.19 Enlace Casarrubios del Monte..... | 58 |
| 4.9.20 Enlace Valmojado Norte..... | 59 |
| 4.9.21 Enlace Valmojado CM-5007 | 60 |
| 4.9.22 Enlace Valmojado Sur..... | 60 |
| 4.9.23 Enlace La Ventas de Retamosa..... | 60 |
| 4.9.24 Enlace La Torre de Esteban Hambrán | 61 |
| 4.9.25 Enlace Santa Cruz de Retamar Este..... | 61 |
| 4.9.26 Enlace Santa Cruz de Retamar Oeste | 61 |
| 4.9.27 Enlace Quismondo Norte | 62 |
| 4.9.28 Enlace Quismondo Sur | 62 |
| 4.9.29 Enlace Maqueda y Enlace N-403 | 63 |
| 4.9.30 Sección transversal..... | 64 |
| 4.9.31 Estudio de visibilidad..... | 64 |
| 4.10 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... | 64 |
| 4.10.1 Balance de tierras por tramos..... | 67 |

| | | | | | |
|-----------|--|----|-----------|---|-----|
| 4.10.1.1 | Tramo 1 Madrid (P.K. 0,0 al 5,520) | 68 | 4.13 | ESTRUCTURAS | 106 |
| 4.10.1.2 | Tramo 2 Madrid (actuaciones en la A5R y la M-40) | 68 | 4.13.1 | Viaductos | 106 |
| 4.10.1.3 | Tramo 3 Madrid (P.K 5,520 al 12,060) | 68 | 4.13.1.1 | Viaducto P.K. 16+625 Vía de servicio en margen derecho | 106 |
| 4.10.1.4 | Tramo 4 (del 12,060 al 18,230 long. 6,170 Km sentido Badajoz, del 12,060 al 19,500 long. 7,440 Km Sentido Madrid) | 69 | 4.13.1.2 | Viaducto P.K. 16+625 Vía de servicio en margen izquierdo | 106 |
| 4.10.1.5 | Tramo 5 Madrid (del 18,230 al 28,115 long. 9,885 Km sentido Badajoz, del 19,500 al 28,115 long. 8,615 Km Sentido Madrid) | 69 | 4.13.1.3 | Viaducto 0+700 A5/M40 | 106 |
| 4.10.1.6 | Tramo 1 Toledo (del 28,115 al 34,4) | 70 | 4.13.2 | Pasos superiores | 106 |
| 4.10.1.7 | Tramo 2 Toledo (del 34,4 al 41,4) | 70 | 4.13.2.1 | Paso superior P.K. 1+020 M40 | 107 |
| 4.10.1.8 | Tramo 3 Toledo (del 41,4 al 48,0) | 70 | 4.13.2.2 | Paso superior P.K. 2+340 sobre FFCC | 107 |
| 4.10.1.9 | Tramo 4 Toledo (del 48,0 al 56,6) | 71 | 4.13.2.3 | Paso superior P.K. 2+960 | 107 |
| 4.10.1.10 | Tramo 5 Toledo (del 56,6 al 62,6) | 71 | 4.13.2.4 | Paso superior P.K. 3+060 | 108 |
| 4.10.1.11 | Tramo 6 Toledo (del 62,6 al final) | 72 | 4.13.2.5 | Paso superior P.K. 3+960 | 108 |
| 4.10.2 | Materiales externos al trazado | 72 | 4.13.2.6 | Paso superior P.K. 4+450 | 108 |
| 4.10.2.1 | Préstamos | 72 | 4.13.2.7 | Paso superior P.K. 7+050 | 108 |
| 4.10.2.2 | Canteras y yacimientos | 73 | 4.13.2.8 | Paso superior P.K. 13+535 | 109 |
| 4.10.3 | Plantas de hormigón | 75 | 4.13.2.9 | Paso superior P.K. 16+315 | 109 |
| 4.10.4 | Propuesta de zonas de vertedero | 75 | 4.13.2.10 | Paso superior P.K. 36+740 | 109 |
| 4.11 | FIRMES | 77 | 4.13.2.11 | Paso superior P.K. 43+385 | 109 |
| 4.11.1 | Descripción de actuaciones | 77 | 4.13.2.12 | Paso superior P.K. 52+630 | 110 |
| 4.11.1.1 | Actuaciones en la M-40 y A5-R | 77 | 4.13.2.13 | Paso superior P.K. 64+515 y 64+565 | 110 |
| 4.11.1.2 | Adecuación de peraltes | 78 | 4.13.3 | Pérgolas | 110 |
| 4.11.2 | Datos de partida | 78 | 4.13.3.1 | Pérgola P.K. 1+640 | 110 |
| 4.11.2.1 | Tráfico | 78 | 4.13.3.2 | Pérgola P.K. 2+110 | 110 |
| 4.11.2.2 | Zona térmica estival | 78 | 4.13.3.3 | Pérgola P.K. 6+500 | 111 |
| 4.11.3 | Zona pluviométrica | 78 | 4.13.3.4 | Pérgola P.K. 0+200 A5/M40 | 111 |
| 4.11.3.1 | Secciones estructurales del firme existente | 78 | 4.13.4 | Pasarelas peatonales | 111 |
| 4.11.3.2 | Auscultaciones | 79 | 4.13.4.1 | Pasarela peatonal P.K. 1+720 | 111 |
| 4.11.4 | Valoración comparada de las secciones tipo | 79 | 4.13.4.2 | Pasarela peatonal P.K. 3+675 | 112 |
| 4.11.5 | Justificación Técnico -económica de solución seleccionada | 80 | 4.13.4.3 | Pasarela peatonal P.K. 12+065 | 112 |
| 4.11.5.1 | Explanada | 80 | 4.13.4.4 | Pasarela peatonal P.K. 28+395 | 112 |
| 4.11.5.2 | Paquete de firme | 80 | 4.13.5 | Pasos inferiores | 112 |
| 4.11.6 | Arcenes | 81 | 4.13.5.1 | Paso inferior P.K. 1+060 | 113 |
| 4.11.7 | Obra de reforma | 83 | 4.13.5.2 | Paso inferior P.K. 3+625 | 113 |
| 4.11.7.1 | Rehabilitación del firme existente | 83 | 4.13.5.3 | Paso inferior P.K. 21+285 | 113 |
| 4.11.7.2 | Ramales, vías complementarias, enlaces y glorietas | 89 | 4.13.5.4 | Paso inferior P.K. 36+300 | 113 |
| 4.11.7.3 | M-40 y A-5R | 93 | 4.13.5.5 | Paso inferior P.K. 51+930 | 114 |
| 4.11.8 | Adecuación de peraltes | 94 | 4.13.5.6 | Paso inferior P.K. 55+500 | 114 |
| 4.11.8.1 | Punto de giro | 94 | 4.13.6 | Muros | 114 |
| 4.11.8.2 | Forma de ejecución en obra | 94 | 4.13.6.1 | Muro ménsula $H_{max} = 3,00$ m | 114 |
| 4.11.8.3 | Re-peraltado y rehabilitación estructural | 94 | 4.13.6.2 | Muro ménsula $H_{max} = 6,00$ m | 115 |
| 4.11.8.4 | Listado de zonas a reperaltar | 94 | 4.13.6.3 | Muro de escollera | 115 |
| 4.11.8.5 | Consideraciones de diseño | 94 | 4.13.6.4 | Muro pantalla de pilotes en voladizo. $\varnothing 0.80 / 1.00$ m - L = 14 m | 115 |
| 4.11.8.6 | Consideraciones de medición y presupuesto | 95 | 4.13.6.5 | Muro pantalla de pilotes en voladizo. $\varnothing 1.50 / 1.80$ m - L ≤ 21 m | 115 |
| 4.11.9 | Transición longitudinal entre secciones de firme | 95 | 4.13.6.6 | Muro pantalla de micropilotes $\varnothing 300 / 0,35$ m - L = 5,5 m | 116 |
| 4.11.10 | Conclusiones | 95 | 4.13.6.7 | Muro suelo reforzado $H < 6$ m | 116 |
| 4.12 | REORDENACIÓN DE ACCESOS | 95 | 4.13.6.8 | Muro suelo reforzado $6 < H < 12$ m | 116 |
| 4.12.1 | Criterios de aplicación para la reordenación de accesos | 96 | 4.13.7 | Actuaciones en estructuras existentes | 116 |
| 4.12.2 | Morfología de los nudos existentes | 96 | 4.13.7.1 | Viaductos | 116 |
| 4.12.3 | Tipología de enlaces en autovía A-5 | 96 | 4.13.8 | Pasos superiores | 117 |
| 4.12.4 | Condicionantes del diseño | 97 | 4.13.8.1 | Ampliación longitudinal | 117 |
| 4.12.5 | Estado actual de los enlaces y situación futura en autovía a-5 | 98 | 4.13.8.2 | Contención de tierras en estribos | 117 |
| 4.12.6 | Reordenación de los accesos | 98 | 4.13.8.3 | Desplazamiento de pilas | 118 |
| | | | 4.13.9 | Pasos inferiores | 118 |
| | | | 4.14 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 119 |
| | | | 4.14.1 | Introducción | 119 |

| | | | | | |
|---------|--|-----|---------|---|-----|
| 4.14.2 | Señalización horizontal | 119 | 4.18.1 | Iluminación..... | 140 |
| 4.14.3 | Señalización vertical | 119 | 4.18.2 | Cerramiento | 141 |
| | 4.14.3.1 Señales de contenido fijo | 119 | 4.18.3 | Estaciones de aforo | 141 |
| | 4.14.3.2 Cartelería | 119 | 4.18.4 | Pasos de mediana | 141 |
| 4.14.4 | Balizamiento..... | 119 | 4.18.5 | Reposición de caminos..... | 142 |
| 4.14.5 | Sistemas de contención | 120 | 4.18.6 | Ramales de transferencia..... | 143 |
| | 4.14.5.1 Mediana general..... | 120 | 4.18.7 | Aparcamiento de vialidad invernal..... | 143 |
| | 4.14.5.2 Mediana con apoyos de estructuras o pórticos de señalización | 120 | 4.18.8 | Centro de conservación..... | 143 |
| | 4.14.5.1 Sistema de contención en márgenes exteriores..... | 120 | 4.18.9 | Silos | 143 |
| | 4.14.5.2 Sistemas de contención en tableros de estructuras existentes..... | 121 | 4.18.10 | Estaciones meteorológicas..... | 144 |
| | 4.14.5.3 Pretiles sobre pasos superiores y viaductos | 121 | 4.18.11 | Áreas de descanso..... | 144 |
| | 4.14.5.4 Pretiles en pasos inferiores | 121 | 4.18.12 | Lechos de frenado | 144 |
| 4.14.6 | Puesto a cero..... | 122 | 4.18.13 | Paradas de transporte colectivo..... | 144 |
| 4.15 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN..... | 123 | 4.18.14 | Demoliciones y desmontajes..... | 146 |
| 4.15.1 | Introducción | 123 | 4.18.15 | Integración ambiental | 146 |
| 4.15.2 | Contexto ITS en la vía | 123 | 4.18.16 | Proyecto de actuaciones preventivas, protectoras y correctoras | 148 |
| | 4.15.2.1 DEFINICIÓN DE ITS..... | 123 | 4.18.17 | Programa de vigilancia ambiental | 149 |
| | 4.15.2.2 Nivel I: Sistemas ITS..... | 123 | 4.18.18 | Planos y valoración..... | 149 |
| | 4.15.2.3 Nivel II: infraestructura ITS | 124 | 4.19 | EXPROPIACIONES..... | 149 |
| 4.15.3 | Selección de dominios funcional de ITS | 124 | 4.19.1 | Conjunto de bienes y derechos afectados | 150 |
| 4.15.4 | Identificación de los elementos de infraestructura ITS existentes en la vía..... | 124 | 4.19.2 | Valoración económica de los bienes y derechos afectados. | 150 |
| 4.15.5 | Relación nominal de los sistemas que compondrán el contexto ITS de la vía..... | 124 | 4.20 | SOLUCIONES AL TRÁFICO..... | 151 |
| | 4.15.5.1 Estación de toma de datos (EDT)..... | 124 | 4.21 | DESCRIPCION DEL PROYECTO. | 152 |
| | 4.15.5.2 Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV). | 125 | 4.22 | PLAN DE ACTUACIONES | 153 |
| | 4.15.5.3 Paneles de mensajería variable (PMV). | 125 | 4.23 | PRESUPUESTO DE INVERSIÓN..... | 156 |
| | 4.15.5.4 Estaciones meteorológicas | 125 | 4.23.1 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 1 Madrid p.k. 0+000 al 5+520 | 156 |
| | 4.15.5.5 Estación remota universal (ERU) | 125 | 4.23.2 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 2 Madrid actuaciones en la A5R y la M-40 | 156 |
| 4.15.6 | Valoración sistemas ITS..... | 125 | 4.23.3 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 3 Madrid del p.k. 5+520 al 12+060 | 156 |
| 4.15.7 | Análisis Coste/Beneficio | 125 | 4.23.4 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 4 Madrid del p.k. 12+060 al 18+230 long. sentido Badajoz, del 12+060 al 19+500 | 157 |
| 4.15.8 | Coste inversión..... | 125 | 4.23.5 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 5 Madrid p.k del 18+230 al 28+115 long. sentido Badajoz, del 19+500 al 28+115 Sentido Madrid | 158 |
| 4.15.9 | Coste de operación y mantenimiento | 126 | 4.23.6 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 1 Toledo p.k. 28+115 al 34+400 | 158 |
| 4.15.10 | Beneficios | 126 | 4.23.7 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 2 Toledo p.k. 34+400 al 41+400 | 159 |
| 4.16 | COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS..... | 127 | 4.23.8 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 3 Toledo p.k. 41+400 al 48+000 | 159 |
| 4.16.1 | RELACIÓN DE CONTACTOS REALIZADOS | 127 | 4.23.9 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 4 Toledo p.k. 48+000 al 56+600 | 160 |
| | 4.16.1.1 Organismos Oficiales. | 127 | 4.23.10 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 5 Toledo p.k. 56+600 al 62+600 | 160 |
| | 4.16.1.2 Ayuntamientos: | 127 | 4.23.11 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 6 Toledo p.k. 62+500 al final | 161 |
| | 4.16.1.3 Otros Organismos y Servicios: | 128 | 4.23.12 | Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5, del Suroeste. Tramo: del p.k. 10+000 al p.k. 74+000 | 161 |
| 4.17 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | 128 | 4.24 | PRESUPUESTO DE INVERSIÓN DEL ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DEL AUTOVÍA A-5, DEL SUROESTE. TRAMO: DEL P.K. 10+000 AL P.K. 74+000..... | 163 |
| 4.17.1 | Dirección General de Tráfico | 128 | 4.25 | ESTUDIO DE RENTABILIDAD | 165 |
| 4.17.2 | Canal de Isabel II. SANEAMIENTO. | 128 | | | |
| 4.17.3 | Canal de Isabel II. abastecimiento..... | 130 | | | |
| 4.17.4 | Enagas | 132 | | | |
| 4.17.5 | Madrileña Red de Gas | 132 | | | |
| 4.17.6 | Iberdrola..... | 133 | | | |
| 4.17.7 | UFD Naturgy | 135 | | | |
| 4.17.8 | Red Eléctrica de España | 136 | | | |
| 4.17.9 | Telefónica..... | 136 | | | |
| 4.17.10 | Vodafone..... | 138 | | | |
| 4.17.11 | Iberdrola Telecomunicaciones | 139 | | | |
| 4.17.12 | Correos Telecom | 139 | | | |
| 4.17.13 | Jazztel..... | 140 | | | |
| 4.18 | OBRAS COMPLEMENTARIAS..... | 140 | | | |

| | | |
|----------|---|-------------------------------|
| 4.25.1 | MARCO DE PARTIDA..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.25.2 | ANÁLISIS DE COSTES..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.25.2.1 | COSTES DE PROYECTO | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.25.2.2 | COSTES DE TRANSPORTE | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4.25.3 | RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS | ¡Error! Marcador no definido. |
| 5 | NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL ANTEPROYECTO..... | 165 |
| 5.1 | NORMATIVA GENERAL..... | 167 |
| 5.2 | NORMATIVA TÉCNICA..... | 168 |
| 5.2.1 | Proyecto | 168 |
| 5.2.2 | Trazado..... | 168 |
| 5.2.3 | Drenaje..... | 169 |
| 5.2.4 | Geología y geotecnia | 169 |
| 5.2.5 | Firmes y Pavimentos | 169 |
| 5.2.6 | Obras de paso: puentes y estructuras..... | 170 |
| 5.2.7 | Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos | 171 |
| 5.2.8 | Iluminación..... | 171 |
| 5.2.9 | Sistemas de transporte inteligente (ITS) | 172 |
| 5.2.10 | Medio ambiente..... | 172 |
| 5.2.11 | Calidad..... | 174 |
| 6 | 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 231 A 236) | 175 |
| 7 | DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO | 176 |
| 8 | RESUMEN Y CONCLUSIONES | 176 |

MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento comprende la memoria descriptiva del diseño de los diferentes elementos que conforman el Anteproyecto de *“Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del p.k. 10+000 al p.k. 74+000”* en las Provincias de Madrid y Toledo, tal y como a continuación se desarrolla.

2 DATOS PREVIOS

En el *Anejo nº1 Antecedentes* se incluye la recopilación y análisis de los documentos antecedentes al Anteproyecto que se redacta como primera aproximación a la zona estudiada que permitan extraer información de utilidad para el mismo.

Los antecedentes del proyecto de forma general se clasificarán en dos tipos, administrativos y técnicos.

2.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La autovía del Suroeste, A-5, pertenece al Programa de las Autovías de Primera Generación, cuyo objeto es la mejora de las antiguas autovías, construidas al comienzo de los años 80, en el marco del Primer Plan General de Carreteras, a los estándares actuales de diseño.

Este programa se estructuró por fases, en tramos prioritarios, que fueron desarrollados a nivel de anteproyecto entre los años 2006 y 2009, no finalizando algunos de ellos su tramitación.

En el caso de la Autovía A-5, se emitió, por resolución de la Dirección General de Carreteras y en concreto la Subdirección General de Planificación del Ministerio de Fomento, con fecha de fecha 20 de julio de 2006, la Orden de Estudio para la redacción del *“Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del corredor Oeste. Tramo: Madrid-Badajoz”*, de clave AO-E-208.

El contrato de referencia se adjudicó con fecha 26 de febrero de 2008 y el correspondiente contrato administrativo se firmó el 11 de abril de 2008.

Una vez elaborados los trabajos de redacción correspondientes a la recopilación de datos, análisis de las condiciones actuales de la autovía y propuestas de actuación, en noviembre de 2009 se remitió a la Subdirección General de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento la Maqueta de dicho Anteproyecto para su supervisión. Este documento tenía la conformidad de la Jefatura de Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla La Mancha.

Simultáneamente, se inició la tramitación Ambiental en octubre de 2009, con la remisión al Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino del Documento de Consulta Ambiental, con objeto

de determinar la necesidad de su sometimiento al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con el art. 16 del Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero.

En diciembre de 2009 se remitió la Propuesta de Acta de Suspensión Temporal Total del Contrato de Asistencia Técnica para la redacción del Anteproyecto Clave 581/07, acompañado de la medición del Anejo de Medición de los trabajos realizados en relación con la parte suspendida.

En enero de 2010, tras una reunión con responsables de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, se remite el documento de Análisis Ambiental de Actuaciones del *“Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Oeste. Tramo: Madrid – Badajoz”*.

En marzo de 2010, se recibió el Documento Ambiental de Anteproyecto con la información complementaria solicitada y con fecha 22 de marzo de 2010 da comienzo el trámite de consultas previas.

La tramitación del Documento de Inicio Ambiental con el que se inicia el periodo de Consultas Ambientales.

En septiembre de 2010, se emite la Resolución de la Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino sobre la Evaluación de Impacto Ambiental. Esta resolución indica que el Anteproyecto no necesita someterse al proceso de evaluación ambiental, ni obtener por tanto Declaración de Impacto Ambiental. Fue publicada en el Boletín Oficial de Estado Nº 228 de fecha 20 de septiembre de 2010, poniéndose fin al trámite ambiental.

Finalmente, en julio de 2011 se entrega a la Subdirección General de Conservación del Ministerio de fomento, la versión definitiva del *“Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Oeste. Tramo: Madrid – Badajoz”*, de clave AO-E-208.

En julio de 2017 se retoma, con el Programa de Inversión Extraordinaria, el objetivo mejorar los estándares de diseño de las Autovías a la nueva normativa de seguridad vial, congestión de tráfico y medio ambiente, en cuanto a ruido y emisiones de CO2.

El 2 de noviembre de 2017 se aprueba la Orden de Estudio del Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del p.k. 10+000 al p.k.74+000”.

El 1 de diciembre de 2017 se firma la Encomienda de gestión por la que el Ministerio de Fomento - Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda- a través de la Dirección General de Carreteras, encarga a la encargada a la Sociedad Mercantil Estatal INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.M.E. M.P., S.A., INECO, los servicios de Asistencia Técnica a la Dirección General de Carreteras de Carreteras para la actualización del Anteproyecto de *“Adecuación, Reforma y Conservación y el análisis de Viabilidad económica y financiera de la posible futura concesión del Corredor Oeste. Autovía A-5. Tramo: Madrid – Toledo. P.k. 10,0 al 74,0”*.

El 2 de marzo de 2018, la Subdirección General de Proyectos del Ministerio de Fomento envía el Documento ambiental de Inicio a la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente para la determinación del alcance de la

evaluación ambiental del proyecto. Se adjunta en el Apéndice 7 el oficio de remisión de esta tramitación.

En junio de 2.018 se entrega el Anteproyecto redactado a la Dirección General de Carreteras y posteriormente a la Subdirección General de Proyectos del Ministerio de Fomento, para su supervisión.

El 13 de julio de 2.018 la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental emite la resolución por la que se formula el Documento de Alcance para la evaluación ambiental del Anteproyecto, que es recibida el 27 de julio en la Subdirección General de Proyectos del Ministerio de Fomento para su tramitación.

Posteriormente, con fecha de registro de entrada el 5 de septiembre de 2018 y 5 de octubre, se reciben en el Ministerio de Fomento, en la Subdirección General de Proyectos, la copia de las Contestaciones extemporáneas a las consultas del Proyecto Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del suroeste. Tramo: del P.K. 10+000 al 74+000. TTMM: Madrid y Toledo, incluyéndose en el presente Anteproyecto las modificaciones necesarias resultantes del análisis de dichas alegaciones adicionales.

Una vez supervisado el Anteproyecto por parte de la Subdirección General de Proyectos, y debido al cambio en el objeto de redacción del anteproyecto, que deja de ser la preparación de una base para la licitación de un futuro contrato de concesión, tal y como se indicaba en la Orden de Estudio, se considera necesario redefinir el año horizonte de estudio de 30 a 20 años.

Resultado de este cambio, se obtiene que la ampliación de un tercer carril incorporado inicialmente hasta el final del proyecto, p.k. 74 de la Autovía A-5, no está justificado por razones de nivel de servicio, y que esta ampliación de sección sería necesaria sólo hasta el p.k. 29,4 aproximadamente.

Estos cambios, además del ajuste del inicio y final del proyecto llevan a la redacción de la Modificación de la Orden de Estudio, el 27 de junio de 2019, que se analiza.

Por otro lado, al realizar el Estudio de Tráfico correspondiente a la solución de trazado planteada, a nivel de microsimulaciones, se observa que no se consigue mejora el nivel de servicio del tronco de la autovía, en sentido Madrid, si no es actuando sobre el ramal que, desde el Enlace de San José de Valderas, en el p.k. 12 de la autovía, conecta con la M-40 (A-5/R).

Siguiendo la Dirección del Proyecto, se realiza un estudio de alternativas en las que se comprueba la mejora del nivel de servicio de la autovía, reduciendo además la cola generada por el atasco de entrada. Por ello, se decide realizar una nueva Modificación de la Orden de Estudio con esta nueva actuación adicional, que se recoge en el presente anteproyecto.

2.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Además del Anteproyecto de "Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Oeste. Tramo: Madrid – Badajoz", de clave AO-E-208, en el corredor de la autovía A-5 existen otros antecedentes técnicos relevantes a la redacción del presente Proyecto que se relacionan a continuación:

- Autovía de Extremadura A-5. Plataformas reservadas para el transporte público y vías de servicio pp.kk. 8,3 al 22. Clave T47-M-12370.

- Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la A-5. Tramo: margen derecha entre los pp.kk 13+500 a 19+200. Margen izquierda: Entre los pp.kk. 18+000 a 13+750. Provincia de Madrid. Clave 19-M-14460.
- Redacción del proyecto de construcción: 39-M-8640. Reordenación de accesos en la Autovía A-5, p.k. 24,100 al 27,800, margen derecha, Móstoles-Arroyomolinos-Navalcarnero.
- Redacción del proyecto de construcción: 39-M-12400. Construcción de vía de servicio en la Autovía A-5, p.k. 27,800 al 37,200, margen derecha, Móstoles-Arroyomolinos-Navalcarnero.
- Redacción del Proyecto de Construcción: 39-M-12320. Vías de Servicio en la Autovía del Oeste A-5 P.K. 24,100 al P.K. 27,500, Margen Izquierda.
- Redacción del proyecto de construcción: 39-M-12340. Vía de servicio en la Autovía A-5, p.k. 31,400 al 36,000 margen izquierda. T.M: Navalcarnero. Provincia de Madrid
- Proyecto de construcción de la autovía de la Sagra. CM-41, A-5(N-V) en Valmojado - A-42 (N-401) en Illescas. CV-TO-05-208.

En diciembre de 2017, durante la redacción del presente Anteproyecto, se pone en servicio el tramo recogido en el presente Anteproyecto:

- Ampliación de calzada a tres carriles en la A-5. Tramo del p.k. 19+100 al 22+400 margen derecha y del p.k. 17+850 al 22+000 margen izquierda. Clave 31-M-12770.
- Proyecto de Construcción de nueva incorporación al tronco de la autovía A-5 desde la glorieta de la calle Argentina, a la altura del p.k. 13+500
- Acceso al Sector I-10 desde autovía A-5 M.D. entre pp.kk.27+000 y 29+400 T.M. Navalcarnero (Madrid).

2.3 ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO. CLAVE: AO-M-0072.

presente Anteproyecto se engloba en el programa que lleva a cabo en la actualidad, el Ministerio de Fomento de mejora y acondicionamiento de los tramos y autovías que resulten prioritarios para la mejora de sus actuales condiciones de explotación: aumento de la capacidad y adecuación de las infraestructuras a los estándares de calidad y seguridad.

El 2 de noviembre de 2017, se emite la resolución por la que se aprueba la Orden de Estudio "Anteproyecto de adecuación, mejora y acondicionamiento de la autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del p.k.10+000 al p.k.74+000", de clave: AO-M-72.

Dicha Orden de Estudio recoge como objeto la definición de las actuaciones necesarias para dotar a la autovía de los niveles de seguridad de una autovía AV-120, tal y como recoge la vigente Norma 3.1.-I.C Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden MFOM/273/2016, de 19 de febrero.

En dicha orden también se indica a tomar como referencia las actuaciones descritas en el anteproyecto de clave AO-E-208 para el tramo objeto de este estudio (autovía A,5, desde el p.k. 10+000 al p.k.74+000), actualizándolas a la normativa vigente y a las actuales condiciones de explotación de la autovía en cuanto a los siguientes apartados:

- Firmes y pavimentos.
- Pasos de mediana.
- Reordenación de accesos.
- Mejora de seguridad vial.
- Adecuación del drenaje longitudinal y transversal.
- Adecuación de la señalización, balizamiento y sistemas de contención.
- Iluminación (O.C. 36/2015).
- Servicios afectados, instalaciones, medidas para la protección del impacto acústico e integración ambiental.

Se establecen como características del proyecto:

Velocidad de proyecto: Como objetivo deseable la velocidad del proyecto de 120 km/h, determinándose esta como conclusión de los estudios técnicos específicos a realizar en el propio Anteproyecto.

Calzada: Dos carriles de 3,5 metros más carriles adicionales (según 3.1-I.C) con arcenes exteriores de 2,50 metros.

Además, se indica a realizar el análisis de la necesidad de construir vías de servicio en los tramos a reordenar los accesos a la autovía, o cuando los datos de tráfico lo recomienden.

análisis de la modificación de la ORDEN DE ESTUDIO (27 de junio de 2019)

Tal y como se analiza en los Antecedentes Técnicos, tras una primera entrega del Anteproyecto en estudio en junio de 2018, se resuelve redactar una Modificación de la Orden de Estudio, aprobada el 27 de junio de 2019, cuyas Instrucciones Particulares se analizan e incluyen, a continuación:

Instrucciones particulares adicionales:

1. Se establecerán nuevos límites de la actuación, fijando:
 - a. Su inicio en el p.k. 9,030 para la calzada derecha (sentido Toledo) y el p.k. 10,000 para la calzada izquierda (sentido Madrid).

Finalmente, se adelanta el inicio del proyecto en ambas calzadas, en la margen derecha, debido a la necesidad de adelantar el inicio de las calzadas laterales para el ajuste de las distancias necesarias según la Norma de Trazado.

Igualmente, en la margen izquierda, se plantea una nueva vía de servicio, que tiene su origen aproximadamente en el p.k. 11,0 de la autovía, finalizando en el p.k. 9.

- b. El extremo final se desplazará desde el pk. 74,375 hasta el p.k. 76,100, en el caso de la calzada derecha, de manera que se quede incluido el ramal de conexión (Toledo- Madrid)del enlace de la autovía A-40 con la A-5.

2. Se revisará el estudio de tráfico llevado a cabo, considerando un año horizonte de 20 años. Como consecuencia, se revisarán las actuaciones proyectadas: En cuanto al tercer carril, su final se ubicará previsiblemente en el p.k. 29,470 (enlace Navalcarnero este), por lo que será necesario suprimir inicialmente proyectado hasta el p.k. 74,000 de la A-5 (Maqueda).

Finalmente se proyecta el tercer carril hasta el final p.k. 40, 800, en la margen derecha y 40, 500 aproximadamente, para garantizar el nivel de servicio,que en este último tramo también estaba próximo al cambio de nivel.

3. Que en el anteproyecto se analice y estudie la división del tramo en subtramos susceptibles de ser desarrollados en posteriores proyectos de construcción como obras completas, incluyendo su posible priorización.

Se propone en el anteproyecto una tramificación de la longitud total del proyecto, incluyendo un presupuesto independiente para cada uno de los tramos de estudio.

4. El nivel de definición de las actuaciones que se recojan en el anteproyecto (trazado, drenaje, estructuras, servicios afectados, etc,) debe asegurar la viabilidad de su ejecución y facilitar su desarrollo en futuros proyectos de construcción.

Se han estudiado las distintas tramificaciones para que se garantice la funcionalidad de las actuaciones y su ejecución de forma independiente.

5. Adaptar el estudio de impacto ambiental a la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, que establece la exigencia de realizar estudios específicos de naturaleza ambiental que no constituirían el alcance habitual de los estudios de impacto ambiental hasta ese momento.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental cumple con todos los requisitos recogidos en la nueva ley, incluyendo además los los nuevos estudios específicos indicados como son el Estudio hidromorfológico y Estudio de vulnerabilidad y riesgos

2.4 ANÁLISIS DE LA MODIFICACIÓN DE LA ORDEN DE ESTUDIO (JUNIO DE 2020)

Se plantea una nueva Modificación de la Orden Estudio por los motivos incluidos en la misma y que se especifican, a continuación:

2.4.1 Actuaciones en la M-40

Entre los objetivos del Anteproyecto se encuentra la resolución de los grandes atascos que soporta la autovía A-5, principalmente a la entrada al área metropolitana, en la conexión con la M-40, que se corresponde con el inicio del proyecto.

Tras el Estudio de Tráfico realizado, se comprueba que el aumento del número de carriles en el tronco de la autovía, no resulta suficiente para la mejora del nivel de servicio. Las colas principales que se observan, que alcanzan hasta el Enlace Alcorcón Parque Oeste, en el P.K. 15, vienen generadas por el ramal de salida de la autovía A-5 hacia la M-40 Sur, A-5/R, de los vehículos que no pueden entrar por estar congestionada la propia M-40.

Por ello, se planean nuevas actuaciones en el propio ramal de conexión (A-5/R) con la M-40, que sale desde el Enlace de San José de Valderas, mediante la pérdida de los dos carriles interiores del tronco de la autovía, en el P.K. 12 aproximadamente, hasta el Enlace del Barrio de la Fortuna, que corresponde con la Salida 30 de la M-40, sentido Sur.

Estas actuaciones no sólo consiguen la reducción del Nivel de Servicio en el tronco de la autovía A-5, sino también una reducción de las colas, quedándose próximas al Enlace de Alcorcón Centro, aproximadamente en el P.K.14,5. Además, se consigue dar mayor fluidez al tráfico que proviene de la M-40, de Norte a Sur, desde el tramo que pasa bajo la Autovía A-5, hasta la Salida 30 de la M-40, por la que se accede al Barrio de la Fortuna.

Se describen, a continuación, las actuaciones planeadas, dividiéndolas en dos ámbitos:

2.4.2 Actuaciones en el ramal de salida A5-R desde la autovía a la M-40

- Se proyecta un tercer carril en el ramal A-5/R, que actualmente tiene dos carriles de salida del tronco de la A-5 hacia la M-40, Sur, aumentando así la capacidad de almacenamiento.

- El actual movimiento desde la glorieta de la M-406 hacia la M-40, de incorporación directa, pasa a proyectarse con un carril propio adosado al mismo, conectándose al carril exterior del actual ramal de conexión con la M-40 Norte. Anterior a esta salida, se proyecta una salida con ramal directo para tomar la M-40 Sur, que formará un tercer carril del ramal A-5/R.

- Un nuevo movimiento directo desde el ramal A-5/R al Enlace de la M-40, a través del cual se accede al Barrio de La Fortuna, conectándose al ramal de acceso a la glorieta en la margen derecha, evitando el paso por la M-40.

2.4.3 Actuaciones en la conexión con la M-40:

- Se amplía la plataforma del tronco de la M-40, que tiene tres carriles en sentido Sur, y a los que se adhieren los dos provenientes del ramal A5-R en el tramo de conexión.

- Nuevo ramal de la M-40, inmediatamente después de la salida existente de vehículos que quieran entrar en la Autovía A-5, dirección Badajoz, que se conectará directamente al nuevo ramal proyectado, con el que se accede directamente a la glorieta del enlace de la M-40 con el Barrio de la Fortuna, salida 30.

3 SITUACIÓN ACTUAL

La Autovía del Suroeste, A-5, pasa por tres comunidades autónomas: Madrid, Castilla-La Mancha (provincia de Toledo) y Extremadura (provincias de Cáceres y Badajoz). Es una carretera fundamental puesto que forma parte de la ruta que une Madrid con Lisboa.

El tramo objeto de estudio comienza en el p.k 10+000, justo antes del enlace con la M-40 y finaliza en el p.k. 74+000, en el enlace de conexión con la Autovía A-40. Los enlaces ubicados en el tramo son los siguientes:

- Glorieta de la Fortuna
- M-40.
- San José de Valderas.
- Alcorcón Centro.
- Alcorcón Parque Oeste.
- M-50/M-506.
- Móstoles Los Rosales.
- Móstoles El Soto.
- Móstoles Oeste.
- Parque Coimbra/Xanadú.
- M-413.
- Centro Penitenciario Navalcarnero.
- Navalcarnero Este.
- Navalcarnero Centro/M-404.
- Navalcarnero Oeste/M-600.
- R-5.
- Casarrubios del Monte.
- Valmojado Norte.
- Valmojado/CM-5007
- Valmojado Sur.
- Autovía de La Sagra/CM-41.
- La Torre de Esteban Hambrán.
- Santa Cruz de Retamar Este.
- Santa Cruz de Retamar Oeste.
- Quismondo Norte.
- Quismondo Sur.
- Maqueda.
- Maqueda/N-403.
- A-40.

En la provincia de Madrid, el tramo comienza en el entorno del enlace con la M-40 y discurre en dirección suroeste, encajado entre los núcleos de población de Alcorcón y Móstoles, al sur, sigue hasta pasar la colonia Parque Coimbra y cruzar allí sobre el Río Guadarrama, con un viaducto precedido por una zona de fuerte pendiente, para luego seguir en dirección oeste bordeando el sur

de Navalcarnero y girar de nuevo hacia el suroeste hasta pasar las urbanizaciones residenciales de Calipo y Fado y el enlace con Casarrubios del Monte.

En la Provincia de Toledo el trazado queda encajado al sur de la Sierra de Gredos y al norte de los Montes de Toledo, manteniéndose al sur y sensiblemente paralelo al cauce del Río Alberche en todo su curso bajo atravesando zonas de cultivos de regadío situados en su vega. De esta forma, la traza discurre por la provincia de Toledo atravesando terrenos llanos, alternando curvas de radios amplios con largas rectas, con variantes de población como las de Valmojado, Santa Cruz de Retamar o Quismondo, finalizando el tramo en el enlace con la Autovía A-40, en el municipio de Maqueda.

4 DESCRIPCIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANTEPROYECTO

El objeto fundamental es la mejora de trazado, la ampliación de capacidad y la reordenación de accesos del tramo de autovía comprendido entre los pp.kk. 10+000 al 74+000.

Se trata de una autovía que se construyó entre finales de los años 70 y los años 80, dentro del plan de conversión en autovías de las antiguas nacionales radiales, en su mayor parte por duplicación de la antigua carretera nacional N-V. Necesita mejoras y un acondicionamiento generalizado para cumplir con las nuevas normativas y recomendaciones de carreteras, especialmente las de *Trazado 3.1 I.C., Señalización Vertical 8.1- I.C., Drenaje 5.2- I.C. y Criterios de Aplicación de los Sistemas de Contención OC35/2014*, entre otras, todo ello para que pueda ofrecer a lo largo de su recorrido unos niveles de seguridad y servicio similares y homologables a los que ofrecen las autovías y autopistas más modernas.

Como se ha comentado el trazado discurre generalmente por zonas sensiblemente llanas, no siendo la orografía, por lo general, el principal condicionante de su geometría, que se compone de grandes alineaciones rectas unidas por curvas, habitualmente amplias. Sin embargo, el tramo no está exento de problemas, ya que al ser la autovía actual el producto de la duplicación de la antigua carretera nacional, planteada conforme a los antiguos usos de diseño de trazado, nos encontramos elementos no acordes con la actual instrucción, como es el caso de rectas excesivamente largas o cortas, curvas sin clotoides o ángulos entre alineaciones rectas pequeños.

En alzado, la consecuencia más inmediata del desdoblamiento es el incumplimiento puntual en los condicionantes geométricos mínimos que marca la Norma 3.1-I.C. (parámetros y longitud de acuerdos, pendientes máximas y mínimas, etc), donde la antigua rasante se ajustaba al terreno, dado su marcado carácter llano, con el fin de evitar grandes movimientos de tierras, provocando con ello una sucesión continuada de "olas de mar" formadas por numerosos acuerdos cóncavos y convexos de parámetro relativamente reducido. En estos últimos, es donde más se presenta el problema de las pérdidas de trazado con el agravante de que en muchas ocasiones se combinan esos pequeños acuerdos convexos con alguna curva en planta originando zonas especialmente peligrosas por la falta de visibilidad.

Otro problema del desdoblamiento, son las pendientes muy reducidas o casi nulas que traen como consecuencia problemas de drenaje superficial de la plataforma. Todo ello es claramente incrementado en la calzada que se superpone sobre la antigua carretera.

Tanto la anchura de los carriles como la de los arcenes interiores y exteriores están dentro de los valores establecidos por la normativa.

La mediana alojada entre las dos calzadas se caracteriza por una anchura variable en diferentes tramos con unas pendientes transversales también desiguales, generalmente comprendidas entre 3 o 4H:1V hasta el 6H:1V.

En cuanto a las cunetas de borde en aquellos tramos en desmonte, cabe decir que son cunetas en V de 2 m de ancho y 50-60 cm. de profundidad, generalmente no revestidas, dispuestas a continuación del arcén y de las que parte el talud del desmonte, conformando en conjunto un obstáculo muy próximo a la calzada, y alejándose con todo ello de la sección recomendada por las nuevas normativas y recomendaciones de la Dirección General de Carreteras de plataformas amplias con cunetas de seguridad rebasables desprovistas de obstáculos laterales, que proporcionen al conductor un cierto margen de seguridad en el caso de salida involuntaria de la calzada.

Otra problemática es la anchura de berma, no teniendo en muchos puntos las anchuras necesarias para la disposición y correcto funcionamiento de los sistemas de contención o para poder tener una adecuada visibilidad.

La presencia tan continuada y seguida de enlaces, posibilita continuos movimientos de entrada y salida de la misma, interfiriendo por consiguiente con el tráfico de larga distancia, de manera que en estos casos se incumple así la normativa en cuanto a ubicación de enlaces y distancia entre los mismos.

En su gran mayoría los ramales de entrada y salida de estos enlaces, excepto accesos a poblaciones importantes o de reciente construcción, son ramales directos sin carriles de aceleración o deceleración, con cuñas muy pequeñas, y en el caso de disponer de carril de aceleración o deceleración, resulta más corto de lo marcado por la instrucción de carreteras 3.1 I.C vigente para velocidad de proyecto de 120 Km/h. Además, no es infrecuente que estos ramales tengan longitudes inferiores al mínimo prescrito por la norma y accesos de caminos agrícolas o vecinales a los mismos, situaciones que deberán ser corregidas.

La mayoría de estos enlaces son del tipo diamante, resueltos con un paso superior cuya tipología (nº de vanos, pilas, vigas), sección y elementos auxiliares (barandillas, acera) cambia continuamente por tramos, al igual que la ordenación que se hace del tráfico en la intersección de esos ramales, unas veces resueltos con intersecciones en "T" canalizadas con isletas pavimentadas o directamente, sin canalizar; otras mediante glorietas o semiglorietas, etc. En todos los enlaces, las salidas y entradas a la autovía se realizan por la derecha.

El tramo objeto de estudio sufre grandes problemas de congestión en la actualidad. Para solucionar dichos problemas, se considera necesario aumentar la capacidad del tronco mediante la ampliación de un carril por el exterior en la provincia de Madrid, excepto en la zona del río Guadarrama que

para aprovechar los viaductos existentes se amplía por el interior, y a partir de p.k. 30+000 de la carretera hasta el enlace de la A-40, se realiza dicha actuación por el interior.

Con este mismo objetivo, así como el de reordenar los accesos para redistribuir los tráfico, separar los flujos de corto y largo recorrido y mejorar la circulación y la seguridad vial, se han proyectado vías complementarias en ambos márgenes de las calzadas. Se han localizado principalmente en el tramo de autovía comprendido en Madrid, dada la complejidad de la red de viales debido el entorno urbano y la densidad de enlaces. Estas vías complementarias se comunican con el tronco principal a través de ramales de transferencia que permitan la movilidad de los vehículos entre ambas calzadas.

En su gran mayoría los ramales de entrada y salida de los enlaces, excepto accesos a poblaciones importantes o de reciente construcción, son ramales directos sin carriles de aceleración o deceleración, con cuñas muy pequeñas, y en el caso de disponer de carril de aceleración o deceleración, resulta más corto de lo marcado por la instrucción de carreteras 3.1 I.C vigente para velocidad de proyecto de 120 Km/h. Además, no es infrecuente que estos ramales tengan longitudes inferiores al mínimo prescrito por la norma y accesos de caminos agrícolas, situaciones que se corrigen. Además, los ramales de enlace se han adaptado a la geometría ampliada de la plataforma.

La ampliación de carril implica el retranqueo y la reposición de todos los elementos existentes en la zona de ampliación por ambos lados de la autovía (cunetas de terraplén, ampliación de obras de drenaje, servicios afectados, cerramiento, caminos de servicio de la autovía, etc.), así como la revegetación de todos los taludes del tronco de la infraestructura ampliada.

El nuevo límite de la zona de dominio público (que deberá ser expropiado) quedará situado a 8 m desde la arista exterior de la explanación de la calzada ampliada, de acuerdo con el artículo 29 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras. El cerramiento se retranqueará en este nuevo límite de expropiación.

Se va a realizar una adecuación de peraltes a la actual normativa de trazado. Esta actuación se llevará a cambio mediante el fresado y / o extensión de diversas capas de firme, cuando las adecuaciones de peralte supongan un recrecido de pequeño espesor; o mediante la demolición y reconstrucción de la sección completa de firme y explanada, cuando las adecuaciones requieran grandes recrecidos o pérdida de capacidad portante.

Los pasos inferiores de caminos, enlaces y puentes sobre cauces deberán ser ampliados en los casos en los que no estén preparados para acoger un tercer carril. Para los pasos superiores de los enlaces existentes, se analiza la posibilidad de ampliar estas estructuras sin necesidad de demolerlas.

4.2 OBJETO DEL ANTEPROYECTO

El objeto del anteproyecto de clave AO-M-72 es el estudio y diseño de las obras de construcción, y reforma necesarias que permitan contar con una autovía A-5 en su tramo comprendido entre los pp.kk. 10,0 al 74,0 en condiciones óptimas de velocidad, seguridad y nivel de servicio a lo largo de los 20 años previstos de vida útil del proyecto, de forma que se puedan minimizar los atascos y las consecuentes pérdidas de tiempo que para los usuarios supone la falta de capacidad de la actual Autovía del Suroeste A-5, especialmente en su tramo de arranque desde Madrid, alcanzado así los

estándares actuales de calidad y seguridad viaria exigibles a las autovías en el conjunto de la Red de carreteras del Estado.

4.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía utilizada para Anteproyecto de "Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del p.k. 10+000 al p.k. 74+000", se ha obtenido a partir de los siguientes trabajos realizados entre diciembre de 2017, y marzo de 2018:

- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 5 cm, específico para la realización de cartografía a escala 1/500.
- Enlace a Red Geodésica.
- Implantación y cálculo de Red Básica.
- Apoyo fotogramétrico en campo.
- Aerotriangulación digital.
- Restitución Fotogramétrica.
- Ortofotografía.

Debido a la complejidad que tendría la realización de trabajos de topografía clásica en la calzada, para la toma de datos de las líneas blancas, que hubiese obligado a realizar cortes de carril en unas vías de muy alta intensidad de tráfico, se optó por realizar una cartografía a escala 1/500 de alta calidad altimétrica por métodos fotogramétricos, realizando para ello un vuelo con GSD 5 cm, obteniendo la altimetría de los puntos que componen la red de apoyo, por nivelación geométrica.

Para la ejecución y cálculo de los trabajos se ha utilizado la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), huso 30.

Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes el meridiano de Greenwich, y origen de latitudes referidas al Ecuador, y el origen de altitudes referido al nivel medio del mar en Alicante.

Para realizar el enlace al marco de referencia se han utilizado tres estaciones de referencia, ocho vértices geodésicos de la red REGENTE y quince clavos de la red NAP.

Las coordenadas de la estación de referencia IGNE, los vértices geodésicos y la cota de los clavos se han obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Las coordenadas de las estaciones de referencia MERC y MER2, pertenecientes a la Universidad Politécnica de Madrid, se han obtenido de la página web gps.topografia.upm.es.

También se ha utilizado la estación de referencia LEGA, perteneciente a la red de la empresa privada Leica Gosystems. Y la estación VILL perteneciente a la red EUREF. Estas estaciones se han utilizado como receptores fijos cualquiera, por lo que en ningún caso se han utilizado o fijado ningún tipo de coordenadas. Las coordenadas que aparecen en los listados son las calculadas con la transformación realizada.

Para la ejecución de los trabajos de campo se ha utilizado el siguiente instrumental topográfico:

- Para la ejecución de los trabajos de campo se ha utilizado el siguiente instrumental topográfico:
- 2 Receptores GPS bifrecuencia, modelo GX1230 de la serie System 1200 de Leica Geosystems.
- 1 Receptores GPS bifrecuencia, modelo SR530 de la serie System 500 de Leica Geosystems.
- 1 Nivel digital, modelo DNA-03 de Leica Geosystems.
- Material topográfico diverso.

4.4 ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

El presente anejo tiene por objeto describir la geología, geotecnia y procedencia de materiales del Anteproyecto de *“Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del p.k. 10+000 al p.k. 74+000”*

4.4.1 Estudio geológico

4.4.1.1 Encuadre geológico

Geológicamente la zona se ubica al SE de la Sierra del Guadarrama, dentro del conjunto denominado Submeseta meridional o Cuenca del Tajo. Desde el punto de vista geológico, se sitúa en un área central de la cuenca Meso-Terciaria del Tajo, también denominada Cuenca de Madrid, sobre los depósitos cuaternarios coluviales que recubren el sustrato detrítico mioceno. Esta depresión intramontañosa, constituye una amplia cubeta sedimentaria o “graben” (de unos 15.000 km² de superficie) limitado al NO por granitoides y rocas metamórficas de alto grado del Sistema Central, al N por series paleozoicas formadas por distintos materiales metamórficos de Somosierra, más al NE por sedimentos de edad Mesozoica de la Cordillera Ibérica, al S por los granitos y rocas metamórficas de los Montes de Toledo, y hacia su parte oriental por los materiales mesozoicos carbonatados de la Sierra de Altamira

4.4.1.2 Tectónica

El contexto geológico regional en el que se enmarca el corredor ocupado por la autovía A-5 a su paso por las provincias de Madrid y Toledo está compuesto por dos grandes unidades morfo-estructurales: el Sistema Central y la Depresión del Tajo.

4.4.1.3 Estratigrafía

En su mayor parte, los materiales que componen los terrenos afectados por la autovía A-5 en el tramo de estudio son sedimentos arcósicos de edad terciaria, cuya potencia oscila entre los 1.500 y 3.000 m según las zonas. Únicamente en las proximidades de Talavera de la Reina y Oropesa afloran rocas plutónicas y metamórficas correspondientes a las estribaciones del Sistema Central.

La mayor parte del trazado va a discurrir sobre materiales del terciario, esencialmente sobre materiales Neógenos del Mioceno.

Dada la similitud composicional existente en los materiales de dichas unidades, en este estudio se ha optado por diferenciar estos sedimentos con un criterio exclusivamente litológico.

Los depósitos cuaternarios aflorantes en la zona de estudio están ligados a la dinámica aluvial, asociados a los arroyos y principales cauces fluviales.

La distribución espacial de los materiales a lo largo de la traza se refleja en la cartografía geológica de detalle realizada a escala 1:2.500, adjunta en el apéndice 5 del Anejo 3.

4.4.1.4 Hidrogeología

La zona objeto de estudio se enmarca en el sector centro-oriental de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Desde el punto de vista hidrogeológico se sitúa en el ámbito del Sistema Acuífero nº 14 – “Terciario detrítico de Madrid – Toledo – Cáceres” y, según el criterio expuesto en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo (DGOH – ITGE, 1988) corresponde a las unidades 03.05 – Madrid – Talavera y 03.09 - Tiétar.

En conjunto, la Unidad Hidrogeológica nº 14 constituye un acuífero de gran heterogeneidad en el que los materiales arcósicos miocenos constituyen el cuerpo principal del sistema, limitados al noroeste y sur por los materiales igneo-metamórficos del Sistema Central y Montes de Toledo, y hacia el sureste por las facies arcillosas y evaporíticas de la Cuenca de Madrid.

La recarga general del acuífero se produce por infiltración de agua de lluvia; que circula a través del mismo hasta las áreas de descarga que se sitúan principalmente en los valles de los ríos Tajo, Alberche y Guadarrama.

La calidad química de las aguas subterráneas es buena, apta para diferentes usos. En general son de dureza media, clasificables por su contenido iónico como bicarbonatadas cálcicas o sódicas.

4.4.1.5 Geomorfología

Regionalmente, la zona estudiada abarca dos grandes dominios morfológicos: Sistema Central y Depresión del Tajo.

La práctica totalidad de los terrenos sobre los que se desarrolla el trazado de la A-5 en las provincias de Madrid y Toledo se sitúan sobre la Depresión del Tajo, una unidad morfológica cuyos principales rasgos están condicionados por la naturaleza litológica y estructura del relleno mioceno, así como por los procesos de erosión y acumulación acaecidos a partir del Plioceno.

4.4.1.6 Sismicidad

Se ha obtenido una aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, en cuyo caso no es obligatoria la aplicación de la Norma Sismorresistente.

4.4.1.7 Riesgos geológicos

Para la obra que ocupa, y dadas las favorables características constructivas de las unidades litológicas aflorantes y la topografía prácticamente llana a lo largo de todo el tramo, el principal factor de riesgo geológico se limita a la presencia de rellenos antrópicos vertidos sin compactar (R_v).

Estos suelos, constituidos por vertidos de tierras mezclados ocasionalmente con materiales de construcción, que en determinados tramos afectan claramente o se aproximan mucho a algunas de las actuaciones propuestas en el presente proyecto, son susceptibles de ser deformables y podrían presentar baja capacidad portante.

4.4.2 Estudio geotécnico del corredor

En este apartado se abordan los aspectos geotécnicos relacionados con el corredor por donde discurre la Autovía A-5, en su tramo comprendido entre los pp.kk. 10+000 al 74+000.

En primer lugar, se ha procedido a analizar la información recopilada de campañas anteriores, las cuales han sido muy abundantes en los primeros kilómetros de la traza, cerca de las zonas urbanas próximas a Madrid capital.

A continuación, y de acuerdo a las necesidades del anteproyecto, se estableció una nueva campaña geotécnica que permitiera completar los datos en algunos aspectos concretos, principalmente en lo referente a la cimentación de las estructuras, tanto las que se amplían como las de nueva construcción. Como se ha comentado en apartados anteriores, la campaña geotécnica específica para esta fase del anteproyecto está actualmente en ejecución, de modo que los análisis que a continuación se realizan se han efectuado con los datos de campañas geotécnicas precedentes.

4.4.2.1 Descripción geológico-geotécnica del trazado

El trazado de la Autovía Nacional V, en el tramo de estudio, discurre alternante sobre materiales de la cuenca terciaria de Madrid, compuestos por depósitos arcósicos de arena de miga, y sobre los cuaternarios antrópicos suprayacentes formados por los viales y construcciones desarrolladas en esta zona.

Al tratarse de una actuación sobre una carretera ya existente, la totalidad del tronco y sus aledaños serán la zona de influencia de las actuaciones integradas en este proyecto. La zona está cartografiada como depósitos cuaternarios antrópicos pertenecientes a la A-5 y sus viales asociados, tales como ramales y enlaces pertenecientes a dicha autovía, así como el cruce de la M-50 que se desarrolla a la altura del P.K.15+960 y resto de estructuras de menor entidad (P.K. 14+860, 16+870, 18+800, etc.)

El tronco de la autovía y viales asociados, están flanqueados por múltiples construcciones, tanto residenciales como de carácter industrial y comercial, integradas en el cuaternario antrópico ya descrito anteriormente.

Infrayacentes a estas formaciones cuaternarias, se encuentran las facies Madrid, formadas por las arcosas clásicas de esta área (arena de miga) de edad miocena, que progresivamente han sido cubiertas por las construcciones antrópicas mencionadas.

La presencia de depósitos de valle tapizando varios arroyos locales, se considera anecdótica dentro de la zona de estudio, aun así, se integra en la cartografía, considerando dicha unidad sin influencia en la geotecnia del trazado.

4.4.2.2 Caracterización geotécnica de los materiales

En este apartado se incluye la caracterización geotécnica de los diferentes materiales atravesados por la traza.

Se adjunta una tabla resumen con las características geotécnicas de los materiales terciarios, que son los que principalmente intervienen en el movimiento de tierras.

| UNIDAD GEOLÓGICA | UNIDAD GEOTÉCNICA | CLASIFICACIÓN CASAGRANDE | COHESIÓN EFECTIVA (kPa) ÁNGULO ROZA INT, EFEC (°) | MODULO ELSTICIDAD (MPa) | CLASIFICACIÓN (PG-3) | APROVECHAMIENTO |
|------------------|-------------------|--------------------------|---|-------------------------|------------------------------------|---|
| AM | Ta1 | SC, SM, SP-SC, SM-SC | C'=12 Φ'=32 | 55-100 | Tolerable, Adecuado y Seleccionado | Núcleo, cimientos, espaldón y coronación de terraplén (adecuado y seleccionado) |
| AT | | | | | | |
| TA | Ta2 | SC, CL y ML | C'=22 Φ'=32,5 | 130 | Tolerable | Núcleo, cimientos y espaldón de terraplén |
| T | Ta3 | CL | C'=35 Φ'=30 | 150-180 | Tolerable | Núcleo, cimientos y espaldón de terraplén |
| Q _A | Q _A | SC, SP | C'=45 (Anteproyecto) Φ'=27 (Anteproyecto) C'=0 Metrosur Φ'=32 (Metrosur) | 10-15 | Tolerable seleccionado | Núcleo, cimientos y espaldón de terraplén |
| Rv | Rv | IN | C'=0 Φ'=28 | 8-10 | Inadecuado | Vertedero |

4.4.2.3 Desmontes

Las características del anteproyecto implican que los taludes que se proyectan serán, en su gran mayoría, una ampliación de los existentes, en cuyo caso, para estudiar el comportamiento y el estado de los mismos, se ha llevado a cabo un inventario exhaustivo de los mismos.

Teniendo en cuenta el estudio realizado, el inventario de taludes y los datos aportados por la caracterización geotécnica de los materiales, se incluyen en la siguiente tabla las inclinaciones recomendadas que garantizan la estabilidad del desmonte y su conservación. Salvo casos puntuales por afección a infraestructuras existentes, se recomienda un talud de desmonte 3H:2V que garantiza tanto la estabilidad del mismo como la erosionabilidad de los materiales.

4.4.2.4 Rellenos

Del mismo modo que ocurre en el caso de los desmontes, la escasa orografía de la zona implica que los rellenos a ejecutar sean de reducida entidad.

Los rellenos se han proyectado con la misma pendiente que los actuales, es decir, 2H:1V y se ejecutarán en su gran mayoría con materiales procedentes de la traza, teniendo en cuenta el sobrante de materiales estimado en el anteproyecto; por tanto, los rellenos se ejecutarán en su gran mayoría con arenas arcillosas (SC) y arcillas de baja plasticidad (CL).

4.4.2.5 Explanada

Según la Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes, que modifica algunos aspectos de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C de Secciones de Firme, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinarán según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (EV2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”.

Por el tipo de vía de comunicación y el tráfico, la explanada que se exige es una E3.

El tipo de explanada resultante teniendo en cuenta los saneos adoptados, las excavaciones en fondo de desmote y los materiales presentes en el corredor es tolerable.

4.4.2.6 Cimentación de estructuras

En este apartado se analiza el tipo de cimentación de las estructuras contempladas en el anteproyecto.

Las recomendaciones de cimentación realizadas en esta fase se basan, en las investigaciones geotécnicas disponibles de campañas anteriores, muy numerosas al inicio del tramo, que se han corroborado y ampliado con las investigaciones realizadas en 2019 con investigaciones ejecutadas en zonas de incertidumbre, o donde no existían datos geotécnicos.

La información geotécnica disponible para alcanzar las recomendaciones de cimentación, ha sido obtenida a partir de las observaciones de campo, y de la extrapolación de las investigaciones cercanas. En este sentido, en fases posteriores, se recomienda corroborar y afinar las conclusiones adoptadas en este anteproyecto.

| | DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN | OTRAS ACTUACIONES |
|-------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|----------|--------------|--|------------------------------------|
| VIADUCTOS | VIADUCTO 16+625 VS MD | 16+625 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 145,5 | Profunda | |
| | VIADUCTO 16+625 VS MI | 16+625 | VIGAS PREFABRICADAS | 4 | 130 | Profunda | |
| | VIADUCTO 0+700 A5/M40 | 0+700 | CAJÓN MIXTO | 4 | 190 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| PASOS SUPERIORES | PASO SUPERIOR M-40 1+020 | 1+020 (M40) | CAJÓN MIXTO | 2 | 63,5 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| | PASO SUPERIOR 2+340 | 2+340 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 38,50 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | - |
| | PASO SUPERIOR 2+960 | 2+960 | VIGAS PREFABRICADAS | 3 | 82 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASO SUPERIOR 3+060 | 3+060 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 29 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | - |
| | PASO SUPERIOR 3+960 | 3+960 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 2 | 112,50 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASO SUPERIOR 4+450 | 4+450 | VIGAS PREFABRICADAS | 2 | 52,6 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |

| | DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN | OTRAS ACTUACIONES |
|-------------------------|----------------------|--------|--------------------------|----------|--------------|--|------------------------------------|
| | PASO SUPERIOR 7+050 | 7+050 | CAJÓN MIXTO | 4 | 193,29 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | - |
| | PASO SUPERIOR 13+535 | 13+535 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 3 | 82,25 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASO SUPERIOR 16+315 | 16+315 | VIGAS PREFABRICADAS | 5 | 114,15 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASO SUPERIOR 36+740 | 36+740 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 87,19 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASO SUPERIOR 43+385 | 43+385 | VIGAS PREFABRICADAS | 4 | 68,40 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| | PASO SUPERIOR 52+630 | 52+630 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 85,10 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASO SUPERIOR 64+515 | 64+515 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| | PASO SUPERIOR 64+565 | 64+565 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| PASOS INFERIORES | PASO INFERIOR 1+060 | 1+060 | CAJÓN MIXTO | 3 | 75 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| | PASO INFERIOR 3+625 | 3+625 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 27,25(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| | PASO INFERIOR 21+285 | 21+285 | LOSA IN SITU | 1 | 36,38 | Profunda (pantallas de pilotes en estribos) | |
| | PASO INFERIOR 36+300 | 36+300 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 14,07 | Directa | |
| | PASO INFERIOR 51+930 | 51+930 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 40,25 | Directa | |
| | PASO INFERIOR 55+500 | 55+500 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 45,05 | Directa | |
| PÉRGOLAS | PÉRGOLA 1+640 | 1+640 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 51,50 | Cargadero sobre pilotes y muro de tierra reforzada | |
| | PÉRGOLA 2+110 | 2+110 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 82,80 | Cargadero sobre pilotes y muro de tierra reforzada | |
| | PÉRGOLA 6+500 | 6+500 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 133,58 | Cargadero sobre pilotes y muro de tierra reforzada | |
| | PÉRGOLA 0+200 | 0+200 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 80,50 | Cargadero sobre pilotes y muro de tierra reforzada | |
| PASARELAS | PASARELA 1+720 | 1+720 | CELOSÍA METÁLICA | 2 | 65 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASARELA 3+675 | 3+675 | CELOSÍA METÁLICA | 2 | 77,5 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |
| | PASARELA 4+450 | 4+450 | CAJÓN MIXTO | 8 | 248,56 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | |
| | PASARELA 12+065 | 12+065 | CELOSÍA METÁLICA | 3 | 60 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN | OTRAS ACTUACIONES |
|-----------------|--------|-------------------|----------|--------------|--|------------------------------------|
| PASARELA 28+395 | 28+395 | CELOSÍA METÁLICA | 2 | 60 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Demolición de estructura existente |

En la siguiente tabla se indica la relación de muros de nueva ejecución con sus tipologías correspondientes:

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | TIPOLOGÍA | L [m] | H _{MED} [m] |
|---|--------------|------------|--------|---|--------|----------------------|
| MURO 1.1 P.K. 65+560 A P.K. 65+660 (EJE-3) | 65+560 | 65+660 | MD | Muro pantalla de micropilotes Ø300 / 0.35 m - L = 5.5 m | 100,00 | 1,3 |
| MURO 1.2 P.K. 1+850 A P.K. 1+930 (EJE-558) | 1+850 | 1+930 | MI | Muro pantalla de micropilotes Ø300 / 0.35 m - L = 5.5 m | 80,00 | 1,5 |
| MURO 2.1 P.K. 0+005 A P.K. 0+180 (EJE-50) | 0+005 | 0+180 | MD | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m | 175,0 | 5,3 |
| MURO 2.2 P.K. 4+360 A P.K. 4+420 (EJE-2) | 4+360 | 4+420 | MD | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m | 60,0 | 5,2 |
| MURO 2.3 P.K. 4+280 A P.K. 4+590 (EJE-5) | 4+280 | 4+590 | MI | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m | 310,0 | 5,3 |
| MURO 2.4 P.K. 0+120 A P.K. 0+180 (EJE-377) | 0+120 | 0+180 | MD | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m | 60,0 | 2,8 |
| MURO 2.5 P.K. 0+260 A P.K. 0+310 (EJE-377) | 0+260 | 0+310 | MD | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m | 50,0 | 3,1 |
| MURO 2.6 P.K. 64+780 A P.K. 65+080 (EJE-4) | 64+780 | 65+080 | MI | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m | 300,0 | 3,6 |
| MURO 2.7 P.K. 4+000 A P.K. 4+020 (EJE-2) | 4+000 | 4+020 | MD | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m | 20,0 | 4,7 |
| MURO 3.1 P.K. 0+130 A P.K. 0+220 (EJE-95) | 0+130 | 0+220 | MI | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø1.50 / 1.80 m - L = 21 m | 90,00 | 6,6 |
| MURO 3.2 P.K. 3+885 A P.K. 3+980 (EJE-337) | 3+885 | 3+980 | MD | Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø1.50 / 1.80 m - L = 21 m | 95,00 | 9,2 |
| MURO 4.1 P.K. 0+200 A P.K. 0+272 (EJE-40) | 0+200 | 0+272 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 72,00 | 4,0 |
| MURO 4.2 P.K. 0+315 A P.K. 0+380 (EJE-70) | 0+315 | 0+380 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 65,00 | 4,3 |
| MURO 4.3 P.K. 0+380 A P.K. 0+515 (EJE-64) | 0+380 | 0+515 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 135,00 | 4,6 |
| MURO 4.4 P.K. 1+520 A P.K. 1+645 (EJE-13) | 1+520 | 1+645 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 125,00 | 3,5 |
| MURO 4.5 P.K. 0+300 A P.K. 0+360 (EJE-76) | 0+300 | 0+360 | MI | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 60,00 | 4,5 |
| MURO 4.6 P.K. 0+180 A P.K. 0+220 (EJE-116) | 0+180 | 0+220 | MI | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 140,00 | 4,7 |
| MURO 4.7 P.K. 0+000 A P.K. 0+084 (EJE-116) | 0+000 | 0+084 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 84,00 | 3,4 |
| MURO 4.8 P.K. 1+613 A P.K. 1+625 (EJE-11) | 1+613 | 1+625 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 12,00 | 4,6 |
| MURO 4.9 P.K. 0+264 A P.K. 0+375 (EJE-41) | 0+264 | 0+375 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 111,00 | 3,0 |

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | TIPOLOGÍA | L [m] | H _{MED} [m] |
|--|--------------|------------|---------|--|--------|----------------------|
| MURO 4.10 P.K. 0+083 A P.K. 0+155 (EJE-552) | 0+083 | 0+155 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 72,00 | 2,5 |
| MURO 4.11 P.K. 0+074 A P.K. 0+155 (EJE-552) | 0+074 | 0+155 | MI | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 81,00 | 2,5 |
| MURO 4.12 P.K. 0+577 A P.K. 0+770 (EJE-76) | 0+577 | 0+770 | MD y MI | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 193,00 | 2,6 |
| MURO 4.13 P.K. 0+080 A P.K. 0+178 (EJE-71) | 0+080 | 0+178 | MD | Muro de suelo reforzado H max = 6,00 m | 98,00 | 3,9 |
| MURO 5.1 P.K. 0+750 A P.K. 0+800 (EJE-276) | 0+750 | 0+800 | MI | Muro de suelo reforzado H = 6,0 - 12,0 m | 50,00 | 10,8 |
| MURO 5.2 P.K. 0+858 A P.K. 0+940 (EJE-554) | 0+858 | 0+940 | MI | Muro de suelo reforzado H = 6,0 - 12,0 m | 82,0 | 5,8 |
| MURO 5.3 P.K. 0+070 A P.K. 0+085 (EJE-332) | 0+070 | 0+085 | MD | Muro de suelo reforzado H = 6,0 - 12,0 m | 15,00 | 5,7 |
| MURO 5.4 P.K. 0+115 A P.K. 0+196 (EJE-71) | 0+115 | 0+196 | MI | Muro de suelo reforzado H = 6,0 - 12,0 m | 81,0 | 5,7 |
| MURO 5.5 P.K. 0+000 A P.K. 0+060 (EJE-334) | 0+000 | 0+060 | MD | Muro de suelo reforzado H = 6,0-12,0 m | 60,0 | 7,8 |
| MURO 5.6 P.K. 0+220 A P.K. 0+285 (EJE-273) | 0+220 | 0+285 | MI | Muro de suelo reforzado H = 6,0-12,0 m | 65,0 | 7,0 |
| MURO 5.7 P.K. 0+405 A P.K. 0+525 (EJE-273) | 0+405 | 0+525 | MD | Muro de suelo reforzado H = 6,0-12,0 m | 120,0 | 5,5 |
| MURO 5.8 P.K. 0+405 A P.K. 0+585 (EJE-273) | 0+405 | 0+585 | MI | Muro de suelo reforzado H = 6,0-12,0 m | 180,0 | 5,5 |
| MURO 5.9 P.K. 0+745 A P.K. 0+802 (EJE-554) | 0+745 | 0+802 | MI | Muro de suelo reforzado H = 6,0-12,0 m | 57,0 | 6,5 |
| MURO 6.1 P.K. 0+060 A P.K. 0+090 (EJE-99) | 0+060 | 0+090 | MI | Muro de escollera | 30,00 | 4,4 |
| MURO 7.1 P.K. 0+200 A P.K. 0+250 (EJE-10) | 0+200 | 0+250 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 50,00 | 1,8 |
| MURO 7.2 P.K. 0+940 A P.K. 1+046 (EJE-558) | 0+940 | 1+046 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 106,00 | 3,0 |
| MURO 7.3 P.K. 1+690 A P.K. 1+710 (EJE-11) | 1+690 | 1+710 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 20,00 | 1,9 |
| MURO 7.4 P.K. 1+790 A P.K. 1+825 (EJE-11) | 1+790 | 1+825 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 35,00 | 1,0 |
| MURO 7.5 P.K. 1+540 A P.K. 1+600 (EJE-337) | 1+540 | 1+600 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 60,00 | 3,6 |
| MURO 7.6 P.K. 4+520 A P.K. 4+600 (EJE-2) | 4+520 | 4+600 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 80,00 | 1,9 |
| MURO 7.7 P.K. 1+275 A P.K. 1+325 (EJE-13) | 1+275 | 1+325 | MI | Muro ménsula H max = 3,00 m | 50,00 | 1,5 |
| MURO 7.8 P.K. 0+028 A P.K. 0+155 (EJE-56) | 0+028 | 0+155 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 127,00 | 2,6 |
| MURO 7.9 P.K. 15+800 A P.K. 16+000 (EJE-2/5) | 15+800 | 16+000 | MEDIANA | Muro ménsula H max = 3,00 m | 200,00 | 1,7 |
| MURO 7.10 P.K. 0+090 A P.K. 0+150 (EJE-103) | 0+090 | 0+150 | MI | Muro ménsula H max = 3,00 m | 60,00 | 1,4 |
| MURO 7.11 P.K. 24+842 A P.K. 25+142 (EJE-2/5) | 24+842 | 25+142 | MEDIANA | Muro ménsula H max = 3,00 m | 300,00 | 1,6 |
| MURO 7.12 P.K. 25+280 A P.K. 25+900 (EJE-2/5) | 25+280 | 25+900 | MEDIANA | Muro ménsula H max = 3,00 m | 620,00 | 1,8 |
| MURO 7.13 P.K. 26+032 A P.K. 26+317 (EJE-2/5) | 26+032 | 26+317 | MEDIANA | Muro ménsula H max = 3,00 m | 285,00 | 1,8 |
| MURO 7.14 P.K. 26+520 A P.K. 26+910 (EJE-2/5) | 26+520 | 26+910 | MEDIANA | Muro ménsula H max = 3,00 m | 390,00 | 1,6 |
| MURO 7.15 P.K. 6+930 A P.K. 7+220 (EJE-304) | 6+930 | 7+220 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 290,00 | 1,4 |
| MURO 7.16 P.K. 0+300 A P.K. 0+460 (EJE-559) | 0+300 | 0+460 | MI | Muro ménsula H max = 3,00 m | 156,00 | 2,0 |
| MURO 7.17 P.K. 0+570 A P.K. 0+630 (EJE-551) | 0+570 | 0+630 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 60,00 | 1,2 |

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | TIPOLOGÍA | L [m] | H _{MED} [m] |
|--|--------------|------------|--------|-----------------------------|--------|----------------------|
| MURO 7.18 P.K. 0+180 A P.K. 0+220 (EJE-507) | 0+180 | 0+220 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 40,00 | 2,4 |
| MURO 7.19 P.K. 0+035 A P.K. 0+075 (EJE-385) | 0+035 | 0+075 | MI | Muro ménsula H max = 3,00 m | 40,00 | 2,8 |
| MURO 7.20 P.K. 13+400 A P.K. 13+810 (EJE-5) | 13+400 | 13+810 | MD | Muro ménsula H max = 3,00 m | 410,00 | 1,2 |
| MURO 8.1 P.K. 0+470 A P.K. 0+526 (EJE-40) | 0+470 | 0+526 | MI | Muro ménsula H max = 6,00 m | 56,0 | 3,3 |
| MURO 8.2 P.K. 2+000 A P.K. 2+045 (EJE-11) | 2+000 | 2+045 | MI | Muro ménsula H max = 6,00 m | 45,00 | 3,4 |
| MURO 8.3 P.K. 1+153 A P.K. 1+280 (EJE-11) | 1+153 | 1+280 | MI | Muro ménsula H max = 6,00 m | 127,50 | 4,1 |
| MURO 8.4 P.K. 1+500 A P.K. 1+590 (EJE-15) | 1+500 | 1+590 | MD | Muro ménsula H max = 6,00 m | 90,00 | 2,5 |
| MURO 8.5 P.K. 10+260 A P.K. 10+450 (EJE-5) | 10+260 | 10+450 | MI | Muro ménsula H max = 6,00 m | 190,00 | 2,9 |
| MURO 8.6 P.K. 10+660 A P.K. 10+720 (EJE-5) | 10+660 | 10+720 | MI | Muro ménsula H max = 6,00 m | 60,00 | 3,8 |
| MURO 8.7 P.K. 0+108 A P.K.0+134 (EJE-464) | 0+108 | 0+134 | MD | Muro ménsula H max = 6,00 m | 42,00 | 3,3 |
| MURO 8.8 P.K. 0+050 A P.K.0+135 (EJE-436) | 0+050 | 0+135 | MD | Muro ménsula H max = 6,00 m | 85,00 | 2,5 |

A continuación, se indican las estructuras existentes sobre las que se realizan diferentes actuaciones para adecuarse al nuevo trazado:

| | DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA | Nº VANOS AMP. | L. TOT. AMP. (m) | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN | ACTUACIONES |
|------------------|----------------------|--------|-----------------------------|---------------|------------------|--|---------------------------------------|
| | | | TABLERO | | | | |
| VIADUCTOS | VIADUCTO 1+250 | 1+250 | VIGAS PREFABRICADAS | 2 | 42,45(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación transversal MD |
| | VIADUCTO 7+110 -MI | 7+110 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 27,39(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación transversal MI |
| | VIADUCTO 7+110 VS MD | 7+110 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 31(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación transversal MI |
| | VIADUCTO 16+625 MI | 16+625 | VIGAS PREFABRICADAS | 4 | 129,60(*) | Profunda | Ampliación transversal Margen Derecha |
| | VIADUCTO | 0+700 | VIGAS PREFABRICADAS | 2 | 49,00(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación transversal MD |
| PASOS SUPERIORES | PASO SUPERIOR 5+920 | 5+920 | VIGAS PREFABRICADAS | 5 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Desplazamiento de pilas. |
| | PASO SUPERIOR 7+980 | 7+980 | VIGAS PREFABRICADAS | 7 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Desplazamiento de pilas. |
| | PASO SUPERIOR 9+870 | 9+870 | VIGAS PREFABRICADAS | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Nuevo vano |
| | PASO SUPERIOR 22+070 | 22+070 | VIGAS PREFABRICADAS | 2 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Pantalla de micropilotes |
| | PASO SUPERIOR 23+060 | 23+060 | VIGAS PREFABRICADAS | 2 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Pantalla de micropilotes |
| | PASO SUPERIOR 28+830 | 28+830 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Soil nailing |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA | Nº VANOS AMP. | L. TOT. AMP. (m) | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN | ACTUACIONES |
|-----------------------------|--------|-----------------------------|---------------|------------------|--|---|
| | | TABLERO | | | | |
| PASO SUPERIOR 33+880 | 33+880 | VIGAS | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Desplazamiento de pilas. |
| PASO SUPERIOR 38+310 | 38+310 | VIGAS | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | 2 vanos nuevos |
| PASO SUPERIOR 45+245 | 45+245 | VIGAS | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Desplazamiento de pilas. Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 58+775 | 58+775 | VIGAS | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Desplazamiento de pilas. |
| PASO SUPERIOR 1+760 A-5/M40 | 1+760 | LOSA | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 1+860 A-5/M40 | 1+860 | LOSA | 4 | - | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Soil nailing |
| PASO INFERIOR 3+625 | 3+625 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 4,64(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MI |
| PASO INFERIOR 10+580 | 10+580 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 13,07(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD, MI y lucernario entre tableros existentes. Demolición de contrafuerte en MD |
| PASO INFERIOR 10+920 | 10+920 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 11,2 | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MI y lucernario entre tableros existentes |
| PASO INFERIOR 19+170 MD | 19+170 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 32,10(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD. Contención de derrame de tierras en MD. Y MI. |
| PASO INFERIOR 19+170 MI | 19+170 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 32,10(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD. Contención de derrame de tierras en MD. Y MI. |
| PASO INFERIOR 24+230 MD | 24+230 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 18,87(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD |
| PASO INFERIOR 24+230 MI | 24+230 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 19,47(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MI (mediana) |
| PASO INFERIOR 25+210 MD | 25+210 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,60(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD (mediana) |
| PASO INFERIOR 25+210 MI | 25+210 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,60(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MI (mediana) |
| PASO INFERIOR 32+565 | 32+565 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 14,10(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 34+800 | 34+800 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 13,15(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 36+320 | 36+320 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,20(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD MI y mediana |
| PASO INFERIOR 42+435 MD | 42+435 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,05(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD |
| PASO INFERIOR 42+435 MI | 42+435 | BÓVEDA DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,00(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MI (mediana) |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA | Nº VANOS AMP. | L. TOT. AMP. (m) | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN | ACTUACIONES |
|----------------------------|--------|-----------------------------|---------------|------------------|--|----------------------|
| | | TABLERO | | | | |
| PASO INFERIOR 49+285 MD | 49+285 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 12,33 (*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD |
| PASO INFERIOR 59+875 | 59+875 | VIGAS PREFABRICADAS | 1 | 14,00(*) MD | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD |
| PASO INFERIOR 2+720 A5/M40 | 2+720 | LOSA DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 33,70(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Ampliación en MD |
| PASO INFERIOR 50+095 | 50+095 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 15,25(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 65+465 | 65+465 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 14,10(*) | Directa. Qadm=3 kg/cm2. Profundidad de cimentación h=2,5 - 3,0 m | Cierre de lucernario |

4.4.3 Procedencia de materiales

El objeto de este apartado consiste en garantizar la aportación de los materiales necesarios para ejecutar con garantías las obras contempladas en el Proyecto.

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

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

Para el estudio de yacimientos exteriores a la traza se ha partido, inicialmente, de los datos aportados en la cartografía geológica y del Mapa de Rocas Industriales del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), seleccionándose aquellos que se han considerado idóneos para su aprovechamiento. En los apéndices de este Informe se incluye tanto el Mapa de Rocas Industriales del IGME como el plano con la situación de las canteras y plantas de suministro inventariadas.

Por último, y a modo de recopilación de los resultados de las labores anteriormente citadas, se han confeccionado una serie de fichas de las explotaciones de mayor importancia, que se adjuntan en su apéndice correspondiente.

4.4.4 Puesta a cero

Este apartado tiene el objetivo de evaluar el estado actual de las obras de tierra de la concesión de la autovía A-5 en el tramo comprendido entre los PP.KK. 10+000 al 74+000.

Concretamente, el estudio de las obras de tierra será llevado a cabo entre los PP.KK. 33+000 y 75+000, entre las localidades de Navalcarnero (Madrid) y Maqueda (Toledo) respectivamente, debido a que la ampliación de capacidad en este tramo se lleva a cabo por la mediana, lo que implica que los taludes existentes no se verán afectados por la obra en cuestión.

Tras consultar la información previa disponible, se ha realizado una visita a campo para la inspección y evaluación del estado de conservación de los taludes más representativos que presentan mayores riesgos de deterioro y estabilidad, aquellos que presentan alturas superiores a los tres metros o por su situación/morfología son más susceptibles de deterioro. En aquellos taludes en los que se han observado defectos e inestabilidades, se proponen una serie de actuaciones para su subsanación.

Las principales problemáticas encontradas son:

- Erosión del material tipo suelo con transporte de sedimento y su posterior depósito al pie, frecuentemente colmatando la cuneta. La erosión tiene, evidentemente repercusión en el perfil del talud, generando en su superficie regueros y cárcavas.
- Erosión diferencial en taludes formados por roca y suelo, especialmente en el contacto o bien entre los estratos en el caso de que se trate de alternancias.
- Deslizamientos: Los taludes son obras de tierra “artificiales” construidas en unos materiales que en su origen suelen encontrarse en equilibrio, por tanto, cualquier estado que diste del original, genera cambios tensionales que conducen a los mismos a adoptar el equilibrio nuevamente. El agua, en la mayoría de los casos, es el principal desencadenante de los movimientos del terreno, por lo tanto, dirigirla o evitar que entre al cuerpo del talud, evitará en gran medida este tipo de patologías. En la zona de estudio, se pueden observar algunos deslizamientos de forma muy puntual en materiales rocosos cuyo comportamiento, debido a su grado de alteración, se asemeja al de un suelo.
- Cabe destacar, como una patología que aparece constantemente, la acción biológica (lagomorfos) que han realizado madrigueras tanto en taludes de desmonte como de relleno en la práctica totalidad de los inspeccionados, con mayor o menor intensidad.

Tras la inspección visual de los taludes de la Autovía A-5, se comprueba que el estado general de los mismos, tanto de desmonte como de terraplén es buena, a excepción de, como se ha expuesto con anterioridad, algunos puntos concretos en los que se aconseja tomar medidas encaminadas fundamentalmente a frenar la evolución de las patologías.

4.5 EFECTOS SÍSMICOS

Según el mapa de peligrosidad de la Norma Sismorresistente NCSE-02, el cual se adjunta a continuación, los términos municipales por los que discurre el proyecto, corresponden con una zona en la que la aceleración sísmica básica es $a_b < 0,04 g$.

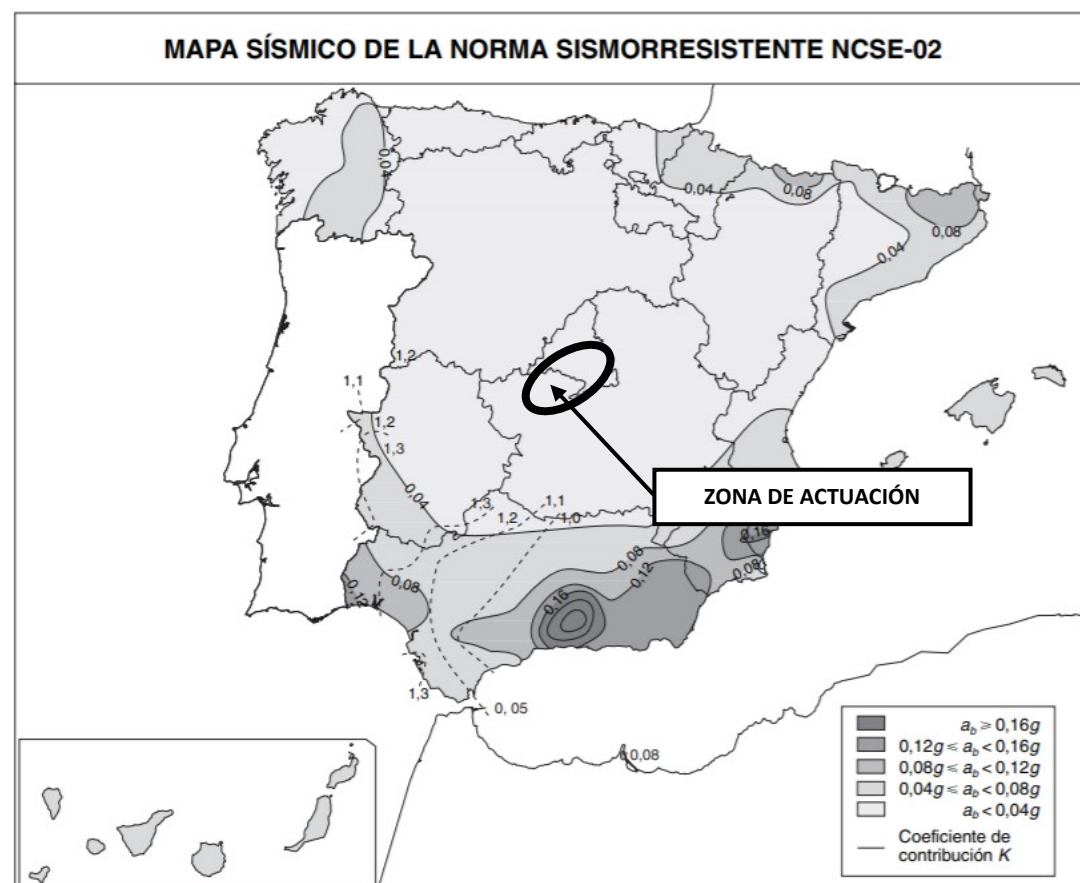


Imagen 1. Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente NCSE-02

En consecuencia, de acuerdo a lo indicado anteriormente, **no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas** por resultar la aceleración sísmica horizontal a_b inferior a 0,04 g en el conjunto de la traza.

4.6 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

4.6.1 Climatología

Para la realización del estudio de climatología se han consultado de la Agencia Estatal de Meteorología (A.E.M.E.T.) los datos registrados referentes a precipitaciones y temperaturas de la red de estaciones termométricas (T) y pluviométricas (P) situadas en las proximidades a la zona de proyecto.

Los criterios seguidos para la selección de los datos de estaciones meteorológicas han sido los siguientes:

1. Para caracterizar el clima actual, la Organización Meteorológica Mundial (O.M.M.) recomienda que se tomen los valores medios correspondientes al periodo 1931-1960 a los que denomina "Normales Climatológicas Reglamentarias"
2. En cuanto a la caracterización de valores extremos, A.E.M.E.T. recomienda que se consideren series más amplias

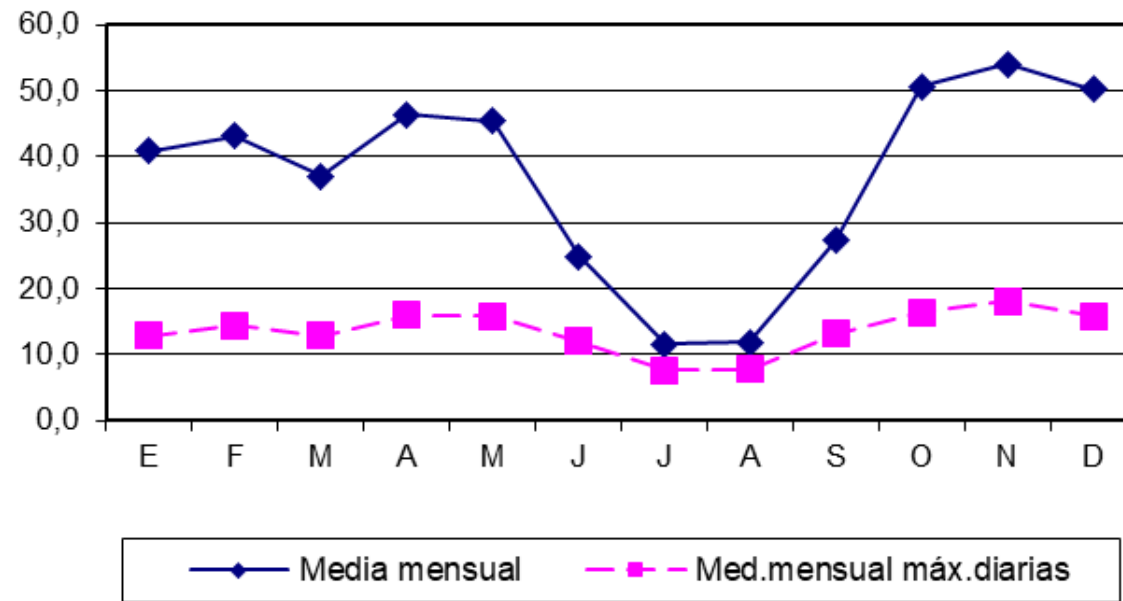
Finalmente se han seleccionado las estaciones 3196 Madrid/Cuatro Vientos y 3358 B Toledo/Santa Olalla que cumplen con el primer y segundo criterio, realizándose el estudio de Climatología con los datos de estas.

4.6.1.1 Precipitaciones

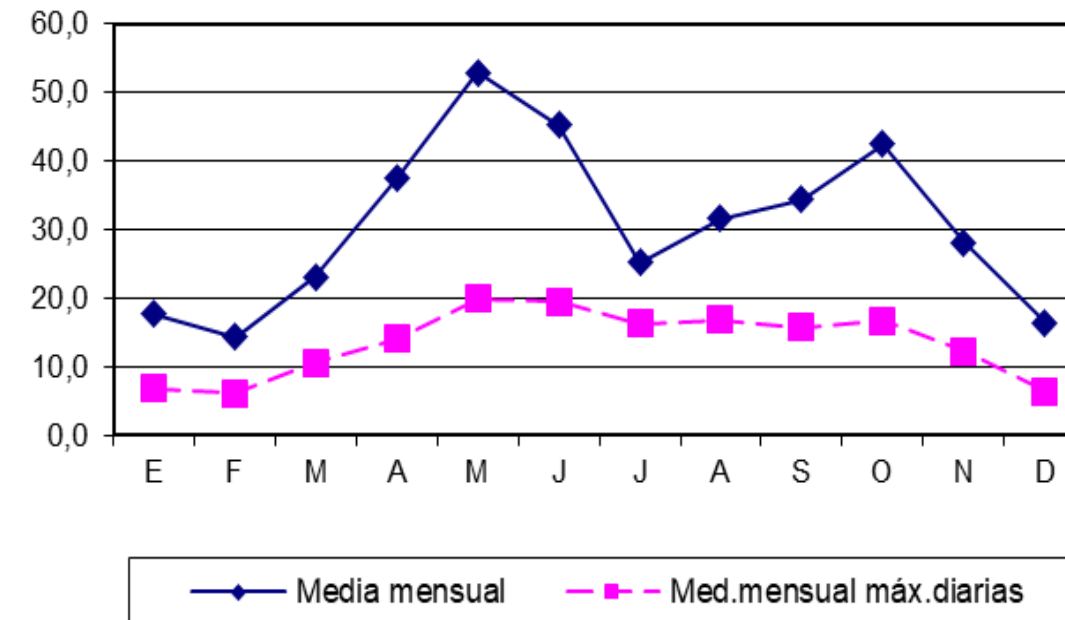
A partir de los datos aportados por A.E.M.E.T. se han realizado el estudio de las precipitaciones máximas en 24 horas recogidas mensualmente y la precipitación total mensual. Así mismo, también se han obtenido de forma anual datos sobre días de lluvia, nieve, granizo, tormenta, niebla, rocío y escarcha; también días de precipitación mayor o igual a 1mm, 10mm y 30 mm.

A continuación, se presentan en forma de gráficos, un resumen de dichos datos:

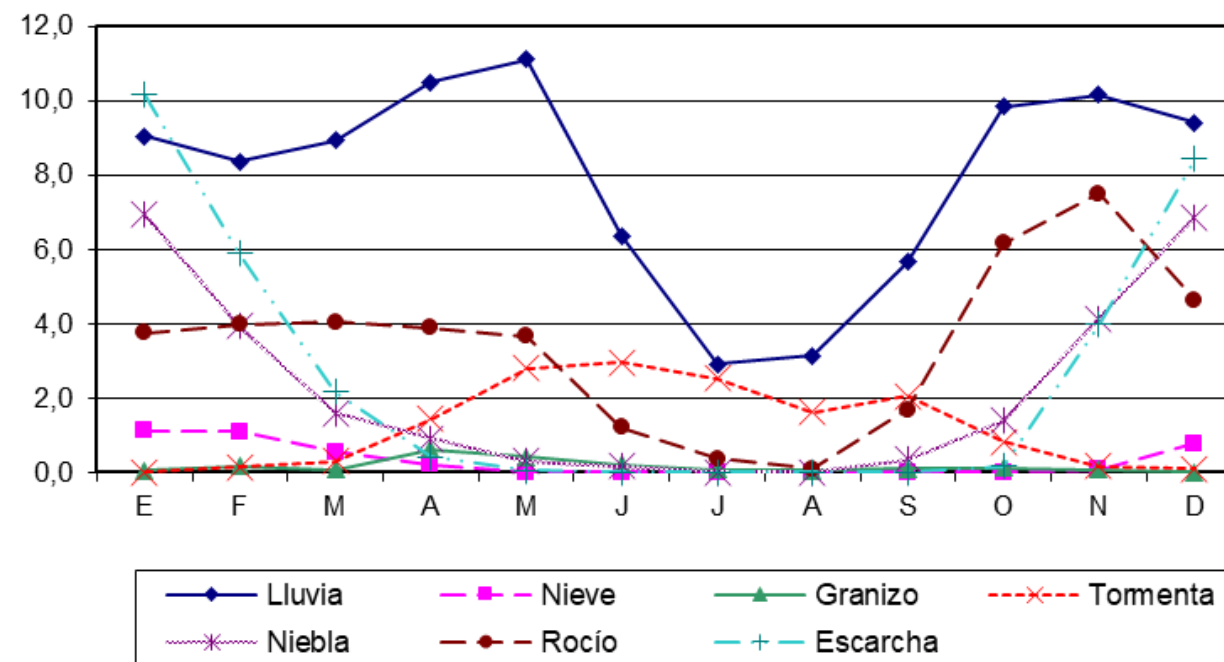
3196 Cuatro Vientos



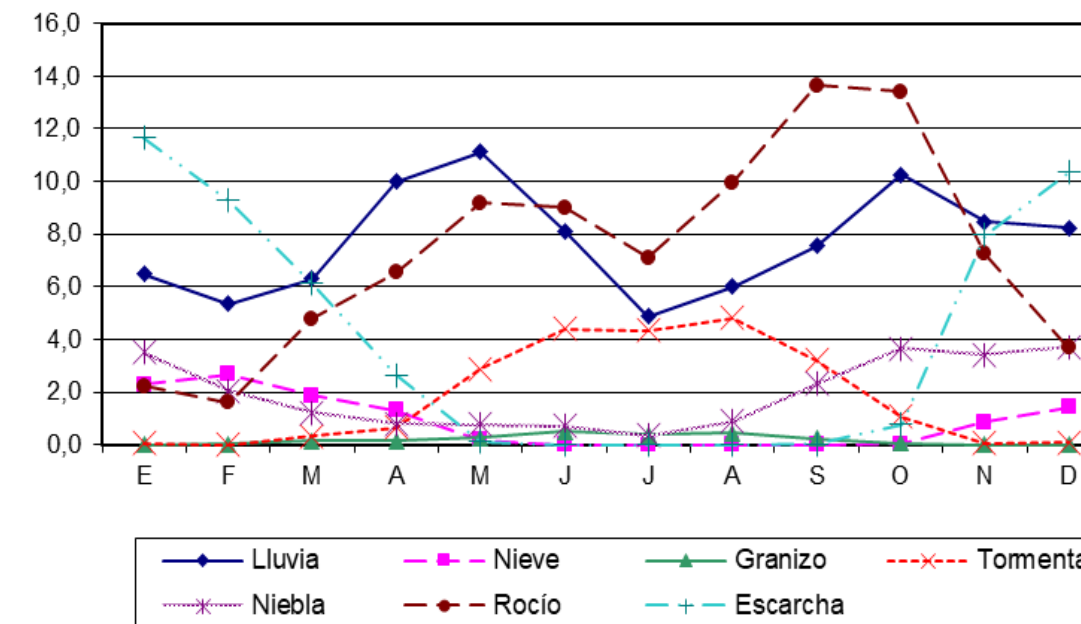
3358B SANTA OLALLA (HIGUERUELA)



3196 Cuatro Vientos

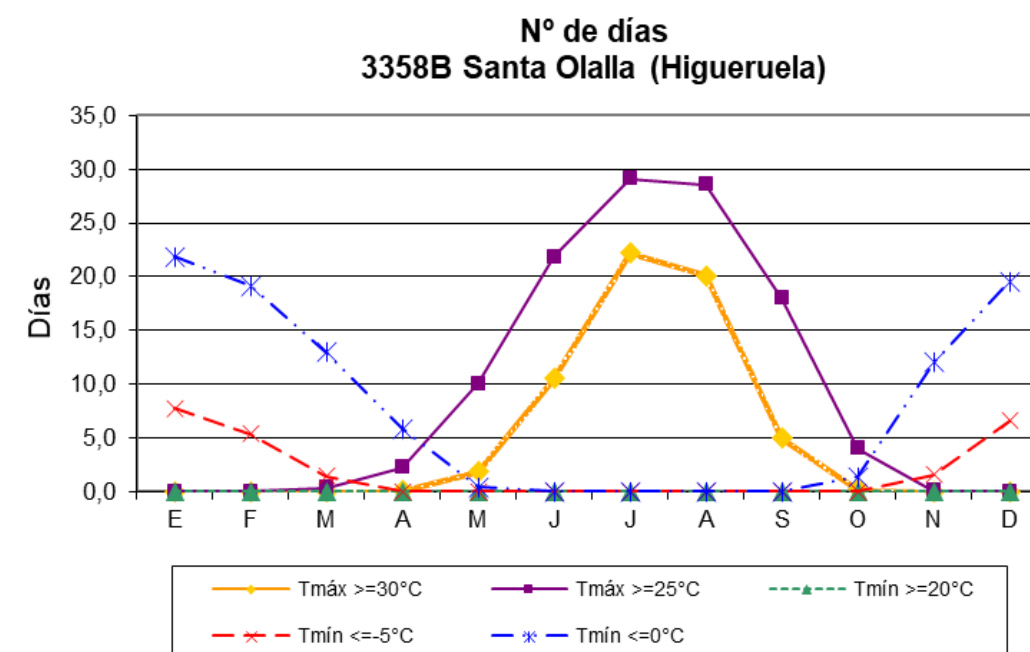
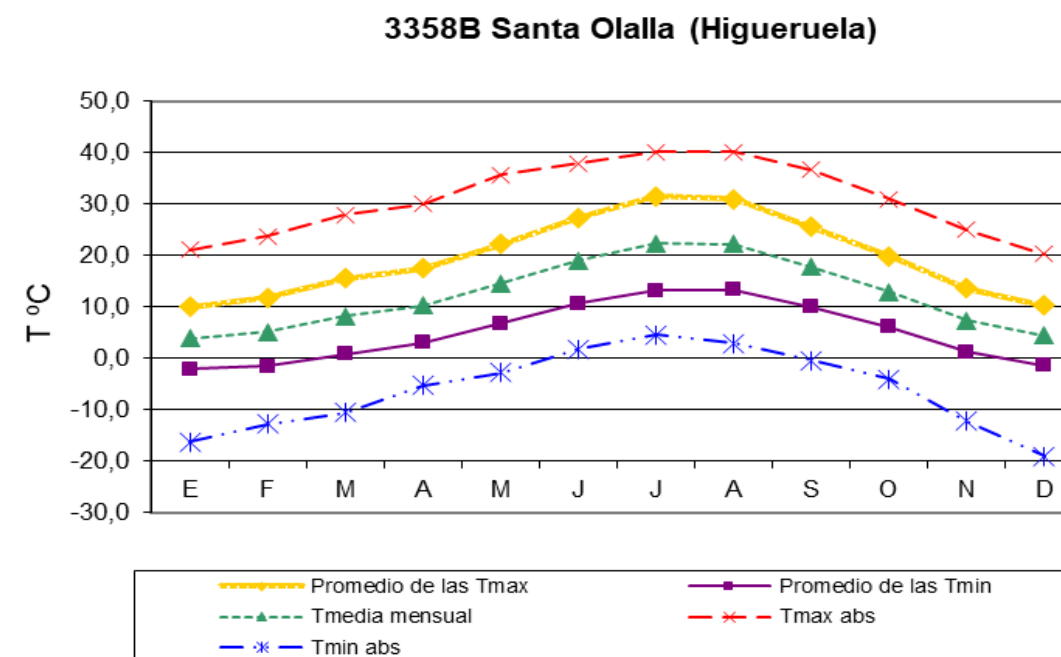
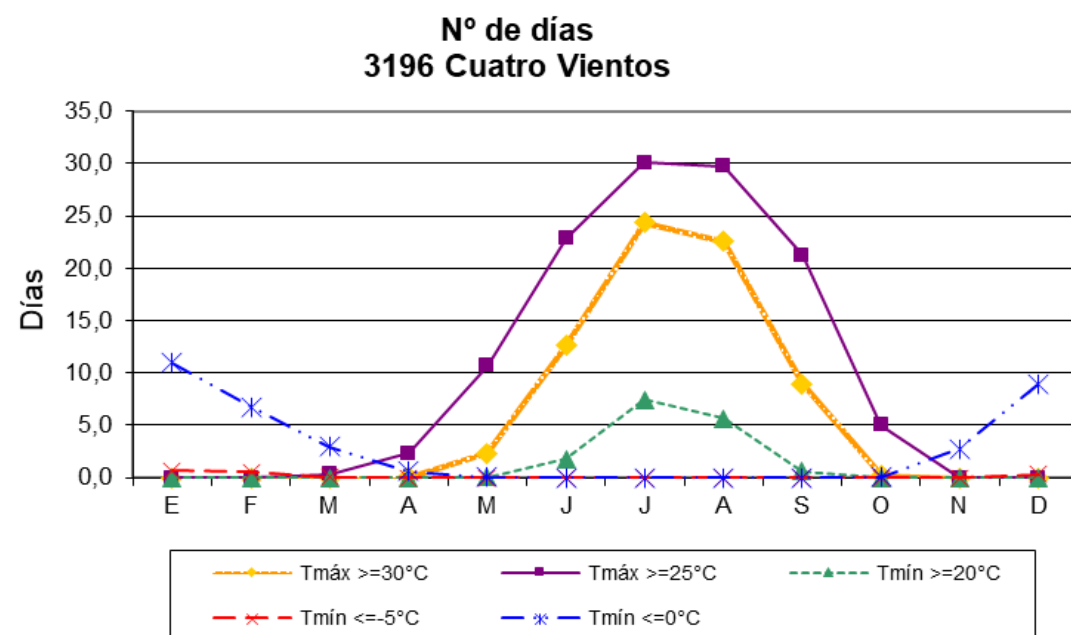
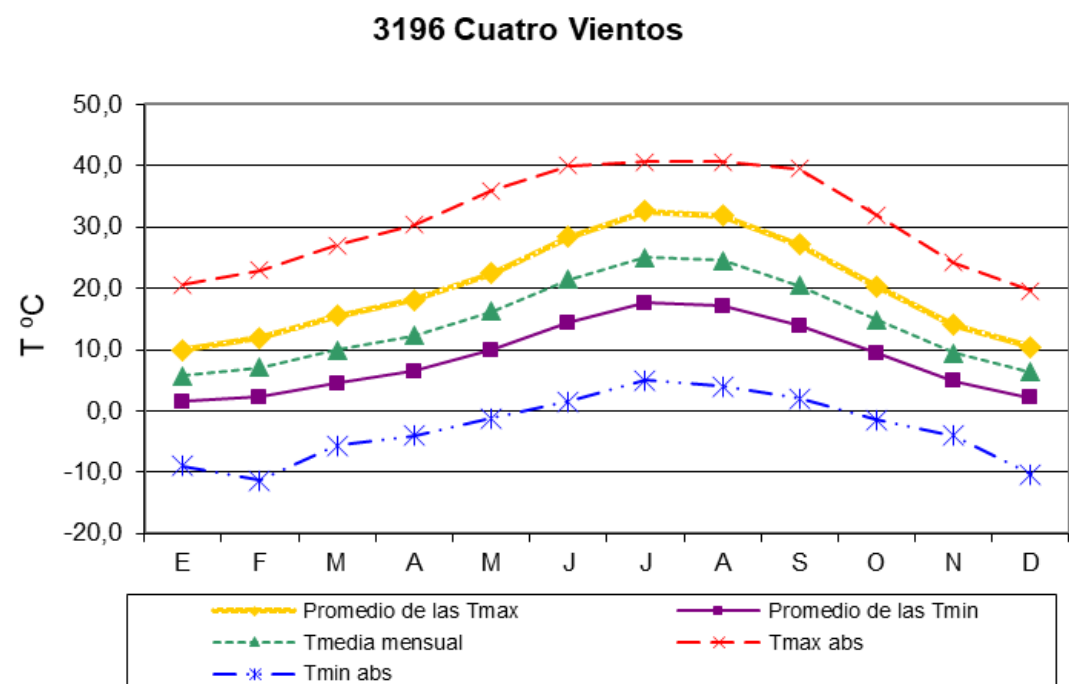


3358B SANTA OLALLA (HIGUERUELA)



4.6.1.1.1 Temperaturas.

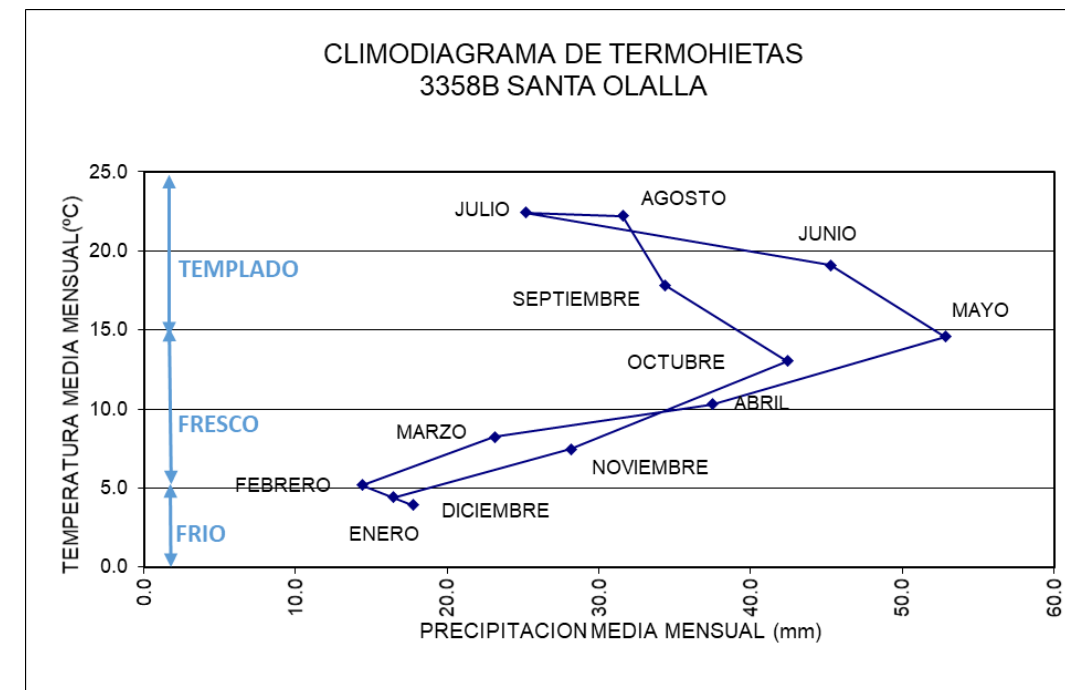
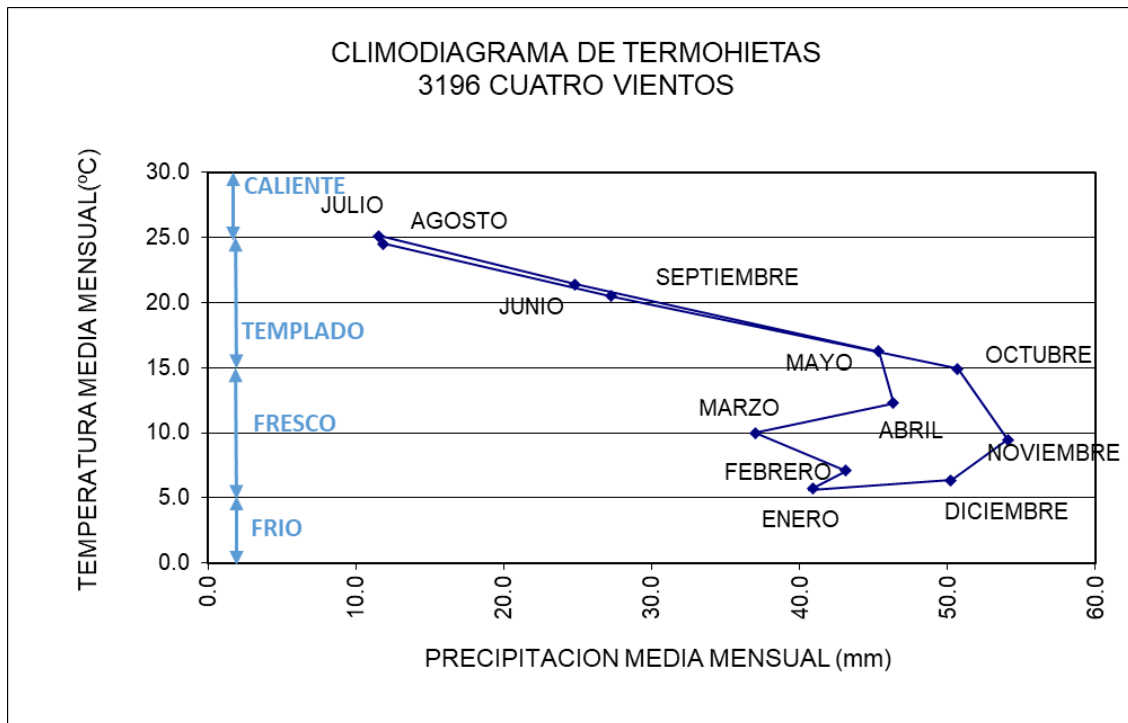
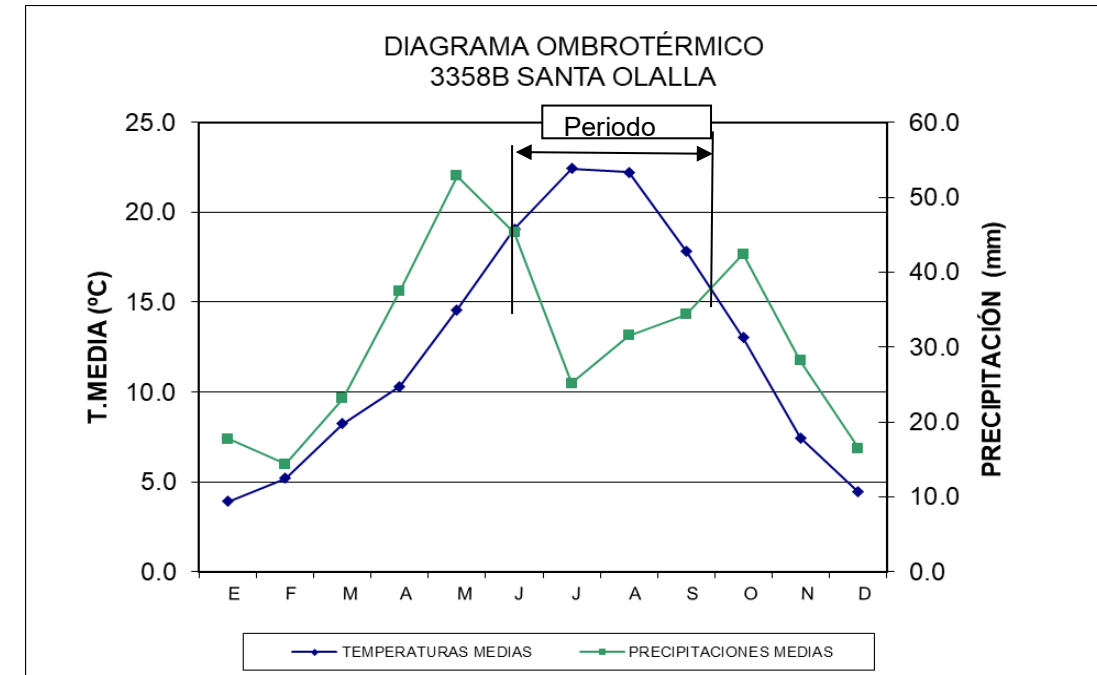
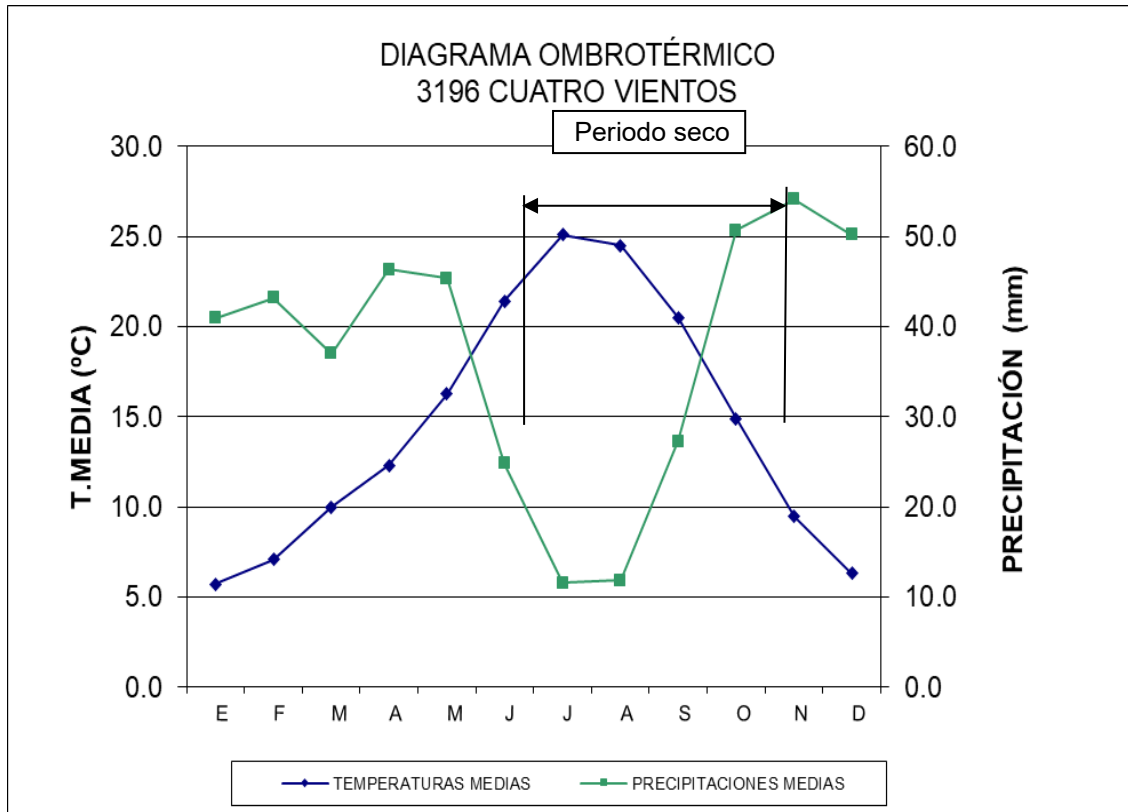
Al igual que para las precipitaciones, para los datos termométricos no se han completado las series que se han obtenido de la Agencia Estatal de Meteorología (A.E.M.E.T.) las medias obtenidas en las diferentes observaciones se han realizado a partir de los datos disponibles con funciones promedio.



4.6.1.2 Determinación de Datos Climatológicos significativos

4.6.1.2.1 Determinación de estación seca

La determinación de la estación seca se efectúa mediante el diagrama ombrotérmico de Gausson, por cruce de las curvas. También se han calculado los climogramas de Termohietas. Ambas representaciones se muestran a continuación.



4.6.1.2.2 Índices climáticos

Entre las distintas clasificaciones climáticas establecidas, se emplean para el presente estudio las siguientes:

- A) Índice de Koppen. el área de proyecto se engloba dentro del **Tipo C**, templado lluvioso y dentro del subtipo Cs Mesotermal (templado, húmedo, con verano seco) (Mediterráneo)- lluvioso en invierno.
- B) Índice de Aridez de Martonne. Se está en un tipo de cultivo de **“estepas y países secos mediterráneos”**, siendo también característico el cultivo de secano.
- C) Índice de Cereceda y Carbonell. Con arreglo a este índice la zona objeto del estudio queda incluida en la **zona “árida”**.
- D) Índice de Lang. Para las estaciones de estudio el área habría que considerarla, según esta clasificación como **Clima árido** en todos los casos.
- E) Clasificación agroclimática de Papadakis. Se toma la estación de Madrid Cuatro Vientos (Aeródromo) como la más representativa y es de la que se tomarán los datos. El tipo climático o unidad climática se ha obtenido considerando estos componentes:
 - A. El Tipo de invierno **Avena fresca (av)**
 - B. Tipo de verano **Trigo fresco (t)**

C. Régimen térmico **TE (Templado cálido)**

D. Régimen de humedad **Mediterráneo húmedo (ME)**

E. Tipo Climático el sistema define las unidades climáticas y sus subdivisiones con los criterios del régimen térmico y el régimen hídrico, que para la zona de proyecto será unidad **Mediterráneo** y subunidad **Mediterráneo Templado**.

4.6.1.3 Días aprovechables en la ejecución de las obras

En la programación de las obras influye directamente, y de forma muy importante, el clima de la zona donde se lleva a cabo.

Con objeto de estimar los días hábiles para trabajar se realiza en el Anejo nº 5 Climatología, hidrología y Drenaje un análisis de los datos climatológicos históricos registrados en las estaciones cercanas al emplazamiento de la obra y el calendario laboral para las provincias de Madrid y Toledo en el año 2018.

La metodología seguida es la utilizada en el documento *“Datos climáticos para carreteras”*, editado en 1964 por el M.O.P.

Los datos obtenidos se resumen en las tablas siguientes:

| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|--------------------------------|----------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| Días trabajables Madrid | Hormigones | 16 | 15 | 18 | 18 | 18 | 21 | 22 | 22 | 20 | 21 | 17 | 13 | 219 |
| | Explanaciones | 15 | 15 | 17 | 17 | 17 | 20 | 22 | 22 | 19 | 20 | 16 | 13 | 210 |
| | Áridos | 20 | 18 | 19 | 18 | 19 | 21 | 22 | 22 | 20 | 21 | 18 | 16 | 233 |
| | Riego y tratamientos | 7 | 7 | 9 | 11 | 16 | 19 | 21 | 21 | 18 | 14 | 9 | 8 | 155 |
| | Mezclas bituminosas | 11 | 10 | 14 | 15 | 17 | 19 | 21 | 21 | 18 | 19 | 13 | 10 | 185 |

| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
|--------------------------------|----------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| Días trabajables Toledo | Hormigones | 11 | 10 | 14 | 16 | 20 | 19 | 22 | 22 | 19 | 21 | 14 | 10 | 196 |
| | Explanaciones | 11 | 10 | 14 | 16 | 19 | 18 | 21 | 21 | 19 | 20 | 14 | 9 | 188 |
| | Áridos | 21 | 20 | 20 | 19 | 20 | 19 | 22 | 22 | 20 | 21 | 20 | 13 | 236 |
| | Riego y tratamientos | 8 | 7 | 9 | 11 | 17 | 17 | 21 | 20 | 18 | 12 | 10 | 8 | 152 |
| | Mezclas bituminosas | 11 | 10 | 15 | 15 | 18 | 17 | 21 | 20 | 18 | 18 | 14 | 9 | 183 |

4.6.2 Hidrología

El Estudio Hidrológico tiene como objeto el cálculo, en primer lugar, obtener las precipitaciones máximas en 24 h para diferentes períodos de retorno para, posteriormente, realizar el cálculo de los caudales asociados a cada una de las cuencas existentes en la zona de proyecto.

Para la redacción de este apartado se ha consultado la siguiente documentación:

- Instrucción 5.2-IC de Drenaje superficial, del Ministerio de Fomento (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero)
- Resolución de 26 de marzo de 2018, de la Dirección General de Carreteras, por la que se actualizan determinadas tablas de la norma 5.2.-I.C.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular, 1999.
- Datos de pluviometría de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Datos de caudales para las cuencas superiores a 50 km² obtenidos mediante la aplicación CAUMAX del Ministerio de Agricultura

Además, también se ha utilizado la siguiente documentación cartográfica:

- Cartografía a diversas escalas.
- Mapas de usos del suelo
- Mapas de pendientes

4.6.2.1 Estaciones pluviométricas

Para la caracterización hidrológica de la zona se han seleccionado las estaciones próximas a la zona de proyecto. Los criterios que se han seguido para la selección de las estaciones válidas son los siguientes:

Una serie de datos se considera válida si cumple alguno de los siguientes requisitos:

- 15 años validos consecutivos
- 30 años válidos, aunque no sean consecutivos

Un año es válido si:

- Cuenta con los doce valores correspondientes a cada uno de los meses
- Si le falta un dato y el máximo de los once datos existentes se encuentra dentro del cuantil del 20% de los máximos anuales de la serie completa de la estación considerada.
- Si le faltan dos datos y el máximo de los 10 datos existentes se encuentra dentro del cuantil 10% de los de los máximos anuales de la serie completa de la estación considerada.
- Si le faltan tres datos y el máximo de los 9 datos existentes se encuentra dentro del cuantil del 5% de los máximos anuales de la serie completa de la estación considerada
- Si le faltan más de tres datos y el máximo existente es el máximo de la serie completa.
- El número mínimo de registros disponibles para cada estación es de 20 años completos.

Se incluye a continuación una tabla con las características de las estaciones seleccionadas para el estudio hidrológico. A partir de los registros pluviométricos de las estaciones meteorológicas:

| Indicativo | Nombre estación | Pluvio |
|------------|----------------------------------|--------|
| 3196 | MADRID/CUATRO VIENTOS | P |
| 3198 | MADRID/MOSTOLES PARQUE EL SOTO | P |
| 3276 | MADRID/BRUNETE (LA PELLEJERA) | P |
| 3282 | TOLEDO/LAS VENTAS DE RETAMOSA | P |
| 3358B | TOLEDO/SANTA OLALLA (HIGUERUELA) | P |

4.6.2.1.1 Precipitación máxima diaria

Se han desarrollado dos estudios paralelos para la obtención de las máximas precipitaciones en 24 horas, uno a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología (ajustes según las funciones de SQRT-ET máx, y mediante la distribución Gumbel) y el otro a partir del Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular. La siguiente tabla incluye los datos obtenidos por ambas metodologías.

| ESTACION | 3196 | 3198 | 3276 | 3282 | 3358B |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| X (UTM) | 433266 | 424156 | 418873 | 405226 | 378196 |
| Y (UTM) | 4469738 | 4464397 | 4471236 | 4445492 | 4434776 |

| ESTACION | 3196 | 3198 | 3276 | 3282 | 3358B | |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| GUMBEL (dcmm) | T=2 | 333 | 330 | 324 | 313 | 339 |
| | T=5 | 452 | 464 | 448 | 423 | 447 |
| | T=10 | 531 | 552 | 530 | 495 | 520 |
| | T=25 | 630 | 664 | 634 | 586 | 611 |
| | T=50 | 704 | 747 | 710 | 654 | 678 |
| | T=100 | 778 | 829 | 787 | 722 | 745 |
| | T=200 | 851 | 911 | 863 | 789 | 812 |
| | T=500 | 947 | 1020 | 963 | 877 | 900 |
| | T=1000 | 1020 | 1101 | 1039 | 944 | 967 |
| | Xo | 293,99 | 287,23 | 283,72 | 278,01 | 303,31 |
| Alfa | 105,15 | 117,87 | 109,36 | 96,42 | 96,07 | |
| SQRT-E MÁX (dcmm) | T=2 | 323 | 321 | 316 | 314 | 331 |
| | T=5 | 433 | 428 | 453 | 458 | 433 |
| | T=10 | 515 | 510 | 554 | 564 | 505 |
| | T=25 | 623 | 618 | 701 | 715 | 603 |
| | T=50 | 710 | 706 | 813 | 842 | 686 |
| | T=100 | 803 | 798 | 940 | 974 | 769 |
| | T=500 | 1040 | 1030 | 1255 | 1304 | 981 |
| | T=1000 | 1147 | 1138 | 1401 | 1470 | 1069 |
| | Landa | 243,71 | 232,61 | 62,79 | 47,99 | 495,82 |
| | Beta | 0,201 | 0,201 | 0,135 | 0,123 | 0,237 |
| MAXPLU (dcmm) | T=2 | 330 | 330 | 330 | 370 | 380 |
| | T=5 | 440 | 440 | 440 | 490 | 500 |
| | T=10 | 510 | 510 | 510 | 570 | 580 |
| | T=25 | 610 | 610 | 620 | 690 | 700 |
| | T=50 | 700 | 700 | 700 | 780 | 790 |
| | T=100 | 780 | 780 | 780 | 880 | 890 |

| ESTACION | | 3196 | 3198 | 3276 | 3282 | 3358B |
|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | T=200 | 870 | 870 | 870 | 980 | 990 |
| | T=500 | 1000 | 1000 | 1000 | 1120 | 1130 |
| | T=1000 | 1100 | 1100 | 1100 | 1240 | 1250 |
| | Pm | 360 | 360 | 360 | 400 | 410 |
| | Cv | 0,339 | 0,339 | 0,339 | 0,344 | 0,337 |
| Pd (dcmm) | T=2 | 333 | 330 | 330 | 370 | 380 |
| | T=5 | 452 | 464 | 453 | 490 | 500 |
| | T=10 | 531 | 552 | 554 | 570 | 580 |
| | T=25 | 630 | 664 | 701 | 715 | 700 |
| | T=50 | 710 | 747 | 813 | 842 | 790 |
| | T=100 | 803 | 829 | 940 | 974 | 890 |
| | T=200 | 870 | 911 | 870 | 980 | 990 |
| | T=500 | 1040 | 1030 | 1255 | 1304 | 1130 |
| | T=1000 | 1147 | 1138 | 1401 | 1470 | 1250 |

En la tabla se marcan los valores adoptados del Pd en décimas de milímetros, que han sido los mayores de cada cálculo para cada período de retorno y para cada estación

4.6.2.2 Cálculos hidrológicos

4.6.2.2.1 Definición de Cuencas

La mayor parte de las cuencas afectadas tienen una superficie menor de 50 km² por lo que se debe aplicar el método racional, salvo en el caso de las cuencas del río Guadarrama (cuena Nº10) y el arroyo Grande (cuena nº59) que al tener áreas superiores a 50 km² sus caudales se obtienen de los suministrados por la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT), procedentes de la aplicación CAUMAX, desarrollada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Para realizar el estudio, se han determinado las divisorias de las cuencas vertientes hasta el punto de intersección con la actuación y se han determinado sus principales características físicas.

4.6.2.2.2 Cálculo de Caudales de diseño

Para el cálculo de caudales de las cuencas interceptadas por la traza, se ha seguido el método propuesto en la Instrucción 5.2-I.C Drenaje superficial, del Ministerio de Fomento de febrero de 2016, salvo en el caso de las cuencas del río Guadarrama y el arroyo Grande que como ya se ha indicado sus caudales se obtienen de los suministrados por la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

Se adjunta a continuación una tabla resumen con los caudales máximos obtenidos:

| Cuenca | Kt | Q 2a | Q 5a | Q 10a | Q 25a | Q 50a | Q 100a | Q 500a | Q 1000a |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 1 | 1.02 | 0.03 | 0.06 | 0.08 | 0.11 | 0.13 | 0.16 | 0.24 | 0.29 |
| 2 | 1.02 | 0.07 | 0.18 | 0.24 | 0.33 | 0.39 | 0.49 | 0.74 | 0.88 |
| 3 | 1.15 | 4.41 | 7.47 | 9.29 | 11.78 | 13.56 | 16.21 | 22.80 | 26.16 |
| 4 | 1.01 | 0.10 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 0.38 | 0.44 | 0.58 | 0.67 |
| 5 | 1.02 | 0.23 | 0.42 | 0.53 | 0.69 | 0.79 | 0.91 | 1.19 | 1.37 |
| 6 | 1.04 | 0.65 | 1.16 | 1.47 | 1.89 | 2.17 | 2.49 | 3.23 | 3.70 |

| Cuenca | Kt | Q 2a | Q 5a | Q 10a | Q 25a | Q 50a | Q 100a | Q 500a | Q 1000a |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 7 | 1.02 | 0.30 | 0.53 | 0.66 | 0.85 | 0.98 | 1.12 | 1.45 | 1.66 |
| 8 | 1.02 | 0.20 | 0.36 | 0.45 | 0.58 | 0.66 | 0.76 | 0.98 | 1.13 |
| 9 | 1.01 | 0.14 | 0.25 | 0.32 | 0.42 | 0.48 | 0.55 | 0.71 | 0.81 |
| 10a | 1.03 | 0.12 | 0.19 | 0.24 | 0.30 | 0.34 | 0.38 | 0.48 | 0.54 |
| 10b | 1,21 | 13,63 | 22,45 | 27,94 | 35,27 | 40,19 | 45,74 | 58,58 | 66,54 |
| 10b-1 | 1.03 | 0.90 | 1.30 | 1.56 | 1.88 | 2.14 | 2.45 | 3,25 | 3.62 |
| 10b-2 | 1,06 | 0,78 | 1,17 | 1,42 | 1,74 | 1,98 | 2,30 | 3,11 | 3,49 |
| 10b-3 | 1.05 | 0.25 | 0.44 | 0.55 | 0.71 | 0.82 | 0.99 | 1.40 | 1.62 |
| 10b-4 | 1,05 | 0,31 | 0,58 | 0,74 | 0,97 | 1,11 | 1,30 | 1,74 | 2,02 |
| 10b-5 | 1.05 | 0.41 | 0.80 | 1.04 | 1.38 | 1.59 | 1.85 | 2.43 | 2.83 |
| 10b-6 | 1.02 | 0.08 | 0.16 | 0.21 | 0.28 | 0.32 | 0.37 | 0.49 | 0.57 |
| 10b-7 | 1.04 | 1.55 | 2.44 | 2.99 | 3.73 | 4.24 | 4.80 | 6.11 | 6.90 |
| 10b-8 | 1,07 | 0,57 | 1,05 | 1,34 | 1,75 | 2,00 | 2,31 | 3,01 | 3,48 |
| 10b-9 | 1.03 | 0.08 | 0.16 | 0.21 | 0.27 | 0.31 | 0.36 | 0.47 | 0.55 |
| 10b-10 | 1.07 | 0.98 | 1.63 | 2.03 | 2.57 | 2.94 | 3.34 | 4.29 | 4.87 |
| 10b-11 | 1.05 | 0.48 | 0.92 | 1.19 | 1.56 | 1.80 | 2.08 | 2.73 | 3.16 |
| 10c | 1.02 | 0.19 | 0.35 | 0.45 | 0.59 | 0.68 | 0.79 | 1.05 | 1.22 |
| 10d | 1.03 | 0.34 | 0.65 | 0.84 | 1.10 | 1.26 | 1.46 | 1.92 | 2.22 |
| 10e | 1.02 | 0.24 | 0.45 | 0.58 | 0.76 | 0.87 | 1.01 | 1.33 | 1.54 |
| 10f | 1.02 | 0.40 | 0.75 | 0.97 | 1.27 | 1.46 | 1.69 | 2.21 | 2.56 |
| 10g | 1,03 | 0,06 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,31 | 0,36 |
| 10h | 1,03 | 0,06 | 0,11 | 0,14 | 0,19 | 0,21 | 0,25 | 0,32 | 0,38 |
| 10i | 1,02 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| 10j | 1,02 | 0,14 | 0,22 | 0,26 | 0,32 | 0,36 | 0,41 | 0,51 | 0,57 |
| 10 Río Guadarrama | - | 61 | 119 | 161 | 222 | 273 | 332 | 489 | - |
| 11 | 1.02 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.09 |
| 12 | 1.01 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.10 |
| 13 | 1.09 | 3.71 | 5.73 | 7.01 | 8.67 | 9.83 | 11.08 | 14.02 | 15.75 |
| 14 | 1.02 | 0.05 | 0.09 | 0.12 | 0.16 | 0.18 | 0.21 | 0.27 | 0.31 |
| 15 | 1.03 | 0.52 | 0.88 | 1.11 | 1.41 | 1.61 | 1.84 | 2.37 | 2.71 |
| 16 | 1.04 | 1.07 | 1.74 | 2.15 | 2.70 | 3.07 | 3.49 | 4.45 | 5.05 |
| 17 | 1.03 | 1.49 | 2.53 | 3.18 | 4.04 | 4.62 | 5.27 | 6.79 | 7.74 |
| 18 | 1.02 | 0.09 | 0.17 | 0.22 | 0.28 | 0.33 | 0.38 | 0.49 | 0.57 |
| 19 | 1.01 | 0.03 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.13 | 0.15 | 0.20 | 0.23 |
| 20 | 1.01 | 0.15 | 0.28 | 0.35 | 0.46 | 0.53 | 0.61 | 0.79 | 0.91 |
| 21 | 1.01 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.13 | 0.16 | 0.18 |
| 22 | 1.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.13 | 0.16 |
| 23 | 1.02 | 0.16 | 0.26 | 0.32 | 0.45 | 0.57 | 0.71 | 1.06 | 1.26 |
| 24 | 1.01 | 0.05 | 0.08 | 0.09 | 0.13 | 0.17 | 0.21 | 0.31 | 0.37 |
| 25 | 1.02 | 0.11 | 0.17 | 0.21 | 0.30 | 0.38 | 0.47 | 0.71 | 0.84 |
| 25a | 1.02 | 0.06 | 0.09 | 0.11 | 0.16 | 0.20 | 0.25 | 0.38 | 0.45 |
| 26 | 1.02 | 0.14 | 0.22 | 0.28 | 0.39 | 0.49 | 0.62 | 0.92 | 1.10 |

| Cuenca | Kt | Q 2a | Q 5a | Q 10a | Q 25a | Q 50a | Q 100a | Q 500a | Q 1000a |
|---------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 27 | 1.02 | 0.18 | 0.29 | 0.35 | 0.50 | 0.63 | 0.78 | 1.16 | 1.38 |
| 28 | 1.01 | 0.07 | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.22 | 0.27 | 0.39 | 0.46 |
| 29 | 1.05 | 0.89 | 1.39 | 1.68 | 2.32 | 2.88 | 3.53 | 5.14 | 6.05 |
| 30 | 1.01 | 0.32 | 0.51 | 0.63 | 0.90 | 1.13 | 1.40 | 2.09 | 2.49 |
| 31 | 1.02 | 0.38 | 0.62 | 0.76 | 1.09 | 1.36 | 1.70 | 2.54 | 3.03 |
| 32 | 1.02 | 0.19 | 0.30 | 0.37 | 0.53 | 0.67 | 0.83 | 1.25 | 1.48 |
| 33 | 1.02 | 0.17 | 0.27 | 0.34 | 0.48 | 0.60 | 0.75 | 1.12 | 1.34 |
| 34 | 1.01 | 0.23 | 0.38 | 0.46 | 0.66 | 0.83 | 1.04 | 1.55 | 1.85 |
| 35 | 1.06 | 2.70 | 4.42 | 5.41 | 7.71 | 9.68 | 12.09 | 18.03 | 21.47 |
| 36 | 1.03 | 0.27 | 0.43 | 0.52 | 0.74 | 0.92 | 1.15 | 1.70 | 2.02 |
| 37 | 1.02 | 0.23 | 0.38 | 0.46 | 0.65 | 0.81 | 1.00 | 1.49 | 1.77 |
| 38 | 1.01 | 0.13 | 0.22 | 0.27 | 0.38 | 0.47 | 0.59 | 0.87 | 1.04 |
| 39 | 1.01 | 0.05 | 0.09 | 0.11 | 0.15 | 0.19 | 0.23 | 0.35 | 0.41 |
| 40 | 1.01 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.12 | 0.15 | 0.18 | 0.27 | 0.32 |
| 41 | 1.07 | 3.20 | 5.21 | 6.37 | 9.04 | 11.35 | 14.13 | 21.02 | 25.00 |
| 41a | 1.01 | 0.10 | 0.17 | 0.21 | 0.30 | 0.37 | 0.47 | 0.70 | 0.83 |
| 42 | 1.05 | 1.60 | 2.58 | 3.14 | 4.44 | 5.56 | 6.90 | 10.23 | 12.15 |
| 42a | 1.02 | 0.12 | 0.20 | 0.24 | 0.34 | 0.43 | 0.53 | 0.79 | 0.94 |
| 42b | 1.03 | 0.16 | 0.25 | 0.31 | 0.43 | 0.54 | 0.67 | 0.99 | 1.18 |
| 42c | 1,03 | 0,03 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | 0,12 | 0,15 | 0,22 | 0,26 |
| 42d | 1.01 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.15 | 0.18 | 0.23 | 0.34 | 0.40 |
| 43 | 1.01 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.12 | 0.15 |
| 44 | 1.02 | 0.21 | 0.34 | 0.42 | 0.59 | 0.74 | 0.92 | 1.37 | 1.62 |
| 45 | 1.02 | 0.25 | 0.41 | 0.50 | 0.71 | 0.89 | 1.10 | 1.63 | 1.93 |
| 46 | 1.02 | 0.48 | 0.78 | 0.95 | 1.34 | 1.68 | 2.09 | 3.09 | 3.67 |
| 47 | 1.02 | 0.37 | 0.60 | 0.74 | 1.04 | 1.30 | 1.62 | 2.40 | 2.84 |
| 48 | 1.01 | 0.18 | 0.29 | 0.36 | 0.50 | 0.63 | 0.78 | 1.15 | 1.37 |
| 49 | 1,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,11 | 0,13 |
| 50 | 1.10 | 1.27 | 2.06 | 2.51 | 3.54 | 4.44 | 5.51 | 8.17 | 9.70 |
| 51 | 1.01 | 0.09 | 0.15 | 0.18 | 0.25 | 0.31 | 0.39 | 0.58 | 0.69 |
| 52 | 1.02 | 0.11 | 0.18 | 0.22 | 0.31 | 0.38 | 0.48 | 0.70 | 0.84 |
| 53 | 1.04 | 0.24 | 0.38 | 0.47 | 0.66 | 0.82 | 1.02 | 1.51 | 1.80 |
| 54 | 1.02 | 0.18 | 0.29 | 0.35 | 0.50 | 0.62 | 0.77 | 1.15 | 1.36 |
| 55 | 1.01 | 0.03 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.26 | 0.32 |
| 56 | 1.02 | 0.11 | 0.21 | 0.27 | 0.40 | 0.53 | 0.68 | 1.07 | 1.30 |
| 57 | 1.02 | 0.04 | 0.07 | 0.09 | 0.14 | 0.19 | 0.24 | 0.38 | 0.46 |
| 58 | 1.04 | 0.92 | 1.53 | 1.88 | 2.71 | 3.42 | 4.29 | 6.45 | 7.71 |
| 59a | 1.10 | 2.34 | 3.85 | 4.72 | 6.73 | 8.47 | 10.58 | 15.82 | 18.86 |
| 59a-1 | 1.05 | 1.06 | 1.78 | 2.19 | 3.15 | 3.98 | 4.99 | 7.51 | 8.98 |
| 59a-1.1 | 1,04 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,22 | 0,27 |
| 59a-1.2 | 1.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.13 | 0.21 | 0.25 |
| 59a-1.3 | 1,02 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,10 | 0,12 | 0,18 | 0,22 |
| 59b | 1.02 | 0.63 | 1.01 | 1.23 | 1.74 | 2.18 | 2.71 | 4.02 | 4.77 |

| Cuenca | Kt | Q 2a | Q 5a | Q 10a | Q 25a | Q 50a | Q 100a | Q 500a | Q 1000a |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 59c | 1.01 | 0.16 | 0.26 | 0.32 | 0.45 | 0.56 | 0.69 | 1.03 | 1.22 |
| 59d | 1.07 | 1.16 | 1.85 | 2.24 | 2.99 | 3.53 | 4.24 | 5.89 | 6.85 |
| 59d-1 | 1.02 | 0.20 | 0.32 | 0.39 | 0.55 | 0.69 | 0.86 | 1.27 | 1.50 |
| 59d-2 | 1.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.16 | 0.19 |
| 59d-3 | 1.02 | 0.05 | 0.08 | 0.09 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.22 | 0.26 |
| 59e | 1.01 | 0.29 | 0.46 | 0.56 | 0.73 | 0.84 | 1.00 | 1.35 | 1.56 |
| 59f | 1.04 | 0.99 | 1.57 | 1.90 | 2.48 | 2.87 | 3.41 | 4.62 | 5.33 |
| 59g | 1.02 | 0.21 | 0.33 | 0.40 | 0.53 | 0.61 | 0.72 | 0.98 | 1.13 |
| 59h | 1.02 | 0.46 | 0.73 | 0.89 | 1.17 | 1.35 | 1.61 | 2.19 | 2.53 |
| 59i | 1.02 | 0.28 | 0.44 | 0.54 | 0.71 | 0.82 | 0.98 | 1.34 | 1.55 |
| 59 Arroyo Grande | - | 1.60 | 3.40 | 5.50 | 9.60 | 12.30 | 16.00 | 28.00 | - |
| 60 | 1,04 | 0,04 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,21 | 0,24 |
| 61 | 1.03 | 0.84 | 1.26 | 1.51 | 1.93 | 2.22 | 2.60 | 3.47 | 3.96 |
| 62 | 1.02 | 0.20 | 0.33 | 0.40 | 0.52 | 0.61 | 0.72 | 0.99 | 1.14 |
| 63 | 1.01 | 0.23 | 0.36 | 0.44 | 0.57 | 0.66 | 0.78 | 1.05 | 1.21 |
| 64 | 1.02 | 0.06 | 0.10 | 0.12 | 0.15 | 0.18 | 0.21 | 0.29 | 0.34 |
| 65 | 1,01 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,14 |
| 66 | 1.03 | 0.42 | 0.67 | 0.82 | 1.08 | 1.25 | 1.48 | 2.02 | 2.34 |
| 67 | 1.02 | 0.32 | 0.52 | 0.63 | 0.83 | 0.96 | 1.14 | 1.55 | 1.80 |
| 68 | 1.17 | 8.12 | 13.11 | 15.96 | 21.04 | 24.37 | 29.03 | 39.57 | 45.83 |
| 0 | 1.02 | 0.15 | 0.29 | 0.36 | 0.47 | 0.54 | 0.66 | 0.95 | 1.11 |
| 0.1 | 1.03 | 0.32 | 0.56 | 0.70 | 0.89 | 1.03 | 1.24 | 1.75 | 2.02 |
| 0.2 | 1.02 | 0.13 | 0.23 | 0.29 | 0.37 | 0.43 | 0.52 | 0.74 | 0.85 |

4.6.3 Drenaje

Se han dimensionado las obras de drenaje necesarias para desaguar los cauces interceptados por el trazado proyectado, considerando los caudales de cálculo definidos en los apartados anteriores.

Al ser una plataforma existente, con un sistema de drenaje, el estudio del drenaje se ha estructurado en las siguientes partes:

1. Drenaje Transversal, que se subdivide en:

- Comprobación capacidad de obras existentes para nueva normativa.
- Necesidad de prolongación de las ODT existentes si dan capacidad.
- Si no tienen capacidad: Dimensionamiento de las nuevas obras necesarias proyectadas.

2. Drenaje longitudinal, se han proyectado los elementos necesarios para evacuar el agua de escorrentía que recoge la plataforma y las zonas adyacentes a ella, a través de los siguientes elementos:

- Cunetas

- Bordillos y bajantes
- Caces
- Drenes y arquetas.

Los criterios seguidos, obedecen a las directrices de la Norma 5.2-I.C “Drenaje superficial”, de marzo de 2016. Además, por estar del lado de la seguridad en las comprobaciones y cumplir con los requisitos que confederación pudiera indicar para las cuencas interceptadas por la traza se ha fijado un período de retorno de diseño de 500 años.

4.6.3.1 Drenaje Transversal

4.6.3.1.1 *Drenaje de grandes cuencas*

En el presente proyecto se encuentran dos cuencas con superficie superior a 50km², la cuenca 10 correspondiente al río Guadarrama con una superficie que supera los 700 km², en la provincia de Madrid y, la cuenca 59, correspondiente al Arroyo Grande, con una superficie en torno a los 100 km², en la provincia de Toledo.

El cauce del río Guadarrama actualmente cruza la autovía en el p.k. 16+625 mediante dos viaductos, uno para cada calzada y dos más proyectados uno para cada vía de servicio, de unos 125 m de longitud y, en el caso del Arroyo Grande, el cauce cruza ambas calzadas de la autovía existente en el p.k. 65+290 mediante la obra de drenaje existente de sección compuesta formada por dos marcos de 6x3 m y un tubo central de 3m de diámetro.

Los caudales de ambas cuencas proceden de los datos suministrados por la Confederación Hidrográfica del Tajo, datos del año 2018 de la aplicación CAUMAX cuyas fichas se incluyen en el Apéndice Nº 5 “Caudales grandes cuencas”.

A continuación, se incluye una tabla a modo de resumen con dichos caudales.

Tabla 3.1 Caudales de grandes cuencas. (CAUMAX)

| Cuenca | Nombre | Q2 m3/s | Q5 m3/s | Q10 m3/s | Q25 m3/s | Q50 m3/s | Q100 m3/s | Q200 m3/s | Q500 m3/s |
|--------|----------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 10 | Río Guadarrama | 61 | 119 | 161 | 222 | 273 | 332 | - | 489 |
| 59 | Arroyo Grande | 1.6 | 3.4 | 5.5 | 9.6 | 12.5 | 16 | 20.6 | 28 |

4.6.3.1.2 *Situación actual Viaducto del Guadarrama*

La autopista A-5 actual cruza el río Guadarrama en el PK 16+625 del trazado proyectado (PK 25+540 de la A-5). El cruce se efectúa con dos estructuras, una para cada sentido de circulación.

La estructura existente situada aguas arriba del río es un puente de 5 arcos y la situada más aguas abajo es un viaducto formado por una losa con vigas de 4 vanos.

Además, aguas abajo de la estructura de la autopista, a 34 m, existe el cruce de un conducto o tubería alojado en una estructura metálica y a unos 55 m se sitúa un azud o represa pequeña.

En la siguiente figura se puede ver con más detalle:



Imagen 3.1 Viaducto Guadarrama. Situación actual.

El modelo hidráulico realizado indica que para un periodo de retorno de 500 años la presencia de los puentes solo afecta al régimen hidráulico del río aguas arriba de los mismos.

El mayor obstáculo a la corriente es el puente del Aguijón que tiene 4 pilas tipo tabique de 3,40 m de ancho.

Las mayores sobreelevaciones se producen aguas arriba del puente del Aguijón donde se mide una sobreelevación de la lámina de agua de 0,31 m por la presencia del puente, mientras que, entre los dos puentes existentes, la sobreelevación es de 0,36 m.

4.6.3.1.3 Situación proyectada Viaducto del Guadarrama

La modificación del trazado de la actual autopista A-5 implica la ejecución de dos nuevos viaductos sobre el río Guadarrama y la ampliación de la calzada del viaducto existente de 4 vanos, para ello se amplía el tablero y se ejecutarán nuevas pilas. Las pilas de los nuevos puentes son circulares para ofrecer menos resistencia al flujo del agua, y están alineadas con las pilas de los puentes existentes que tienen al lado.

Los viaductos proyectados tienen las siguientes dimensiones y características:

Imagen 3.2. Ampliación Viaducto existente 0A-0005-0025+000-I Ampliación 4,10 m del tablero en MD

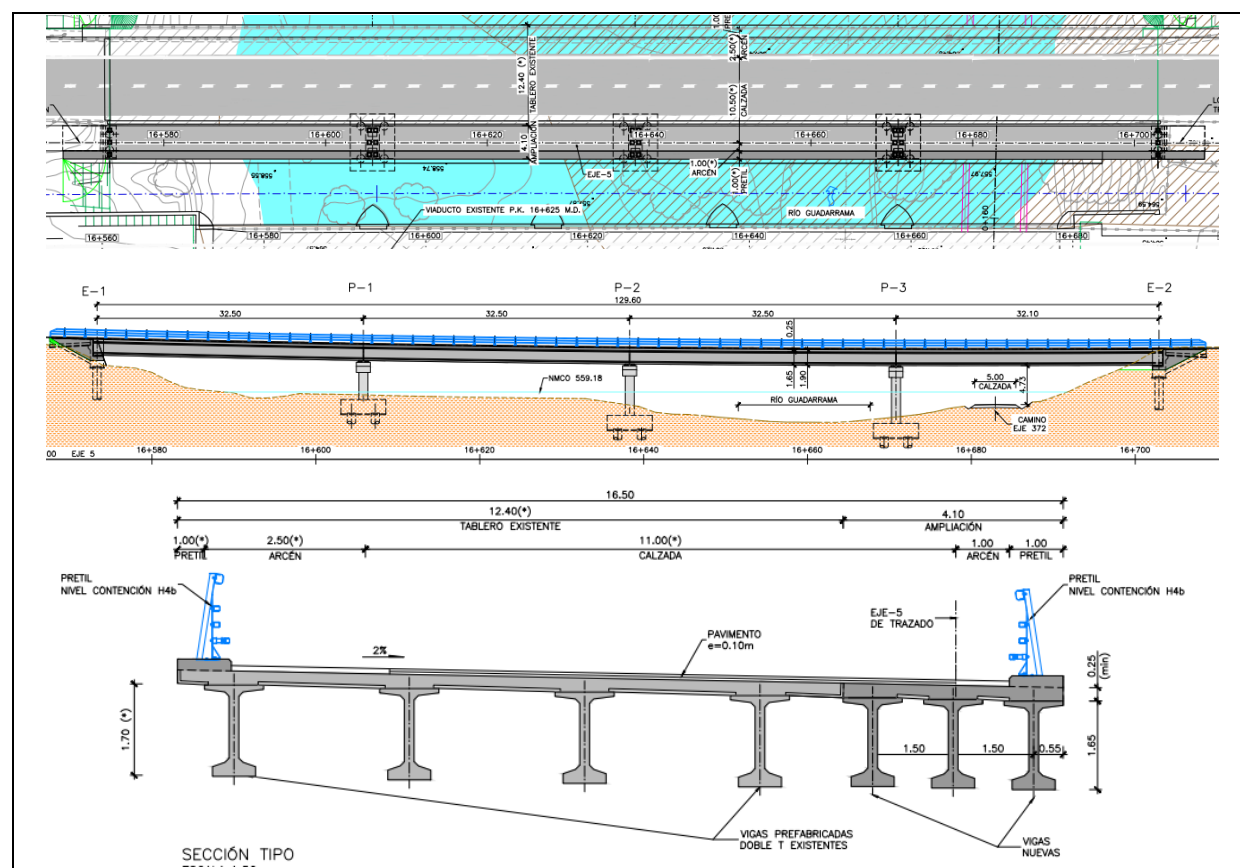


Imagen 3.3. Viaducto 16+625 VS MD proyectado. Planta y alzado

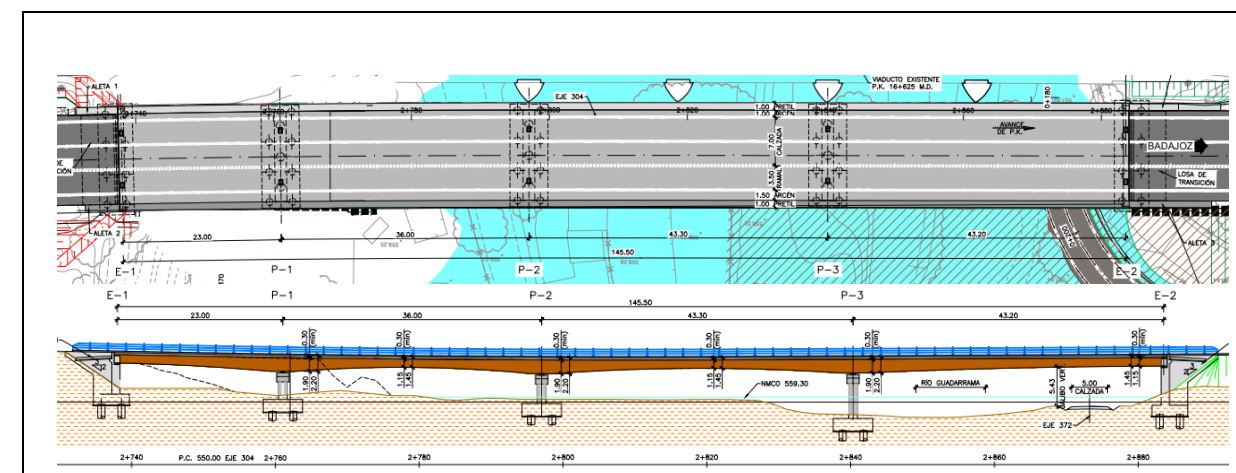
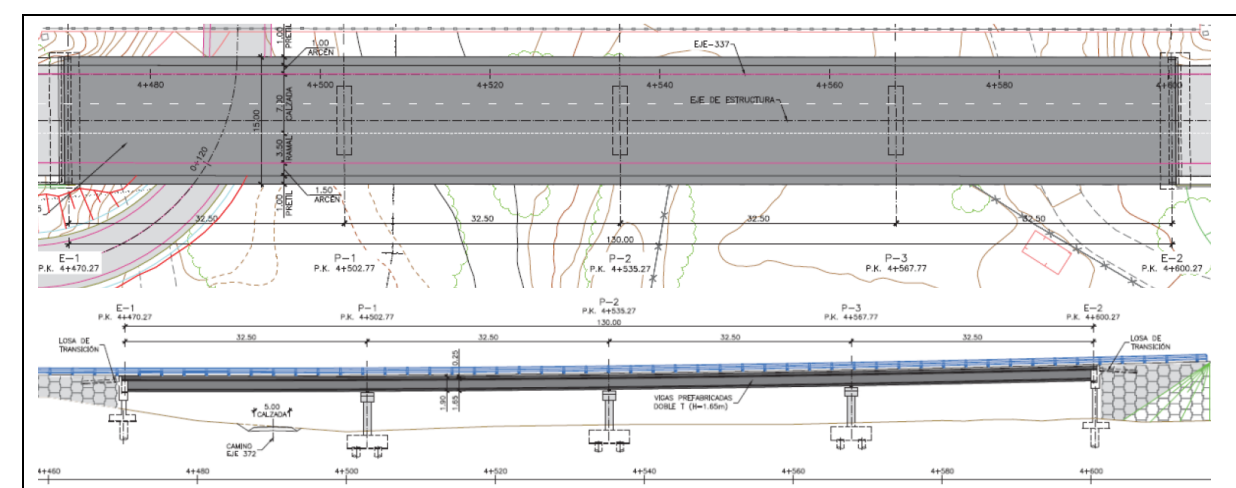


Imagen 3.4. Viaducto 16+625 VS MI proyectado. Planta y alzado



El Hec-Ras realizado en esta hipótesis 2 indica que el régimen del río es similar al régimen en las hipótesis anteriores.

Para ver cómo influye en el régimen del río la construcción de los nuevos viaductos se compara la situación actual H1 con la proyectada, H2.

En este caso la mayor diferencia de calado es un incremento de 0,26 m y se obtiene para la sección aguas abajo del puente El Agujón, para los caudales de 500 años de periodo de retorno. Al ser el régimen del río lento, aguas abajo de la tubería existente sobre la pasarela metálica la lámina de agua no se ve alterada por la ejecución de los puentes.

Se cumple el requerimiento de la 5.2.-IC de que la sobreelevación de la lámina de agua respecto a la situación actual tiene que ser inferior a 0,50 m para el caudal de proyecto para T500 y el resguardo a la fibra inferior del tablero es mayor a 1,50 m. por último, los estribos se disponen fuera de la VID, vía de intenso desagüe.

Los viaductos proyectados tienen suficiente capacidad para la avenida de periodo de retorno de 500 años. Se adjunta una tabla resumen con los caudales, elevación de la lámina de agua y resguardo a la fibra inferior del tablero, en la sección aguas arriba del puente, para las avenidas correspondientes a la máxima crecida ordinaria, 100 y 500 años.

Tabla 3.2. Resultados del modelo hidráulico del río Guadarrama

| Sección | Cota Fibra inferior Tablero (m) | Elevación lámina de agua (Hipótesis 2) y (m) | | | Resguardo a la fibra inferior del tablero (Hipótesis 2) | | |
|--|---------------------------------|--|--------|--------|---|-------|-------|
| | | T MCO | T 100 | T 500 | T MCO | T 100 | T 500 |
| 12150 NUEVO VIADUCTO P.K.16+625 VS MD | 562,9 | 559,30 | 560.88 | 561.6 | 4,16 | 2,02 | 1,3 |
| 12107.5 VIADUCTO EXISTENTE OA-0005-0025+000-D | 563,24 | 559,21 | 560.74 | 561.39 | 4,03 | 2,5 | 1,85 |
| 12017.5 VIADUCTO EXISTENTE OA-0005-0025+000-I (Puente del Aguijón) | 562,44 | 559,21 | 560.6 | 561.2 | 3,73 | 1,84 | 1,24 |
| 11950 NUEVO VIADUCTO P.K.16+625 VS MI | 563 | 559,18 | 560.46 | 561.01 | 3,80 | 2,54 | 1,99 |
| 11884 PASARELA METÁLICA PARA TUBERÍA | 562,8 | 558,82 | 560,00 | 560,45 | 3,98 | 2,8 | 2,8 |

En todos los casos y en cumplimiento de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, el resguardo es mayor a 1,00 m para la avenida de 500 años y mayor a 1,50 m para la avenida de 100 años de periodo de retorno. Tras la ejecución de los nuevos puentes proyectados sobre el río Guadarrama para el caudal de proyecto de quinientos años de periodo de retorno (T=500 años), la sobreelevación máxima es de 0,26 m, inferior a 0,50 m.

Por último, se calcula la VID, Vía de Intenso Desagüe, para cumplir el requisito de que la ubicación de estribos se sitúe fuera de la VID.

Como resumen del estudio se puede decir que:

- Los puentes tienen capacidad para la avenida de proyecto de 500 años de periodo de retorno.
- Los estribos están fuera de la VID.
- Las nuevas pilas son fustes circulares, alineados con las pilas de los puentes existentes para minimizar la alteración del régimen hidráulico.
- En todos los casos se obtiene una sobreelevación producida por la obra inmediatamente aguas arriba de ella inferior a 0,50 m.
- En todos los casos el resguardo a la fibra inferior del tablero es mayor a 1,50 m para el caudal de proyecto Q_{500} .

4.6.3.1.4 Situación actual Arroyo Grande

La autopista A-5 cruza el Arroyo Grande en el PK 74+360. Lo hace con dos marcos de 6,00 x 3,00 m y un tubo de 3,00 m de diámetro. La longitud de la obra de drenaje es de 72,975 m, midiéndose una diferencia de cota media de 0,381 m entre las boquillas de entrada y salida del agua.

Aguas arriba, a 53 m, se encuentra la carretera de Extremadura o antigua N-V. El Arroyo Grande pasa bajo dicha carretera por medio de un viaducto de 5 vanos con arco central, el central de mayor tamaño, y 4 laterales que sirven para aligerar la carga de hormigón. La longitud de dicho arco es de 26,80 m, y 13,30 el ancho de la plataforma.

Aguas abajo a 58 m de la autopista A-5, hay una carretera secundaria, El Arroyo Grande discurre bajo dicha carretera por medio de un marco de 6,00 x 3,00 m.

En la siguiente tabla se resumen las características de las ODT y puentes introducidos en el modelo.

Tabla 3.3. Estructuras en el río Grande

| ESTRUCTURAS EXISTENTES | P.K. EXISTENTE | P.K. TRAZADO | ANCHO (m) |
|---|-----------------|--------------|-----------|
| VIADUCTO EXISTENTE. Arco de 26,80 m de longitud total | 73+900 a 73+926 | - | 13,30 |
| 2 marcos de 6,00 x 3,00 m y un tubo de 3,00 m | 74+360 | 65+295 | 72,975 |
| 1 Marco de 6,00 m x 3,00 m | - | - | 12 |

En la siguiente figura se puede ver con más detalle.

Imagen 3.5. Situación actual. Planta



Imagen 3.6. Puente situado bajo la N-V.



4.6.3.2 Situación proyectada Arroyo Grande

Se simulan 440 m de río a partir de 25 secciones transversales, + 2 secciones por estructura tomadas del MDT 2x2 m. La pendiente media del río de 0,0045 m/m. El estudio se encuentra en el apéndice nº 9.

El régimen es lento en prácticamente la totalidad del tramo de estudio. Únicamente se alcanza régimen rápido bajo la ODT situada bajo la carretera secundaria 58 m aguas abajo de la autopista A-5.

La ODT existente bajo la autopista A-5 tiene suficiente capacidad para la avenida de periodo de retorno de 500 años. Se adjunta una tabla resumen con los caudales, elevación de la lámina de agua y resguardo a la fibra inferior del marco y tubo, en la sección aguas arriba, para las avenidas correspondientes a la máxima crecida ordinaria, 100 y 500 años.

Tabla 3.4 Resultados del cálculo del Arroyo Grande

| Sección | Cota Fibra inferior Tablero (m) | Elevación lámina de agua y (m) | | | Resguardo a la fibra inferior del tablero | | | Q10 TOT | Q100 TOT | Q500 TOT |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------|--------|---|-------|-------|----------|----------|----------|
| | | T 10 | T 100 | T 500 | T 10 | T 100 | T 500 | 5,5 m3/s | 16 m3/s | 22 m3/s |
| MARCOS DE 6,00 X 3,00 m | 461,16 | 458,84 | 459,31 | 459,67 | 2,32 | 1,85 | 1,49 | 2,46 | 6,84 | 11,82 |
| TUBO DE 3,00 m DE DIÁMETRO | 461,16 | 458,84 | 459,31 | 459,67 | 2,32 | 1,85 | 1,49 | 0,58 | 2,35 | 4,42 |

En todos los casos y en cumplimiento de la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, el resguardo es mayor a 0,50 m para la avenida de 500 años.

4.6.3.2.1 Drenaje transversal existente

Al tratarse de la adecuación, reforma y conservación de una autovía existente, la actuación supone en gran parte la ampliación de las calzadas actuales, y consecuentemente la adecuación del drenaje

actual, por ello se ha realizado en primer lugar el inventario de las obras existentes en la autovía actual que van a afectar al funcionamiento de la red de drenaje a proyectar.

En el Apéndice 6 del Anejo nº 5 Climatología, hidrología y Drenaje se adjuntan las fichas con el inventario de las Obras de Drenaje Transversal Existentes.

4.6.3.2.2 Zonas con problemas de drenaje

Se analiza el drenaje de los puntos conflictivos localizados y sobre los que se ha preguntado a los encargados de la conservación de la A-5. A continuación, se resumen las zonas a tratar referidas a los p.k. de tronco actual.

- FALTA DE CAPACIDAD ODT EN P.K. 12

En los sucesivos proyectos realizados en la zona se ha detectado la falta de capacidad de las obras de drenaje situadas en el enlace de San José de Valderas, entorno al actual PK 12 de la a-5, PK 3+000 del trazado proyectado. Para resolverlo se plantea la demolición de las obras actuales y su sustitución por obras de mayor capacidad bajo la autovía y los ramales del enlace.

La nueva ODT proyectada en el P.K. 2+920 con 3 marcos en batería de 2x2 m, de forma que se dé continuidad a la cuenca 3 bajo el tronco de la autovía y los ramales.

- TUBOS ARMCO

ODT P.K. 9+270:

Se observan problemas de conservación en los tubos ARMCO de la autovía, sin embargo, Jefe COEX – Conservación A-5/A-42 confirma que no presentan problemas de drenaje ni de inundaciones. Tan solo el situado en el p.k.18+350 de la A-5 actual, tubo de 4,5 m de diámetro, presenta un pequeño problema de inundación.

En el año 2007 se ejecutó una pasarela, cuya rampa de acceso por la calzada izquierda corta la salida del tubo ARMCO. Se construyó, para evacuar el agua, un pozo conectado a un colector general de Móstoles. El pozo quedó algo elevado, por lo que se produce una pequeña inundación en la embocadura de salida que permanece constante durante el invierno. Por tanto, se prevén en el presente proyecto las obras necesarias de adecuación de la salida de la ODT existente.

ODT P.K. 10+640:

En julio de 2017 se redactó el “Documento constructivo de reparación con carácter de emergencia para la obra de drenaje transversal $\phi = 4.50$ m bajo la A-5, p.k. 19+550 (Móstoles. Madrid) 0a-0005-0019+550” a partir del cual se ha ejecutado una obra de emergencia en el p.k. 19+550 de la A-5 actual. La documentación mencionada se adjunta en el apéndice Nº 8 del presente anejo.

En dicho documento se hace hincapié en que se trata de una reparación provisional con el fin de mejorar la capacidad estructural del tubo ARMCO existente, dejando para fases posteriores, la finalización de la reparación completando la sección del tubo, por lo que se ha previsto en el presente proyecto una P.A. para la consiguiente reparación de dicha ODT denominada en planos como ODT P.K. 10+640.

- ZONA P.K.14 hacia enlace de la M-50/M-506

Al inicio del P.K. 14+000 de la A-5 actual existen varias obras de drenaje, concretamente las denominadas ODT P.K. 5+580, ODT P.K. 6+550 Y ODT P.K. 6+680 de las que no se han podido localizar las salidas, se acude entonces a los servicios de Conservación que informan de la existencia de un colector central en esta zona que recibe las aportaciones de los caudales de las ODT 6+550 y 6+680, correspondientes a las cuencas 10b-5 y 10b-6. Este colector existente vierte al cauce denominado Barranco del Prado Ovejero que cruza bajo la M-506 y la M-50. Debido a la redistribución de los carriles proyectada en la zona donde se ubica el colector central existente, éste resulta afectado y se proyecta su reposición.

Por tanto, la solución propuesta en esta zona debido a las obras proyectadas consiste en la demolición y sustitución de las obras de drenaje existentes por obras de mayor capacidad, como se detalla:

ODT 5+580:

Se propone la ejecución de una obra nueva con una sección en marco de 2x1m ya que en esta zona la rasante de la autovía está muy próxima al terreno natural y no hay suficiente gálibo que permita el cruce por gravedad con secciones mayores, así como un pequeño encauzamiento a la salida de la ODT hasta alcanzar cota.

ODT 6+550:

Debido al muro proyectado en el ramal de eje 64 junto a la pérgola del p.k. 6+500 del trazado se hace inviable la prolongación de la ODT 6+550, por lo que se propone su demolición y el desvío del cauce asociado, cuenca 10b-5, hacia la ODT 6+680 mediante el correspondiente encauzamiento.

ODT 6+680:

Se proyecta una obra nueva en la ODT 6+680 mediante un tubo de 1800 mm de diámetro el cual vierte a la reposición del colector central afectado (OTDL) a reponer entre el eje 30 de acceso al Centro Comercial Parque Oeste y el eje 78 de salida de la M-506, en una longitud de reposición de 400 m, desde el P.K. 6+560 al 6+960.

- HINCA EN P.K. 15,5

Los servicios de conservación informan de la existencia de una reciente hincada para dar salida a todas las aguas de la urbanización de la zona del IKEA, en el entorno del p.k. 15+500 de la autovía existente. No obstante, este elemento se considera dentro del alcance de la red de alcantarillado urbano por lo que no se ha incluido como elemento de drenaje transversal.

En el apéndice Nº 8 se incluye toda la documentación suministrada por el equipo de conservación, donde se indica la situación en planta de los colectores existentes descritos en la zona entre el p.k. 14+500 y la M-50. No se cuenta con información referente a secciones y pendiente longitudinal.

A fecha de la redacción del presente anejo no se ha recibido información por parte de Conservación de la sección y cotas de entrada y salida de los elementos indicados por lo que no se ha podido realizar la comprobación hidráulica y geométrica correcta de los mismos.

- ZONA P.K.23,5

En la zona del enlace de Parque Coimbra- Xanadú en el P.K. 23,5 hacia el P.K. 24,5 de la A-5 actual se localiza una canalización cerrada existente junto al paso superior del P.K. 14+890 del proyecto, la cual discurre paralela a la autovía por el margen de la calzada en sentido Madrid.

Según información de los servicios de Conservación, toda esta zona resultó afectada por el proyecto del tren ligero hasta Navalcarnero. Toda esta actuación hizo que el arroyo del Agujón, el cual vierte al río Guadarrama, se canalizase junto con las conexiones de las ODT existentes en la autovía. En un principio, se comenzó a canalizar mediante sección en marco las ODT y el arroyo aguas abajo del enlace del Xanadú, pero se paralizaron las obras sin llegar a terminar.

Debido a que el terraplén del trazado proyectado invade la canalización del arroyo existente, se proyecta la reposición del tramo afectado en una longitud de 430 m mediante un marco situado a pie del terraplén proyectado, desde el P.K. 15+250 al P.K.15+680 del proyecto.

A fecha de la redacción del presente anejo no se ha recibido información por parte de Conservación de las dimensiones de la sección y del perfil longitudinal por lo que no se ha podido realizar la comprobación hidráulica y geométrica correcta del mismo.

- VS NAVALCARNERO P.K. 28,5

Se ha recibido información del Proyecto de Construcción de Acceso al Sector I-10 desde Autovía A-5, M.D. entre PP.KK. 27+000 y 29+400, T.M. Navalcarnero (Madrid). En los planos de drenaje se detecta la existencia de un colector existente de la red urbana que cruza la autovía en el P.K. 19+880 del trazado proyectado.

Debido a que el trazado DE LA a-5 tiene un punto bajo en la zona del área de servicio en el entorno del P.K. 19+980 y la ODT a prolongar en el P.K. 20+000, marco de 1.38x2.11 m, tiene un punto bajo en la salida por lo que no es capaz de desaguar por gravedad, se proyecta un colector de desagüe desde dicha ODT y que vierte al colector existente de la red urbana que cruza la autovía en el P.K. 19+880.

En el Apéndice Nº 8 se incluyen los planos de drenaje recibidos del proyecto citado.

- RESOLUCIÓN DE PUNTOS BAJOS

Como se ha reiterado, por las características de la actuación, se ha diseñado el drenaje con la filosofía de mantener en la medida de lo posible las soluciones actuales. Como se puede verificar en los planos de drenaje del Documento Nº 2 todos los puntos bajos del tronco desaguan en ODT o en ODTL, la mayor parte existentes.

La traza de la actual autovía procede de la duplicación de las primeras vías de salida de la capital con un trazado óptimo para el drenaje pues en su día se pudieron elegir las zonas altas sin entrar en grandes vaguadas. Lo que ha confirmado los servicios de conservación, informado de los escasos puntos conflictivos, muy puntuales, y prácticamente todos sobrevenidos.

- ZONAS DE TRATAMIENTO ESPECIAL

Se han detectado zonas de dificultad para desaguar por la pendiente transversal, bombeo y sin apenas pendiente longitudinal (<0,50%) donde se podrán producir acumulaciones puntuales de agua procedente de la escorrentía de la plataforma. En la siguiente tabla se muestran los tramos más importantes donde se produce este efecto.

Tabla 3.7. Zonas existentes con problemas de drenaje

| P.K. inicio | P.K. fin | EJE | Longitud p<0.50% (m) | TRATAMIENTO |
|-------------|----------|-----|----------------------|-------------|
| 7+183 | 7+192 | 2 | 9 | D+ S-032 |
| 7+198 | 7+211 | 5 | 13 | D+ S-032 |
| 26+420 | 26+429 | 5 | 9 | D+ S-032 |
| 26+809 | 26+818 | 2 | 9 | F8+geom+R8 |
| 26+819 | 26+828 | 5 | 9 | D+ S-032 |
| 46+291 | 46+300 | 4 | 9 | S-032 |
| 60+584 | 60+593 | 4 | 9 | D+ S-032 |

Para estas zonas las actuaciones proyectadas consisten en demolición y ejecución de la sección de firme completa, o bien, fresado y reposición del firme. El pavimento proyectado para la capa de rodadura BBTM 11B PMB 45/30-65C, posee función drenante, puesto que cuenta con una granulometría discontinua, conforme a lo indicado en el anejo de pavimentos del proyecto. Se dispondrá en estas zonas un sistema de recogida mediante tubos dren en espina de pez.

4.6.3.2.3 Drenaje transversal proyectado

El drenaje proyectado para el proyecto se calcula según lo recogido en la Norma 5.2-IC "Drenaje superficial" de la Instrucción de Carreteras (marzo 2016), así como las prescripciones establecidas por la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

Según lo recogido en la Norma 5.2 –IC, el caudal de proyecto para el dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal, sería el correspondiente a un periodo de retorno igual o superior a 100 años, que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente. No obstante, por estar del lado de la seguridad en las comprobaciones y cumplir con los requisitos que confederación pudiera indicar para las cuencas interceptadas por la traza se ha fijado un período de retorno de diseño de 500 años.

4.6.3.2.4 Dimensionamiento y cálculo hidráulico de las obras de drenaje transversal

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 carretera ni en las propiedades colindantes.

Al ser una plataforma existente, y con la finalidad de interrumpir lo mínimo posible su funcionamiento, los criterios para el diseño de las obras de drenaje para el desagüe del caudal de las cuencas calculadas han sido:

- Obras de drenaje existentes que cumplen hidráulicamente (aunque por dimensiones mínimas no estén acorde a la actual normativa), y no necesitan prolongación, únicamente se actúa en limpieza y adecuación de la misma.
- Obras de drenaje existentes que cumplen hidráulicamente (aunque por dimensiones mínimas no estén acorde a la actual normativa) y necesitan prolongación, se prolonga con las mismas dimensiones que las actuales. En aquellos casos en que la prolongación no sea posible por motivos geométricos e interfiera con el trazado proyectado se diseñará una obra nueva.
- Obras de drenaje existentes que no cumplen hidráulicamente, se sustituyen por una obra nueva acorde con la actual normativa con una sección mínima de tubo de 1,8 m en caso de que geométricamente sea admisible. En caso de que no sea admisible, se añadirán secciones menores de forma que cumplan hidráulica y geométricamente.
- Obras de drenaje nuevas, en general se han proyectado tubos de 1,8 m y marcos de 2x2 m en caso de pasos de fauna, debido a la gran longitud de las obras, de acuerdo con la normativa vigente.

En el cuadro adjunto se presenta un resumen de las actuaciones a realizar:

Nuevas Obras

| OD P.K. proyecto | Tipo | Longitud | Actuación |
|------------------|---------------|----------|---|
| ODT 2+920 | 4 Tubos 1,8 m | 75 m | Nuevas en batería |
| ODR 1+640 | Tubo 1,8 m | 35 m | Nueva |
| ODR 2+520 | Tubo 1,8 m | 24 m | Nueva |
| ODR 3+140 | Tubo 1,8 m | 20 m | Nueva |
| ODT 4+800 | 3 Tubos 1 m | 110m | Nuevas en batería Encauzamiento a la salida |
| ODT 5+380 | 3 Tubos 1 m | 107 m | Nuevas en batería Encauzamiento a la entrada |
| ODT 5+580 | Marco 2x1 m | 86 m | Nueva Encauzamiento a la salida |
| ODT 6+680 | Tubo 1,8 m | 89 m | Nueva |
| ODR 6+680 | Tubo 1,8 m | 19 m | Nueva Encauzamiento entrada |
| ODR 7+100 | Tubo 1,8 m | 15 m | Nueva |
| ODR 8+140 | 2 Tubos 1,2 m | 67 m | Nueva ODT en batería con la OD existente Encauzamiento a la salida |
| ODT 8+120 | Tubo 1,8 m | 58 m | Nueva |
| ODR 8+100 | Tubo 1,8 m | 28 m | Nueva |
| ODT 8+670 | Tubo 1,8 m | 91 m | Nueva |
| ODT 10+030 | Tubo 1,8 m | 56 m | Nueva |
| ODT 12+610 | Marco 2x2 m | 86 m | Nueva |

| OD P.K. proyecto | Tipo | Longitud | Actuación |
|------------------|---------------|--------------------------------|---|
| ODT 14+280 | Marco 2x2 m | 78 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODR 14+800 | Tubo 1,8 m | 107 m | Nueva |
| ODR 15+000 | Tubo 1,8 m | 29 m | Nueva |
| ODT 15+250 | Tubo 1,8 m | 68 m | Nueva Encauzamiento a la entrada Canalización a la salida |
| ODT 18+760 | Tubo de 1,8 m | 67 m | Nueva |
| ODT 19+200 | Tubo de 1,8 m | 70 m | Nueva |
| ODR 21+290 | 6 Tubos 1,2 m | 42 m | 4 Existentes y 2 tubos nuevos en batería |
| ODR 21+300 | 4 Tubos 1,5 m | 21 m | Nuevos en batería |
| ODT 21+440 | Marco 3x2 m | 68 m | Nueva |
| ODT 21+490 | Marco 3x3 m | 67 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODT 21+730 | Marco 2x2 m | 57 m | Nueva |
| ODR 23+170 | Tubo 1,8 m | 27 m | Nueva |
| ODR 23+220 | Tubo 1,8 m | 37 m | Nueva |
| ODR 24+290 | Tubo 1,8 m | 21 m | Nueva |
| ODT 26+210 | Marco 2x2 m | 48 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODR 26+210 | 2 Tubos 0,8 m | 8 m | Existente y nueva en batería |
| ODT 29+650 | Tubo 1,8 m | 50 m | Nueva Encauzamiento a la salida |
| ODT 31+200 | Tubo 1,8 m | 56 m | Nueva |
| ODT 31+700 | Tubo 1,8 m | 43 m | Nueva |
| ODT 32+410 | Tubo 1,8 m | 72 m | Nueva |
| ODR 32+580 | Tubo 1,8 m | 64 m | Nueva |
| ODT 33+360 | 2 Tubos 1 m | 57 m nueva + 18 m prolongación | 1 tubo nuevo en batería y 1 tubo prolongación del existente |
| ODT 35+670 | Marco 3x2,5 m | 66 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODT 36+330 | 2 Tubos 1,8 m | 102 m | Nueva |
| ODR 37+300 | Tubo 1,8 m | 20 m | Nueva |
| ODT 38+160 | Tubo 1,8 m | 72 m | Nueva |
| ODT 39+800 | 2 Tubos 1,2 m | 49 m | 1 tubo nuevo en batería con el tubo existente |
| ODT 40+220 | Marco 2x2 m | 42 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODR 40+250 | Tubo 1,8 m | 47 m | Nueva |
| ODR 40+220 | Tubo 1,8 m | 27 m | Nueva |
| ODR 40+200 | Tubo 1,8 m | 14 m | Nueva |
| ODT 44+190 | Marco 2x2 m | 45 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODT 45+520 | Marco 2x2 m | 47 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODT 47+930 | Marco 2x2 m | 53 m | Nueva |

| OD P.K. proyecto | Tipo | Longitud | Actuación |
|------------------|-------------|----------|--|
| | | | PASO DE FAUNA |
| ODT 49+950 | Marco 2x2 m | 73 m | Nueva |
| ODT 50+270 | Marco 3x3 m | 62 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODT 50+600 | Tubo 1,8 m | 50 m | Nueva |
| ODT 53+320 | Marco 2x2 m | 63 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODT 54+540 | Marco 2x2 m | 59 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODT 58+200 | Marco 2x2 m | 63 m | Nueva PASO DE FAUNA |
| ODR 60+020 | Tubo 1,8 m | 21 m | Nueva |
| ODT 61+900 | 2 Tubos 1 m | 41 m | Un tubo existente y un tubo nuevo en batería |
| ODT 64+540 | Tubo 1,8 m | 53 m | Nueva. Encauzamiento a la salida |
| ODR 64+520_1 | Tubo 1,8 m | 36 m | Nueva |
| ODR 64+520_2 | Tubo 0,8 m | 31 m | Nueva |
| ODR 64+520_3 | Tubo 1,8 m | 15 m | Nueva |
| ODR 64+540_1 | Tubo 1,8 m | 42 m | Nueva |
| ODT 66+260 | Marco 5x3 m | 67 m | Nueva PASO DE FAUNA |

Prolongaciones

| OD P.K. proyecto | Tipo y sección proyectada | Longitud | Actuación |
|--------------------|---------------------------|----------|--|
| ODT 0+910 | Tubo 1,8 m | 20 m | Prolongar ambos lados Encauzamiento en la entrada |
| ODT 1+100 M-40 sur | Tubo 1,5 m | 11 m | Prolongar un lado |
| ODT 2+620 M-40 sur | Marco 2x2 m | 12 m | Prolongar un lado |
| ODT 8+860 | Marco 5,40x3,75 m | 9 m | Prolongar tubo ARMCO Φ 5,40 m ambos lados |
| ODT 9+280 | Marco 5,30x4,50 m | 4 m | Prolongar tubo ARMCO Φ 5,30 m un lado y emboquilles. Adecuación de salida de ODT. |
| ODT 10+640 | Marco 4,5x4,5 m | 5 m | Prolongar tubo ARMCO Φ 4,5 m un lado |
| ODT 10+770 | Marco 4x3 m | 11 m | Prolongar tubo ARMCO Φ 4 m ambos lados |
| ODT 11+590 | Marco 5,5x4,2 m | 18 m | Prolongar tubo ARMCO Φ 5,5 m ambos lados. PASO DE FAUNA |
| ODT 12+160 | 2 Tubos de 1 m | 29 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 12+830 | Marco 6,6x4,2 m | 29 m | Prolongar Tubo ARMCO Φ 6,6 m a ambos lados. PASO DE FAUNA |
| ODT 13+900 | Marco 2X2 m | 12 m | Prolongar un lado. Encauzamiento en la entrada y en la salida. |
| ODR 14+700 | Marco 1,5x1,5m | 35 m | Prolongar canalización por un lado |
| ODT 15+900 | Marco 2x2 m | 5 m | Prolongar un lado |
| ODT 17+340 | Tubo 0,8 m | 36 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 18+220 | Tubo 1 m/Tubo 1,2 m | 7/22 m | Prolongar ambos lados |

| OD P.K. proyecto | Tipo y sección proyectada | Longitud | Actuación |
|------------------|---------------------------|--------------|---|
| ODT 19+940 | Tubo 0,8 m | 16 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 20+000 | Marco 2x2 m | 15 m | Prolongar el marco existente de 1,38x2,11 m. Colector de desagüe en salida de ODT |
| ODT 22+350 | Marco 3x3 m | 19 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 23+420 | Marco 3x3 m | 16 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 23+425 | Tubo 1,2 m | 18 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 24+100 | Tubo 1 m | 13 m | Prolongar un lado |
| ODT 24+180 | Tubo 1 m | 17 m | Prolongar un lado |
| ODR 24+250 | Tubo 1 m | 6 m | Prolongar un lado |
| ODT 24+320 | Tubo 1 m | 12 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 24+500 | Tubo 0,6 m | 4 m | Prolongar un lado |
| ODT 28+130 | Tubo 1,2 m | 5 m | Prolongar un lado |
| ODT 34+240 | Tubo 1 m | 12 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 34+330 | Tubo 1 m | 8 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 34+780 | Tubo 1 m | 30 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 34+810 | Tubo 1 m | 40 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 35+370 | Tubo 1 m | 7 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 36+470 | Tubo 1 m | 15 m | Prolongar un lado |
| ODT 36+770 | Tubo 1 m | 15 m | Prolongar un lado. Colector de desagüe a la salida |
| ODR 37+050 | Tubo 1,5 m | 11 m | Prolongar un lado |
| ODR 37+500 | Tubo 1,8 m | 18 m | Prolongar un lado |
| ODT 38+740 | Tubo 1,2 m/ Tubo 1,8 m | 6 m / 5 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 38+930 | Marco 2x2 m / 2 Tubo 1 m | 5m / 2 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 40+450 | Tubo 0,8 m | 5 m | Prolongar un lado |
| ODR 43+250 | Tubo 1 m | 17 m | Prolongar un lado |
| ODT 43+930 | Tubo 1 m/ Tubo 1,5 m | 5 m/ 3 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 49+280 | Tubo 1 m | 48 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 51+230 | Tubo 1 m | 5 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 52+650 | Tubo 0,8 m | 39 m | Prolongar ambos lados |
| ODR 57+150 | Tubo 0,6 m | 7 m | Prolongar un lado |
| ODT 58+530 | Tubo 1 m | 7 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 58+970 | Tubo 1 m | 7 m | Prolongar ambos lados |
| ODT 62+440 | Tubo 1 m | 2 m | Prolongar un lado |

El resto de las obras existen se mantienen, realizando funciones de limpieza y mantenimiento en las misma, a excepción de la ODT-19+700 que deberán realizarse trabajos de refuerzo y revestimiento.

4.6.3.3 Drenaje Longitudinal

El objeto de este apartado es establecer las tipologías de los elementos que conformarán la red de drenaje longitudinal con un fin simplemente presupuestario. Estos elementos pueden dividirse en dos grandes grupos según su función:

- Recoger el agua que caiga en la plataforma y conducirla al punto de desagüe.
- Encauzar la escorrentía de las áreas adyacentes que inciden hacia la vía evitando que se dañen los taludes.

El periodo de retorno empleado para el cálculo de caudales de aportación desde la red de drenaje longitudinal se ha determinado según lo establecido en la tabla 1.3. "Periodo de Retorno y Caudal de Proyecto" de la Norma 5.2. IC, que a continuación se adjunta:

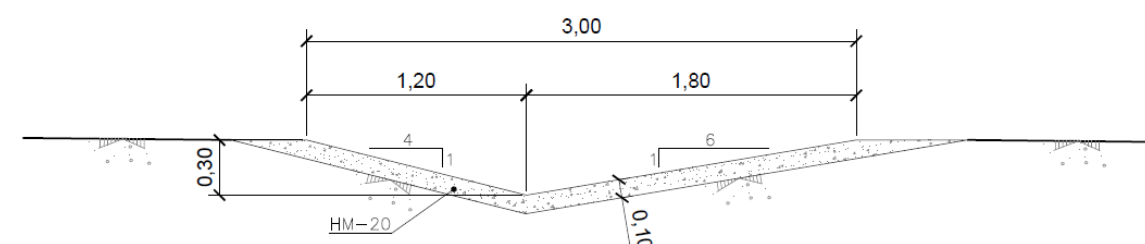
Tipo de elemento de drenaje Periodo de retorno

- Elementos del drenaje superficial de plataforma y márgenes: 25 años
- Paso inferior con dificultad para desaguar por gravedad 50 años

Los elementos básicos de recogida y transporte de esta agua serán cunetas de desmonte y colectores con sus respectivas arquetas y pozos de conexión y desagüe. El objetivo de este apartado, dado el nivel de Anteproyecto, es poder realizar un presupuesto acorde con la fase de proyecto sin entrar a dimensionar los elementos de la red de drenaje longitudinal en función de su capacidad hidráulica, definiendo al menos la tipología de cunetas, bordillos, etc.

Cuneta lateral de plataforma

Al tratarse de una ampliación de calzada, la mayor parte de cunetas a reponer serán las cunetas de desmonte del tronco, que se han proyectado, en la línea de lo existente, del tipo denominado "de seguridad" en la vigente Instrucción. La sección es triangular, con taludes 6(H):1(V) del lado de la plataforma y 4(H):1(V) en el desmonte, y una profundidad de 0,30 m.

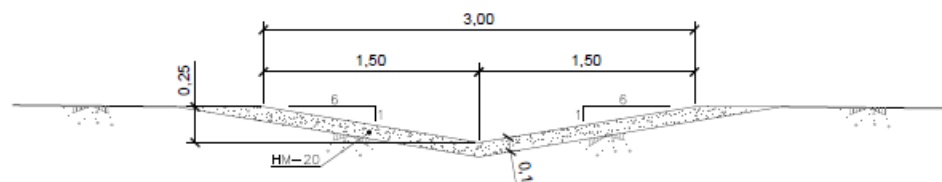


De forma general, se ha de prever que todas las cunetas para el drenaje sean revestidas ya que, de este modo, se favorece la circulación de las aguas impidiendo el aterramiento de la cuneta con bajas velocidades de circulación a la vez que se reduce la erosión de las mismas en caso de altas velocidades.

En los tramos de las cunetas existente, se considera que se revestirán aquella que no se adapten a los requisitos exigidos por la Instrucción 5.2-IC de marzo del 2016, es decir se revestirán aquellas con pendiente inferior al 1% o superior al 3%.

Cuneta de mediana

La sección es triangular, con taludes 6(H):1(V) a ambos lados, y una profundidad de 0,25 m, del tipo denominado “de seguridad” en la vigente Instrucción.



Bordillos y bajantes de terraplén.

Se ha proyectado un sistema de bordillos y bajantes en terraplenes mayores de 3 m de altura, con el fin de evitar erosiones por la escorrentía proveniente de la plataforma. Se dispondrá un bordillo montable de 14 cm de altura.

Las bajantes de terraplén se han considerado con una distancia máxima entre ellas de 50 m, al ser solo una estimación presupuestaria y ser indicado por la antigua Instrucción 5.2-IC, reduciéndose este valor en algunos casos por ubicación de estructuras u otros impedimentos.

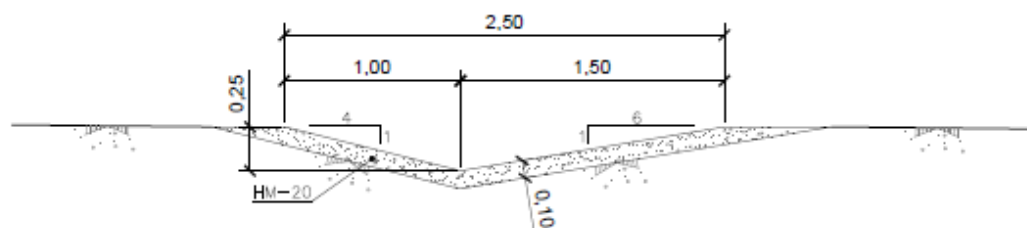
O.T.D.L. y Colectores

Los colectores longitudinales se han proyectado para evacuación de los caudales recogidos por las cunetas en aquellos tramos en que no es posible el desagüe hacia los terrenos colindantes.

El dimensionamiento del diámetro de los colectores longitudinales se ha efectuado considerando los caudales de diseño de cada uno de los tramos y la pendiente longitudinal del mismo.

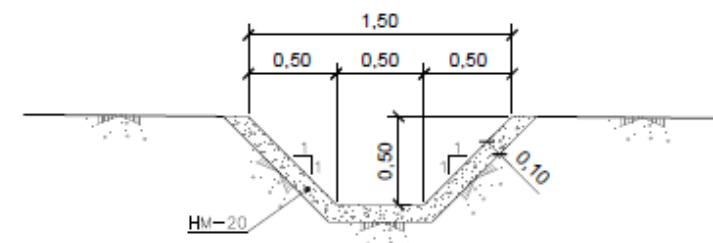
Cunetas de ramales

La sección es triangular, con taludes 6(H):1(V) del lado de la plataforma y 4(H):1(V) en el desmonte, y una profundidad de 0,25 m, del tipo denominado “de seguridad” en la vigente Instrucción.



Cunetas de guarda.

Se trata de una cuneta triangular de base 0,5 m calado 0,5 m y taludes 1:1.



Caz ranurado

Los caces son elementos lineales cuya función es conducir el agua. La sección hidráulica se puede formar mediante una pieza prefabricada comunicada con la superficie mediante un sumidero continuado en forma de rendija.

Irán situados en el punto de encuentro entre la plataforma en el muro o barrera rígida de seguridad.

La sección considera es de 400 mm y se calcula su capacidad hidráulica al 80 % de su llenado.

Drenaje Profundo

El estudio del drenaje profundo se realiza únicamente en las zonas de nuevo trazado y donde se actué en la cuneta, considerándose en esta fase solo desde un punto de vista presupuestario.

Se ha previsto un tubo de dren de PVC de diámetro 150 mm embebido en zanja rellena de material filtrante. La zanja ira revestida de geotextil para evitar la entrada de material fino que colmate el material filtrante.

A nivel de presupuesto se ha considerado una arqueta de registro cada 50 m para la limpieza del conducto.

El diseño y dimensionamiento de la red de drenaje profundo se realiza de acuerdo con los criterios recogidos en la O.C. 17/2003 “Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera”, que constituyen un complemento de lo recogido en la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

4.7 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

4.7.1 Planeamiento

Se analiza el planeamiento existente, tanto de carácter general como urbanístico, que ha de tenerse en cuenta para la realización del presente proyecto.

Dentro las actuaciones a realizar en el Anteproyecto por un lado se encuentran las rectificaciones de curvas o mejoras de alzado de la autovía existente, por lo que tienen una ocupación en planta muy reducida siempre dentro del corredor existente y una incidencia limitada en el planeamiento urbanístico.

Las rectificaciones en planta se ubican en el Término Municipal de Alcorcón, aproximadamente en p.k.4+000, en el Término Municipal de Móstoles, entre el p.k.10+500 a p.k.12+000, y en la provincia de Toledo, entre el p.k.44+000 a p.k. 44+500, en la margen derecha.

Estas rectificaciones, debidas a la adaptación a la normativa vigente, suponen un desplazamiento de en torno a unos 4,0 metros en el caso más desfavorable, al igual que las modificaciones de alzado, que intentan siempre ajustarse al corredor existente.

Por otro lado, el proyecto contempla la ampliación de un tercer carril del tronco de la autovía. En Madrid, hasta el p.k. 24+500, esta adaptación se realiza por el exterior de la plataforma, haciéndose compatible con las vías laterales existentes, que en algunos casos también ven ampliada su plataforma. En el último tramo de Madrid, y hasta el p.k. 32+000, en la provincia de Toledo, esta ampliación se realiza por el interior, además de las nuevas vías complementarias que dan continuidad al tráfico existente hasta aproximadamente el p.k. 22+000.

Durante el diseño del proyecto, se ha tratado de evitar las afecciones a los terrenos colindantes a la infraestructura existente con objeto de minimizar las afecciones.

La traza del tramo de la Autovía A-5, objeto de este anteproyecto, discurre por los términos municipales que se adjuntan en la siguiente tabla junto a su planeamiento vigente:

| Término Municipal | Provincia | Figura de planeamiento vigente | Año |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------------|------|
| Madrid | Madrid | Plan General de Ordenación Urbana | 1997 |
| Alcorcón | Madrid | Plan General de Ordenación Urbana | 1999 |
| Móstoles | Madrid | Plan General de Ordenación Urbana | 2009 |
| Arroyomolinos | Madrid | Normas Subsidiarias Municipales | 2001 |
| Navalcarnero | Toledo | Plan General de Ordenación Urbana | 2009 |
| Casarrubios del Monte | Toledo | Normas Subsidiarias Municipales | 1994 |
| Valmojado | Toledo | Normas Subsidiarias Municipales | 2002 |
| Mentrida | Toledo | Normas Subsidiarias Municipales | 1985 |
| Las Ventas de Retamosa | Toledo | Normas Subsidiarias Municipales | 1992 |
| La Torre de Esteban Hambran | Toledo | Plan General de Ordenación Urbana | 2003 |
| Santa Cruz de Retamar | Toledo | Plan General de Ordenación Urbana | 2013 |
| Quismondo | Toledo | Normas Subsidiarias Municipales | 1990 |
| Maqueda | Toledo | Normas Subsidiarias Municipales | 1993 |

Del análisis urbanístico, se extrae como **conclusión** que la mayoría de los municipios se ven afectados en zonas no urbanas, por lo que el trazado de las actuaciones no resulta un condicionante para el futuro desarrollo de las poblaciones y proporcionará mejoras de seguridad vial y ventajas de accesibilidad, que pueden redundar en un futuro desarrollo potencial de la zona.

Se adjunta, a continuación, una tabla resumen con la superficie de suelos afectados por términos municipales:

| MADRID . Superficies afectadas (m2) | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | ALCORCON | ARROYOMOLINOS | MADRID | MOSTOLES | NAVALCARNERO |
| TOTAL | 25.056.375,80 | 555.188,00 | 3.106.185,30 | 4.779.134,85 | 11.086.756,90 |

| TOLEDO. Superficies afectadas (m2) | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------------------|------------|
| | CASARRUBIOS | LAS VENTAS DE LA RETAMOSA | LA TORRE SAN ESTEBAN HAMBRÁN | MAQUEDA | MENTRIDA | QUISMONDO | SANTA CRUZ DE RETAMAR | VALMOJADO |
| TOTAL | 73.040,00 | 31.667,00 | 49.751,00 | 60.046,00 | 3.025,00 | 28.722,00 | 77.016,00 | 104.471,00 |

4.7.2 Tráfico

La caracterización del tráfico actual en esta zona se ha realizado, en primer lugar, recopilando las series históricas de datos disponibles en el Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento de 2018, correspondientes a las estaciones de aforo pertenecientes al tramo objeto de estudio.

Para completar la información existente sobre movilidad y tráfico se ha realizado una campaña de recogida de información complementaria consistente en la realización de aforos vehiculares automáticos en 4 enlaces. Los puntos de aforo comprenden los ramales y las glorietas o cruces que sirven de enlace con los ramales de acceso a la autovía.

Debido a la envergadura del tramo y el grado de detalle que requieren los resultados se han elaborado dos distintos tipos de modelos: macroscópico y microscópico.

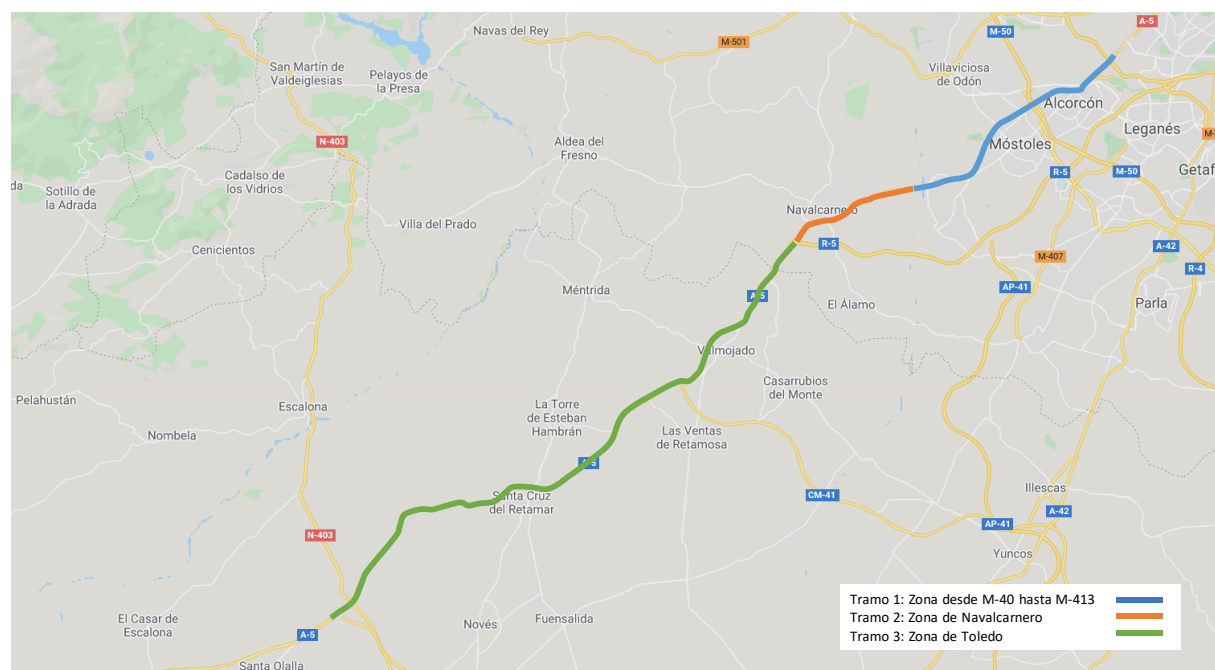
El modelo macroscópico se generó para reflejar flujos de medio y largo recorrido. Este modelo permite evaluar la posible captación de otros viarios por la mejora en el corredor. Del desarrollo de dicho modelo se extrajo la conclusión de que no hay captaciones de otros itinerarios, por lo que se paso al desarrollo en detalle del modelo microscópico.

El modelo microscópico permite reflejar los flujos y los niveles de servicio del corredor en detalle en tronco y vías de servicios, y evaluar los puntos conflictivos teniendo en cuenta el comportamiento individual de los vehículos.

El software de microsimulación permite el análisis detallado de todos los vehículos del modelo y sus interacciones en cualquier elemento existente en la zona de estudio, así como su influjo en los elementos existentes en el entorno, tales como rotondas, intersecciones, ramales, etc. Para el presente estudio se han construido tres modelos de microsimulación, correspondientes a los siguientes tramos:

- Tramo 1: Discurre desde la M-40 hasta la M-143, pk 0+000 – 25+500. En dicho modelo se incluye enlaces como: el acceso al centro comercial Tres Aguas y Alcorcón, el enlace que da acceso a Móstoles por el sur, zona de Parque Coimbra y los accesos al centro comercial Xanadú.
- Tramo 2: Zona de Navalcarnero, discurre desde el pk 27+000 hasta el pk 35+000. En el se incluyen los distintos accesos a Navalcarnero.
- Tramo 3: Discurre íntegramente por la provincia de Toledo, empezando en el pk 35+000 y finalizando en el 75+900. En él se incluyen los enlaces restantes hasta Toledo.

Figura 1. Localización de los tramos. Modelos micro



Fuente: Elaboración propia

4.7.2.1 Resultados de la situación base

Para la A-5, el 80% de los desplazamientos realizados en un día se concentran entre la M-30 y la R-5, siendo el tramo más cargado el que se localiza entre la M-40 y la M-50. A esta situación se le une el hecho que, para el tramo localizado entre la M-30 y M-40, no existen vías de servicio, lo que genera malas condiciones de circulación en el tronco como consecuencia de la falta de infraestructura para la distribución, además, se añade a esta situación la falta de movimiento de incorporación de la M-40 a la A-5 en dirección Móstoles.

Para los tramos que suceden a la M-40 y hasta la R-5, el principal problema de circulación aparece como consecuencia de la falta de continuidad de la vía de servicio, así como la falta de capacidad de los tramos en los que esta existe, la gran mayoría de los desplazamientos se realizan y se distribuyen en estas zonas teniendo en cuenta la gran población de los municipios de Alcorcón y Móstoles, ciudades dormitorio de Madrid.

La IMD actual, para el tramo más solicitado de la A-5, ronda los 150.000 vehículos al día, y se espera que para 2050 la IMD oscile valores de superiores a los 220.000 vehículos al día, lo que se traduce en futuros problemas de congestión y empeoramiento de las condiciones de circulación, que, para la situación actual llegan a alcanzar valores no deseables.

4.7.2.2 Resultados de la situación futura

Los principales cambios introducidos para la oferta futura implican una serie de medidas que se pueden agrupar en 3, a saber:

- Vías de servicio, se amplía la capacidad de las vías de servicio existentes, así como el diseño de nuevas vías de servicio que dan continuidad a las existentes, permitiendo de este modo una descongestión del tronco.
- Tronco, se amplía la capacidad del tronco en un carril, permitiendo de este modo un incremento de la capacidad del mismo.
- Enlaces, se introducen modificaciones en la gran mayoría de enlaces, permitiendo la optimización de los movimientos. El enlace de mayor importancia modificado es el de la M-40 con la A-5, introduciendo en este un nuevo ramal tipo lazo que permite la entrada desde la M-40 a la A-5 en dirección Móstoles.

Los horizontes futuros de estudio simulados son:

- Año de puesta en servicio: 2025
- Año horizonte de proyecto: 2045 (20 años)

El primer modelo desarrollado, el modelo macro y sus resultados, han permitido analizar que no se presenta una influencia debida a flujos externos al corredor o rutas alternativas significativamente mejores, por tanto, el aumento del tráfico en el corredor en los años horizontes simulados es debido al crecimiento aplicado a futuro.

Para las hipótesis de crecimiento se han seguido las recomendaciones de la Nota de Servicio 5/2014 “Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudio Informativos. Anteproyectos y Proyectos de carreteras” tomando como base valores de incremento anual de tráfico para la proyección de las intensidades a los años futuros de estudio los que recoge la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre.

Se ha comprobado cómo, con las nuevas modificaciones del trazado se obtienen niveles de servicio adecuados tanto para el año de puesta en servicio (2025), así como para el año horizonte (2045), tanto para tronco como para vías de servicio. No superándose en los tramos 2 y 3, en ningún caso el Nivel de Servicio C. De manera que, pese al incremento del tráfico en situación futura, se consigue una mejor de los Niveles de Servicio con respecto a lo observado en la situación actual.

En el caso del tramo 1, para el año 2045 se observan niveles de servicio E-F en el tramo en curva con velocidad máxima 80 km/h en sentido descontente a la altura del municipio de Alcorcón debido a la formación de colas provenientes de la A5-R y la M-40, fuera del ámbito de este anteproyecto.

Salvo en las secciones puntuales descritas en el apartado anterior, los troncos de las secciones de autovía no superan el nivel de servicio C, que es el máximo admitido por la normativa de trazado 3.1-I.C. para autovías de velocidad máxima de 120 km/h (D en el caso de secciones de velocidad máxima 90 km/h). Y las Vías de servicio no se supera el nivel de servicio D en el año horizonte de proyecto (2043), que es el máximo admitido por la normativa de trazado 3.1-I.C. para vías multicarril de velocidad máxima de 90 km/h.

Por ello, se puede concluir que los cambios introducidos en el trazado presentan un funcionamiento adecuado con unas condiciones de circulación aceptables que suponen una mejora respecto a la situación actual.

4.8 ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD Y SEGURIDAD VIAL

En el Anejo de Estudio de accidentalidad y Seguridad Viaria, se ha hecho un análisis de la evolución de la accidentalidad en el tramo de estudio, desde el año 2015 al 2019. Se han analizado los índices de Peligrosidad y Mortalidad en función de la tipología de los accidentes, de la luminosidad y el estado de calzada. Asimismo, se ha estudiado la distribución mensual, semanal y horaria de la accidentalidad. Por último, se han detectado y analizado los puntos más conflictivos.

Para la redacción de este anejo se ha empleado la siguiente documentación:

- Datos de accidentalidad en la Red de Carreteras del Estado en las provincias de Madrid y Toledo. Base de datos facilitada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Mapa de Tráfico 2016, publicado por el Ministerio de Fomento.
- Estimación de tráfico de la Red de Carreteras del Estado, datos provisionales, publicados en la web del Ministerio de Fomento.
- Datos de campo recogidos “in situ”. Se trata de datos de las características básicas de la carretera y su entorno, equipamiento, accesos e intersecciones, márgenes, visibilidades, etc. Así mismo, se toman datos del comportamiento de los usuarios de la vía.
- Relación de los Tramos de Concentración de Accidentes (TCA) en la Red de Carreteras del Estado 2015, ubicado en la web del Ministerio de Fomento.

4.8.1 Comparativa con el resto de la red de carreteras del estado

Según los últimos datos oficiales publicados (Anuario Estadístico de Accidentes en las Carreteras del Estado 2019), los valores medios de accidentalidad de la autovía A-5 y del total de la Red de autovías del Estado son los siguientes: A partir de los datos facilitados por la DGC en el tramo que nos ocupa (P.K. 10 a P.K. 76 de la A-5), y los últimos datos oficiales publicados (Anuario Estadístico de Accidentes en las Carreteras del Estado 2019) con el total de la Red de autovías del Estado se obtienen los siguientes resultados:

| | A-5 (Madrid) | A-5 (Toledo) | Autovías RCE |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Longitud (km) | 26 | 40 | 9.076 |
| ACV por km | 6,04 | 0,85 | 0,69 |
| AM por km | 0,19 | 0,03 | 0,02 |
| Muertos por km | 0,19 | 0,03 | 0,02 |
| IP | 17,9 | 6,1 | 6,7 |
| IM | 0,6 | 0,2 | 0,2 |

ACV: Accidentes con víctimas AM: Accidentes mortales

IP: Índice de Peligrosidad

IM: Índice de Mortalidad

La accidentalidad por kilómetro muestra valores para la A-5 en la provincia de Madrid muy superiores a la media de autovías de la Red de Carreteras del Estado, hecho que cabría esperar dada la alta intensidad de tráfico de este tramo de autovía. En la A-5 dentro de la provincia de Toledo los valores de accidentalidad por kilómetro se encuentran en el entorno de la media.

Si tenemos en cuenta el tráfico existente, mediante los índices de peligrosidad y mortalidad (nº de accidentes con víctimas y de víctimas mortales por cada 10⁸ km recorridos) los valores obtenidos resultan inferiores a los valores medios de las autovías estatales, excepto para el índice de peligrosidad en el tramo correspondiente a la provincia de Madrid, que es el doble de la media de las autovías.

4.8.2 Conclusiones

Una vez analizada la accidentalidad del tramo se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El cómputo total de los accidentes con víctimas registrados en el tramo de estudio de la autovía A-5, entre 2015 y 2019, es de 831.
- En los accidentes con víctimas se registraron un total de 1352 heridos leves, 45 heridos graves y 13 víctimas mortales.
- En la evolución de la accidentalidad se observa un aumento paulatino en el número de accidentes, hasta alcanzar el máximo en 2019. No obstante, el número de accidentes es bastante similar en los años de estudio: 146 (2015), 161 (2016), 162 (2017), 172 (2018) y 190 (2019).
- El mayor número de víctimas registradas en accidentes con víctimas son heridos leves y su comportamiento es linealmente creciente en el tiempo. El número de heridos graves es bastante homogéneo, aunque destaca 2016, que cuenta con el número máximo, 14. En cuanto a las víctimas mortales, ha habido un claro aumento progresivo de las mismas, contando 0 en el año 2015 y llegando al máximo con 6 en 2019
- El índice de peligrosidad ha variado en los cinco años de estudio siendo 9,6 en el año 2015, 10,4 en el año 2016, 10,2 en 2017, 10,4 en 2019 y 11,1 en 2019, siendo este último el valor máximo alcanzado.
- El índice de mortalidad ha ido aumentando con los años, siendo 0,0 en 2015, 0,1 en 2016, 0,1 en 2017, 0,2 en 2018 y 0,3 en 2019.
- El índice de accidentalidad mortal coincide con el índice de mortalidad, ya que ha habido una única víctima mortal en cada uno de los accidentes que cuentan con fallecidos.
- En cuanto al tipo de accidentes, los principales son: colisiones por alcance (37%), colisiones múltiples (24%), y salida de vía (21%). El resto de accidentes suman el 18% entre todos.
- La mayor parte de los accidentes mortales se corresponden con salidas de vía, contando con un total de (5) sobre (13) casos, seguido de la colisión por alcance. Es reseñable indicar que los accidentes por salida de vía representan el 21% del total.

- El 67% de los accidentes ocurrieron a plena luz del día, el 16% de noche sin iluminación, el 10% de noche con iluminación suficiente y el 7% durante el crepúsculo.
- En el 82% de los accidentes la superficie estaba limpia y seca, en el 16% estaba mojada.
- Noviembre, octubre y enero son los meses con más accidentes, representado cada uno de ellos un 11% del total. El mes que presenta menor número de accidentes es agosto, con un 4% del total.
- La distribución de los accidentes a lo largo de la semana es bastante homogénea, destacando ligeramente el jueves con un 17% de los accidentes. El día con menos accidentes es el martes, con el 12%. En cuanto a los accidentes mortales, no destaca ninguno de los días de la semana del resto.
- En el tramo de estudio existen cuatro tramos de concentración de accidentes:

| Vial | P.K. inicial | P.K. final |
|------|--------------|------------|
| A-5 | 17+400 | 17+900 |
| A-5 | 18+200 | 19+300 |
| A-5 | 23+100 | 23+900 |
| A-5 | 24+100 | 25+100 |

- Se pueden considerar Los 18 primeros kilómetros (P.K. 10 a P.K. 28 de la A-5) como los principales puntos de conflicto. Los índices de peligrosidad son notablemente más altos que en el resto, y entre todos, destacan los P.K. 12 (IP de 57,4), y P.K. 18 y 28 (ambos con IP de 45,9). Es de notar que los cuatro TCA se encuentran en esta zona, y que de las 6 víctimas mortales registradas para 2019, 2 de ellas se produjeron en el P.K. 12.
- Se comprueba que los puntos de conflicto detectados por Ineco serán mitigados con las actuaciones propuestas recogidas en el presente Anteproyecto de *Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: P.K. 10+000 al P.K. 74+000.*

Las distintas actuaciones proyectadas para la mejora de seguridad vial están incluidas dentro del *Anejo 8. Trazado y Anejo 11. Reordenación de accesos*, del presente Anteproyecto.

4.9 TRAZADO GEOMÉTRICO

El objeto fundamental es la mejora de trazado, la ampliación de capacidad y la reordenación de accesos del tramo de autovía comprendido entre los pp.kk. 10+000 al 74+000, atendiendo a los parámetros admisibles para la velocidad de proyecto adecuada según la Norma 3.1-IC de Trazado.

Primeramente, se ha analizado el cumplimiento del trazado actual, geometrizando el eje de ambas calzadas y analizando la visibilidad existente, con el fin de identificar los principales puntos conflictivos y definir las distintas actuaciones necesarias y posibles ya que la complejidad de las condiciones de contorno, las limita. Como consecuencia de dicho análisis se obtiene la imposibilidad de llevar a cabo una remodelación completa del trazado tratándose de una vía completamente consolidada. Por ello, se establecen las siguientes actuaciones:

- Rectificación de radios y acuerdos verticales que se consideren significativos, en coordinación tanto con los aspectos de diseño, como a cuestiones de visibilidad.

- Actuaciones los márgenes:
 - Disposición de bermas adecuadas a la Norma 3.1.I.C. y a las necesidades de la O.C. 35/2014 de Sistemas de Contención.
 - Disposición de bermas de despeje donde se ha considerado necesario por cuestiones de visibilidad.
 - Disposición de nuevas cunetas de seguridad.
- Actuaciones en la mediana:
 - Disposición de cunetas de seguridad.
 - En algunos casos de calzadas a distinto nivel, ampliación de la berma desde la calzada inferior hasta el borde de arcén de la calzada superior, donde se proyecta un muro.

4.9.1 Actuaciones propuestas

4.9.1.1 Introducción

A partir de las consideraciones anteriores, se definen una serie de mejoras de trazado, tanto en planta como en alzado necesarias desde el punto de vista de la seguridad vial. Estas actuaciones prioritarias son las siguientes y se describen en detalle en los apartados siguientes:

- Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 3+750 al 4+800
- Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 10+620 al 11+380
- Variante de trazado en alzado entre los pp.kk. 15+580 al 16+560 calzada derecha y los pp.kk. 16+000 al 16+400 calzada izquierda
- Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 44+600 al 45+700 calzada izquierda

4.9.1.2 Ajustes de trazado en planta

4.9.1.2.1 Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 3+750 al 4+800

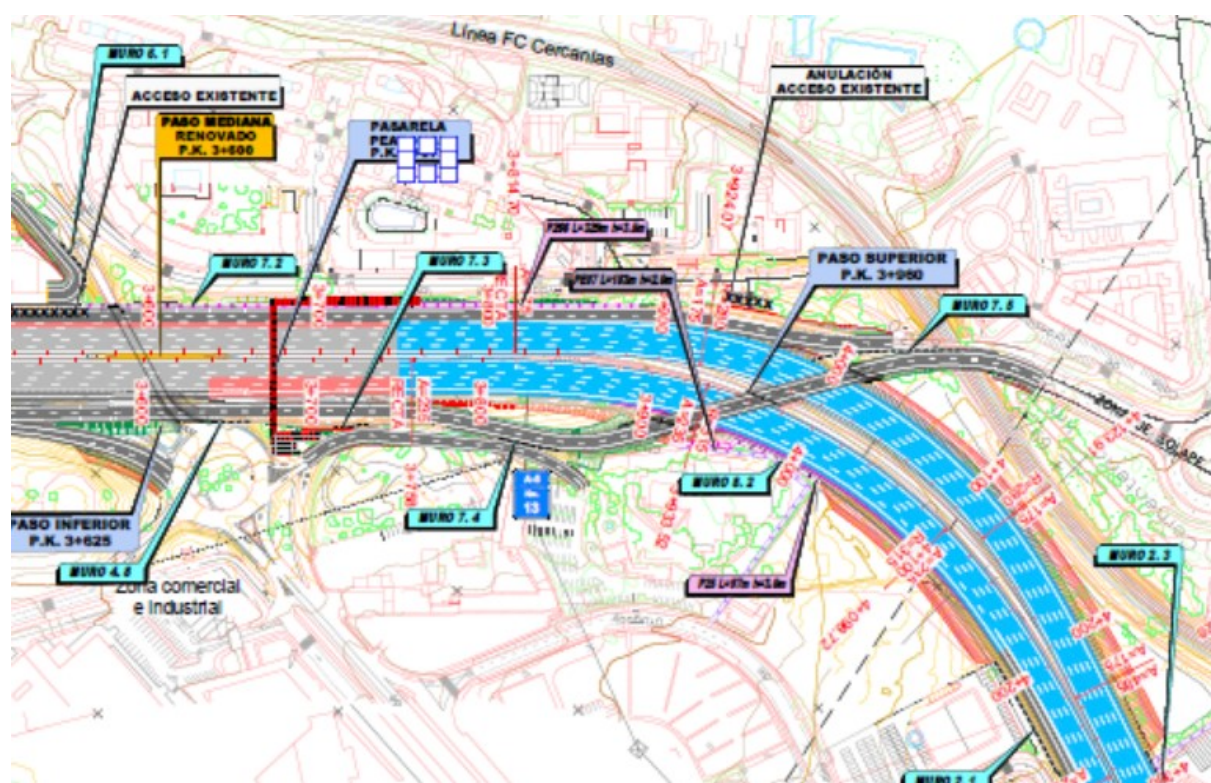
La curva existente de la autovía a la altura del p.k. 13+000, está actualmente señalizada con una velocidad recomendada de 100 km/h. Sin embargo, tras el estudio de cumplimiento de normativa y visibilidad, los parámetros actuales arrojan una velocidad máxima que es en realidad inferior a 70 km/h.

Debido al encajonamiento de la autovía en el entramado urbano, se ha buscado una solución que permita la máxima velocidad de diseño minimizando la afeción sobre las propiedades colindantes.

Por tanto, la variante de trazado consiste en la rectificación fundamentalmente en planta, de manera que la velocidad de recorrido garantizada sea de 80 Km/h. Esta rectificación, unida a la ampliación de calzada en sentido Badajoz, conllevan la demolición y nueva ejecución del paso superior de acceso a Alcorcón. La propuesta de actuación se obtiene tras un análisis pormenorizado de varias alternativas

incluidas en el Apéndice 3. Informe de los puntos críticos de visibilidad del presente anejo. Como conclusión de dicho análisis, los parámetros de diseño finalmente adoptados son los siguientes:

- Radio en planta de 315 m en ambos sentidos con sus correspondientes clotoides.
- Se ha incluido un acuerdo cóncavo vertical de Kv=20.000 en la cazada derecha y de Kv 18.000 en la calzada izquierda.
- Se han dispuesto bermas laterales de despeje:
 - Sentido Badajoz de 1,70 m de ancho en la margen derecha
 - Sentido Madrid se adopta una mediana de ancho de 4,00 m, lo que permite mantener la visibilidad y el apoyo de la pila central del paso superior PK 3+960



Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 3+750 al 4+800.

4.9.1.2.2 Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 10+620 al 11+380

Actualmente se ha puesto en servicio en este tramo la ampliación a tres carriles por calzada para dar continuidad a la conexión de las vías complementarias existentes, de manera que no necesiten de carriles de cambio de velocidad que provoquen retenciones por el alto tráfico que llevan.

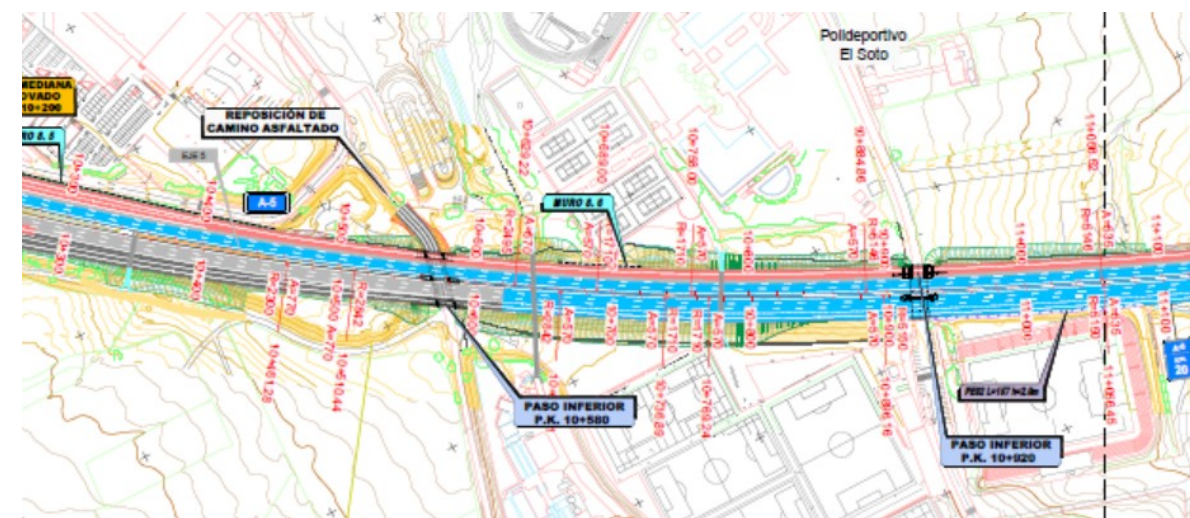
Al ampliarse la capacidad del tronco principal de la A-5 de 2 a 3 carriles, es este punto es necesario aumentar la capacidad de la calzada de 3 a 4 carriles por sentido, con el fin de mantener el mismo nivel de servicio buscado con la reciente obra y no volver a las retenciones anteriores.

Sin embargo, debido a la cercanía del campo de fútbol Iker Casillas, ubicado junto a la autovía en su margen derecha, no es posible ampliar un carril por el exterior sin afectar al mismo, por lo que se ha rectificado la curva actual desplazando la plataforma de la autovía hacia el sur, los 3,5 m necesarios en margen derecha.

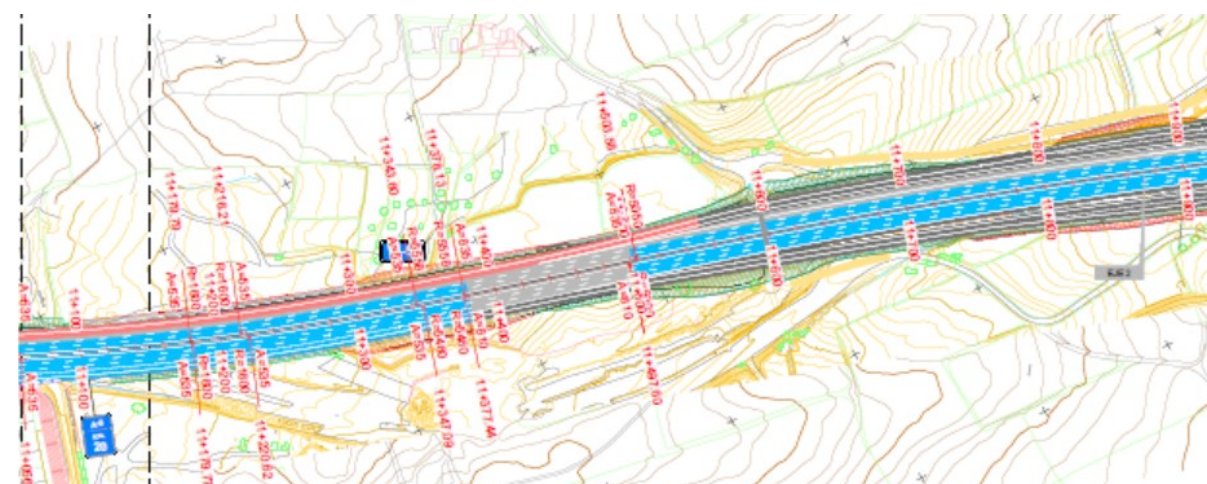
También, se proyectan vías complementarias que dan acceso a las estaciones de servicio ubicadas en ambas márgenes de la autovía.

De esta forma, en la margen derecha, la vía complementaria proyectada finaliza incorporándose como cuarto carril al tronco y comienza separándose del tronco dicho carril en los pp.kk. 10+500 y 11+500, respectivamente. Por tanto, quedaría un trenzado de unos 1000 metros de longitud.

En la margen izquierda, la vía complementaria finaliza alrededor del p.k.11+500, incorporándose como cuarto carril y comienza nuevamente al separarse del tronco en el ramal de transferencia del p.k. 9+000.



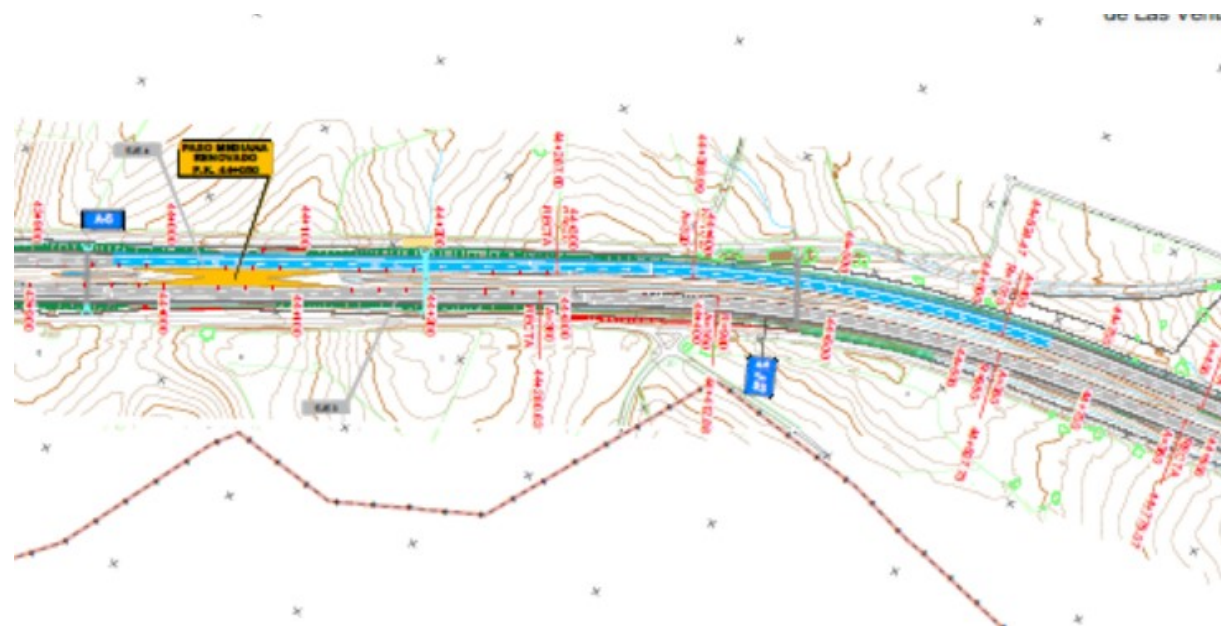
Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 10+620 al 11+380.



Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 10+620 al 11+380.

4.9.1.2.3 Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 44+600 al 45+700 calzada izquierda

En este punto, localizado en el término municipal de La Torre de Esteban Hambrán, el radio de la curva en la calzada izquierda sentido Madrid, es de 650 metros, por lo que se rectifica aumentando el radio a 900 metros para cumplir con una velocidad de diseño de 120 km/h.



Variante de trazado en planta entre los pp.kk. 44+600 al 45+700 calzada izquierda.

4.9.1.3 Ajustes de trazado en alzado

4.9.1.3.1 Variante de trazado en alzado entre los pp.kk. 15+580 al 16+560 calzada derecha y los pp.kk. 16+000 al 16+400 calzada izquierda

Es la actuación de mayor envergadura y con mayor afección sobre la carretera actual. Se localiza en el entorno del enlace con la carretera M-413 (acceso a Parque Coimbra, Xanadú y Arroyomolinos) a la altura del p.k. 24+800 actual de la A-5. La actuación viene derivada por la existencia de un cambio de rasante en acuerdo cóncavo sin visibilidad suficiente y la elevada inclinación hasta el cruce con el río Guadarrama. Actualmente se puede comprobar que la pendiente actual en la bajada hacia el río en sentido Badajoz es del 8,50% y la rampa en la misma zona en la calzada en sentido Madrid, es de en torno al 7,50%. Estos valores se encuentran lejos de los recogidos en la norma de trazado (6% en pendiente y 5% en rampa para velocidades de diseño de 100 -120 Km/h y 7-6% excepcionales respectivamente para velocidades de diseño de 80-90 Km/h).

La solución propuesta, por tanto, se proyecta aumentando los parámetros verticales para una velocidad de diseño de 90 km/h y modificando las pendientes al 6%. De esta forma, será necesario bajar la rasante actual de la carretera alrededor de 4,3 metros. Además, esta modificación del trazado se ha planteado de forma que no se afecte a los viaductos existentes sobre el río Guadarrama.

Esta solución es el resultado de un estudio detallado, debido a su gran afección al entorno, de varias alternativas en las que además se han valorado económica. Este análisis pormenorizado se adjunta en el Apéndice 3. Informe de puntos críticos de visibilidad del presente anejo.



Variante de trazado en alzado entre los pp.kk. 15+580 al 16+560 calzada derecha y los pp.kk. 16+000 al 16+400 calzada izquierda.

4.9.2 Mejoras locales de alzado

Tal como se ha comentado anteriormente, la calzada existente procede en general de la antigua carretera nacional y de su posterior duplicación, por lo que es frecuente que al menos una de las calzadas tenga parámetros de alzado reducidos o no acordes con la velocidad de recorrido requerida para una autovía actual de 120 Km/h.

Con el modelo en planta, alzado y peralte de la geometría actual de la carretera, se han realizado los correspondientes estudios completos de visibilidad de parada, con objeto de plantear una serie de actuaciones puntuales en alzado, para corregir las situaciones en que no se dispone de la distancia de parada suficiente al obstaculizar la propia rasante la visibilidad.

En la tabla siguiente se indican las zonas donde se modifica la rasante de la carretera actual para conseguir una velocidad de parada de al menos 100 km/h, así como la cota roja de cada una de las actuaciones. Se ha incluido también la importante rectificación categorizada como prioritaria descrita en el apartado anterior a la altura del enlace con la M-413.

Por otra parte, cuando la cota roja no sobrepasa los 0,20 m, se considera una actuación contemplada como refuerzo de firme.

Se van a realizar una serie de actuaciones de adecuación del trazado a la normativa vigente. Dichas actuaciones se resumen a continuación, sin incluir aquellas consistentes en la adecuación de los peraltes, que serán tratadas particularmente

- Modificación de la rasante.

➤ Sentido Badajoz:

| | PK INICIAL | PK FINAL | LONGITU D | CAMBIO MÁX. DE RASANTE (m) | TIPO DE ACTUACIÓN | VELOCIDAD DE RECORRIDO (Km/h) |
|--------|------------|----------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| MADRID | 11500 | 11960 | 460 | 0,4 | Rasante | 120 |
| | 14760 | 14900 | 140 | 0,06 | Firme | 100 |
| | 15580 | 16560 | 980 | 0,2 y -4,3 | Rasante | 80 |
| | 17000 | 18100 | 1100 | 0,6 | Rasante | 100 |
| | 19500 | 19850 | 350 | 0,33 y -0,22 | Rasante | 100 |
| | 20000 | 20750 | 750 | 0,25 | Rasante | 100 |
| TOLEDO | 28100 | 28780 | 680 | -0,3 | Rasante | 100 |
| | 29460 | 29880 | 420 | 1,5 | Rasante | 120 |
| | 29880 | 30500 | 620 | -0,5 | Rasante | 120 |
| | 35500 | 35800 | 300 | 0,2 | Firme | 120 |
| | 38950 | 39800 | 850 | 0,6 | Rasante | 120 |
| | 42250 | 42550 | 300 | 0,15 | Firme | 120 |
| | 44500 | 44740 | 240 | 0,08 | Firme | 120 |
| | 44740 | 45000 | 260 | -0,2 | Rasante | 100 |
| | 65500 | 66000 | 500 | 0,35 | Rasante | 120 |
| | 66840 | 66980 | 140 | -0,17 | Firme | 100 |
| | 66660 | 66960 | 300 | 0,15 | Firme | 120 |

➤ Sentido Madrid:

| | PK INICIAL | PK FINAL | LONGITU D | CAMBIO MÁX. DE RASANTE (m) | TIPO DE ACTUACIÓN | VELOCIDAD DE RECORRIDO (Km/h) |
|--------|------------|----------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| MADRID | 10180 | 11000 | 820 | 0,3 | Rasante | 120 |
| | 11500 | 11960 | 460 | 0,5 | Rasante | 100 |
| | 13080 | 13460 | 380 | 0,17 y -0,25 | Firme | 100 |
| | 13690 | 14260 | 570 | 0,60 | Rasante | 120 |
| | 16000 | 16400 | 400 | -2 | Rasante | 80 |
| | 23200 | 23600 | 400 | 0,14 | Firme | 100 |
| TOLEDO | 28800 | 29300 | 500 | -0,3 | Rasante | 120 |
| | 29450 | 29800 | 350 | 0,45 | Rasante | 120 |
| | 29950 | 30450 | 500 | -0,2 | Rasante | 120 |
| | 32450 | 32850 | 400 | 0,2 | Firme | 120 |
| | 39150 | 39500 | 350 | -0,3 | Rasante | 120 |
| | 40600 | 40800 | 200 | 0,32 | Rasante | 120 |
| | 42660 | 43380 | 720 | 0,53 y -0,26 | Rasante | 120 |
| | 43600 | 43800 | 200 | -0,2 | Rasante | 120 |
| | 43960 | 44660 | 700 | 0,6 | Rasante | 100 |
| | 44800 | 45700 | 900 | -0,35 y -0,6 | Rasante | 120 |

| PK INICIAL | PK FINAL | LONGITU D | CAMBIO MÁX. DE RASANTE (m) | TIPO DE ACTUACIÓN | VELOCIDAD DE RECORRIDO (Km/h) |
|------------|----------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 47400 | 47700 | 300 | -0,05 | Firme | 120 |
| 47700 | 48550 | 850 | 0,65 y -0,25 | Rasante | 120 |
| 55600 | 55960 | 360 | 0,80 y -0,35 | Rasante | 120 |

4.9.2.1 Ampliación de plataforma en troncos principales

De forma general, la ampliación de capacidad se realiza con el proyecto de un nuevo carril por sentido para dotar a la carretera principal de un mínimo de 3 carriles en cada calzada, con algunos tramos puntuales de entre 4-5 carriles, fundamentalmente en las actuaciones de la provincia de Madrid. Además, hay zonas donde se han proyectado trenzados al no cumplir las distancias mínimas de seguridad entre entradas y salidas consecutivas. En la tabla siguiente puede encontrarse la comparativa de número de carriles entre lo actual y lo proyectado.

La ampliación en la zona de Madrid se realiza, en general, por el exterior ante la falta de espacio en la mediana, excepto en las zonas situadas entre los pp.kk. 16+00 y 17+300 y entre el p.k. 24+400 hasta el límite de provincia de Toledo, donde la anchura disponible en mediana permite la ampliación con una holgura suficiente para dejar entre 4-5 metros de mediana final que permita las posibles bermas de despeje por visibilidad.

En la provincia de Toledo se amplía el tercer carril por la mediana de forma continua al disponer de espacio suficiente en toda su longitud, donde se garantiza la existencia de una mediana resultante, en general mayor de 5 m de anchura.

La ampliación finaliza en el Enlace de Valmojado con la pérdida/ganancia de este nuevo carril con los ramales del enlace.

| Nº DE CARRILES EN TRONCO DE LA A-5 | | | | |
|------------------------------------|--------|-----------------|------------|-------------------|
| PK | | CALZADA DERECHA | | |
| INICIAL | FINAL | ACTUAL | PROYECTADO | MARGEN AMPLIACIÓN |
| 0+000 | 0+225 | 2 | 2 | - |
| 0+225 | 2+900 | 3 | 3 | - |
| 2+900 | 3+100 | 5 | 5 | - |
| 3+100 | 3+700 | 5 | 5 | - |
| 3+700 | 4+200 | 3 | 5 | Exterior |
| 4+200 | 5+350 | 3 | 4 | Exterior |
| 5+350 | 5+900 | 2 | 4 | Exterior |
| 5+900 | 8+450 | 2 | 3 | Exterior |
| 8+450 | 9+000 | 2 | 3 | Exterior |
| 9+000 | 10+250 | 2 | 3 | Exterior |
| 10+250 | 10+600 | 3 | 3 | - |
| 10+600 | 11+450 | 3 | 3 | - |
| 11+450 | 15+100 | 3 | 3 | - |

| Nº DE CARRILES EN TRONCO DE LA A-5 | | | | |
|------------------------------------|--------|-----------------|------------|-------------------|
| PK | | CALZADA DERECHA | | |
| INICIAL | FINAL | ACTUAL | PROYECTADO | MARGEN AMPLIACIÓN |
| 15+100 | 16+400 | 2 | 3 | Exterior |
| 16+400 | 17+300 | 2 | 3 | Interior |
| 17+300 | 21+650 | 2 | 3 | Exterior |
| 21+650 | 22+750 | 2 | 3 | Exterior |
| 22+750 | 23+450 | 2 | 3 | Exterior |
| 23+450 | 23+950 | 2 | 3 | Exterior |
| 23+950 | 24+550 | 2 | 3 | Exterior |
| 24+550 | 26+600 | 2 | 3 | Interior |
| 26+600 | 27+700 | 3 | 3 | Interior |
| 27+700 | 32+200 | 2 | 3 | Interior |
| 32+200 | 32+950 | 2 | 2 | - |
| 32+950 | 34+400 | 2 | 2 | - |
| 34+400 | 35+150 | 2 | 2 | - |
| 35+150 | 36+550 | 2 | 2 | - |
| 36+550 | 65+750 | 2 | 2 | - |
| 65+750 | 66+400 | 2 | 2 | - |
| 66+400 | 66+700 | 2 | 2 | - |
| 66+700 | 67+300 | 2 | 2 | - |
| 67+300 | 67+500 | 2 | 2 | - |

| Nº DE CARRILES EN TRONCO DE LA A-5 | | | | |
|------------------------------------|--------|-------------------|------------|-------------------|
| PK | | CALZADA IZQUIERDA | | |
| INICIAL | FINAL | ACTUAL | PROYECTADO | MARGEN AMPLIACIÓN |
| 16+400 | 17+250 | 2 | 3 | Interior |
| 17+250 | 21+550 | 2 | 3 | Exterior |
| 21+550 | 22+750 | 2 | 3 | Exterior |
| 22+750 | 23+450 | 2 | 3 | Exterior |
| 23+450 | 23+850 | 2 | 3 | Exterior |
| 23+850 | 24+450 | 2 | 3 | Exterior |
| 24+450 | 26+500 | 2 | 3 | Interior |
| 26+500 | 26+800 | 2 | 3 | Interior |
| 26+800 | 27+350 | 3 | 3 | Interior |
| 27+350 | 28+500 | 2 | 3 | Interior |
| 28+500 | 31+950 | 2 | 3 | Interior |
| 31+950 | 35+075 | 2 | 2 | - |
| 35+075 | 36+075 | 2 | 2 | - |
| 36+075 | 38+400 | 2 | 2 | - |
| 38+400 | 40+000 | 2 | 2 | - |
| 40+000 | 67+500 | 2 | 2 | - |

| Nº DE CARRILES EN TRONCO DE LA A-5 | | | | |
|------------------------------------|--------|-------------------|------------|-------------------|
| PK | | CALZADA IZQUIERDA | | |
| INICIAL | FINAL | ACTUAL | PROYECTADO | MARGEN AMPLIACIÓN |
| 0+000 | 0+350 | 2 | 2 | - |
| 0+350 | 0+850 | 3 | 4 | Exterior |
| 0+850 | 2+150 | 3 | 3 | - |
| 2+150 | 2+400 | 4 | 3 | - |
| 2+400 | 2+800 | 4 | 4 | - |
| 2+800 | 3+000 | 3 | 3 | - |
| 3+000 | 3+100 | 5 | 6 | Exterior |
| 3+100 | 3+800 | 6 | 7 | Exterior |
| 3+800 | 5+350 | 4 | 5 | Exterior |
| 5+350 | 9+000 | 2 | 3 | Exterior |
| 9+000 | 11+450 | 3 | 4 | Exterior |
| 11+450 | 16+400 | 3 | 3 | - |

| Nº DE CARRILES EN TRONCO DE LA A-5 | | | |
|------------------------------------|--------|-----------------|------------|
| PK | | CALZADA DERECHA | |
| INICIAL | FINAL | ACTUAL | PROYECTADO |
| 0+000 | 0+225 | 2 | 2 |
| 0+225 | 2+900 | 3 | 3 |
| 2+900 | 3+100 | 5 | 5 |
| 3+100 | 3+700 | 5 | 5 |
| 3+700 | 4+200 | 3 | 5 |
| 4+200 | 4+800 | 3 | 4 |
| 4+800 | 6+100 | 2 | 4 |
| 6+100 | 8+450 | 2 | 3 |
| 8+450 | 9+000 | 2 | 4 |
| 9+000 | 10+200 | 2 | 3 |
| 10+200 | 10+600 | 3 | 3 |
| 10+600 | 11+450 | 3 | 4 |
| 11+450 | 15+100 | 3 | 3 |
| 15+100 | 21+650 | 2 | 3 |
| 21+650 | 22+750 | 2 | 4 |
| 22+750 | 23+450 | 2 | 3 |
| 23+450 | 23+950 | 2 | 4 |
| 23+950 | 26+600 | 2 | 3 |

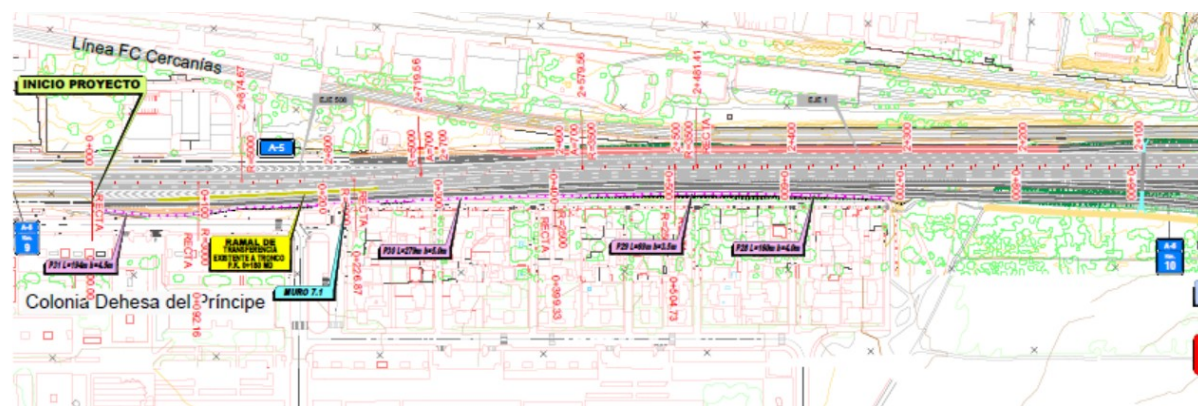
| Nº DE CARRILES EN TRONCO DE LA A-5 | | | |
|------------------------------------|--------|-----------------|------------|
| PK | | CALZADA DERECHA | |
| INICIAL | FINAL | ACTUAL | PROYECTADO |
| 26+600 | 27+700 | 3 | 4 |
| 27+700 | 32+200 | 2 | 3 |
| 32+200 | 32+950 | 2 | 2 |
| 32+950 | 34+400 | 2 | 3 |
| 34+400 | 35+150 | 2 | 2 |
| 35+150 | 36+550 | 2 | 3 |
| 36+550 | 65+750 | 2 | 2 |
| 65+750 | 66+400 | 3 | 3 |
| 66+400 | 66+700 | 3 | 4 |
| 66+700 | 67+300 | 2 | 2 |
| 67+300 | 67+500 | 3 | 3 |

4.9.2.2 Vías complementarias.

En la medida de lo posible, se ha buscado diseñarlas coplanarias con el tronco de la A5 para reducir afecciones, especialmente en la zona urbana de Madrid. Además, se han proyectado pasantes por los enlaces para favorecer el flujo de circulación. Su conexión con el tronco se realiza mediante carriles de transferencia, siempre cumpliendo las distancias mínimas de seguridad que dicta la norma de trazado.

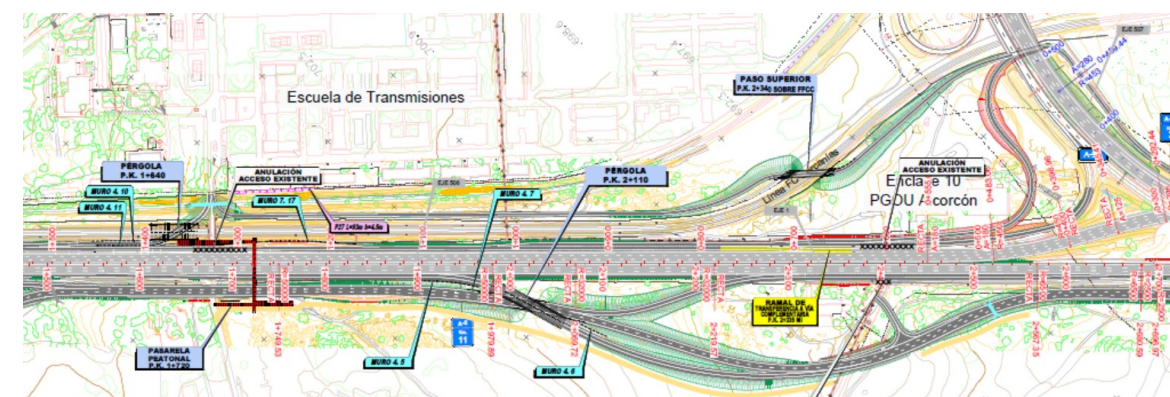
Ya en la provincia de Toledo, únicamente se han proyectado vías complementarias en zonas muy puntuales donde ha sido necesario un reordenamiento de los accesos existentes a zonas de servicios. La descripción y justificación de estas vías se incluyen dentro del apartado correspondiente al enlace remodelado del que forma parte.

La vía complementaria se inicia a la altura del p.k. 9+100 de la carretera actual, dando continuidad a la vía complementaria existente que finaliza en ese punto al incorporarse al tronco.



Esta nueva vía discurre paralelamente al tronco con un carril para evitar las afecciones sobre la urbanización existente. Una vez pasada, se abre a 2 carriles y cruza sobre el ramal Madrid – M-40 Norte y la propia M-40, donde recoge los movimientos origen/destino de la misma. Una vez superada la M-40, no es posible continuarla paralela al tronco principal dada la existencia de una instalación de distribución de agua potable a todo el sur de Madrid perteneciente al Canal de Isabel

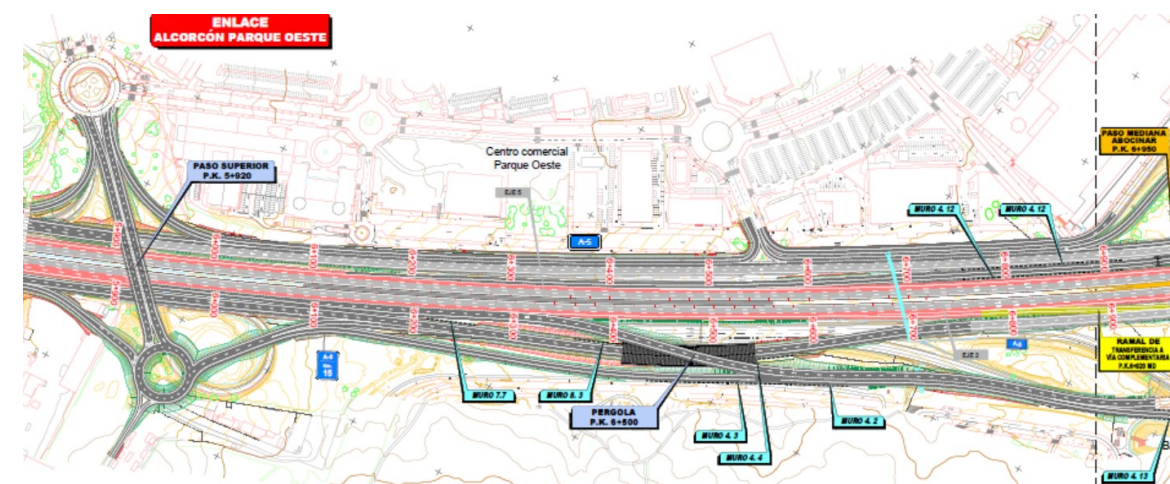
II. Además de rodear esta instalación aledaña a la calzada de la A-5, es necesario elevar la rasante de la vía complementaria para cruzar a distinto nivel sobre el ramal de transferencia de salida del tronco con destino San José de Valderas y Alcorcón.



Dados los condicionantes urbanos de la zona, no es posible continuar la vía complementaria siendo necesario finalizar en el acceso principal de Alcorcón, mediante un paso superior de nueva construcción al no ser válido el existente para la nueva sección de la autovía.

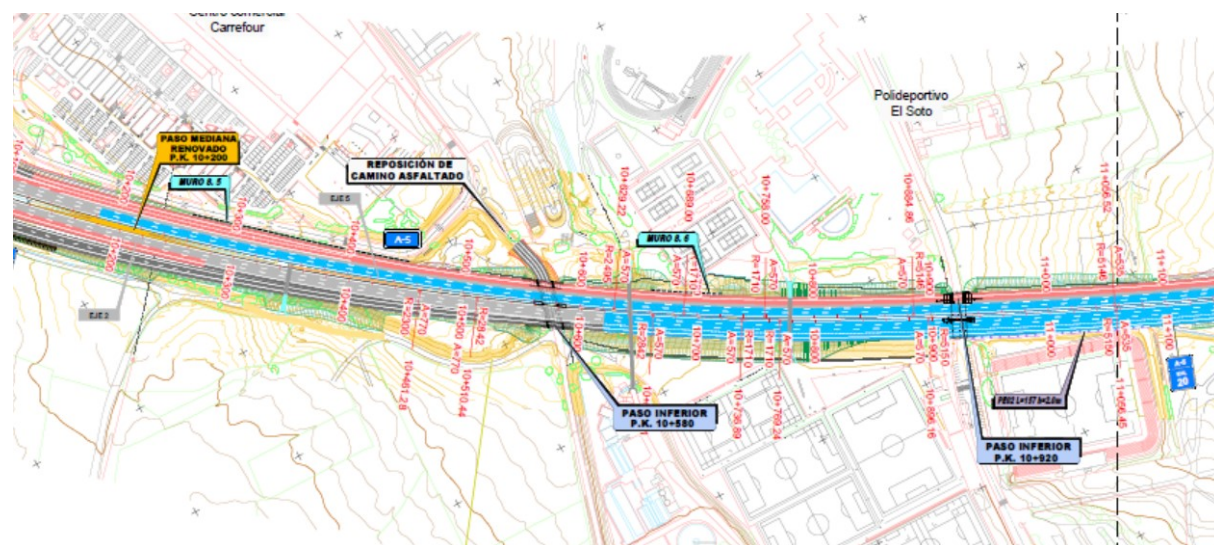
Una vez pasada esta zona problemática, se comienza nuevamente la vía complementaria en el p.k. 4+940, recogiendo en dos carriles los tráfico del tronco principal con destino Alcorcón Parque Oeste y Móstoles Los Rosales, así como en un tercero de trenzado el tráfico proveniente de Tres Aguas.

En el p.k. 6+500, la vía complementaria cruza a distinto nivel bajo los ramales de salida de la A-5 con dirección la M-50. A partir del p.k. 6+700 se conecta con la vía complementaria existente, pero se amplía a 3 carriles (con la incorporación del ramal del Enlace Alcorcón Parque Oeste) hasta el p.k. 8+300, donde, una vez recogidos los tráfico con origen la M-50, se pierde el carril izquierdo con ramal de transferencia al tronco.



En ese mismo punto, por la derecha, se recoge el tráfico del Enlace de Móstoles Los Rosales. En el PK 9+200, se incorpora el ramal de transferencia del tronco para los movimientos con destino Móstoles El Soto. Una vez incorporado el tráfico proveniente de este enlace, la vía complementaria finaliza en el PK 10+250, incorporándose al tronco principal como 4º carril.

Tal como se ha comentado, en este tramo no es posible dar continuidad a dicha vía por la afección sobre el estadio de fútbol Iker Casillas, de ahí que en realidad se convierte en este tramo en un cuarto carril de trenzado adosado al tronco, aunque a continuación, la vía complementaria vuelve a iniciarse con el desprendimiento de ese 4º carril, en el PK 11+500. Se comienza en este punto para reordenar el acceso a la estación de servicio existente en el PK 12+000, la cual, según normativa, no puede tener accesos directos al tronco. Además, servirá para dar acceso al enlace de Móstoles Oeste, donde el nuevo tramo de vía complementaria se conecta con la existente.



A partir de este punto, la vía complementaria se amplía a tres carriles con la incorporación del ramal de transferencia del tronco para acceso a Xanadú y Parque Coimbra y el ramal con origen el enlace de Móstoles Oeste. Además, recoge los accesos de las propiedades y servicios actuales.

Ya en el enlace de Parque Coimbra-Xanadú, los dos carriles exteriores se desprenden al enlace y el izquierdo continúa, para volver a tres carriles con la incorporación del ramal del enlace y el ramal de transferencia del tronco. Esta configuración se mantiene hasta el siguiente enlace (M-413), donde el ramal izquierdo vuelve a incorporarse al tronco y la vía complementaria ya continúa con 2 carriles hasta su finalización, salvo en los tramos de conexión con el tronco, donde los ramales de transferencia se incorporan y desprende mediante un tercer carril de trenzado.

Una vez superado el enlace del Centro Penitenciario, y ante de su finalización en el enlace de Navalcarnero Este, el diseño de la vía complementaria debe modificarse a una velocidad de proyecto de 50 km/h en su último kilómetro y medio para reducir las afecciones sobre la estación de servicio del p.k. 20+000 y la calle Dehesa de Mari Martín del polígono industrial Alparrache II a la altura del p.k. 21+000. Con esta velocidad de proyecto puede reducirse la sección tipo de carriles y arcenes y minimizar dichas afecciones, solución que se vería además justificada por el entorno urbano de la zona.

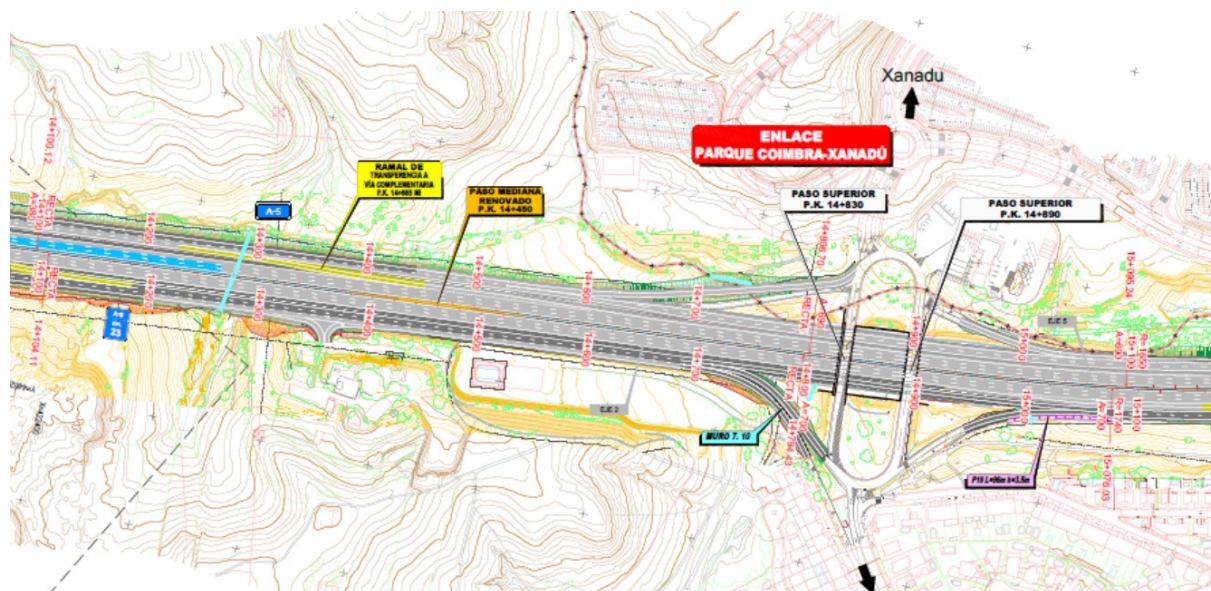


La vía complementaria de la margen derecha finaliza en la glorieta del enlace de Navalcarnero Este.

- Vía complementaria en margen izquierda.

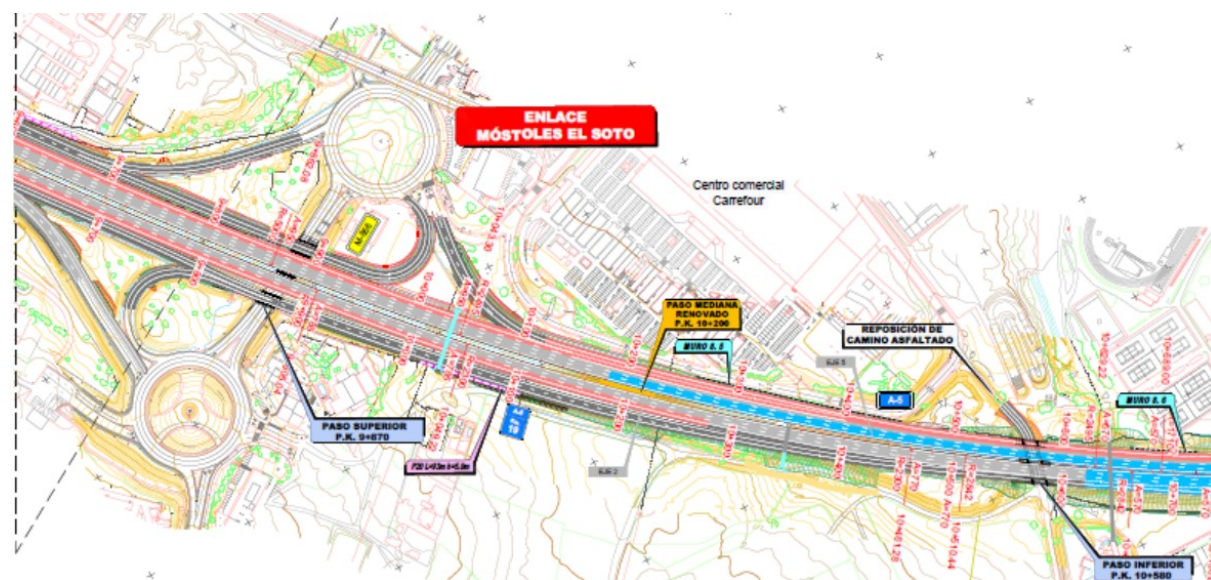
Comienza en el enlace de Navalcarnero Este y cuenta con dos carriles hasta su conexión con la actual a la altura del enlace M-413, excepto en las zonas de trenzado de los ramales de transferencia dispuestos.

Entre los enlaces de Parque Coimbra-Xanadú y Móstoles Oeste, el elevado tráfico previsto al incorporarse el ramal de transferencia del tronco y el ramal del enlace Parque Coimbra-Xanadú, hace que se amplíe la capacidad a tres carriles. Ya en el enlace de Móstoles Oeste, el carril izquierdo se pierde para incorporarse al tronco como ramal de transferencias y el derecho como ramal de enlace, quedando la vía complementaria de un carril hasta la incorporación como segundo carril del ramal del propio enlace.



Esta configuración se mantiene hasta la estación de servicio del p.k. 12+000, eliminando el acceso directo actual al tronco, para posteriormente, incorporarse al mismo como cuarto carril de trenzado por idénticos-condicionantes a los antes mencionados en la misma zona de la calzada opuesta, en el entorno del estadio de fútbol municipal “El Soto” y de los campos de fútbol “Iker Casillas”.

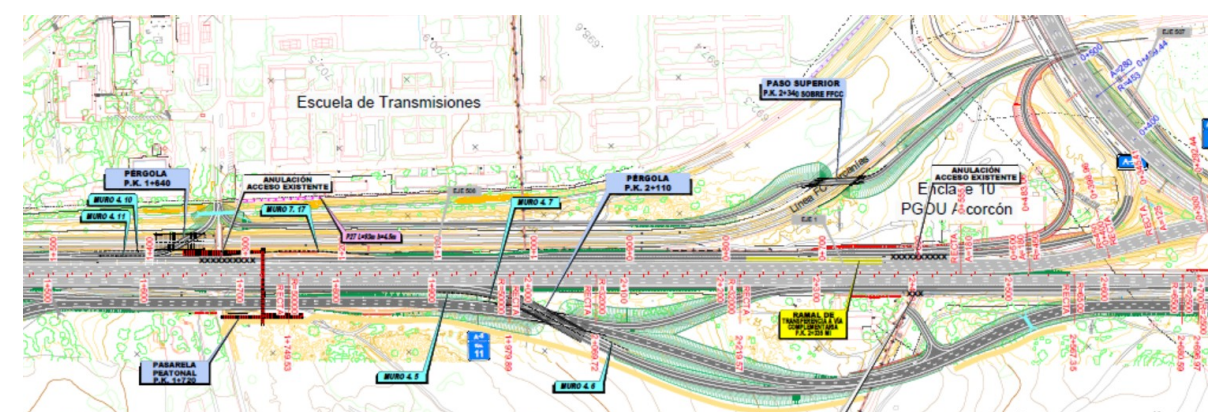
La vía complementaria vuelve a iniciarse en la glorieta del enlace de Móstoles El Soto con dos carriles, al que se le suma en el p.k. 9+000, el ramal de transferencia del tronco al desprenderse el cuarto carril de trenzado descrito, que se había sumado anteriormente. Por tanto, se amplía la capacidad un carril en el tronco hasta el enlace Móstoles Los Rosales, donde la vía complementaria existente se mantiene como está sin actuación, hasta pasado el enlace con la M-50. A partir de este punto es necesario reanquearla para permitir alojar un nuevo ramal directo de conexión M-50 Sur – A-5 Madrid.



En el p.k. 6+000 se pierde el carril izquierdo por el ramal de transferencia al tronco, volviéndose a ampliar a tres carriles con la incorporación del ramal Alcorcón Parque Oeste – Madrid.

Esta vía complementaria finaliza en el enlace Alcorcón centro con los dos carriles exteriores conectando con la glorieta existente y el carril interior como ramal de transferencia de incorporación al tronco como cuarto carril en el p.k. 4+300.

En el p.k. 1+300 se encuentra el acceso directo desde la autovía a la Escuela de Transmisiones. Es un punto de difícil acceso, por lo que se ha proyectado una vía complementaria que permite desde el Enlace de San Jose de Valderás, cruzando el enclave 10 y las vías de fcc, acceder a dichas instalaciones.



4.9.2.3 Ramales de transferencia

Son los ramales que permiten establecer una conexión intermedia entre la calzada central y las vías complementarias o viceversa. Por regla general, tal como se recomienda en diversas publicaciones de recomendaciones sobre trazado, se proyectan mediante incorporación o pérdida de carril, siendo necesario realizar trenzados para su diseño. Cuando estos trenzados se realizan en el tronco principal, al estar en zona urbana, se han respetado la distancia mínima de seguridad de 500 metros, tal como se indica en la Norma 3.1.1.C.

4.9.2.4 Remodelación de enlaces

De forma general, las modificaciones los enlaces se corresponden con las siguientes actuaciones:

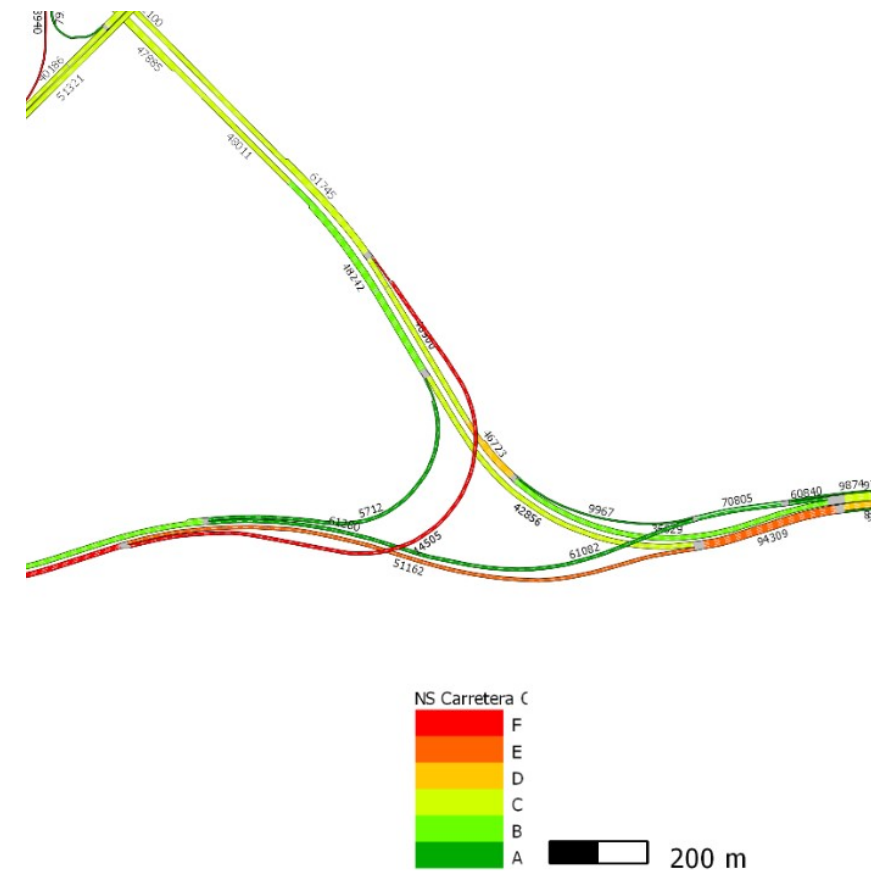
- Modificación de la tipología de “diamante” a “diamante con pesas (glorietas)”
- Definición de nuevos ramales para facilitar todos los movimientos posibles.
- Reordenación de accesos con la eliminación de accesos directos a los ramales de enlace.
- Aumento de la longitud de desarrollo de los ramales a la mínima normativa, 250 metros.
- Aumento de la longitud de los carriles de cambio de velocidad para adaptarlos a la normativa vigente.

4.9.3 Enlace A5R con la Glorieta de la Fortuna

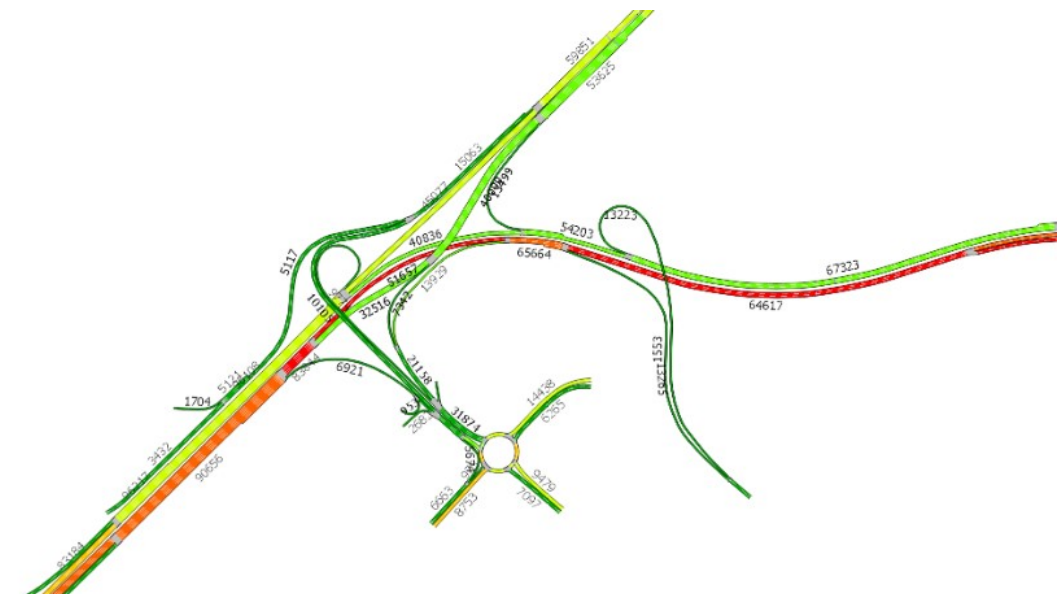


Configuración actual Enlace de la A5R con la Glorieta de la Fortuna

Tras el Estudio de Tráfico realizado, se comprueba que el aumento del número de carriles en el tronco de la autovía, no resulta suficiente para la mejora del nivel de servicio. Las colas principales que se observan, que alcanzan hasta el Enlace Alcorcón Parque Oeste, en el P.K. 15, vienen generadas por el ramal de salida de la autovía A-5 hacia la M-40 Sur, A-5/R, de los vehículos que no pueden entrar por estar congestionada la propia M-40.



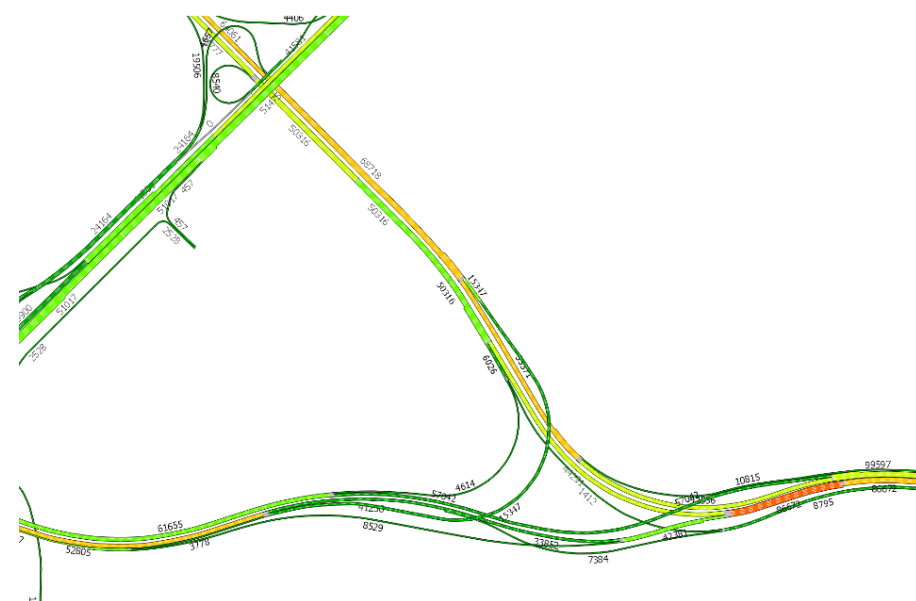
Simulación de tráfico en el enlace M-40 en situación actual (2018)



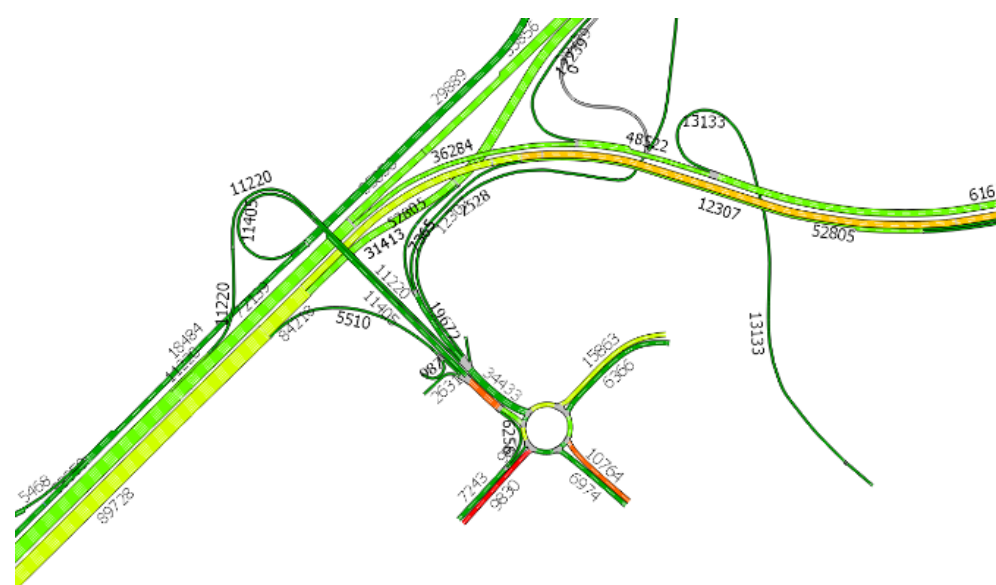
Simulación de tráfico en el enlace M-40 en situación actual (2018)

Por ello, se planean nuevas actuaciones en el propio ramal de conexión (A-5/R) con la M-40, que sale desde el Enlace de San José de Valderas, mediante la pérdida de los dos carriles interiores del tronco de la autovía, en el P.K. 12 aproximadamente, hasta el Enlace del Barrio de la Fortuna, que corresponde con la Salida 30 de la M-40, sentido Sur.

Estas actuaciones no sólo consiguen la reducción del Nivel de Servicio en el tronco de la autovía A-5, sino también una reducción de las colas, quedándose próximas al Enlace de Alcorcón Centro, aproximadamente en el P.K.14,5. Además, se consigue dar mayor fluidez al tráfico que proviene de la M-40, de Norte a Sur, desde el tramo que pasa bajo la Autovía A-5, hasta la Salida 30 de la M-40, por la que se accede al Barrio de la Fortuna.



Simulación de tráfico en el enlace en situación futura (año 2025)



Simulación de tráfico en el enlace en situación futura (año 2025)

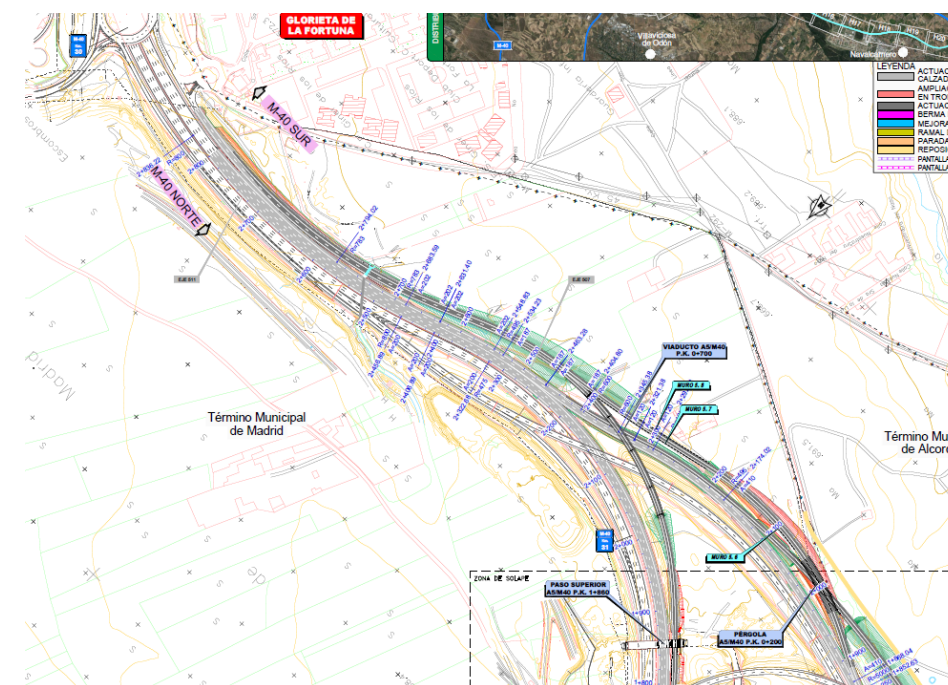
Actuaciones en el ramal de salida A5-R desde la autovía a la M-40:

- Se proyecta un tercer carril en el ramal A-5/R, que actualmente tiene dos carriles de salida del tronco de la A-5 hacia la M-40, Sur, aumentando así la capacidad de almacenamiento.
- El actual movimiento desde la glorieta de la M-406 hacia la M-40, de incorporación directa, pasa a proyectarse con un carril propio adosado al mismo, conectándose al carril exterior del actual ramal de conexión con la M-40 Norte. Anterior a esta salida, se proyecta una salida con ramal directo para tomar la M-40 Sur, que formará un tercer carril del ramal A-5/R.
- Un nuevo movimiento directo desde el ramal A-5/R al Enlace de la M-40, a través del cual se accede al Barrio de La Fortuna, conectándose al ramal de acceso a la glorieta en la margen derecha, evitando el paso por la M-40.

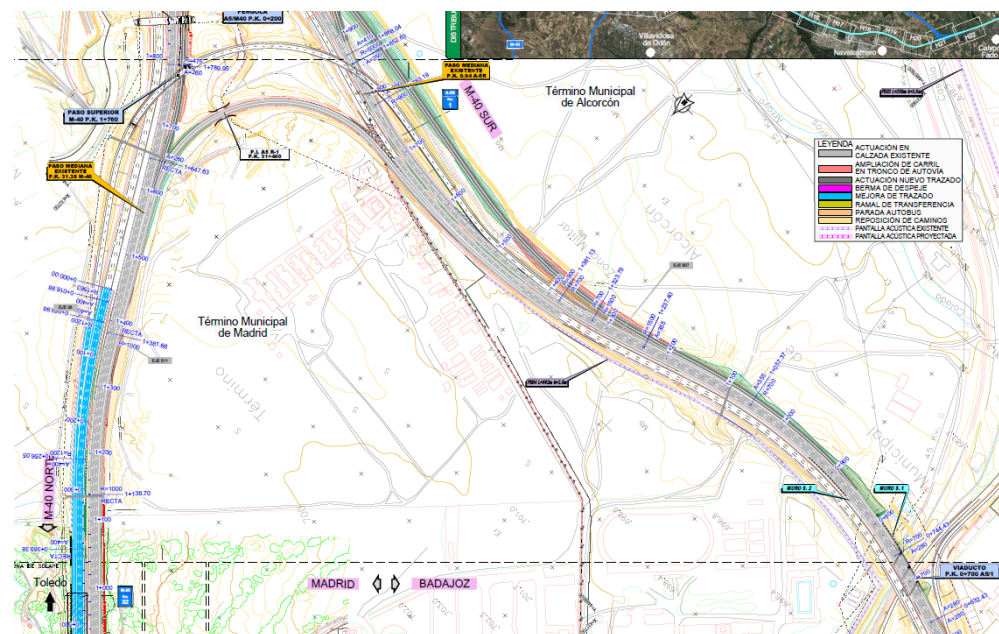
Actuaciones en la conexión con la M-40:

- Se amplía la plataforma del tronco del tronco de la M-40, que tiene tres carriles en sentido Sur, y a los que se adhieren los dos provenientes del ramal A5-R en el tramo de conexión.
- Nuevo ramal de la M-40, inmediatamente después de la salida existente de vehículos que quieran entrar en la Autovía A-5, dirección Badajoz, que se conectará directamente al nuevo ramal proyectado, con el que se accede directamente a la glorieta del enlace de la M-40 con el Barrio de la Fortuna, salida 30.

Se consigue mejorar el funcionamiento del enlace desde el punto de vista del tráfico, tal y como muestran los gráficos adjuntos, en los que se muestra el enlace en situación en 2025, tras las simulaciones de tráfico realizadas en el mismo.



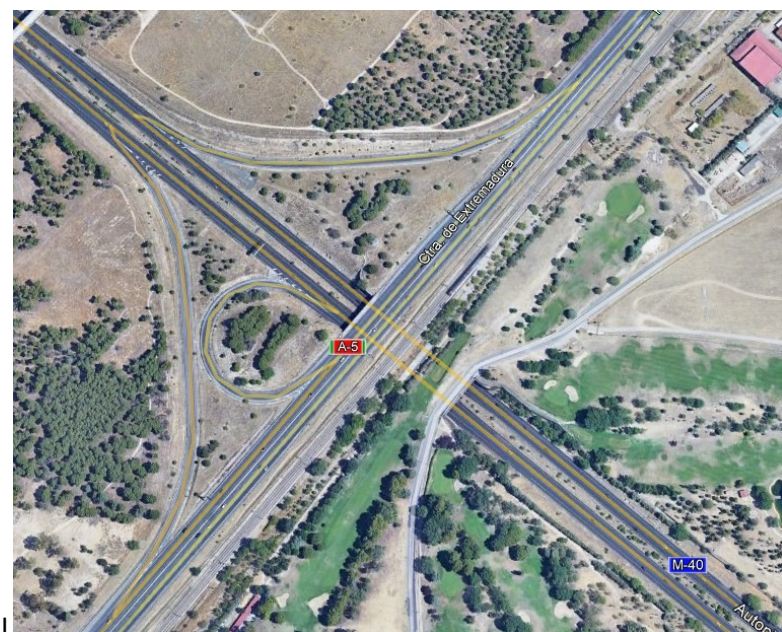
Planta de la situación proyectada para el Enlace con la Glorieta de la Fortuna



Planta de la situación proyectada para el Enlace con la Glorieta de la Fortuna

4.9.4 Enlace con la M-40

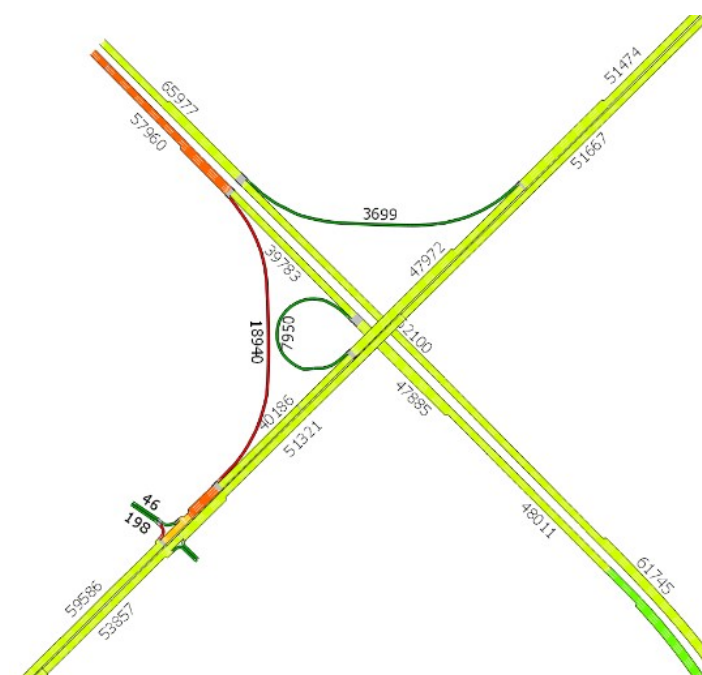
El enlace de la M-40 actual tiene de tipología un trebol incompleto como se puede observar en la imagen de a continuación.



Configuración actual Enlace de la A5R con la Glorieta de la Fortuna

La principal actuación en este enlace es la inclusión de un nuevo ramal lazo M-40 Sur - Badajoz, con el objetivo de reordenar el tráfico y que el acceso a Alcorcón y San José de Valderas desde el sur de la M-40 se realice por este nuevo ramal y la vía complementaria. De esta forma, se separa este tráfico bastante elevado del de acceso a la A-5 sentido Badajoz, como se puede observar en la imagen de la

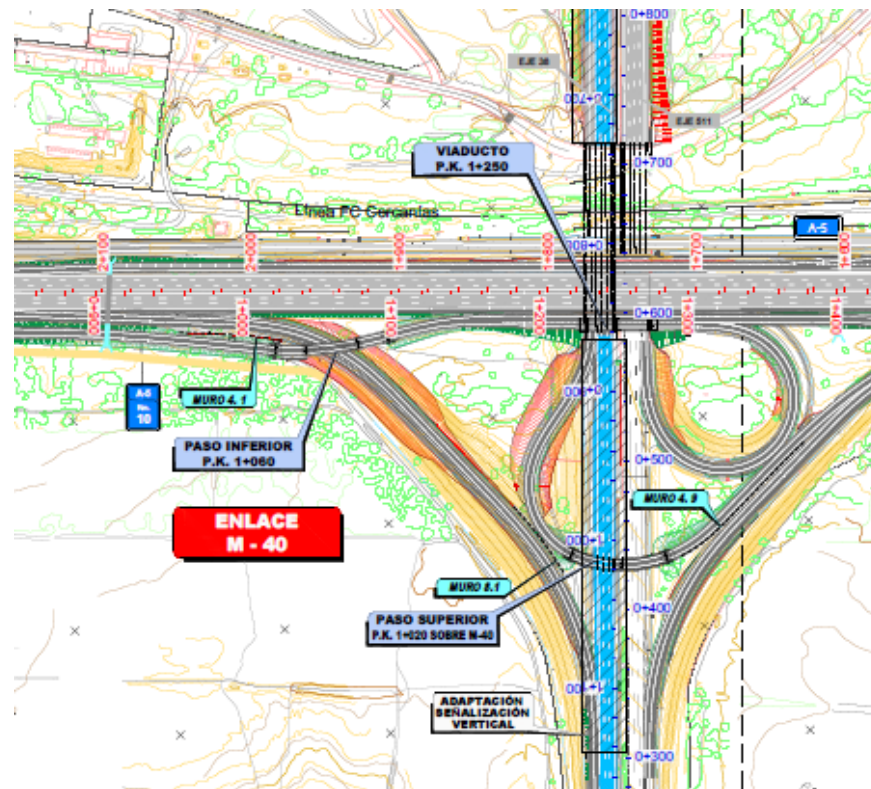
microsimulación, también bastante elevado, lo que provoca en la actualidad grandes retenciones por la zona de trenzado de cinco carriles de unos 700 metros de longitud que se produce. Esta nueva configuración conlleva la adaptación de la señalización vertical en la M-40.



Simulación de tráfico en el enlace M-40 en situación actual (2018)

El nuevo ramal conlleva la necesidad de ampliar un carril la calzada derecha de la M-40. Esta infraestructura cruza bajo la A-5 mediante una estructura de dos vanos con apoyo en mediana y estribos en muro prácticamente pegados a los arcenes. Por tanto, el nuevo carril no tiene espacio para su inclusión sin la consiguiente afección sobre el estribo del paso inferior. No obstante, en la zona de mediana de la M-40, existe una zona libre para una posible futura ampliación a cuatro carriles, por lo que se ha utilizado esta zona para rectificar la calzada de la M-40 y poder albergar la ejecución del nuevo carril del enlace bajo la estructura. De esta forma, se corrige la línea blanca interior de la calzada, que se desplaza hacia el interior, para generar un espacio libre por el exterior, con objeto de alojar el nuevo carril. Para llevar a cabo esta rectificación de manera suave, evitando curvas y contracurvas a lo largo de la alineación recta actual donde se encuentra el paso inferior, esta rectificación se lleva a cabo a partir de las curvas adyacentes a la misma, a lo largo de una longitud aproximada de 1.500 metros.

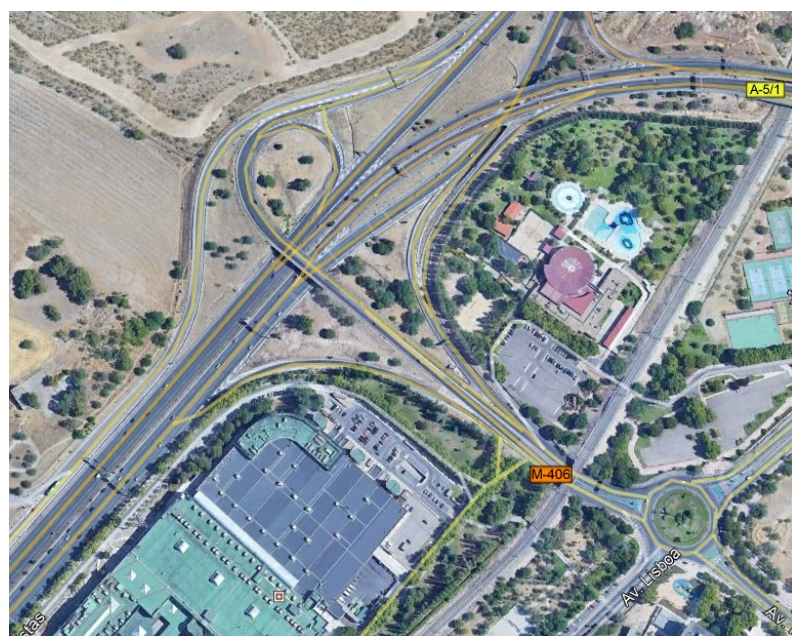
Las conexiones de los ramales de la M-40 se realizan a través de la vía complementaria excepto el ramal Madrid – M-40 norte que sale del tronco principal de la A-5 en el K 0+900. La conexión al tronco principal de todos los movimientos de la M-40 hacia Badajoz se realiza mediante ramal de transferencia situado en el PK 2+850.



Planta de la situación proyectada para el Enlace M-40.

4.9.5 Enlace San José de Valderas

En un principio, a remodelación de este enlace consiste en transformar el enlace tipo trompeta actual a un tipo diamante con glorieta en la margen derecha para permitir la conexión de futuras actuaciones urbanas.



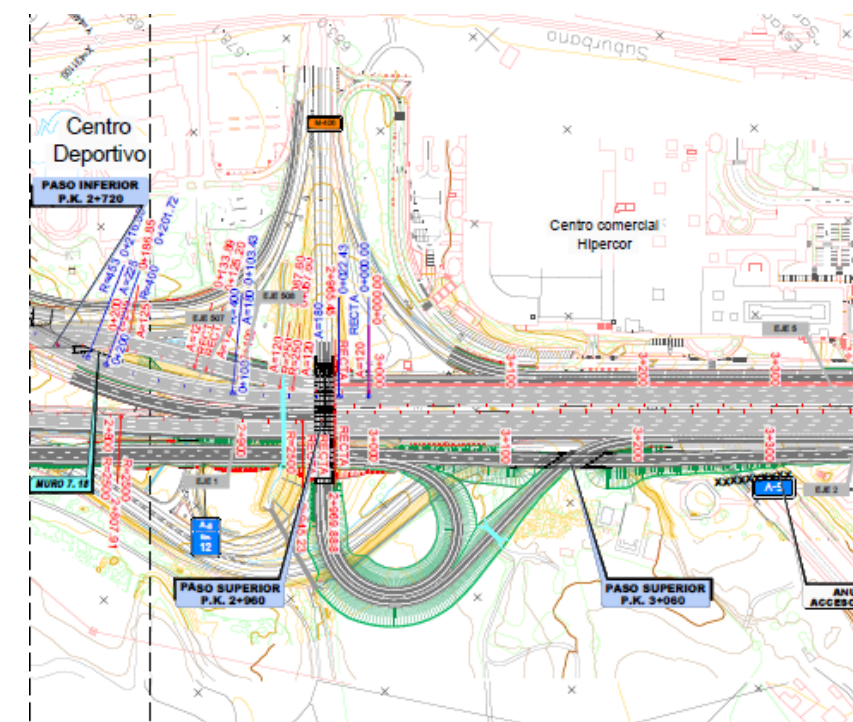
Planta de la situación actual para el Enlace San José de Valderas.

Desde la glorieta se proyecta un ramal directo hacia el tronco principal, así como a la vía complementaria, permitiendo a su vez el movimiento existente hacia Alcorcón por la Av. San Martín de Valdeiglesias. Una vez estudiada esta alternativa se observa que el tráfico que accede a la glorieta es elevado llegando a afectar al Enlace de la M-40 por lo que se descarta esta opción.

Como nueva propuesta, se proyecta unos ramales lazos invertidos para poder cumplir las distancias entre accesos consecutivos. En la margen izquierda se definen nuevos accesos a la estación de servicio y a la Escuela de Transmisiones a través de las vías urbanas, de manera que se elimine el acceso directo desde el tronco principal.



Simulación de tráfico en la situación futura (año 2025)



Planta de la situación proyectada para el Enlace San José de Valderas.

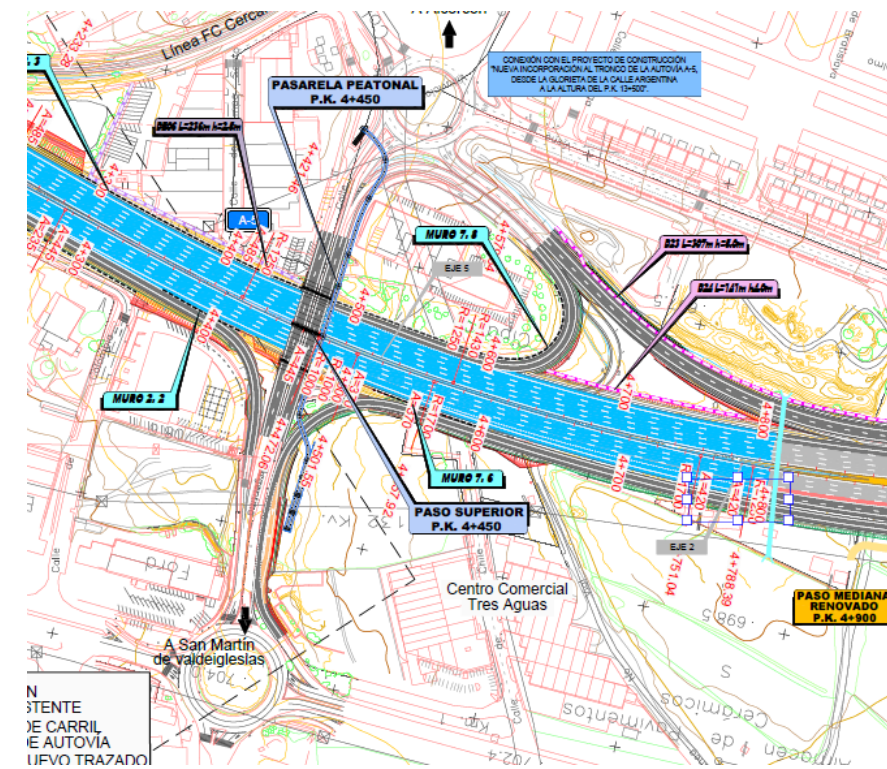
4.9.6 Enlace Alcorcón Centro.

La remodelación de este enlace consiste en la redefinición de los ramales para conectarlos con las nuevas vías complementarias y mejorar la geometría en los ramales Calle Argentina – Badajoz y Calle Argentina – Madrid. Además, se ha coordinado la conexión con el Proyecto de Construcción “Nueva Incorporación al tronco de la Autovía A-5 desde la glorieta de la calle Argentina a la altura del p.k. 13+500”



Planta de la situación actual del Enlace Alcorcón Centro.

Además, se amplía la calzada que sale de la glorieta de Tres Aguas para darle la anchura suficiente para albergar 2 carriles hasta el paso superior del enlace.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Alcorcón Centro.

4.9.7 Enlace Alcorcón Parque Oeste.

La remodelación de este enlace consiste en transformar el enlace tipo trompeta existente por un enlace tipo diamante con pesas. En la margen izquierda ya se cuenta con glorieta mientras que en la margen derecha se proyecta nueva glorieta.

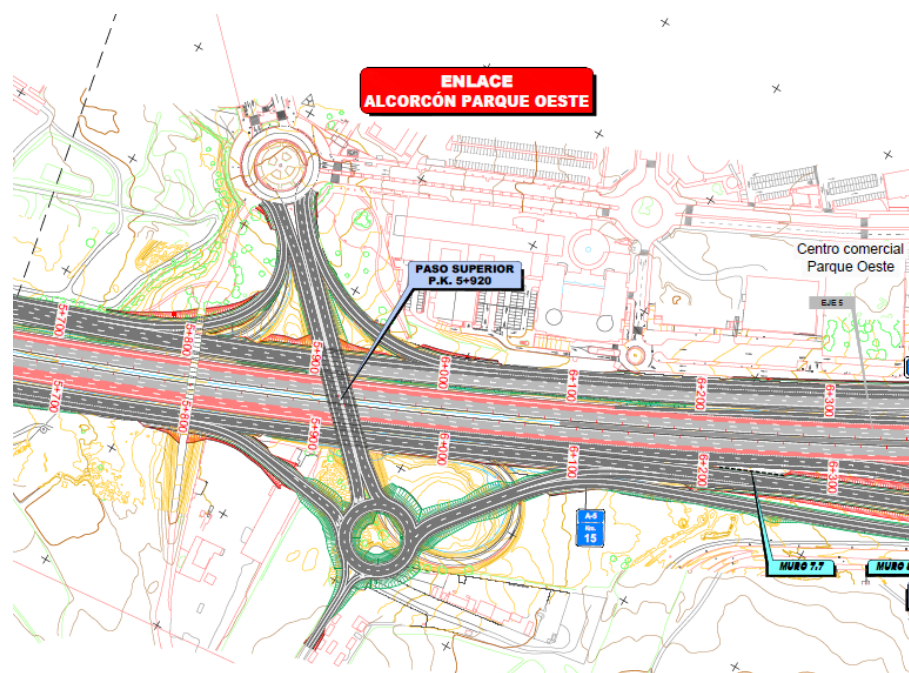


Planta de la situación actual del Enlace Alcorcón Parque Oeste

El nuevo enlace da la posibilidad de contar con todos los movimientos, ya que en la actualidad no es posible realizar el movimiento Alcorcón – Badajoz. Además, desde la propia glorieta de la margen derecha se da la posibilidad de poder conectar mediante un acceso directo con la M-50 en todos sus movimientos, así como de dar conexión al planeamiento urbano que se está desarrollando en la margen derecha.

En la actualidad el paso superior cuenta con la anchura suficiente para albergar cuatro carriles, aunque solo los dos sentidos entrada a Alcorcón están en servicio. Con la remodelación proyectada, se aprovecha esta zona de la estructura fuera de servicio para alojar los dos carriles de salida de Alcorcón.

Los ramales se conectan, al igual que en la configuración actual, a las vías complementarias, dándoles el acceso al tronco a través de los ramales de transferencia proyectados.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Alcorcón Parque Oeste

4.9.8 Enlace M-50/M-506.

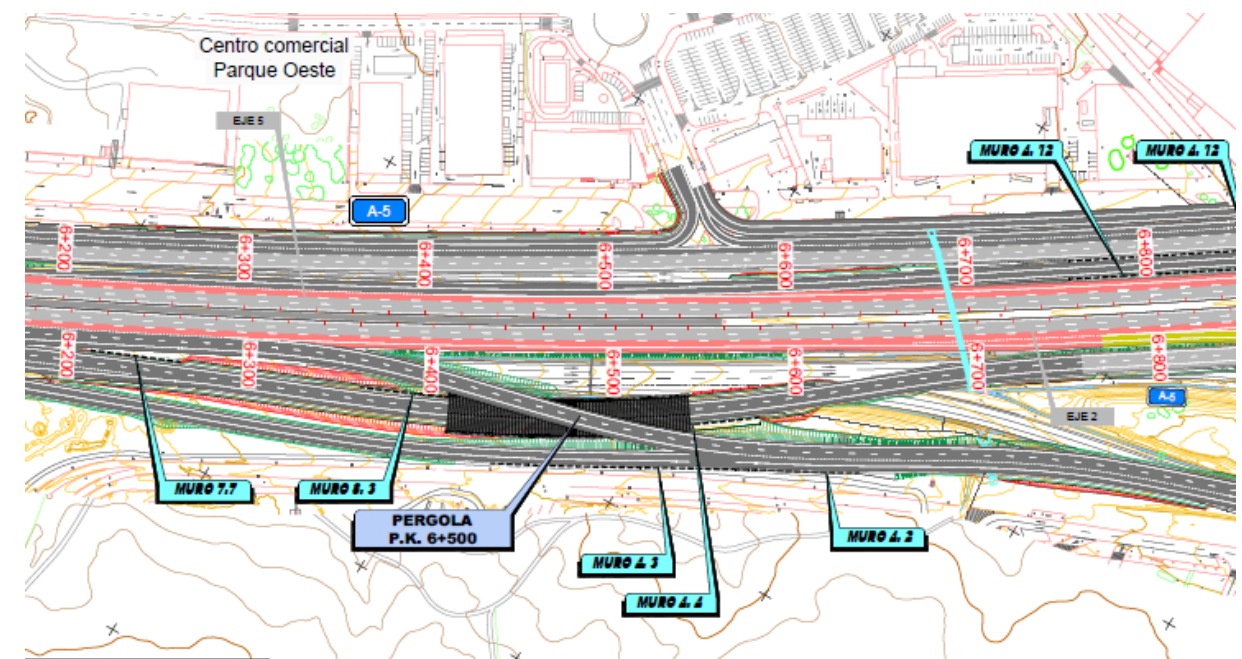
La remodelación del enlace actual se basa en añadir ramales directos de conexión para los movimientos A-5 Madrid – M-50 sur, A-5 Madrid – M-50 norte y M-50 sur – A-5 Madrid. El resto de movimientos continuarán realizándose a través de las vías complementarias, siendo necesario rectificar los de la margen derecha para conectarlos a la nueva vía complementaria ampliada.



Planta de la situación actual del Enlace M-50.

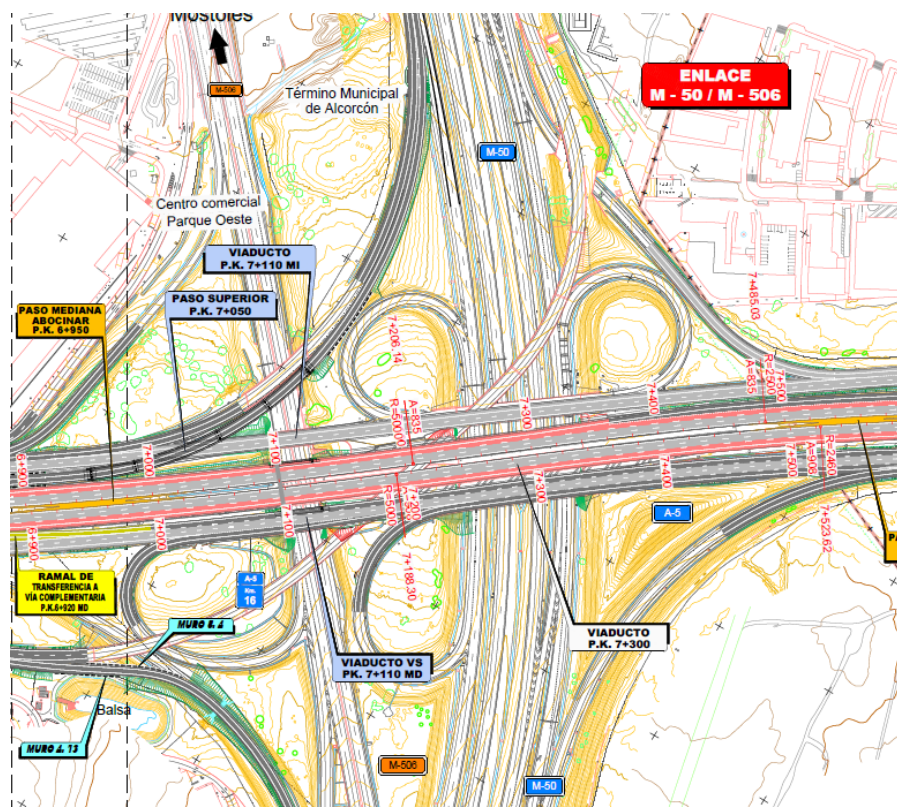
Las conexiones del tronco principal de la A-5 con la M-50, se llevan a cabo de la siguiente forma:

- El movimiento A-5 Madrid – M-50 (norte y sur), se proyecta mediante un ramal directo desde el tronco de la A-5 que cruza a desnivel sobre la vía complementaria de la margen derecha. Dicho ramal cuenta con dos carriles de salida, realizándose una bifurcación desde la actual A-5.



Planta de la situación proyectada para el Enlace M-50.

- El otro movimiento importante M-50 sur – A-5 Madrid, se realiza mediante un nuevo ramal que comienza en la vía complementaria de la M-50 y conecta directamente con el tronco principal de la A-5 en el PK 6+600, cruzando a distinto nivel sobre la vía complementaria de la margen izquierda de la A-5 y la carretera M-506.



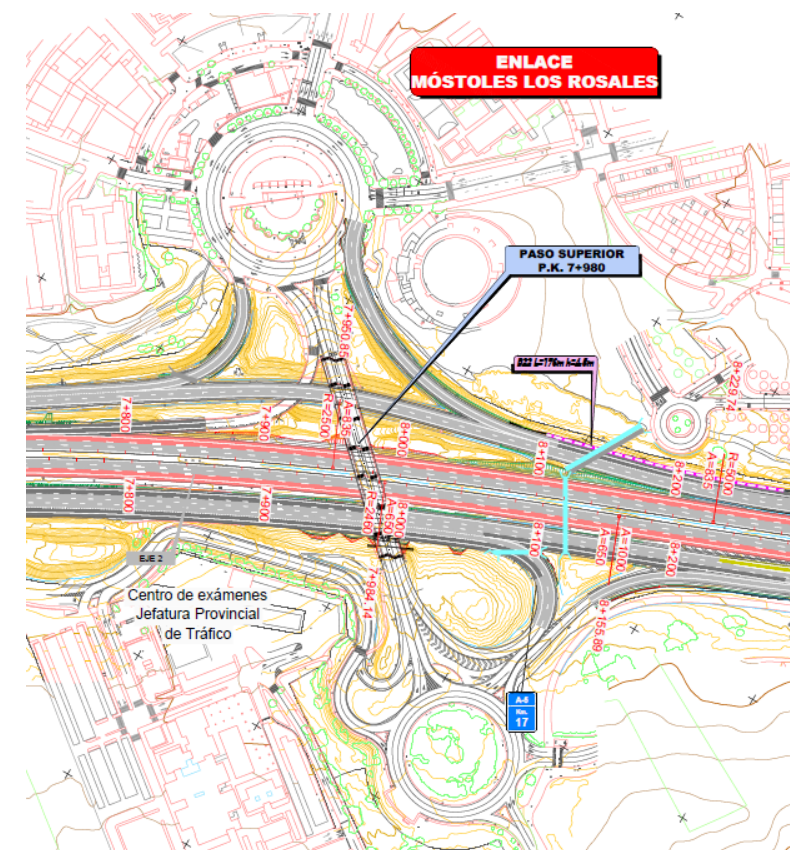
Planta de la situación proyectada para el Enlace M-50.

4.9.9 Enlace Móstoles – Los Rosales.

En este enlace se procede a proyectar las nuevas conexiones de los ramales existentes con las nuevas vías complementarias ampliadas en un carril.

En el ramal A-5 - Badajoz - Móstoles Los rosales se incluyen dos carriles de entrada a la glorieta.

Además, la sección del paso superior se modifica para poder dotar a la acera peatonal de una mayor anchura, ya que la actual apenas dispone de 50 cm. De esta forma, se aumenta la acera a un mínimo de 2, 50 m anchura y se reduce el arcén del lado opuesto a un metro de anchura, respetando los 3 carriles actuales de circulación.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Móstoles – Los Rosales.

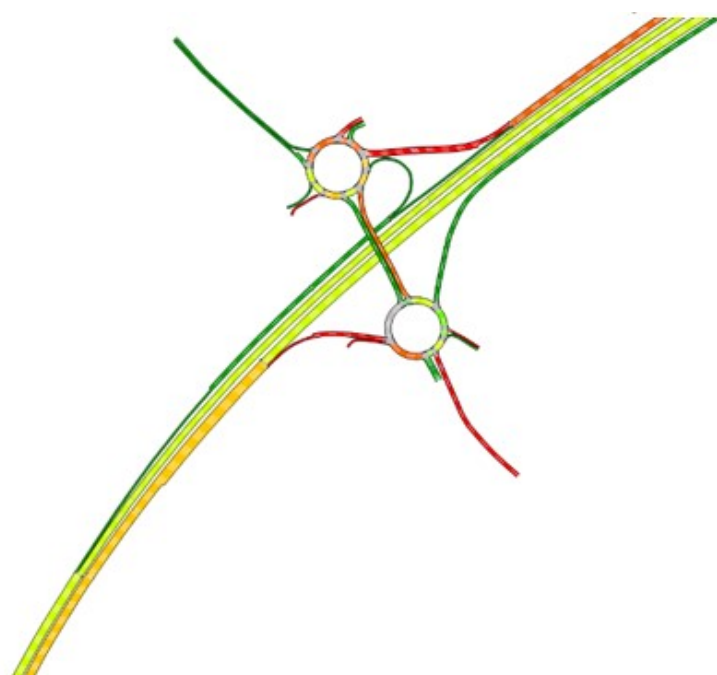
4.9.10 Enlace Móstoles – El Soto.

La tipología del Enlace de Móstoles El Soto consiste un diamante con pesas en las que uno de sus ramales dirección Badajoz es un lazo.



Planta de la situación actual del Enlace Móstoles – El Soto.

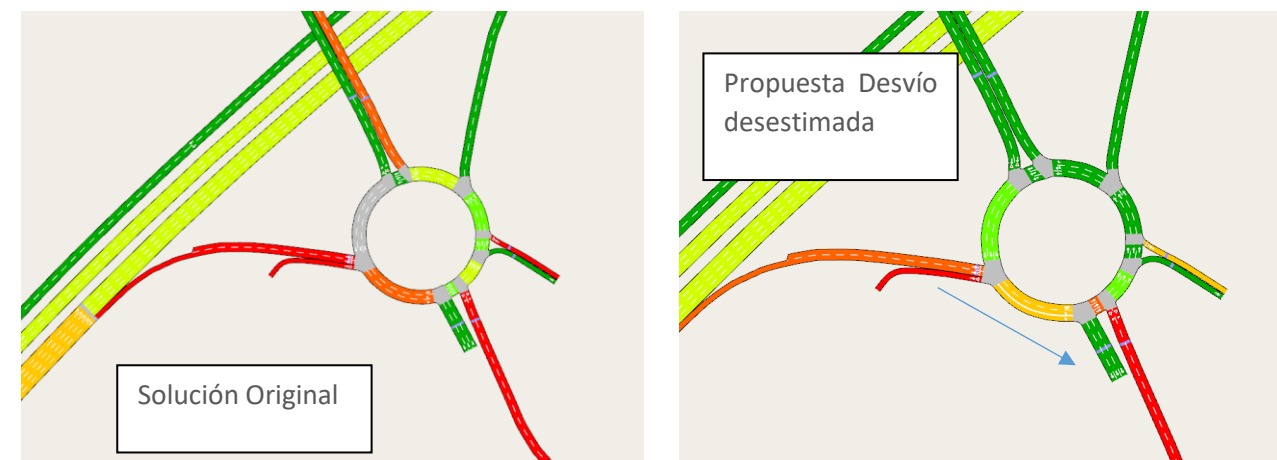
Una vez analizado el tráfico de la situación actual, como se puede ver en la imagen de continuación, se observa que los ramales de conexión desde la A5 a la glorieta de la margen derecha así como el de acceso de la margen izquierda están congestionados por el volumen de tráfico existente. Además, esta situación empeora debido a la conexión directa desde el Centro Comercial, separado físicamente, limitando a un solo carril el ramal. El elevado tráfico que quiere acceder a la A5 desde Móstoles o en sentido contrario produce retenciones en el resto de ramales impidiendo su acceso a la glorieta. Este volumen de tráfico es tal que llega a afectar al ramal de transferencia que existe en la margen derecha del tronco.



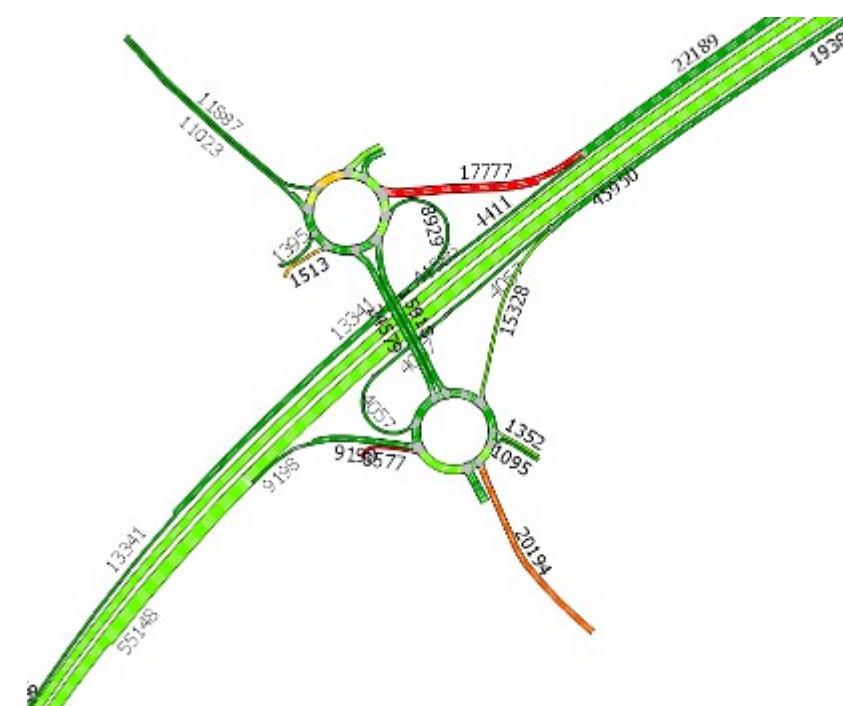
Simulación de tráfico en el enlace Móstoles El Soto en situación actual (2018)

Es por todo esto que se estudian varias alternativas de trazado, dos ramales lazos en la margen sentido Madrid que permitieran acceder directamente sin pasar por la glorieta, direccionar los flujos de tráfico para que no se entrelazaran en la glorieta y eliminar la conexión directa desde el Centro Comercial

Se estudia reconducir el tráfico desde el C.C. por un carril exclusivo de la glorieta hacia Móstoles por la Calle Granada.

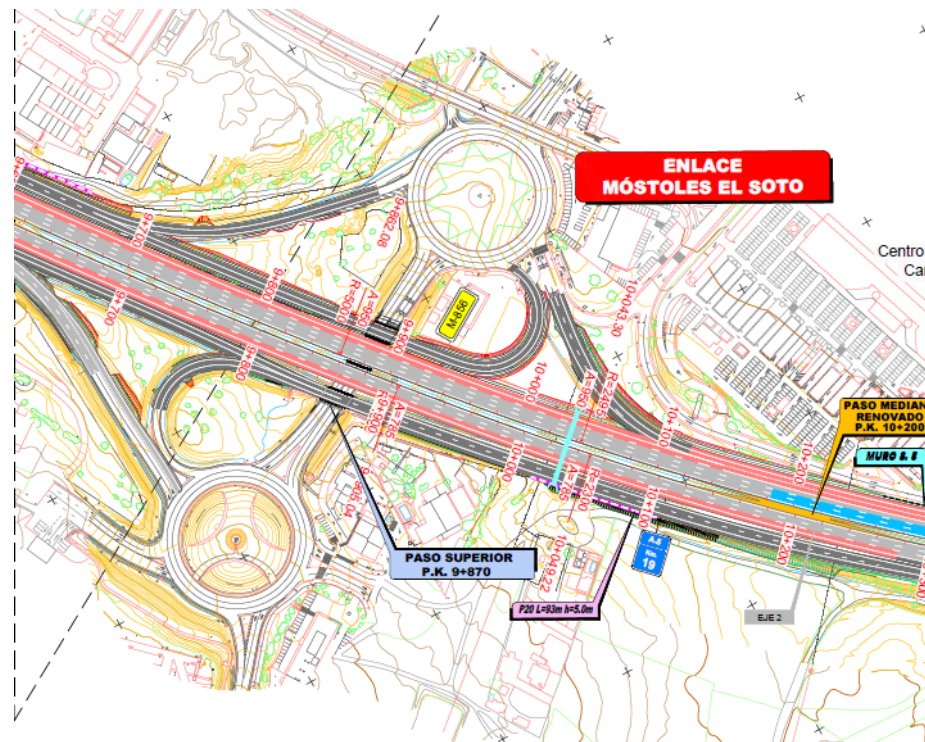


De todas las alternativas estudiadas, la que mejora el tráfico, es la defición de una ramal lazo que conecte con la vía lateral existente dirección madrid, permitiendo acceder desde la glorieta a esta sin necesidad de tener que interferir con el resto de flujos. Además, se amplia zona de almacenamiento de ramal de acceso desde la autovía dirección Badajoz. Todas estas actuaciones consiguen mejorar la fluidez del conjunto del Enlace en la mayoría de sus movimientos.



Simulación de tráfico en el año futuro (2025)

Además, se proyectan las nuevas conexiones con la vía complementaria de la margen derecha que se le amplia un carril. En la margen izquierda comienza la vía complementaria desde la glorieta sur del enlace, mediante dos carriles, para ampliar capacidad a la misma.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Móstoles – El Soto.

Simulación de tráfico en la situación futura (año 2025)

4.9.11 Enlace Móstoles – Oeste.

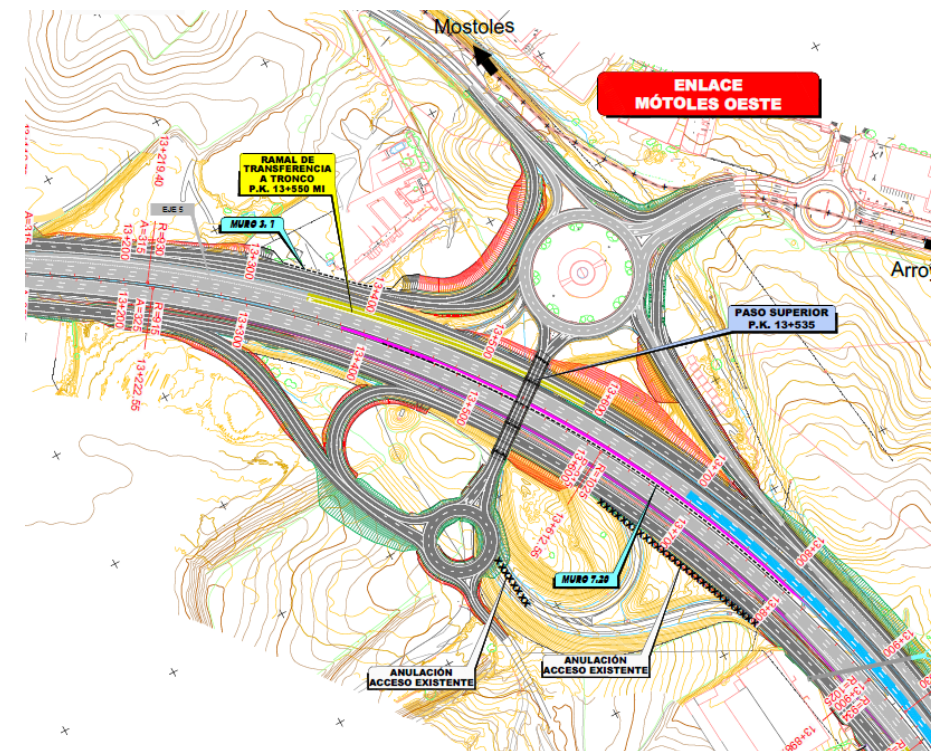
Por la margen derecha, se cambia la tipología del enlace pasando de un tipo trompeta a un diamante con pesas, proyectando el ramal Glorieta Norte - A-5 Badajoz en forma de lazo para ampliar la distancia de seguridad entre la entrada de dicho ramal a la vía complementaria y las conexiones actuales de la vía complementaria con las propiedades y servicios aledaños.



Planta de la situación actual del Enlace Móstoles Oeste.

En la margen izquierda se amplía a dos carriles el ramal A-5 Badajoz – Glorieta Sur y en el movimiento Móstoles – A-5 Madrid se proyecta un carril segregado de la glorieta para añadir capacidad a la misma.

Por último, el paso superior debe demolerse y ejecutarse nuevamente elevando la rasante por la falta de gálibo actual y la necesidad de un nuevo vano en la margen izquierda para alojar la nueva vía complementarias.



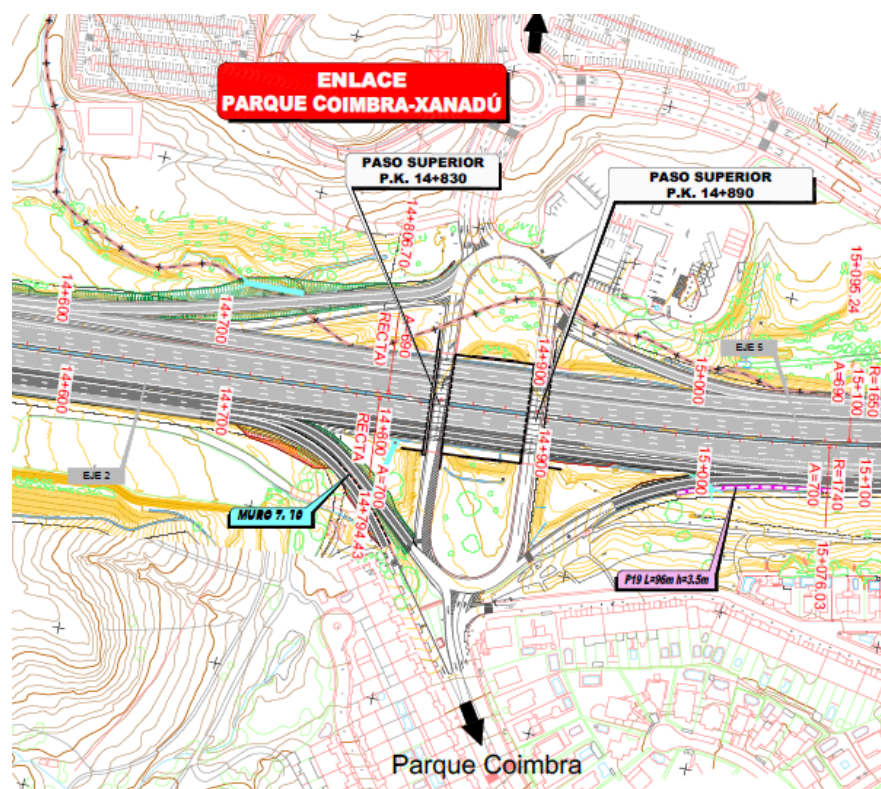
Planta de la situación proyectada para el Enlace Móstoles Oeste.

4.9.12 Enlace Parque Coimbra - Xanadú.

Se mantienen los mismos movimientos. La mejora de la capacidad viene de la ampliación a tres carriles de la vía complementaria de manera que los movimientos que se dirigen a Parque Coimbra y Xanadú se realizan mediante sendos ramales con pérdida de carril desde dicha vía complementaria.

El acceso a este enlace desde el tronco principal en la margen derecha se puede realizar desde la nueva vía complementaria que comienza en el p.k. 11+420 que además es la forma de acceder al enlace Móstoles Oeste o desde el ramal de transferencia situado en el p.k. 13+190. De esta manera se aumenta la capacidad y movilidad de este enlace ante la gran intensidad de tráfico.

En la margen izquierda ocurre algo similar, ya que la incorporación al tronco principal desde este enlace se puede realizar mediante el ramal de transferencia situado en el PK 13+850 o más adelante por la nueva vía complementaria que conecta con el tronco en el p.k. 11+435.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Parque Coimbra - Xanadú.

4.9.13 Enlace con M-413.

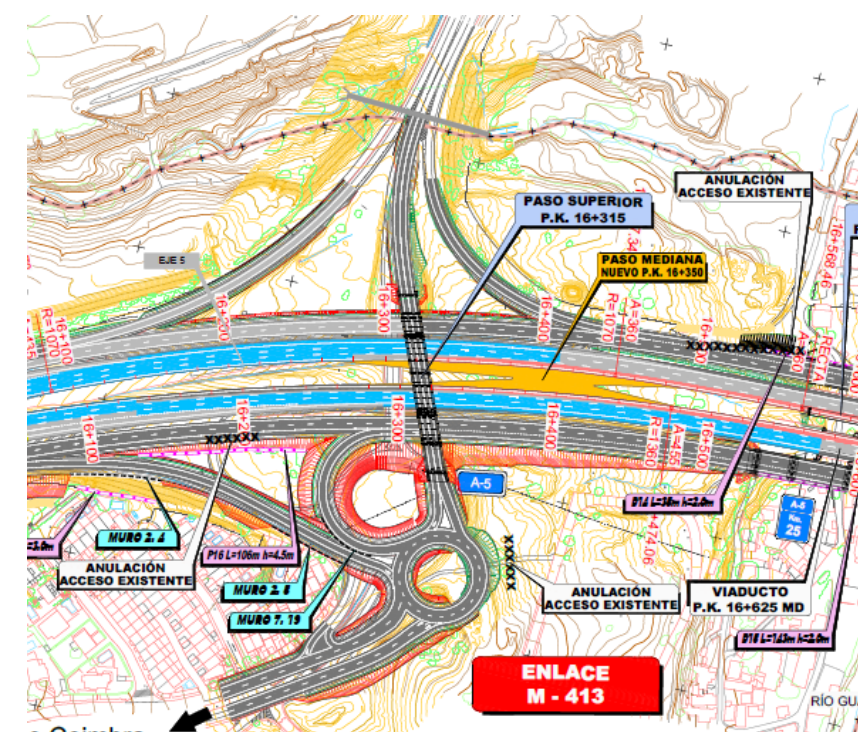
En este enlace, aunque se mantiene la misma configuración, el paso superior es necesario demolerlo y ejecutarlo nuevamente con una rasante más elevada debido a la falta de gálibo del actual y una mayor longitud para albergar las nuevas vías complementarias.

En la margen derecha, ha sido necesario retranquear la glorieta existente (y por tanto la calle de conexión con Parque Coimbra) para poder dar al ramal de incorporación a la vía complementaria de suficiente longitud de desarrollo y que pueda conectar con la misma con una pendiente adecuada de máximo un 7%.



Planta de la situación actual del Enlace M-413.

En la margen izquierda, simplemente se redefinen las conexiones de los ramales existentes con la nueva vía complementaria.



Planta de la situación proyectada para el Enlace M-413.

4.9.14 Enlace Centro Penitenciario.

La remodelación de este enlace viene condicionada por el proyecto y obra de remodelación del mismo en la margen derecha, donde se ha construido una glorieta que recoja los ramales de conexión del tronco y de acceso al nuevo desarrollo urbano en ejecución de Navalcarnero. Además, en la margen izquierda, existe una zona industrial que condiciona enormemente la reordenación de accesos para minimizar su afección.

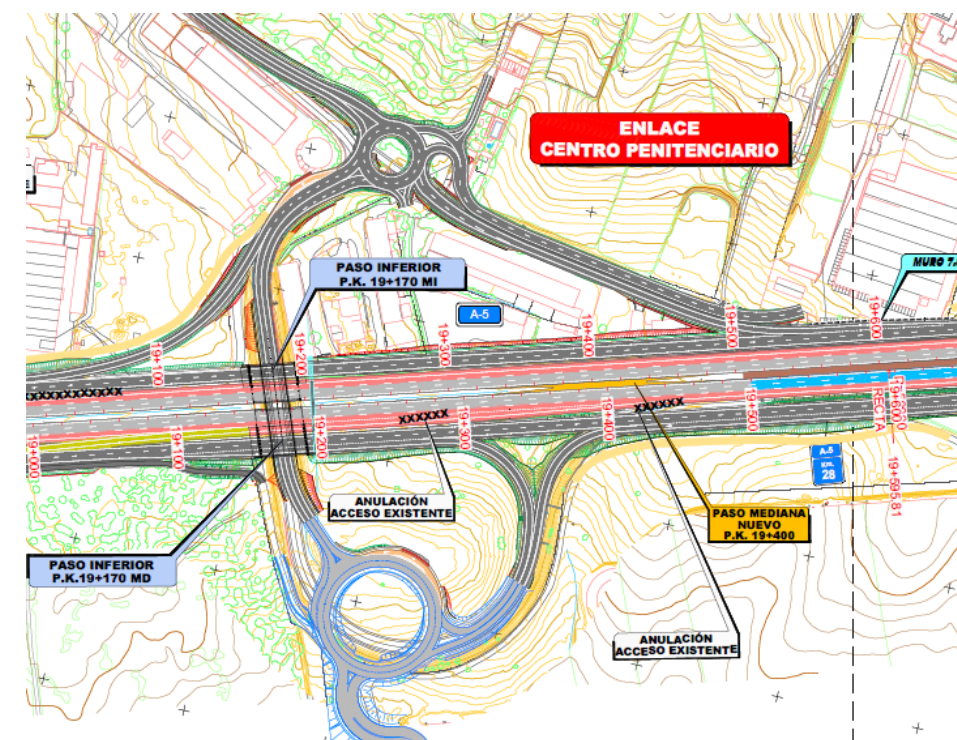


Planta de la situación actual del Enlace Centro Penitenciario (todavía no está actualizada con la construcción de la Glorieta y la vía de servicio).

De esta forma, en la margen derecha la actuación incluida en el presente anteproyecto, se limitaría a la adecuación de los ramales previstos en el proyecto del ayuntamiento, para conectarlos con la vía complementaria que ahora se define en el anteproyecto.

Sin embargo, en la margen izquierda, donde las distintas parcelas industriales se conectan directamente a los ramales o incluso al tronco de la A-5, es necesario reordenar dichos accesos de forma que tanto el tronco como los ramales no tengan accesos directos. De esta forma se proyecta una glorieta en la intersección en T actual de los ramales con el vial de acceso al Centro Penitenciario, se modifica el movimiento en lazo Centro Penitenciario – A-5 Madrid con un ramal directo a la nueva vía complementaria y se eliminan los accesos a los ramales, que son transferidos a la nueva glorieta.

Además, el paso inferior no dispone de gálibo suficiente, por lo que se baja la rasante del ramal entre glorietas.



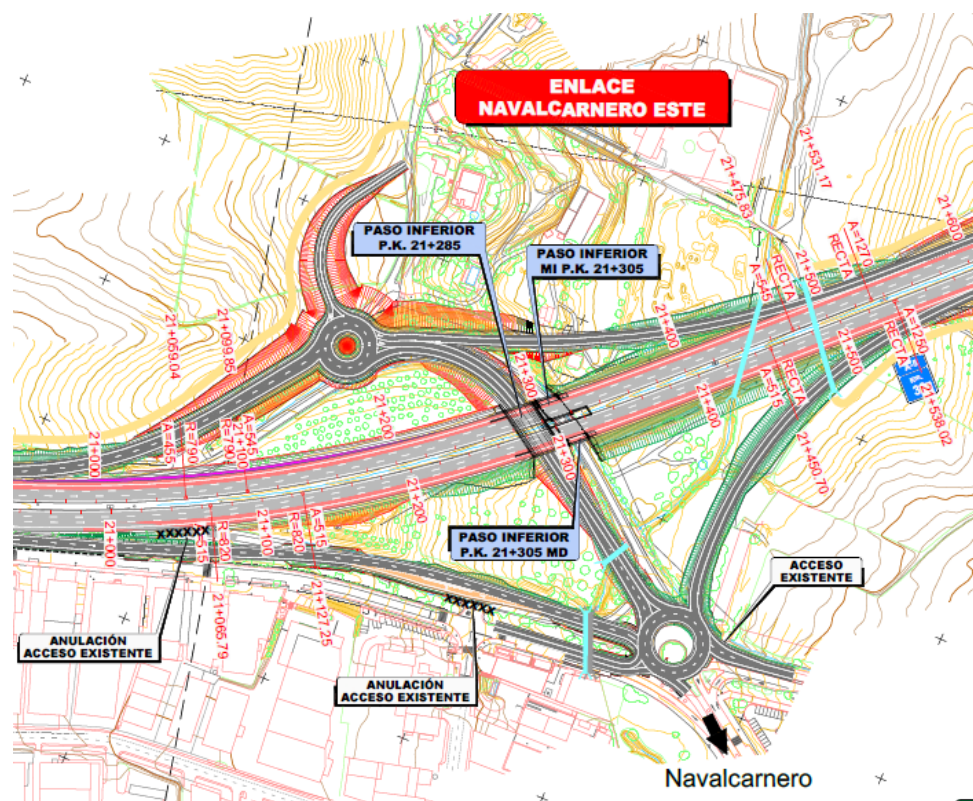
Planta de la situación proyectada para el Enlace Centro penitenciario.

4.9.15 Enlace Navalcarnero Este.

En este enlace termina la vía complementaria (margen derecha) en la glorieta existente, la cual se ha ampliado para poder conectar todos los accesos y dotar al enlace del movimiento Navalcarnero – A-5 Badajoz, del que carecía. Además, se inicia la vía complementaria de la margen izquierda, a partir de la nueva glorieta diseñada, mediante la cual también se añade el movimiento A-5 Madrid – Navalcarnero-

Se eliminan los accesos desde la calle Dehesa de Mari Martín al ramal actual de la margen derecha (el cual es sustituido por la nueva vía complementaria), de manera que se da este acceso desde la glorieta, modificando el viario entre dicha glorieta y la calle de la Mina del Contorno de unidireccional a bidireccional.

Por último, se proyecta un nuevo paso inferior ya que el existente es unidireccional y no permite incluir el doble sentido de circulación entre las glorietas del nuevo enlace.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Navalcarnero este.

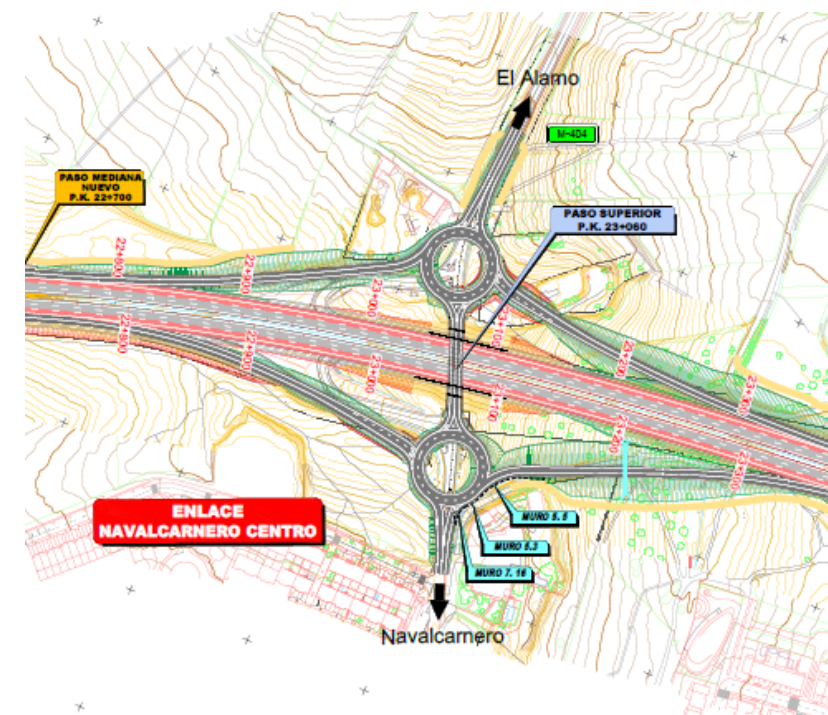
4.9.16 Enlace Navalcarnero Centro.

Se remodela este enlace pasando de ser de tipología “trompeta con intersección en T” a un enlace tipo “diamante con pesas (glorietas)”. Los ramales actuales cuentan con radios insuficientes, por lo que se mejora considerablemente el trazado de este enlace.



Planta de la situación actual del Enlace Navalcarnero Centro.

Además, la remodelación de los ramales implica la necesidad de proyectar carriles de trenzado en el tronco ante la cercanía de los otros enlaces a Navalcarnero.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Navalcarnero Centro.

4.9.17 Enlace Navalcarnero Oeste.

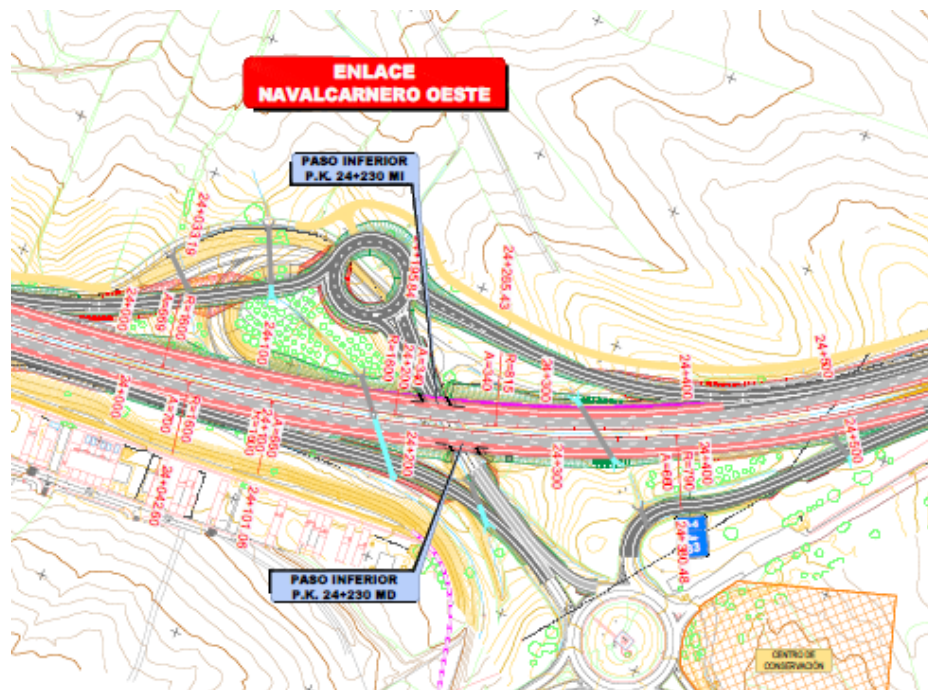
En la margen derecha, se mantiene la tipología del enlace existente, aunque se proyecta un nuevo ramal Madrid – Glorieta norte, para conseguir la longitud mínima de 250 m.

En la margen izquierda se cambia de tipología de enlace, pasando de ser tipo “trompeta” a tipo “diamante con pesas (glorietas), proyectándose nuevos ramales directos de conexión con la A-5.



Planta de la situación actual del Enlace Navalcarnero Oeste.

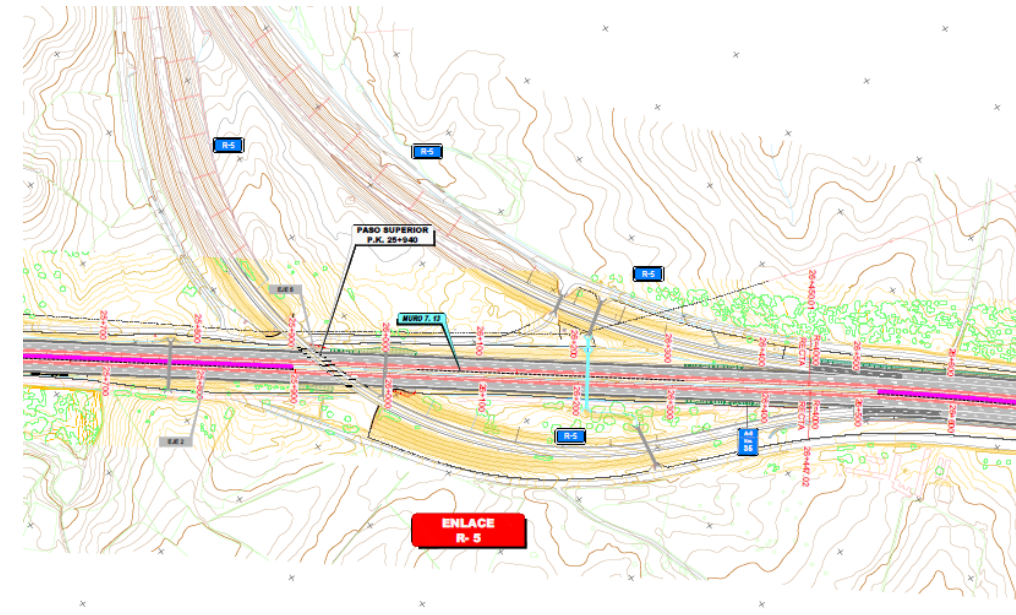
Además, se hace necesario proyectar carriles de trenzado entre este enlace y el de Navalcarnero Centro, de forma análoga a lo que ocurría entre el de Navalcarnero Este y Navalcarnero Centro.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Navalcarnero Oeste.

4.9.18 Enlace R-5

Este enlace se mantiene con la misma configuración de bifurcación – confluencia. Sin embargo, debido al incumplimiento en la distancia mínima de seguridad entre la entrada y salida consecutiva del enlace con el siguiente de Casarrubios del Monte, es necesario ejecutar un carril de trenzado en la margen izquierda.



Planta de la situación proyectada para el Enlace R-5.

4.9.19 Enlace Casarrubios del Monte

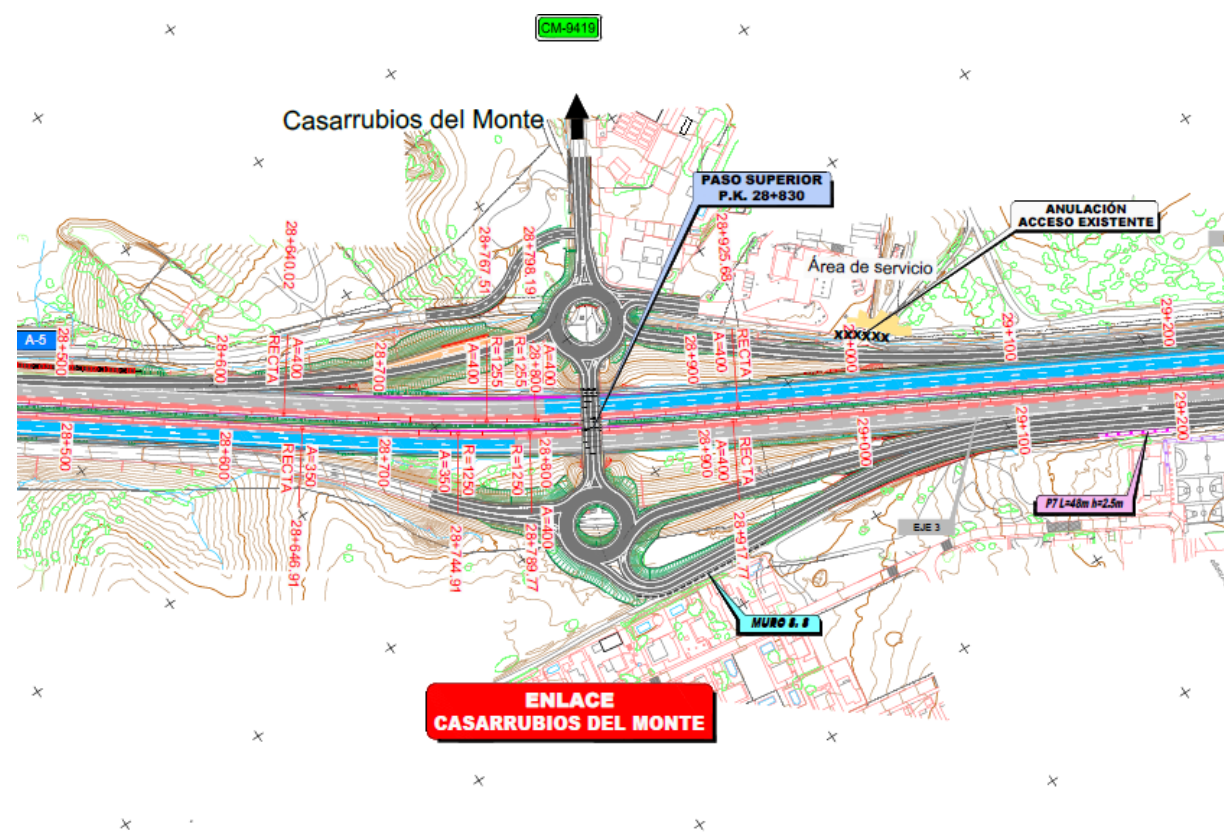
Se proyectan sendas glorietas en las intersecciones en T del enlace actual.



Planta de la situación actual del Enlace Casarrubios del Monte.

En la margen derecha, se mantiene la salida actual, anterior al enlace, para dar acceso a la urbanización Calypo Fado, pero se aumenta la longitud de desarrollo del ramal a 250 metros libres de accesos. A partir de este punto se mantiene la vía de servicio bidireccional actual hasta su conexión a la nueva glorieta. En sentido Badajoz, se proyecta un nuevo ramal directo desde la glorieta y el acceso a la urbanización se reordena a través de la misma.

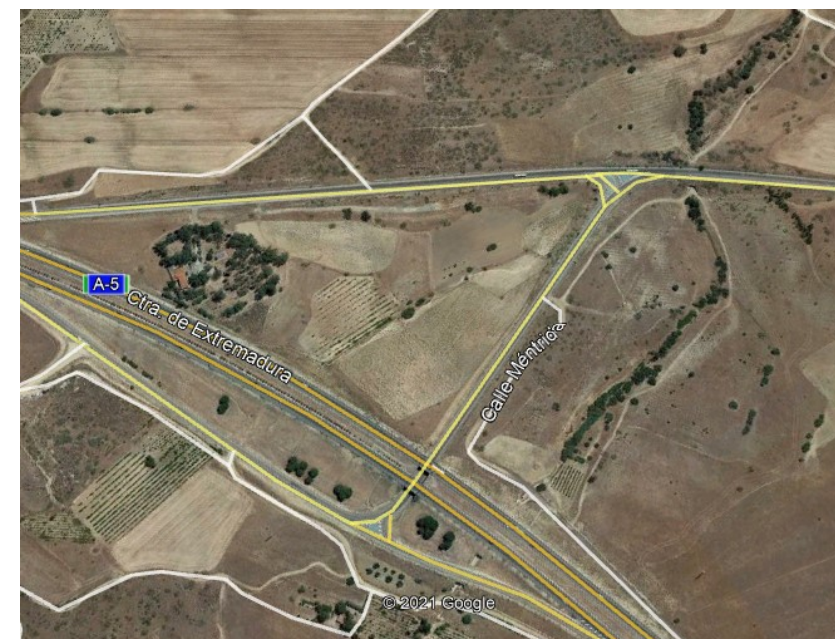
En la margen izquierda, el ramal de salida del tronco tiene accesos a caminos rurales y a la estación de servicio ubicada en el enlace. Estos accesos se eliminan, dejando el ramal unidireccional y reponiendo los accesos a través de la glorieta.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Casarrubios del Monte.

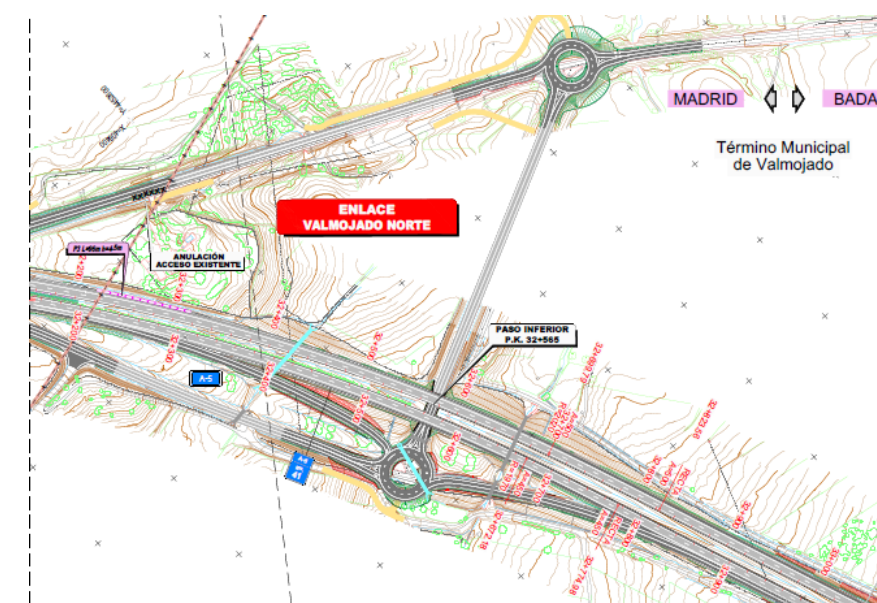
4.9.20 Enlace Valmojado Norte

Además de modificar las intersecciones en T actuales a glorietas, se elimina la salida actual del tronco en margen derecha, la cual conecta con una vía de servicio antes de llegar al enlace, y se reubica con un ramal directo a la nueva glorieta proyectada. La vía de servicio se conecta a la glorieta para dar acceso a las zonas de servicios existente.



Planta de la situación actual del Enlace Valmojado Norte.

En la margen izquierda, el ramal actual de entrada al tronco pasa de bidireccional a unidireccional y se eliminan los accesos actuales, los cuales serán repuestos a la glorieta a través de caminos de servicio.

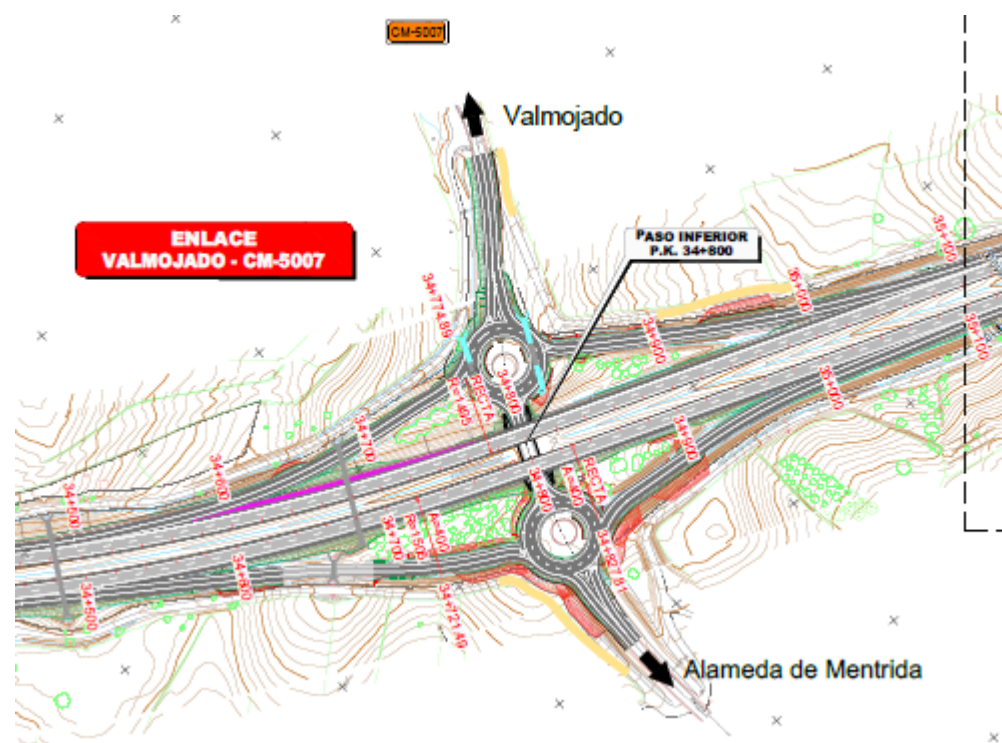


Planta de la situación proyectada para el Enlace Valmojado Norte.

4.9.21 Enlace Valmojado CM-5007

La remodelación de este enlace se limita al aumento del radio de las glorietas existentes y a la remodelación de los ramales directos en su conexión con las nuevas glorietas y con el tronco por el aumento de longitud.

Debido a la distancia entre este enlace y el de Valmojado Norte, se hace necesario disponer un carril de trenzado en la margen derecha.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Valmojado CM-5007.

4.9.22 Enlace Valmojado Sur

Esta zona está condicionada por la cercanía de los enlaces Valmojado Sur y Autovía de La Sagra, así como una salida directa del tronco a una zona de servicios (ITV, estación de servicio y restaurante)

Por tanto, la actuación sobre estos enlaces se enfoca a la reordenación de los accesos existentes para cumplir con la normativa de trazado.

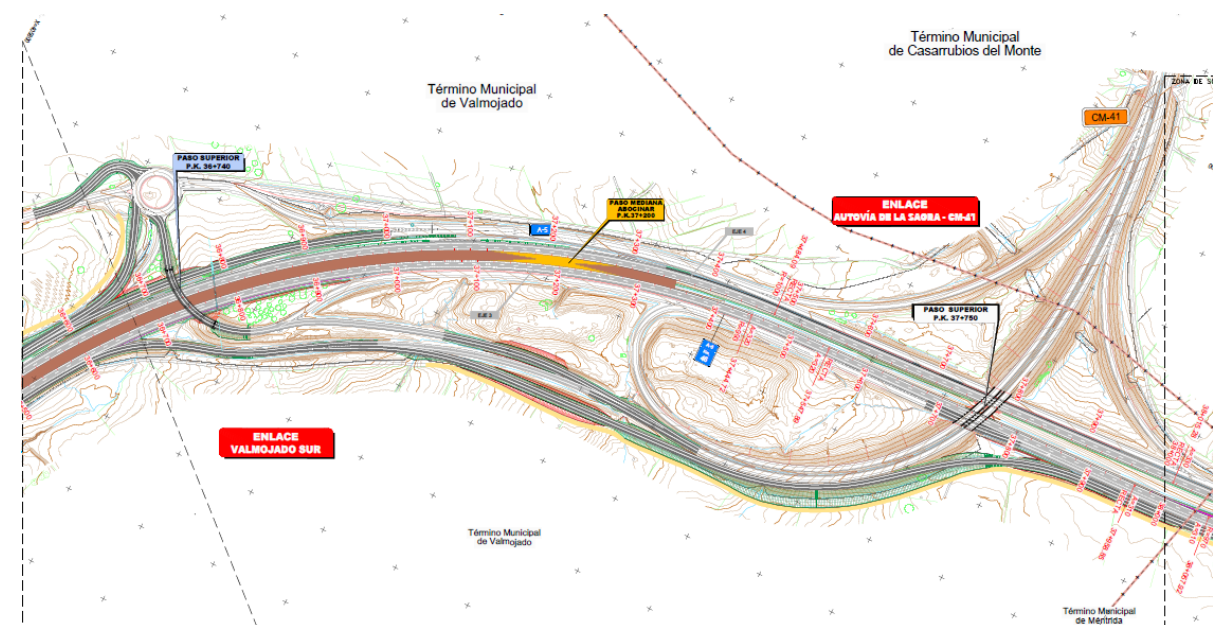
En la margen izquierda, los movimientos de acceso a la Autovía de La Sagra y salida a Valmojado se recogen en la actualidad mediante una vía colectora, la cual se incorpora al tronco justo antes del ramal del enlace de Valmojado Sur, incumpliendo las distancias mínimas de seguridad entre dos entradas consecutivas (1.000 metros) La actuación consiste en aumentar la longitud de la vía colectora existente para poder recoger también el mencionado ramal y eliminar una de las dos conexiones de entrada al tronco. Al ser necesario desplazar en sentido Madrid la conexión de la nueva vía colectora, la cercanía del enlace siguiente (Valmojado CM-610), implica la ejecución de un carril de trenzado.

En la margen derecha, la actuación llevada a cabo consiste en la eliminación del acceso directo a la zona de servicios ubicado a la altura del PK 38+750. Por tanto, en el ramal de salida a la Autovía de La

Sagra se proyecta una bifurcación, de manera que el carril izquierdo continúe hacia dicha autovía y por la derecha se desprenda otro carril que haga las funciones de vía complementaria y de acceso a la zona de servicios. Para cumplir las distancias mínimas de seguridad, es necesario rectificar las conexiones entre los distintos viales existentes del enlace de Valmojado Sur y Autovía de La Sagra. Además, análogamente a como sucedía en la margen izquierda, es necesario disponer un carril de trenzado entre esta zona y el enlace de Valmojado CM-610.

En el punto donde se elimina el acceso directo del tronco, es necesario reponer la vía de servicio existente.

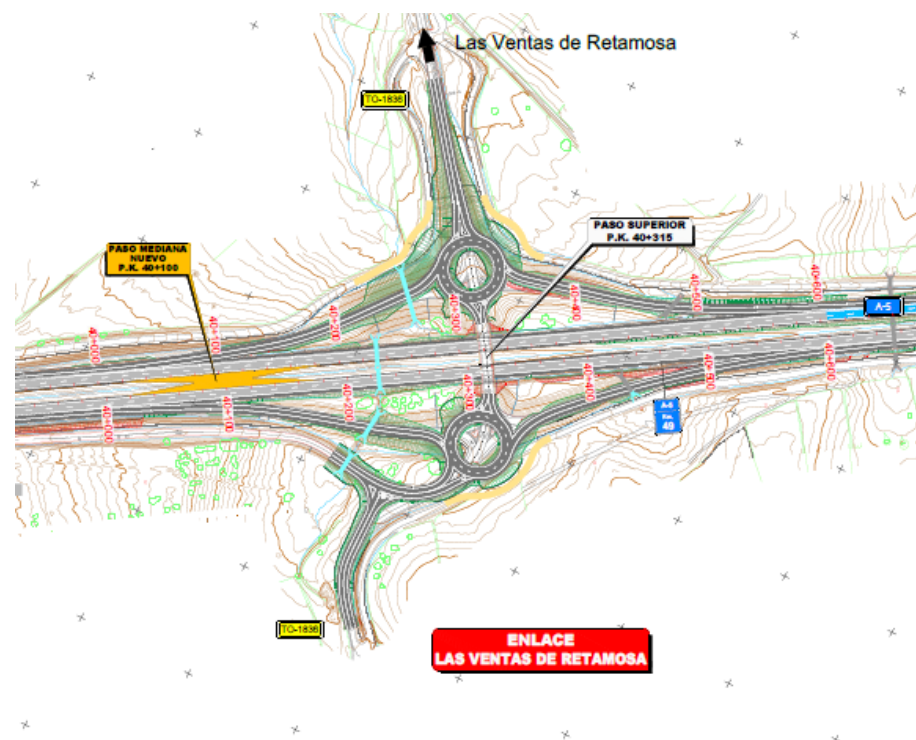
Por último, el paso superior del enlace de Valmojado Sur debe ser demolido y ejecutado de nuevo debido a problemas estructurales.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Valmojado Sur.

4.9.23 Enlace La Ventas de Retamosa

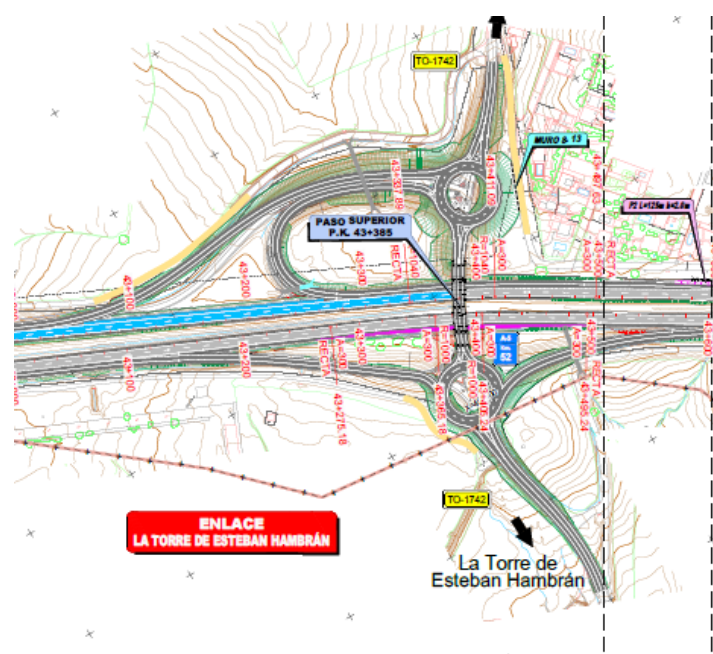
La actuación consiste en la modificación de las intersecciones en T actuales a glorietas y la rectificación de los ramales para su conexión con las glorietas y el tronco, cumpliendo las distancias mínimas de seguridad.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Las Ventas de Retamosa.

4.9.24 Enlace La Torre de Esteban Hambrán

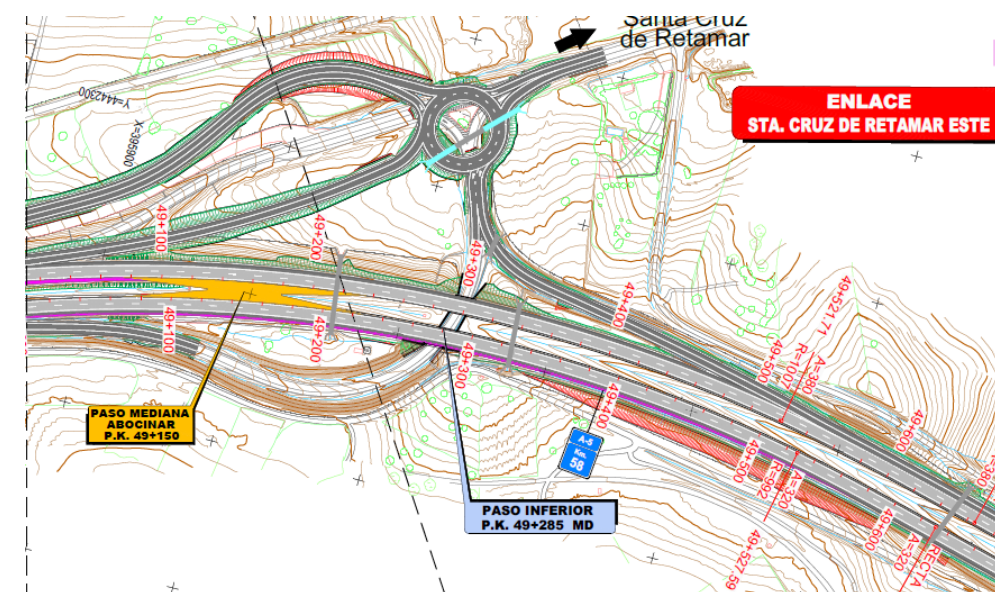
Al igual que en el enlace anterior, la remodelación se limita a la ejecución de sendas glorietas en las intersecciones en T actuales y la rectificación de los ramales del enlace.



Planta de la situación proyectada para el Enlace La Torre de Esteban Hambrán.

4.9.25 Enlace Santa Cruz de Retamar Este

El enlace actual tiene la tipología de trompeta con intersección en T. La actuación que se lleva a cabo es la modificación de la intersección por una glorieta, rectificar los ramales para dotarlos de las distancias de seguridad normativas y eliminar el acceso directo de la estación de servicio de la margen izquierda al ramal Santa Cruz de Retamar – A-5 Madrid, siendo repuesto a través de la glorieta.

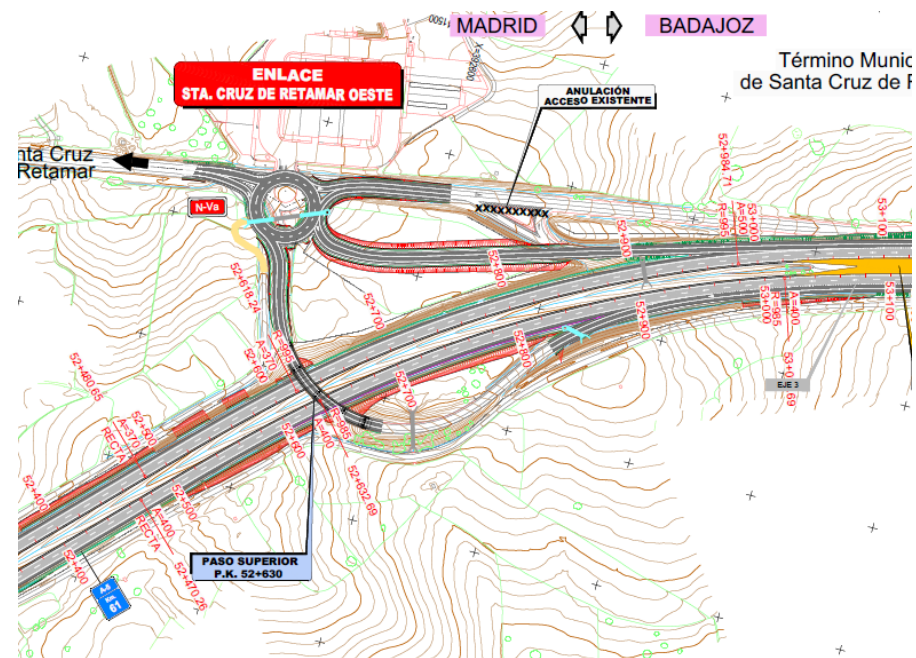


Planta de la situación proyectada para el Enlace Santa Cruz del Retamar Este.

4.9.26 Enlace Santa Cruz de Retamar Oeste

Se elimina la conexión actual del ramal de salida del tronco en margen izquierda al vial de acceso a la población, reponiéndose en la glorieta del enlace. Asimismo, esta glorieta se modifica aumentándola de radio para que pueda albergar la nueva conexión.

Por último, el paso superior del enlace debe ser demolido y ejecutado de nuevo debido a problemas estructurales.



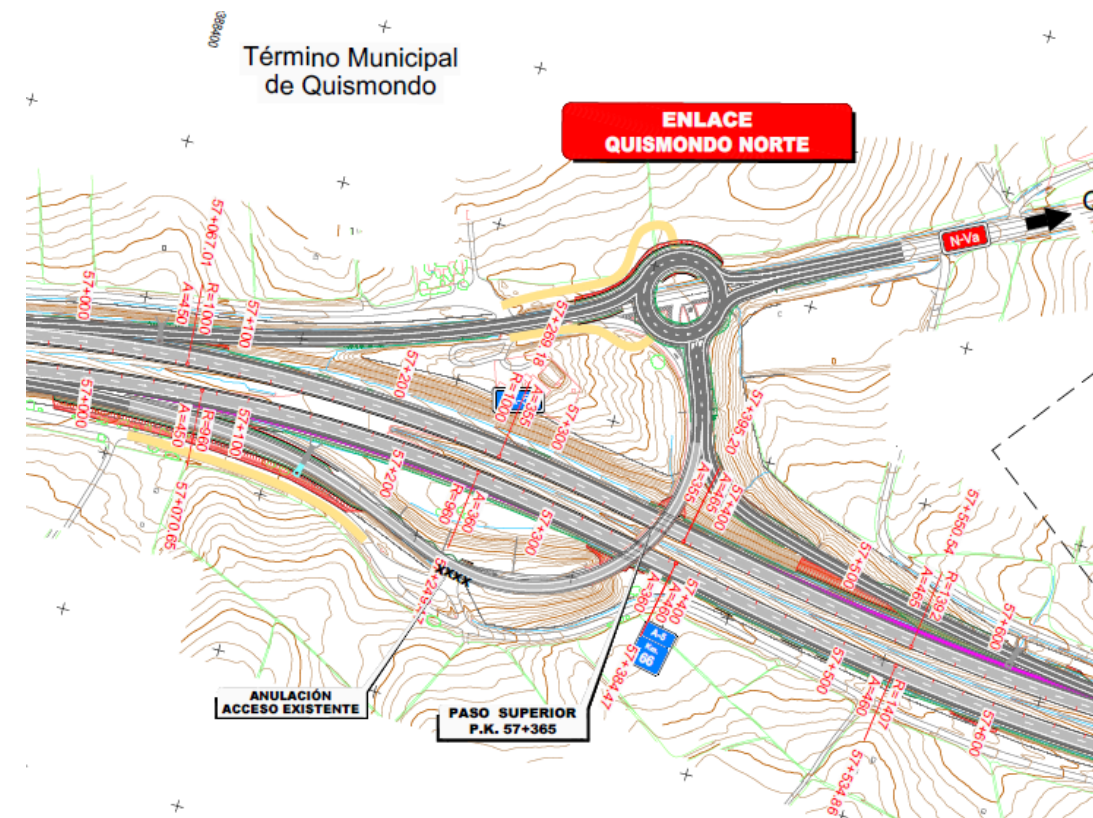
Planta de la situación proyectada para el Enlace Santa Cruz del Retamar Oeste.

4.9.27 Enlace Quismondo Norte

El enlace existente tiene la configuración de trompeta con intersección en T, la cual se modifica para convertirla en una glorieta y se rectifican los ramales.

Además, el ramal de salida del tronco en margen derecha es bidireccional antes de llegar al paso superior para dar acceso a un camino de servicio. Este acceso se elimina y se modifica el ramal a unidireccional hasta la nueva glorieta.

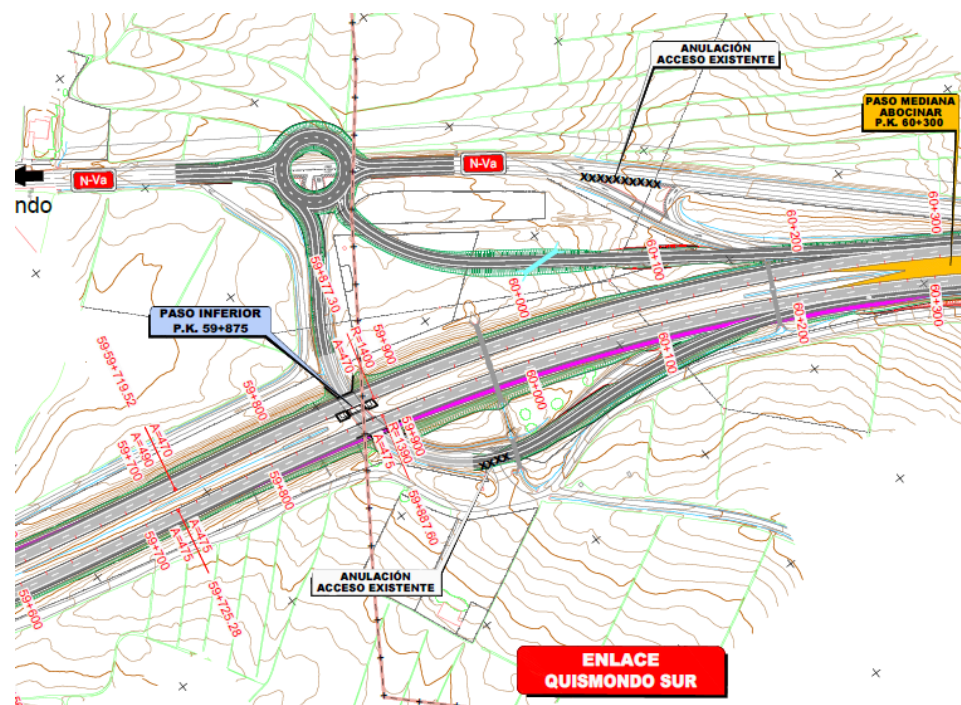
La misma actuación se lleva a cabo en el ramal de entrada al tronco en margen izquierda, donde se elimina la bidireccionalidad por los accesos existentes y se reponen a través de la glorieta.



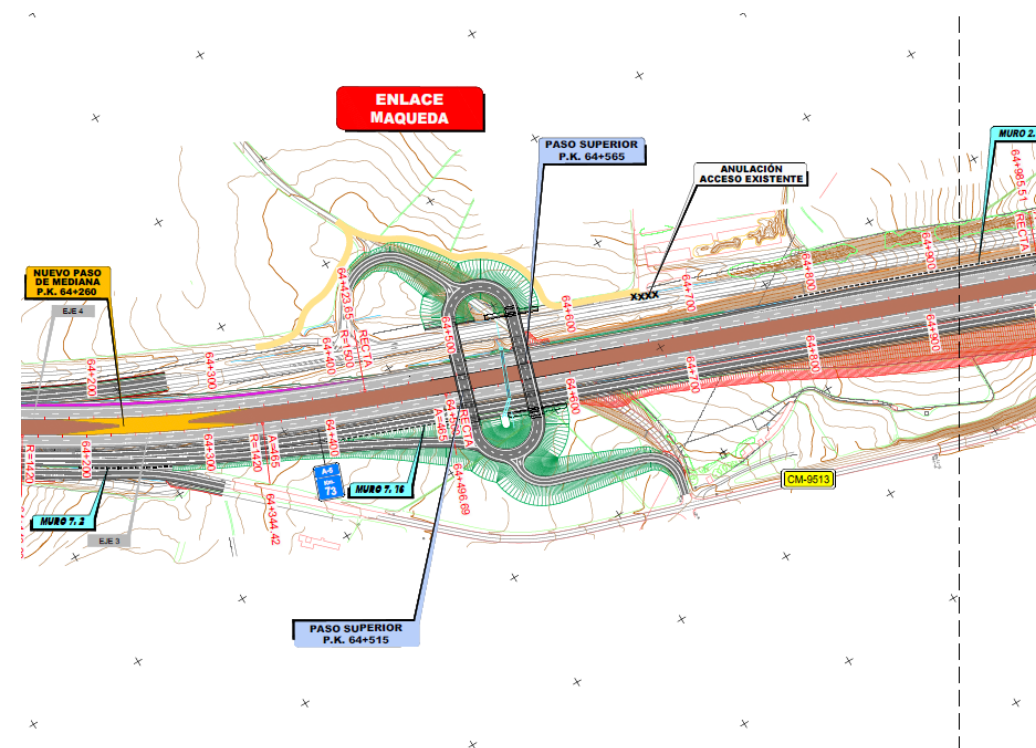
Planta de la situación proyectada para el Enlace Quismondo Norte.

4.9.28 Enlace Quismondo Sur

La actuación es similar a las anteriores, ejecutando una glorieta en la intersección en T existente en margen izquierda, rectificando el ramal de salida del tronco para conectarlo a dicha glorieta y eliminando el acceso directo de un camino de servicio al ramal de entrada al tronco sentido Badajoz en margen derecha, de manera que se modifica dicho ramal de bidireccional y unidireccional.



Planta de la situación proyectada para el Enlace Quismondo Sur.



Plantas de la situación proyectada para el Enlace Maqueda

4.9.29 Enlace Maqueda y Enlace N-403

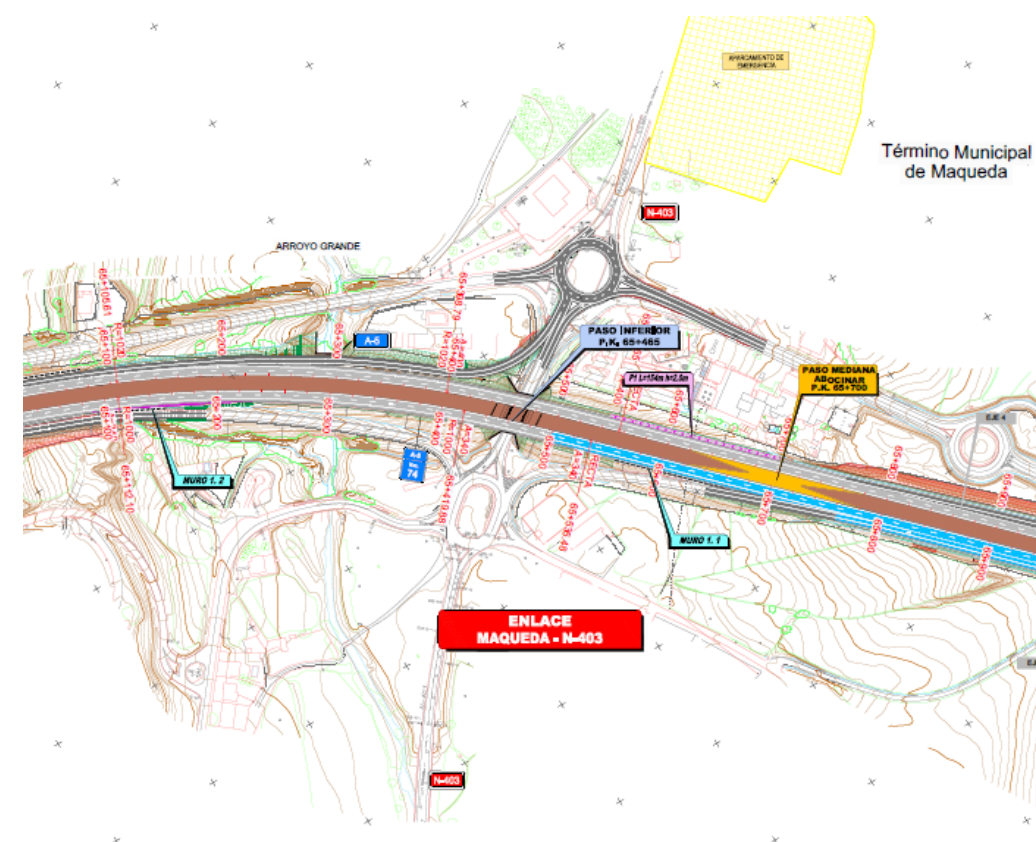
El acceso a Maqueda se encuentra distribuido en varios puntos en la actualidad. La conexión con el tronco origen/destino Madrid se realiza en el semienlace situado a la altura del PK 64+600. Posteriormente, a la altura del pk. 65+500 existe otro semienlace (N-403) que dispone de ramales directos de conexión al tronco únicamente en margen derecha sentido Badajoz. A estos semienlaces hay que añadir también el enlace con la Autovía A-40, cuyas conexiones se mezclan con los accesos a Maqueda. Además, en la margen izquierda, las conexiones al tronco se realizan con la salida de una vía colectora hacia la A-40 y Maqueda y la N-403. Entre el enlace con la N-403 y el primer semienlace, existe una vía de servicio bidireccional (antigua N-V).

Con todo esto, es necesario reordenar los accesos de estos enlaces para cumplir con la normativa vigente de trazado.

Se ha proyectado un enlace hipódromo perpendicular al tronco, proyectando un ramal nuevo de salida dirección Toledo que conecta con la vía de servicio existente. Además, permite la conexión con el acceso a Maqueda.

Se mantienen las vías de servicio en ambas márgenes existentes.

En la margen izquierda, la actuación comienza en la vía de servicio entre los enlaces con la N-403 y el anterior de acceso a Maqueda, la cual se modifica para hacerla unidireccional excepto en el tramo inicial entre la glorieta del enlace N-403 y el acceso al Centro de Conservación.



Plantas de la situación proyectada para el Enlace Maqueda N-403

4.9.30 Sección transversal

Según se ha comentado previamente, para solucionar los problemas de congestión que actualmente sufre la autovía A-5 en el tramo de estudio, se considera necesario la ampliación de la calzada a lo largo de todo el tramo de estudio.

La sección transversal planteada en la zona de estudio es por tanto la siguiente:

- Número de calzadas 2
- Nº de carriles x ancho de carril (por calzada) variable (mínimo 3)
- Arcén interior 1,0 m
- Arcén exterior 2,5 m
- Anchura de mediana variable

En el *Anejo 8 Trazado geométrico* se describen las secciones de detalle de los siguientes ejes:

- Ramales de enlace: ramales unidireccionales, bidireccionales y glorietas
- Carriles de cambio de velocidad
- Carriles de trenzado
- Reposición de carreteras
- Caminos de servicio
- Viaductos y estructuras, incluyendo pasos superiores e inferiores

4.9.31 Estudio de visibilidad

Del estudio detallado que se realiza en el *Anejo 8. Trazado* se obtienen las siguientes conclusiones :

- El tramo que discurre por la provincia de Toledo se plantea de forma generalizada para 120 km/h, aunque para ello resulta necesario en ocasiones llevar a cabo diferentes tipos de actuaciones (rectificaciones en alzado, bermas, desplazamiento de pilas, convertir la mediana actual en mediana de seguridad o prolongar una plataforma hasta la otra, separándolas mediante un muro. No obstante, también se plantean tramos más o menos puntuales a 100 km/h. El balance global es que más del 80% resultaría para 120 km/h, y el resto para 100 km/h
- El tramo en Madrid podría ser bastante más heterogéneo, con tramos para 120 km/h y 100 km/h, pero se plantea de forma general para 100 km/h por las siguientes razones:
 - Se desarrolla en gran medida en un entorno eminentemente urbano, lo cual puede aconsejar una cierta reducción de velocidad por cuestiones de seguridad vial.
 - Se alternarían diferentes tramos para 100 km/h y 120 km/h, de manera que se daría lugar a una notable variabilidad en la señalización, que podría contribuir a la confusión en el conductor y a un empeoramiento de las condiciones de circulación desde el punto de vista de la seguridad vial.

- Existen zonas con ancho muy reducido de mediana, que hacen recomendable prudencia en la velocidad máxima permitida, aunque las condiciones de visibilidad sean buenas.

- Además, existen en Madrid dos zonas especialmente críticas, entre los pp.kk. 3+750 a 4+800 y 15+600 a 16+600, donde resulta necesario llevar a cabo una variante en planta y alzado respectivamente, y donde a pesar de ello la velocidad máxima señalizada no puede superar los 80 km/h.
- El balance global en Madrid se resume en que más del 90% del trazado se plantea para 100 km/h, y el resto entre 80-90 km/h.

4.10 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Asociados a la obra de estudio, se ha empleado el programa ISPOL, que calcula los volúmenes generados por cada eje.

Seguidamente se adjunta un resumen del aprovechamiento de los materiales de la traza, expuesto ya en apartados anteriores.

- **Unidad geológica Ta1**

Los materiales de esta unidad serán aptos para núcleo, cimiento y espaldón de terraplén (tolerables) y coronación (adecuados y seleccionados).

Son aprovechables, además, para obtener suelos S-EST3.

- **Unidad geológica Ta2**

Los materiales de esta unidad serán aptos para núcleo, cimiento y espaldón de terraplén (tolerables).

- **Unidad geológica Ta3**

Los materiales de esta unidad serán aptos para núcleo, cimiento y espaldón de terraplén (tolerables).

- **Unidades geológicas Ta4 y Ta5 y cuaternarias (Q)**

Tienen un carácter testimonial a lo largo de la traza, no siendo representativa su participación en el movimiento de tierras.

En el caso de los depósitos aluviales se salvan mediante estructuras o rellenos, no interviniendo en el movimiento de tierras.

- **Relleno antrópico**

En este caso hay que destacar que los rellenos antrópicos de vertidos urbanos e incontrolados tendrán que ser destinados a vertedero, tanto los procedentes del movimiento de tierras como los del saneo.

En base al estudio geológico-geotécnico realizado en el Anejo nº3, considerando las características de los materiales atravesados en los distintos desmontes de entidad del trazado, se obtiene como conclusión un posible reaprovechamiento del 90% del total de los productos de la excavación obtenidos, a emplear como material clasificado como tolerable para la formación de rellenos y para la unidad de suelo estabilizado.

Para estos suelos, se ha obtenido un coeficiente de paso de 1, sin embargo, al obtenerse los coeficientes de paso para valores del 95, 98 y 100% del Proctor modificado, se puede elegir, en cada caso, el más adecuado según puesta en obra. Todos los valores obtenidos se corresponden y concuerdan con los datos que se pueden obtener mediante la bibliografía disponible anteriormente citada

Así, en las tablas siguientes se muestran los coeficientes de paso y esponjamiento obtenidos:

| MATERIAL DE EXCAVACIÓN | COEFICIENTE DE PASO | COEFICIENTE ESPONJAMIENTO |
|------------------------|---------------------|---------------------------|
| TERRAPLÉN | 1,00 | 1,15 |
| TODO-UNO | 1,05 | 1,20 |

| Unidad Geologica - Geotecnica | Terraplén | | | | | | Todo uno | |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------|
| | al 95% del Proctor de referencia | al 98% del Proctor de referencia | al 100% del Proctor de referencia | al 95% del Proctor de referencia | al 98% del Proctor de referencia | al 100% del Proctor de referencia | Compactado | Vertedero |
| | Factor de Compactación | | | Coeficiente de paso | | | | |
| AM (Ta1) | 1,121 | 1,157 | 1,180 | 1,008 | 0,977 | 0,958 | 1,05 | 1,2 |
| AT (Ta2) | 1,180 | 1,217 | 1,242 | 0,958 | 0,929 | 0,910 | 1,05 | 1,2 |
| TA (Ta3) | 1,315 | 1,357 | 1,385 | 1,023 | 0,992 | 0,972 | 1,05 | 1,2 |
| T (Ta5) | 1,169 | 1,206 | 1,231 | 1,020 | 0,989 | 0,969 | 1,05 | 1,2 |
| Qa | 1,154 | 1,190 | 1,214 | 1,034 | 1,002 | 0,982 | 1,05 | 1,2 |
| RV/RI | 1,098 | 1,133 | 1,156 | 0,967 | 0,938 | 0,919 | 1,05 | 1,2 |
| RC | 1,098 | 1,133 | 1,156 | 1,024 | 0,993 | 0,973 | 1,05 | 1,2 |

| | DESBROCE DESMONTE (m ²) | DESBROCE TERRAPLÉN (m ²) | EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m ³) | EXCAVACIÓN DESMONTE (m ³) | ESCALONAMIENTO (m ³) | TERRAPLÉN (m ³) | | | TIERRAS A VERTEDERO (m ³) | EXPLANADA | |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|
| | | | | | | BAJO EXPLANA (m ³) | ESCALONAMIENTO (m ³) | SANEO (m ³) | EXCAVACIÓN SANEO (m ³) | S-EST3 (m ³) | SUELO SELECCIONADO 2 (m ³) |
| TOTAL | 1.914.997,59 | 949.316,28 | 757.028,40 | 2.112.746,40 | 440.797,00 | 982.104,00 | 194.268,40 | 24.830,80 | 287.220,20 | 747.811,00 | 738.234,30 |

| NOMBRE | DESBROCE DESMONTE (m ²) | DESBROCE TERRAPLÉN (m ²) | EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m ³) | EXCAVACIÓN DESMONTE (m ³) | ESCALONAMIENTO (m ³) | TERRAPLÉN (m ³) | | | TIERRAS A VERTEDERO (m ³) | EXPLANADA | |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | BAJO EXPLANA (m ³) | ESCALONAMIENTO (m ³) | SANEO (m ³) | | EXCAVACIÓN SANEO (m ³) | S-EST3 (m ²) |
| Tronco | 884.060,40 | 270.386,62 | 380.493,20 | 896.016,50 | 103.297,70 | 191.545,80 | 103.534,30 | 4.346,50 | 101.336,10 | 363.555,80 | 360.580,30 |
| Vías complementarias MD (hasta PK 10+600) | 70.616,15 | 60.011,62 | 50.094,50 | 114.685,50 | 14.736,10 | 84.049,70 | 14.761,20 | 0,00 | 4.283,70 | 58.975,20 | 57.986,30 |
| Vías complementarias MI (hasta PK 10+600) | 48.214,42 | 8.867,58 | 15.810,70 | 36.529,20 | 2.001,60 | 15.603,90 | 2.001,70 | 0,00 | 28.918,20 | 21.305,80 | 21.235,10 |
| Ramales de transferencia | 14.335,30 | 13.442,75 | 8.149,80 | 13.952,30 | 3.793,70 | 33.566,60 | 3.793,70 | 2,70 | 8.487,80 | 8.598,10 | 8.517,30 |
| Enlace M-40 | 85.070,67 | 14.171,29 | 32.988,90 | 89.299,40 | 2.941,00 | 17.956,80 | 2.946,30 | 3,60 | 20.249,90 | 26.931,90 | 27.150,90 |
| Enlace San José de Valderas | 6.792,42 | 12.589,52 | 5.449,70 | 6.868,10 | 2.887,00 | 34.191,80 | 2.887,00 | 0,00 | 0,00 | 4.792,90 | 4.641,30 |
| Enlace Alcorcón Centro | 10.403,26 | 4.913,89 | 4.003,90 | 10.085,80 | 1.598,80 | 2.830,40 | 1.598,80 | 0,00 | 3.013,60 | 4.180,80 | 4.113,40 |
| Enlace Alcorcón Parque Oeste | 8.742,42 | 14.874,66 | 6.919,50 | 8.768,90 | 2.540,30 | 30.981,50 | 2.540,30 | 0,00 | 8.593,10 | 5.698,50 | 5.497,10 |
| Enlace M50/M506 | 12.977,64 | 12.219,16 | 7.405,50 | 10.748,10 | 2.951,70 | 21.684,90 | 2.964,60 | 0,10 | 0,00 | 8.893,10 | 8.696,90 |
| Enlace Móstoles Los Rosales | 5.104,95 | 735,26 | 1.713,60 | 3.667,10 | 0,00 | 650,30 | 0,00 | 0,00 | 1.174,60 | 2.262,80 | 2.241,60 |
| Enlace Móstoles El Soto | 6.555,02 | 1.191,69 | 2.282,90 | 4.941,80 | 493,00 | 2.547,60 | 493,00 | 0,00 | 3.594,90 | 2.390,70 | 2.387,10 |
| Enlace Móstoles Oeste | 22.055,00 | 10.954,47 | 9.511,60 | 56.231,50 | 2.457,10 | 23.289,60 | 2.464,30 | 35,30 | 2.727,70 | 7.358,70 | 7.209,30 |
| Enlace Parque Coimbra Xanadú | 3.819,20 | 4.547,66 | 2.408,50 | 3.026,10 | 1.469,60 | 5.537,60 | 1.469,80 | 0,00 | 0,00 | 2.348,00 | 2.272,40 |
| Vías complementarias MD (desde PK 11+400) | 77.922,03 | 61.987,36 | 27.601,20 | 106.985,80 | 9.266,50 | 58.412,40 | 9.275,00 | 0,00 | 428,60 | 34.987,40 | 34.476,40 |
| Vías complementarias MI (desde PK 11+400) | 76.835,78 | 68.537,50 | 37.655,50 | 174.123,40 | 19.864,10 | 99.833,30 | 19.868,50 | 0,00 | 1.617,30 | 35.827,70 | 35.163,20 |
| Enlace M-413 | 22.247,09 | 3.019,01 | 7.013,40 | 58.523,50 | 869,80 | 3.215,70 | 870,30 | 0,00 | 2.927,10 | 6.317,70 | 6.246,50 |
| Enlace Centro Penitenciario | 12.697,09 | 6.832,57 | 5.706,90 | 11.190,50 | 2.412,10 | 2.967,30 | 2.413,70 | 0,00 | 3.114,00 | 6.149,40 | 6.566,30 |
| Enlace Navalcarnero Este | 19.988,55 | 9.294,00 | 8.158,00 | 60.250,80 | 2.526,40 | 13.875,90 | 2.527,00 | 2,50 | 4.043,70 | 5.796,00 | 5.633,90 |
| Enlace Navalcarnero Centro (M-404) | 7.575,13 | 23.099,18 | 8.995,50 | 10.827,70 | 7.017,50 | 79.546,60 | 7.045,10 | 1,30 | 0,00 | 6.467,70 | 6.148,60 |
| Enlace Navalcarnero Oeste | 10.800,75 | 8.263,85 | 5.516,80 | 16.950,00 | 1.924,90 | 6.086,00 | 1.925,20 | 0,00 | 0,00 | 5.479,30 | 5.332,80 |
| Ejes de mediana | 240.467,74 | 106.172,49 | 0,00 | 87.065,20 | 0,00 | 27.395,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Acceso centro transmisiones | 20.231,28 | 11.705,26 | 9.269,10 | 21.959,90 | 2.749,80 | 20.111,30 | 2.756,80 | 0,10 | 0,00 | 9.509,10 | 9.297,70 |
| Ramales A-5/1 | 63.992,39 | 54.700,39 | 18.808,60 | 84.498,40 | 5.855,20 | 163.536,50 | 5.855,20 | 0,00 | 53.366,30 | 27.185,40 | 26.616,80 |
| caminos | 20.460,40 | 7.293,79 | 7.870,90 | 16.020,70 | 0,00 | 3.288,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7.050,70 | 6.854,70 |
| Enlace Casarrubios del Monte | 12.893,40 | 13.071,70 | 7.577,50 | 10.362,90 | 12.260,60 | 3.955,10 | 0,00 | 0,00 | 3.952,90 | 8.560,10 | 8.326,70 |
| Enlace Valmojado Norte | 10.617,19 | 12.768,89 | 6.880,90 | 6.408,50 | 15.667,60 | 4.525,80 | 248,00 | 8.813,10 | 4.499,70 | 6.841,00 | 6.618,60 |
| Enlace Valmojado CM-610 - A. La Sagra | 38.248,91 | 32.484,98 | 20.341,10 | 48.079,80 | 57.290,20 | 11.158,50 | 0,20 | 2.057,80 | 11.153,60 | 18.609,90 | 18.153,70 |
| Actuación PK 47.9 MD | 5.063,09 | 1.617,60 | 1.746,60 | 3.812,20 | 207,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2.446,50 | 2.405,50 |
| Enlace Las Ventas de Retamosa | 9.837,82 | 21.600,73 | 9.132,90 | 5.438,60 | 31.099,10 | 8.157,30 | 0,10 | 9.567,80 | 8.153,20 | 7.589,60 | 7.271,90 |
| Enlace La Torre de Esteban Hambrán | 7.693,70 | 19.749,89 | 7.916,20 | 5.427,90 | 26.171,10 | 7.684,60 | 10,20 | 0,00 | 7.677,90 | 6.637,70 | 6.330,50 |
| Enlace Santa Cruz de Retamar Este | 10.224,64 | 11.288,81 | 6.283,50 | 13.225,10 | 7.872,80 | 2.678,20 | 16,00 | 0,00 | 2.671,20 | 6.221,30 | 6.002,10 |
| Enlace Santa Cruz de Retamar Oeste | 12.280,17 | 2.380,89 | 4.281,30 | 19.259,70 | 262,80 | 249,20 | 2,10 | 0,00 | 249,20 | 3.643,40 | 3.606,10 |
| Enlace Quismondo Norte | 13.039,73 | 2.012,53 | 4.332,10 | 13.851,90 | 104,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5.061,00 | 5.027,50 |
| Enlace Quismondo Sur | 4.749,74 | 8.002,36 | 3.749,10 | 3.965,00 | 5.018,30 | 849,10 | 0,00 | 0,00 | 844,80 | 4.351,90 | 4.167,40 |
| Enlace de Maqueda | 38.384,16 | 34.526,35 | 20.959,00 | 79.698,60 | 91.188,60 | 141,10 | 0,00 | 0,00 | 141,10 | 15.785,90 | 15.458,40 |
| TOTAL | 1.914.997,59 | 949.316,28 | 757.028,40 | 2.112.746,40 | 440.797,00 | 982.104,00 | 194.268,40 | 24.830,80 | 287.220,20 | 747.811,00 | 738.234,30 |

Del movimiento de tierras se desprende que existe un excedente de estos materiales, los cuales serán llevados a vertedero, pero teniendo en cuenta su posible utilización en obras futuras, puesto que se trata de suelos terciarios.

Los suelos seleccionados se recomienda obtenerlos, si es posible separarlos en obra, en la excavación de los desmontes de arena de miga (AM). En caso negativo, se aconseja aportarlos de canteras, teniendo en cuenta la escasa proporción que de estos materiales se cuenta en los préstamos investigados.

Para el cálculo del diagrama de masas de cada tramo y la distancia de transporte se requiere analizar el libre trasiego de tierras a lo largo de la traza.

- **Tramo 1, 2 y 3 de Madrid**

En las actuaciones para la ampliación de la autovía A-5 en los tramos 1, 2 y 3 de Madrid principalmente, el tránsito durante la obra, entre ambos márgenes de la autovía existente, se entiende que no resulta posible atendiendo al intenso nivel de tráfico que presenta.

Entre la M-40 y la A5R-1 ya se cuenta con niveles de servicio F.

Hasta el enlace de la M-50 se observa que el gran volumen de vehículos que quiere acceder al tronco, tiene inconvenientes para entrar libremente, y genera colas que llegan a los enlaces.

Tratándose pues de una vía que ya representa en la actualidad serios problemas de congestión, añadir maquinaria de obra a la circulación, empeoraría la situación. Es por ello, que no es posible la compensación de tierras entre los márgenes izquierdo y derecho de la autovía, por lo que no se ha considerado el libre trasiego de materiales. El material procedente de las excavaciones de la traza y saneos debe llevarse a vertedero, y las necesidades de material se estima en esta fase de los trabajos que habrán de traerse de canteras o yacimientos granulares.

- **Tramos 4 y 5. Madrid**

A pesar de ese problema puntual, en estos tramos atendiendo al menor volumen de tráfico, y al mejor funcionamiento de los enlaces, salvo excepciones, como se ha comprobado en la microsimulación realizada para estos cuyos gráficos se adjuntan a continuación, y buscando el aprovechamiento de los materiales procedentes de la traza, si se plantea el libre trasiego de tierras a lo largo de los márgenes de la A5 y entre ambas a través de los enlaces, y por lo tanto la compensación en los subtramos en los que se ha dividido la actuación.

- **Tramos Toledo**

En los tramos incluidos dentro de la zona de Toledo existe un menor volumen de tráfico, y al mejor funcionamiento de los enlaces, como se ha comprobado en la microsimulación realizada en el Anejo 6. "Planeamiento y tráfico" y buscando el aprovechamiento de los materiales procedentes de la traza, si se plantea el libre trasiego de tierras a lo largo de los márgenes de la A5 y entre ambas a través de los enlaces, y por lo tanto la compensación en los subtramos en los que se ha dividido la actuación.

4.10.1 Balance de tierras por tramos

Atendiendo a la tramificación de las obras planteadas en el plan de actuaciones del proyecto, se adjunta a continuación el resumen de tierras por tramos.

| | TRAMO | DESBROCE DESMONTE (m ²) | DESBROCE TERRAPLÉN (m ²) | EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m ³) | EXCAVACIÓN DESMONTE (m ³) | ESCALONAMIENTO (m ³) | TERRAPLÉN (m ³) | | | TIERRAS A VERTEDERO (m ³) | EXPLANADA | |
|--------------|-------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|
| | | | | | | | BAJO EXPLANA (m ³) | ESCALONAMIENTO (m ³) | SANEO (m ³) | EXCAVACIÓN SANEO (m ³) | S-EST3 (m ³) | SUELO SELECCIONADO 2 (m ³) |
| TOTAL | | 1.914.997,59 | 949.316,28 | 757.028,40 | 2.112.746,40 | 440.797,00 | 982.104,00 | 194.268,40 | 24.830,80 | 287.220,20 | 747.811,00 | 738.234,30 |
| Madrid | T1 | 563.405,06 | 218.859,65 | 102.085,40 | 265.408,70 | 26.322,50 | 185.403,00 | 26.352,10 | 63,20 | 41.485,10 | 92.401,20 | 91.712,00 |
| | T2 | 63.179,63 | 54.700,39 | 27.081,60 | 98.301,50 | 5.855,20 | 163.618,10 | 5.855,20 | 0,00 | 53.366,30 | 34.262,40 | 33.688,30 |
| | T3 | 91.913,65 | 43.937,89 | 97.390,00 | 209.337,10 | 19.390,20 | 134.277,80 | 19.411,00 | 295,50 | 78.427,60 | 112.882,60 | 112.358,20 |
| | T4 | 204.771,47 | 139.953,92 | 98.743,70 | 467.032,50 | 28.038,80 | 149.884,10 | 28.052,00 | 40,60 | 19.514,40 | 108.399,30 | 107.520,20 |
| | T5 | 59.260,31 | 59.297,10 | 113.403,10 | 295.516,50 | 42.787,00 | 233.225,60 | 42.980,00 | 1.081,30 | 55.083,20 | 103.732,90 | 103.348,40 |
| Toledo | T1 | 792.208,05 | 298.903,20 | 62.798,40 | 128.589,30 | 44.597,80 | 22.679,10 | 16.991,20 | 8.957,30 | 8.452,50 | 63.906,80 | 62.819,40 |
| | T2 | 53.149,82 | 55.703,30 | 69.343,90 | 146.405,80 | 101.699,10 | 33.723,00 | 13.105,10 | 12.198,70 | 19.307,10 | 63.615,90 | 61.928,50 |
| | T3 | 0,00 | 0,00 | 39.602,40 | 103.736,70 | 12.645,20 | 10.730,80 | 12.646,70 | 738,90 | 0,00 | 40.384,50 | 40.147,20 |
| | T4 | 30.936,00 | 33.419,59 | 65.376,70 | 155.923,70 | 54.456,00 | 29.706,60 | 20.179,50 | 973,90 | 10.598,50 | 55.680,60 | 53.743,30 |
| | T5 | 17.789,46 | 10.014,89 | 38.393,10 | 92.759,60 | 11.722,40 | 13.371,30 | 6.601,70 | 446,70 | 844,70 | 34.672,30 | 33.677,70 |
| | T6 | 38.384,16 | 34.526,35 | 42.810,60 | 149.735,10 | 93.282,80 | 5.484,70 | 2.094,00 | 34,90 | 141,10 | 37.872,20 | 37.291,50 |

Tabla resumen movimiento de tierras A-5.

4.10.1.1 Tramo 1 Madrid (P.K. 0,0 al 5,520)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 782.264,71 m².
El volumen de tierra vegetal se estima en 102.085,40 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 265.408,70 m³ y 26.322,50 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 238.867,83 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 185.403,00 m³ de terraplén, 26.352,10 m³ de relleno de escalonamiento y 63,20 m³ de relleno exterior de saneo, clasificado como tolerable, 92.401,20 m³ de S-EST3 y 91.712,00 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante.

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 92.401,20 m³. Por tanto, es necesario recurrir al yacimiento granular YG-5, 131.430,37 m³, para atender a las necesidades del resto del S-EST3 y a la cantera C-2 para las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|---|------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 41.485,10 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 26.540,87 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 68.025,97 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 81.631,16 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.2 Tramo 2 Madrid (actuaciones en la A5R y la M-40)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 117.880,02 m².

El volumen de tierra vegetal se estima en 27.081,60 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 98.301,50 m³ y 5.855,20 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 88.471,35 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 163.618,10 m³ de terraplén y 5.855,20 m³ de relleno de escalonamiento, clasificado como tolerable, 34.262,40 m³ de S-EST3 y 33.688,30 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 34.262,40 m³. Por tanto, es necesario recurrir al yacimiento granular YG-5, 143.671,55 m³, para atender a las necesidades del resto del S-EST3 y a la cantera C-2 para las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|---|------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 53.366,30 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 9.830,15 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 63.196,45 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 75.835,74 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero

4.10.1.3 Tramo 3 Madrid (P.K 5,520 al 12,060)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 135.851,54 m².

El volumen de tierra vegetal se estima en 97.390,00 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 209.337,10 m³ y 19.390,20 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 188.403,39 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 134.277,80 m³ de terraplén, 19.411,00 m³ de relleno de escalonamiento y 295,50 m³ de relleno exterior de saneo, clasificado como tolerable y 112.882,60 m³ de S-EST3 y 112.358,20 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 112.882,60 m³. Por tanto, es necesario recurrir a la cantera C-2, 171.955,91 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada y el resto del S-EST3.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 78.427,60 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 20.933,71 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 99.361,31 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 119.233,57 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.4 Tramo 4 (del 12,060 al 18,230 long. 6,170 Km sentido Badajoz, del 12,060 al 19,500 long. 7,440 Km Sentido Madrid)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 344.725,39 m².

El volumen de tierra vegetal se estima en 98.743,70 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 467.032,50 m³ y 28.038,80 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 420.329,25 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 149.884,10 m³ de terraplén, 28.052,00 m³ de relleno de escalonamiento y 40,60 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 108.399,30 m³ de S-EST3 y 107.520,20 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir a canteras (cantera 2 o cantera 4), 107.520,20 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 19.514,40 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 46.703,25 |
| DESMONTE SOBRANTE | 161.992,05 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 228.209,70 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 273.851,64 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.5 Tramo 5 Madrid (del 18,230 al 28,115 long. 9,885 Km sentido Badajoz, del 19,500 al 28,115 long. 8,615 Km Sentido Madrid)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 118.557,41 m².

El volumen de tierra vegetal se estima en 113.403,10 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 295.516,50 m³ y 42.787,00 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 265.964,85 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 233.225,60 m³ de terraplén, 42.980,00 m³ de relleno de escalonamiento y 1.081,30 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 103.732,90 m³ de S-EST3 y 103.348,40 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 103.732,90 m³. Por tanto, es necesario recurrir al yacimiento YG-1, 176.000,85 m³, para atender a las necesidades del resto de S-EST3 y a la cantera C-2 para las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 55.083,20 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 29.551,65 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 84.634,85 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 101.561,82 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.6 Tramo 1 Toledo (del 28,115 al 34,4)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 1.091.111,25 m³.

El volumen de tierra vegetal se estima en 62.798,40 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 128.589,30 m³ y 44.597,80 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 115.730,37 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 22.679,10 m³ de terraplén, 16.991,20 m³ de relleno de escalonamiento y 8.957,30 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 63.906,80 m³ de S-EST3 y 62.819,40 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 62.819,40 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 8.452,50 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 12.858,93 |
| DESMONTE SOBRANTE | 103.248,07 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 124.559,50 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 149.471,40 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.7 Tramo 2 Toledo (del 34,4 al 41,4)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 108.853,12 m³.

El volumen de tierra vegetal se estima en 69.343,90 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 146.405,80 m³ y 101.699,10 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente

de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 131.765,22 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 33.723,00 m³ de terraplén, 13.105,10 m³ de relleno de escalonamiento y 12.198,70 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 63.615,90 m³ de S-EST3 y 61.928,50 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir a yacimientos, 61.928,50 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 19.307,10 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 14.640,58 |
| DESMONTE SOBRANTE | 155.130,42 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 189.078,10 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 226.893,72 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.8 Tramo 3 Toledo (del 41,4 al 48,0)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 0,00 m³.

El volumen de tierra vegetal se estima en 39.602,40 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 103.736,70 m³ y 12.645,20 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 93.363,03 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 10.730,80 m³ de terraplén, 12.646,70 m³ de relleno de escalonamiento y 738,90 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 40.384,50 m³ de S-EST3 y 40.147,20 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 40.147,20 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 0,00 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 10.373,67 |
| DESMONTE SOBRANTE | 81.891,83 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 92.265,50 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 110.718,60 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.9 Tramo 4 Toledo (del 48,0 al 56,6)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 64.355,59 m³.

El volumen de tierra vegetal se estima en 65.376,70 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 155.923,70 m³ y 54.456,00 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable 140.331,33 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 29.706,60 m³ de terraplén, 20.179,50 m³ de relleno de escalonamiento y 973.90 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 55.680,60 m³ de S-EST3 y 53.743,30 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 53.743,30 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 10.598,50 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 15.592,37 |
| DESMONTE SOBRANTE | 133.328,83 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 159.519,70 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 191.423,64 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.10 Tramo 5 Toledo (del 56,6 al 62,6)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 27.804,35 m³.

El volumen de tierra vegetal se estima en 38.393,10 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 92.759,60 m³ y 11.722,40 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 83.483,64 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 13.371,30 m³ de terraplén, 6.601,70 m³ de relleno de escalonamiento y 446,70 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 34.672,30 m³ de S-EST3 y 33.677,70 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 33.677,70 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEADO | 844,70 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 9.275,96 |
| DESMONTE SOBRANTE | 73.941,64 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 84.062,30 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 100.874,76 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.1.11 Tramo 6 Toledo (del 62,6 al final)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 72.910,50 m³.

El volumen de tierra vegetal se estima en 42.810,60 m³.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 149.735,10 m³ y 93.282,80 m³, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 134.761,59 m³ y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 5.484,70 m³ de terraplén, 2.094,00 m³ de relleno de escalonamiento y 34,90 m³ de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 37.872,20 m³ de S-EST3 y 37.291,50 m³ de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 37.291,50 m³, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

| VOLUMEN A VERTEDERO (m3) | |
|------------------------------------|-------------------|
| EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO | 141,10 |
| DESMONTE NO APROVECHABLE | 14.973,51 |
| DESMONTE SOBRANTE | 220.289,69 |
| TOTAL (Sin coef. de esponjamiento) | 235.404,30 |
| TOTAL (Con coef. de esponjamiento) | 282.485,16 |

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

4.10.2 **Materiales externos al trazado**

4.10.2.1 Préstamos

A continuación, se adjunta una tabla con los préstamos que se proponen, teniendo en cuenta las consideraciones comentadas.

| Denominación | Coordenadas UTM | | Ubicación aproximada (PK-A5) | Distancia a la traza (km) | Superficie (m ²) | Volumen estimado (m ³) |
|------------------------|-----------------|---------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| | X | Y | | | | |
| PR-1 | 428305 | 4469013 | 10 | 3 | 251.680 | 503.360 |
| PR-2 | 411848 | 4459095 | 32 - 33 | 5,5 | 95.410 | 429.345 |
| PR-3 | 412166 | 4458265 | 33 | 0 | 44.304 | 88.608 |
| PR-4 | 390615 | 4441125 | 60 | 0 | 456.369 | 912.738 |
| VOLUMEN TOTAL ESTIMADO | | | | | | 1.934.051 |

A continuación, se incluye un cuadro resumen con los datos más significativos de los yacimientos inventariados cuyas fichas se incluyen en el apéndice correspondiente:

4.10.2.2 Canteras y yacimientos

En el siguiente cuadro se indica para cada explotación su situación, la distancia aproximada a la traza, el tipo de material explotado y su posible utilización en obra.

| CANTERAS Y GRAVERAS | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|---|--|--------------------------------|---|
| NOMBRE | MATERIAL | USO | DIRECCIÓN | TLF./FAX | DISTANCIA TRAZA | OBSERVACIONES.INFORMACIÓN APORTADA |
| C-1 CONSVIAL | Granito aplítico | Árido para hormigones y zahorra artificial | C/ Martín de los Heros 23 Madrid SITUACIÓN Dehesa de Chapinería (Ctra. Chapinería-Navas del Rey) | | 36 | Cuenta con planta de producción de hormigón homologada por el Ministerio de Industria y los Organismos Públicos del Estado con el máximo nivel en la categoría "Central TIPO A" con capacidad de producción de 80 m3/h. |
| C-2 LA CURVA, | Granito Aplítico | Zahorra artificial, áridos y balasto para ferrocarril | C/Fuente del Berro 7 28213 Colmenar de Arroyo Ctra. Quijorna-Navagamella km 7,200 Paraje El Acebuche Navagamella. Madrid | 91 865 12 76 / TEL. EXPLOTA: 91 898 74 42 FAX91 872 85 87 | 28 | |
| C-3 FRUPESA | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros | Ctra. CM-400 de Talavera a Toledo km 56 Montearagón. Toledo. | 925 86 54 34 | 9 km al p.k. 101 de la A-5 | Tienen planta de Hormigón Certificado ISO Hormigón en masa Extracción y clasificación de áridos |
| C-5 CANTERA CYCASA | Porfido-Milonita | Áridos para hormigones mezclas bituminosas, bases y subbases, escollera, balasto, capa de rodadura, zahorra artificial. | Camino de Arcamadre s/n. 05193 Santa María del Cubillo (Ávila) | 920 20 40 89 920 20 40 28 FAX: 920 204 118 | 87 km al km 43 de la A-5 | Cantera homologada por Renfe para balasto. Certificado CE: Hormigón estructural Certificado AENOR: Áridos hormigón Mezclas bituminosas |
| C-4 CANTERA EL ALJIBE | Milonita | Áridos para hormigones mezclas bituminosas, bases y subbases, escollera, balasto, capas de rodadura. | CM-400 km 17. 45420 Almonacid de Toledo, Toledo | 925 31 41 10 FAX: 925 3141 36 | 61 km al p.k. 43 de la A-5 | Cantera homologada por Renfe para balasto Ensayos Mezclas bituminosas Ensayos árido fino hormigones |
| YG-1 ÁRIDO LA CABEZA, S.L. | Arena silícea de río. | Áridos para hormigones, morteros, | Camino de la Calzadilla s/n Casarrubios del Monte, Toledo. | 91 517 21 15 667 500 320 FAX: 91 81721 11 | 16 km al p.k. 43 de la A-5 | Grupo: Árido Fino Forma de presentación: No especificado Fracción Granulométrica Mm (min-max): 0 y 5 mm Naturaleza: No especificado Lavado Aplicaciones: ·Hormigón: estructural, en masa, relleno, carreteras, pavimentos y prefabricados., materiales especiales para cimentación, ·Mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas. ·Materiales tratados con conglomerantes hidráulicos y no tratados para obras de ingeniería civil y construcción de carreteras. |
| YG-2 GRAVERA ROMO | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros | Ctra. N-502 km 124.7 Talavera de la Reina, Toledo | 627 55 37 00 | 10-13 km al p.k. 118 de la A-5 | Áridos con Marcado CE Denominación Granulometría Arena de río 0 - 4 mm. Polvo de machacado 0 - 4 mm. Piñoncillo 4 - 12.5 mm. Garbancillo 12.5 - 20 mm. Gravilla 20 - 31.5 mm. Zahorra artificial (ZA-25) 0 - 22.5 mm. Escollera 300 - 1.200 mm. Otros áridos |
| YG-3 CÁNDIDO ZAMORA | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros | Ctra. N-502 km 124 Talavera de la Reina, Toledo | 925 80 57 12 | 10-13 km al p.k. 118 de la A-5 | |
| YG-4 HNOS. BLANCO MENCIA | Arena silícea | Áridos para hormigones, morteros, | Camino de Talavera al Membrillo s/n. | 617 46 73 30 | 10-13 km al p.k. 118 de la A-5 | |
| YG-5 MAINA | Gravas y arenas. Terraza Manzanares | Hormigón | Dirección oficinas: Situación de la cantera: M-301-KM 6, Ctra. San Martín de la Vega, (via | Tlfno: 652975100 | | |

| CANTERAS Y GRAVERAS | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|--|---|---|--------------------------------|---|
| NOMBRE | MATERIAL | USO | DIRECCIÓN | TLF./FAX | DISTANCIA TRAZA | OBSERVACIONES.INFORMACIÓN APORTADA |
| | | | pecuaria) PERALES DEL RIO, 6 GRAVERA 28909 Getafe - Madrid" | | | |
| YG-6 ÁRIDOS LA VIÑA | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros | Camino de la Herencias s/n Talavera de la Reina, Toledo. | 925 80 31 22 667 68 87 93 FAX: 925 82 58 69 | 10-13 km al p.k. 118 de la A-5 | |
| YG-5 MAINA | Gravas y arenas. Terraza Manzanares | Hormigón | Dirección oficinas: Situación de la cantera: M-301-KM 6, Ctra. San Martin de la Vega, (via pecuaria) PERALES DEL RIO, 6 GRAVERA 28909 Getafe - Madrid" | Tlfn: 652975100 | | " |
| ÁRIDOS HIJOS DE OTERO, S.L. | Arena silícea de río. | Áridos para hormigones, | Ctra. CM-4004. Cedillo del Condado – Casarrubios del Monte, km 6 (Toledo). Paraje "Miradero" | 925 55 86 00 615 34 15 46 | 12 km al p.k. 43 de la A-5 | |
| YG-3CÁNDIDO ZAMORA | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros | Ctra. N-502 km 124 Talavera de la Reina, Toledo | 925 80 57 12 | 10-13 km al p.k. 118 de la A-5 | |
| HNOS. BLANCO MENCIA | Arena silícea | Áridos para hormigones, morteros, | Camino de Talavera al Membrillo s/n. | 617 46 73 30 | 10-13 km al p.k. 118 de la A-5 | |
| CANTERA HNOS. BLANCO MENCIA | Jabre | Rellenos | Ctra CM-5100 de Talavera a Cervera. Pepino | 617 46 73 30 | >1km | |
| YG-6 ÁRIDOS LA VIÑA | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros | Camino de la Herencias s/n Talavera de la Reina, Toledo. | 925 80 31 22 667 68 87 93 FAX: 925 82 58 69 | 10-13 km al p.k. 118 de la A-5 | |
| YG-7 LOS DORADOS, SL. | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros. | Puente del río Tajo . La Puebla de Montalbán | 925 789 270 925 750 865 925 750 108 | 23 km al p.k. 82 de la A-5 | |
| | | | La Puebla de Montalbán | 925 750 865 925 750 108 | 9 km al p.k. 101 de la A-5 | Tienen planta de Hormigón Certificado ISO Hormigón en masa Extracción y clasificación de áridos |
| ÁRIDOS TOLEDO S.A. | Gravas silíceas | Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros | Camino Relucido s/n Malpica de Tajo | Ofic.: 925 22 40 33 925 876 578 | 17 km al p.k. 86 de la A-5 | Tienen planta de aglomerado asfáltico En proceso de reestructuración. |
| | | | | 925 789 270 925 750 865 925 750 108 | 23 km al p.k. 82 de la A-5 | |

4.10.3 Plantas de hormigón

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

Se han inventariado un total de 5 plantas de hormigón cercanas a la traza, que servirán para cubrir las necesidades de la obra. Su localización se puede observar en el apéndice 7 del anejo de Geología y Geotecnia.

| Plantas de hormigón | Coordenadas | | Dirección | Localidad | Teléfono de contacto | Empresa | Distancia a las actuaciones (km) | | WEB |
|---------------------|-------------|---------|--|-------------------|----------------------------|---|--|-----------------------|--|
| | X | Y | | | | | Alcobendas (entorno a intersección A-1 con M-40) | Guadalix de la Sierra | |
| PH 1 | 453493 | 4494041 | Polígono Industrial Río de Janeiro (Gravera Áridos Trusan), C/ Torrecilla, s/n | ALGETE | 618 440 947 699 961 380 | HORMICRUZ CENTRO, S.L | 28 | 15 | www.hormicruz.es |
| PH 2 | 444932 | 4487461 | C/ Reyes Católicos, 1 | ALCOBENDAS | 914 840 328 916 380 227 | HORMIGONES MAJADAHONDA II, S.A. | 4 | 24 | www.hormaja.com |
| PH 3 | 444279 | 4487125 | Polígono Industrial Alcobendas C/ Arroyo la Vega, 4-6 | ALCOBENDAS | 914 905 500 | LAFARGE ÁRIDOS Y HORMIGONES, S.A. | 4 | 25 | www.lafarge.com.es |
| PH 4 | 442306 | 4482208 | C/ Isla de Java, 24 | MADRID-FUENCARRAL | 917 290 011 916 714 300 | HORMIGONES MAT, S.L. | 8 | 26 | http://www.grupomat.es/hormigon esmat.html |
| PH 5 | 446655 | 4480351 | C/ Tomás Redondo, 5 - Hortaleza | MADRID | 913 818 998 915 716 511 | MATERIALES Y HORMIGONES, S.L. (MAHORSA) | 8 | 28 | www.mahorsa.com |

4.10.4 Propuesta de zonas de vertedero

Para el vertido de los excedentes procedentes de la excavación, se propone la utilización de aquellas explotaciones mineras cuyos Planes de Restauración del Espacio Afectado (PREN) permiten su restauración con tierras de procedencia externa que se localizan más próximas a la actuación proyectada.

| DENOMINACIÓN | SUPERFICIE (m ²) | CAPACIDAD (m ³) | DISTANCIA TRAZADO (m) | X | Y | MUNICIPIO |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------|---------|-----------------------|
| V1 | 174.231,73 | 522.695 | 11.891,83 | 445166 | 4468139 | Madrid |
| V2 | 49.881,68 | 149.645 | 11.508,90 | 432298 | 4454429 | Parla |
| V3 | 250.597,56 | 751.793 | 11.296,53 | 444200 | 4467284 | Madrid |
| V4 | 266.121,73 | 798.365 | 11.740,98 | 432187 | 4453918 | Parla |
| V5 | 159.607,07 | 478.821 | 14.559,31 | 447023 | 4465554 | Madrid |
| V6 | 40.230,84 | 120.693 | 12.417,31 | 432321 | 4453333 | Parla |
| V7 | 48.920,84 | 146.763 | 12.282,89 | 432072 | 4453159 | Parla |
| V8 | 97.301,61 | 291.905 | 3.833,78 | 429245 | 4462623 | Fuenlabrada |
| V9 | 15.652,23 | 46.957 | 3.902,70 | 425589 | 4470546 | Villaviciosa de Odón |
| V10 | 22.388,55 | 67.166 | 13.726,23 | 424491 | 4481705 | Majadahonda |
| V11 | 131.224,63 | 393.674 | 5.106,23 | 423257 | 4456493 | Moraleja de Enmedio |
| V12 | 83.268,66 | 249.806 | 14.218,95 | 446796 | 4466474 | Madrid |
| V13 | 76.215,60 | 228.647 | 9.159,92 | 422549 | 4452105 | Batres |
| V14 | 12.005,96 | 36.018 | 9.705,94 | 417650 | 4471990 | Brunete |
| V15 | 367.877,69 | 1.103.633 | 10.299,47 | 432689 | 4456735 | Fuenlabrada |
| V16 | 39.074,26 | 117.223 | 9.957,03 | 390267 | 4428031 | Torrijos |
| V17 | 37.587,25 | 112.762 | 3.214,91 | 411247 | 4450850 | Casarrubios del Monte |
| V18 | 41.198,21 | 123.595 | 6.633,63 | 411731 | 4446363 | El Viso de San Juan |
| V19 | 317.300,68 | 951.902 | 8.453,93 | 418303 | 4451303 | Casarrubios del Monte |

4.11 FIRMES

4.11.1 Descripción de actuaciones

Se realizan actuaciones de adecuación del trazado a la normativa vigente en la actual Autovía A-5. Se relacionan, los tipos y los tramos sobre los que se actúa. La actuación correspondiente a la adecuación de los peraltes, que serán tratadas particularmente. A continuación, se indican en las siguientes tablas la tramificación en función del tipo de actuación a realizar:

- Modificación de la rasante.

➤ Sentido Badajoz:

| | PK INICIAL | PK FINAL | LONGITU D | CAMBIO MÁX. DE RASANTE (m) | TIPO DE ACTUACIÓN | VELOCIDAD DE RECORRIDO (Km/h) |
|--------|------------|----------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| MADRID | 11500 | 11960 | 460 | 0,4 | Rasante | 120 |
| | 14760 | 14900 | 140 | 0,06 | Firme | 100 |
| | 15580 | 16560 | 980 | 0,2 y -4,3 | Rasante | 80 |
| | 17000 | 18100 | 1100 | 0,6 | Rasante | 100 |
| | 19500 | 19850 | 350 | 0,33 y -0,22 | Rasante | 100 |
| | 20000 | 20750 | 750 | 0,25 | Rasante | 100 |
| TOLEDO | 28100 | 28780 | 680 | -0,3 | Rasante | 100 |
| | 29460 | 29880 | 420 | 1,5 | Rasante | 120 |
| | 29880 | 30500 | 620 | -0,5 | Rasante | 120 |
| | 35500 | 35800 | 300 | 0,2 | Firme | 120 |
| | 38950 | 39800 | 850 | 0,6 | Rasante | 120 |
| | 42250 | 42550 | 300 | 0,15 | Firme | 120 |
| | 44500 | 44740 | 240 | 0,08 | Firme | 120 |
| | 44740 | 45000 | 260 | -0,2 | Rasante | 100 |
| | 65500 | 66000 | 500 | 0,35 | Rasante | 120 |
| | 66840 | 66980 | 140 | -0,17 | Firme | 100 |
| | 66660 | 66960 | 300 | 0,15 | Firme | 120 |

➤ Sentido Madrid:

| | PK INICIAL | PK FINAL | LONGITU D | CAMBIO MÁX. DE RASANTE (m) | TIPO DE ACTUACIÓN | VELOCIDAD DE RECORRIDO (Km/h) |
|--------|------------|----------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| MADRID | 10180 | 11000 | 820 | 0,3 | Rasante | 120 |
| | 11500 | 11960 | 460 | 0,5 | Rasante | 100 |
| | 13080 | 13460 | 380 | 0,17 y -0,25 | Firme | 100 |
| | 13690 | 14260 | 570 | 0,60 | Rasante | 120 |
| | 16000 | 16400 | 400 | -2 | Rasante | 80 |
| TOL | 23200 | 23600 | 400 | 0,14 | Firme | 100 |
| | 28800 | 29300 | 500 | -0,3 | Rasante | 120 |
| | 29450 | 29800 | 350 | 0,45 | Rasante | 120 |

| PK INICIAL | PK FINAL | LONGITU D | CAMBIO MÁX. DE RASANTE (m) | TIPO DE ACTUACIÓN | VELOCIDAD DE RECORRIDO (Km/h) |
|------------|----------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 29950 | 30450 | 500 | -0,2 | Rasante | 120 |
| 32450 | 32850 | 400 | 0,2 | Firme | 120 |
| 39150 | 39500 | 350 | -0,3 | Rasante | 120 |
| 40600 | 40800 | 200 | 0,32 | Rasante | 120 |
| 42660 | 43380 | 720 | 0,53 y -0,26 | Rasante | 120 |
| 43600 | 43800 | 200 | -0,2 | Rasante | 120 |
| 43960 | 44660 | 700 | 0,6 | Rasante | 100 |
| 44800 | 45700 | 900 | -0,35 y -0,6 | Rasante | 120 |
| 47400 | 47700 | 300 | -0,05 | Firme | 120 |
| 47700 | 48550 | 850 | 0,65 y -0,25 | Rasante | 120 |
| 55600 | 55960 | 360 | 0,80 y -0,35 | Rasante | 120 |

- Modificación del trazado en planta.

| Madrid | | |
|--------------|---|------------|
| P.K. inicial | | P.K. final |
| 3+750 | - | 4+800 |
| 10+620 | - | 11+380 |
| Toledo | | |
| P.K. inicial | | P.K. final |
| 44+600 | - | 45+700 |

- Ampliación transversal de calzada, con la incorporación de nuevos carriles.
- Estas actuaciones se dan en el tronco, ramales, vías de servicio, vías colectoras, glorietas, etc.

Estas actuaciones suponen la demolición y excavación del firme y terreno existentes, y la ejecución de una nueva sección completa de firme y explanada.

Las secciones tipo de firme se han elegido del catálogo de la Norma 6.1 – IC a partir de la categoría de tráfico correspondiente y la explanada adoptada, realizando además un estudio técnico y económico, teniendo en cuenta, además, la tipología de firme existente, en este caso semiflexible y semirrígido, con objeto de dar continuidad a cada sección.

4.11.1.1 Actuaciones en la M-40 y A5-R

En el proyecto también se contempla la adecuación del ramal que desde la A-5 conecta con la M-40, denominada A5-R, y el tramo de la M-40, desde el p.k.31,5 hasta el p.k. 33 de la M-40, de la calzada sentido Norte, y del p.k.33, de la calzada sentido sur, hasta el p.k. 30, en la Glorieta de la Fortuna.

La actuación sobre las calzadas existentes, al no modificarse la actual rasante, consiste en el fresado y reposición de las capas de rodadura, en función del firme actual y las últimas actuaciones de rehabilitación realizadas sobre el mismo.

En el caso de las nuevas actuaciones, se propone una nueva sección de firme en función de la categoría de tráfico, tal y como se indica en los apartados posteriores.

4.11.1.2 Adecuación de peraltes

Se va a realizar una adecuación de peraltes a la actual normativa de trazado, cuyo alcance se encuentra desarrollado en apartados posteriores.

Esta actuación se llevará a cambio mediante el fresado y / o extensión de diversas capas de firme, cuando las adecuaciones de peralte supongan un recrecido de pequeño espesor; o mediante la demolición y reconstrucción de la sección completa de firme y explanada, cuando las adecuaciones requieran grandes recrecidos o pérdida de capacidad portante.

4.11.2 **Datos de partida**

4.11.2.1 Tráfico

En este caso, gran parte de los tramos poseen una categoría de tráfico pesado T0. Aquellos que no, se encuentran dentro de la categoría T1, si bien, de cara a establecer un diseño homogéneo y dada la cercanía de la IMD de pesados a los 2.000 vp/día que marcan el comienzo de la categoría T0, se ha optado por establecer una única **categoría T0 a todo el tramo**. Del estudio de tráfico se deduce que en un periodo relativamente cercano se alcanzará la categoría T0 en cualquier caso.

Excepcionalmente, se plantea un tráfico T00 en el tramo englobado entre el p.k. 3+000 al 5+300 aproximadamente, en sentido descendente (calzada izquierda), según los datos obtenidos del Estudio de Tráfico. En el caso de las **vías de servicio**, los listados de tráfico indican que la **categoría de tráfico es T1 y T2**.

4.11.2.2 Zona térmica estival

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, la Norma 6.1-IC representa en la «Figura 3 Zonas térmicas estivales» el mapa de las zonas climáticas de España. Del mismo se puede deducir que el área de estudio del presente proyecto se encuadra en la denominada como **zona térmica estival cálida**.

4.11.3 **Zona pluviométrica**

El área de estudio pertenece a la **zona 5-6**, es decir, **poco lluviosa**, con una precipitación media anual inferior a 600 mm.

4.11.3.1 Secciones estructurales del firme existente

Existen diversas secciones tipo a lo largo del tramo, si bien, se puede realizar una clasificación genérica en función de la tipología de firme. La información ha sido facilitada por el Ministerio, proveniente de su Sistema de Gestión:

| CALZADA | P.K. INCIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
|-----------|------------|------------|---------------|--------------|
| Calzada 1 | 10 | 11,2 | Semiflexible | MB + MG |
| | 11,2 | 12 | Semirrígido | MB + GC + SC |

| CALZADA | P.K. INCIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
|-----------|------------|-------------|---------------|--------------|
| | 12 | 12,8 | Semirrígido | MB + GC + SC |
| | 12,8 | 14,3 | Semirrígido | MB + GC |
| | 14,3 | 15 | Semirrígido | MB + GC |
| | 15 | 19,3 | Semirrígido | MB + GC |
| | 19,3 | 21,8 | Semirrígido | MB + GC |
| | 21,8 | 22,3 | Semirrígido | MB + GC |
| | 22,3 | 24,3 | Semirrígido | MB + GC |
| | 24,3 | 24,9 | Semirrígido | MB + GC |
| | 24,9 | 34,4 | Semirrígido | MB + GC |
| | 34,4 | 35 | Semirrígido | MB + GC |
| | 35 | 36,5 | Semirrígido | MB + GC |
| | 36,5 | 36,672 | Semirrígido | MB + GC |
| | 36,672 | 40 | Semirrígido | MB + GC + MG |
| | 40 | 46,372 | Semirrígido | MB + SC |
| | 46,372 | 47,4 | Semirrígido | MB + SC |
| | 47,4 | 55 | Semirrígido | MB + SC |
| | 55 | 58,3 | Semirrígido | MB + SC |
| | 58,3 | 62 | Semirrígido | MB + SC |
| | 62 | 64 | Semirrígido | MB + GC + MG |
| | 64 | 65,05 | Semirrígido | MB + SC |
| | 65,05 | 66 | Semirrígido | MB + SC |
| | 66 | 67 | Semirrígido | MB + SC |
| | 67 | 73,1 | Semirrígido | MB + SC |
| | 73,1 | 73,7 | Semirrígido | MB + SC |
| | 73,7 | 74,372 | Semirrígido | MB + SC |
| 74,372 | 75 | Semirrígido | MB + SC | |
| 75 | 75,454 | Semirrígido | MB + GC + MG | |
| Calzada 2 | 10 | 11,2 | Semiflexible | MB + MG |
| | 11,2 | 12 | Semirrígido | MB + GC + SC |
| | 12 | 13 | Semirrígido | MB + GC + SC |
| | 13 | 14,3 | Semirrígido | MB + GC |
| | 14,3 | 15 | Semirrígido | MB + GC |
| | 15 | 19 | Semirrígido | MB + GC |
| | 19 | 21,8 | Semirrígido | MB + GC |
| | 21,8 | 22 | Semirrígido | MB + GC |
| | 22 | 23,3 | Semiflexible | MB + MG |
| | 23,3 | 24,9 | Semiflexible | MB + MG |
| | 24,9 | 34,4 | Semirrígido | MB + GC |
| | 34,4 | 35 | Semirrígido | MB + GC |
| | 35 | 35,5 | Semirrígido | MB + GC |
| | 35,5 | 36,5 | Semirrígido | MB + GC |

| CALZADA | P.K. INICIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
|---------|-------------|------------|---------------|--------------|
| | 36,5 | 36,672 | Semirrígido | MB + GC |
| | 36,672 | 37 | Semirrígido | MB + SC |
| | 37 | 40 | Semirrígido | MB + GC + MG |
| | 40 | 46 | Semirrígido | MB + SC |
| | 46 | 60,214 | Semirrígido | MB + GC + MG |
| | 60,214 | 61,8 | Semirrígido | MB + GC + MG |
| | 61,8 | 62,8 | Semirrígido | MB + SC |
| | 62,8 | 63,683 | Semirrígido | MB + SC |
| | 63,683 | 64 | Semirrígido | MB + SC |
| | 64 | 68 | Semirrígido | MB + GC + MG |
| | 68 | 74,08 | Semirrígido | MB + SC |
| | 74,08 | 74,6 | Semirrígido | MB + SC |

En el caso de las vías de servicio:

| V.S. Calzada 1 | | | |
|----------------|------------|---------------|-------------|
| P.K. INICIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
| 11,4 | 12,8 | Semirrígido | - |
| 14,3 | 14,9 | Semirrígido | MB + GC |
| 14,9 | 16,8 | Semirrígido | MB + SC |
| 16,8 | 17,2 | Semirrígido | MB + SC |
| 17,2 | 19,2 | Semiflexible | MB + MG |
| 22 | 24,9 | Semirrígido | MB + GC |
| 36,5 | 36,67 | Semirrígido | - |

| V.S. Calzada 2 | | | |
|----------------|------------|---------------|-------------|
| P.K. INICIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
| 13,5 | 14,3 | Semirrígido | MB + GC |
| 14,3 | 16 | Semirrígido | MB + GC |
| 16 | 17,2 | Semirrígido | MB + SC |
| 17,2 | 17,8 | Semiflexible | MB + MG |
| 17,8 | 18,8 | Semiflexible | MB + MG |
| 23,3 | 24,9 | Semirrígido | MB + GC |

(*) MB = mezcla bituminosa. GC = grava – cemento. SC = suelo – cemento. MG = material granular.

En la M-40 y A5-R:

| A-5R Calzada 1 | | | |
|----------------|------------|---------------|--------------|
| P.K. INICIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
| 0,4 | 2,5 | Semirrígido | MB + GC + SC |

| A-5R Calzada 2 | | | |
|----------------|------------|---------------|--------------|
| P.K. INICIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
| 0,4 | 2,5 | Semirrígido | MB + GC + SC |

| M-40 Calzada 1 | | | |
|----------------|------------|---------------|--------------|
| P.K. INICIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
| 28 | 30,5 | Semirrígido | MB + GC + SC |
| 30,5 | 33 | Semirrígido | MB+SC |

| M-40 Calzada 2 | | | |
|----------------|------------|---------------|--------------|
| P.K. INICIO | P.K. FINAL | TIPO DE FIRME | COMPOSICIÓN |
| 28 | 31,5 | Semirrígido | MB + GC + SC |
| 31,5 | 33 | Semirrígido | MB+SC |

En cuanto a la explanada existente, esta es desconocida en la mayor parte de la longitud del tramo de estudio, si bien en algunos subtramos se hace referencia a la nomenclatura de la sección tipo del catálogo de firmes de la Instrucción 6.1 – IC del año 1976 y de la Instrucción 6.1 y 2-IC del año 1990.

4.11.3.2 Auscultaciones

Se dispone de los siguientes datos de auscultaciones del tronco de la Autovía:

- Deflexiones cada 5 metros.
 - o Datos de 2016 entre el PK 10+000 y 74+000 (calzada 1 y calzada 2).
- CRT cada 20 metros.
 - o Datos de 2017 entre el PK 10+300 y 74+000 (calzada 1 y calzada 2).
- IRI 100.
 - o Datos de 2017 entre el PK 10+300 y 37+300 (calzada 1 y calzada 2).

4.11.4 Valoración comparada de las secciones tipo

Definidas las categorías de explanada posibles y la clasificación de los suelos que se dispondrán en la explanación para cada sección tipo, se contemplan todos los paquetes de explanada a formar y se valora su coste de construcción mediante la aplicación de las densidades, dotaciones, medidas y precios unitarios correspondientes. Para cada sección tipo se calculan, además, unos coeficientes de ponderación en función de los suelos presentes en la explanación o en las obras de tierra subyacente a lo largo de toda su traza.

El método de valoración económica comparada que se describe, se encuentra implementado en un libro de cálculo de Microsoft Excel, cuyos resultados se acompañan en los diferentes apartados y apéndices del Anejo de Firmes.

4.11.5 Justificación Técnico -económica de solución seleccionada

4.11.5.1 Explanada

Se ha procedido a seleccionar aquellos paquetes de firme técnica y económicamente más favorables, formados por subbases de suelocemento en todos los casos sobre explanada E3:

| CAPAS | SECCIÓN TO32 (30 cm de suelo seleccionado 2 + 30 cm de S-EST3) | |
|-------------|---|---|
| | Espesor | Descripción de la unidad |
| Riego | | - Curado: Emulsión C60B3 CUR, con dotación 0,50 kg/m ² |
| Capa 1 | 30 cm | - Suelo estabilizado S-EST3 - Cemento clase resistente 32,5N para comunes, 22,5N o 32,5N para cementos especiales ESP VI- - Dotación mínima cemento 3,0 % sobre masa del suelo seco - Resistencia mínima a compresión a 7 días 1,5 MPa - Densidad mínima 98% Próctor Modificado - Cernido acumulado en masa: 80mm - 100%, 2mm >20%, 0,063mm <35% - Composición química: MO <1%, SO ₃ <0,7% - LL ≤ 40, IP ≤ 15 |
| Capa 2 | 30 cm | - Suelo seleccionado 2 CBR ≥ 10 - Densidad mínima 100% Próctor Modificado - Dmax ≤ 100 mm - Cernido acumulado en masa: [#0,40 ≤ 15%] o [#2 < 80%, #0,40 ≤ 75%, #0,080 <25%, LL<30, IP <10] - Composición química: MO <0,2%, SS <0,2% |
| Explanación | | - Suelos tolerables |

4.11.5.2 Paquete de firme

4.11.5.2.1 Tronco de autovía

- **Sección S-0032**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún ≥ 4,75 % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 17 cm AC 32 BASE B35/50 S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- 30 cm Suelo – Cemento.

- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- Explanada E3.

- **Sección S-031**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún ≥ 4,75 % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 8 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego de imprimación C60BF4 IMP (≥ 500 g/m² betún residual).
- 25 cm Zahorra Artificial.
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- Explanada E3.

- **Sección S-032**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún ≥ 4,75 % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 12 cm AC 32 BASE B35/50 S. Dotación betún ≥ 4,00 % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- 25 cm Suelo – Cemento.
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).

- Explanada E3.

4.11.6 Arcenes

Cuando los arcenes tengan un ancho menor de 1,25 metros, estos se ejecutarán manteniendo el mismo espesor de firme que en la calzada.

En el caso de arcenes con un ancho mayor de 1,25 metros, estos se ejecutarán de la siguiente forma:

- En el caso de la sección S-031, se prolongarán las tres capas bituminosas más superiores del tronco hasta el final del arcén (15 centímetros). Se completará la sección de arcén hasta la explanada con zahorra artificial, teniendo en cuenta las limitaciones de ejecución establecidas en el PG – 3.
- En el caso de las secciones S-0032 y S-032, se prolongarán las tres capas bituminosas del tronco hasta el final del arcén. No se ha contemplado la opción de reducir el número de capas a prolongar hasta el arcén por los siguientes motivos:
 - La Instrucción 6.1 – IC contempla para arcenes de firme semirrígido la prolongación de un mínimo de 10 cm de mezcla bituminosa, complementando el resto con suelo – cemento. Sin embargo, en el caso de estudio, el espesor restante a extender de suelo – cemento sería de 10 + 25 cm, no siendo posible su ejecución en estos espesores, tanto con dos capas como en una única.
 - Por otro lado, se ha diseñado una capa de rodadura y una capa intermedia comunes, y de espesores fijos (de 3 y 5 cm respectivamente), tanto para la secciones de firme nuevo como para los tratamientos de rehabilitación. De esta forma se reduce la complejidad y variabilidad de las transiciones longitudinales y transversales entre capas bituminosas, y se consigue una mejor regularidad superficial del firme.

4.11.6.1.1 Ramales, vías complementarias, enlaces y glorietas

Las secciones tipo de firme se han elegido del catálogo de la Norma 6.1 – IC a partir de la categoría de tráfico correspondiente, de la explanada tipo E3, y de la tipología de firme, en este caso semirrígido.

El PG-3 condiciona normativamente la disposición de capas, espesores, ligantes, dosificaciones, etc.

- **Sección S-132.1 Ramales y vías complementarias.**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 12 cm AC 32 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.

- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- 20 cm Suelo – Cemento.
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- Explanada E3.

- **Sección S-132.2 Glorietas y enlaces.**

- 5 cm AC 16 SURF PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,50$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 10 cm AC 32 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- 20 cm Suelo – Cemento.
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- Explanada E3.

- **Sección S-232.1 Ramales y vías complementarias.**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).

- 20 cm Suelo – Cemento.
- Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
- Explanada E3.
- **Sección S-232.2 Glorietas y enlaces.**
 - 5 cm AC 16 SURF PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,50$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 10 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
 - Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 20 cm Suelo – Cemento.
 - Riego C60B3 CUR (≥ 300 g/m² betún residual).
 - Explanada E3.

4.11.6.1.2 Arcenes

Cuando los arcenes tengan un ancho menor de 1,25 metros, estos se ejecutarán manteniendo el mismo espesor de firme que en la calzada.

En el caso de arcenes con un ancho mayor de 1,25 metros, estos se ejecutarán de la siguiente forma:

- **Sección S-132.1.** Prologando todas las capas de mezcla bituminosa, con las mismas consideraciones desarrolladas en el apartado de arcenes del tronco, para firme semirrígido.
- **Sección S-132.2.** Prolongando las dos capas más superiores de mezcla bituminosa, ejecutando el espesor restante con suelo – cemento.
- **Sección S-232.1.** Prolongando las dos capas más superiores de mezcla bituminosa, ejecutando el espesor restante con suelo – cemento.
- **Sección S-232.2.** Prolongando la capa de rodadura de mezcla bituminosa, ejecutando el espesor restante con suelo – cemento.

4.11.6.1.3 Estructuras

La sección de firme sobre estructuras dependerá de la diferencia de cota existente entre la rasante de la vía y la cota superior del tablero. A continuación, se muestra la sección mínima que deberá existir:

- **Sección en estructuras con rodadura discontinua (STR-1)**, en tronco, vías complementarias y ramales:
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.

- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 2 cm AC 8 REGUL B 50/70 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).

- **Sección en estructuras con rodadura tipo AC 16 SURF S (STR-2)**, solo en los tramos comprendidos entre glorietas:

- 4 cm AC 16 SURF PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,50$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 2 cm AC 8 REGUL B 50/70 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).

4.11.6.1.4 Caminos y vías de servicio sin categoría de tráfico asignada

Según las indicaciones del apartado “79 Firme” de la Orden Ministerial 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, se plantea el siguiente paquete de firme para todos los caminos y vías de servicio sin pavimentar, nuevos o repuestos.

| CAPAS | FIRME CAMINOS SIN PAVIMENTAR | |
|---------|------------------------------|---|
| | Espesor | Descripción de la unidad |
| Subbase | 30 cm | - Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30. |

Caminos pavimentados

| CAPAS | FIRME CAMINOS PAVIMENTADOS Y SIN PAVIMENTAR (estructuras) | |
|----------|---|--|
| | Espesor | Descripción de la unidad |
| Rodadura | 5 cm | - Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 22 surf BC50/70 S - Betún BC 50/70 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla de 2,45 t/m ³ |
| Riego | | - Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ² |

4.11.7 Obra de reforma

4.11.7.1 Rehabilitación del firme existente

4.11.7.1.1 Tronco

De cara a diseñar la rehabilitación del firme existente, se han seguido los siguientes criterios:

- En toda la longitud del tramo se va a renovar, como mínimo, la capa de rodadura empleando una mezcla bituminosa tipo BBTM 11B (incluyendo un fresado y reposición de 3 cm de espesor). Este tratamiento tiene consideración de rehabilitación superficial para garantizar los niveles mínimos de comodidad y seguridad al usuario.
- Se ha diseñado un tratamiento mínimo en base a las conclusiones obtenidas de la inspección visual (incluyendo un fresado y reposición de 3 – 8 cm de espesor). Este tratamiento tiene una connotación principalmente superficial, pero que colaboraría en contribuir a reforzar la vertiente estructural del firme.
- Otro factor a considerar es la regularidad superficial; en base a los datos de IRI existentes, se ha considerado el tratamiento mínimo a ejecutar (incluyendo un fresado y reposición de 3 – 8 cm de espesor). Este tratamiento tiene una connotación principalmente superficial, pero que colaboraría en contribuir a reforzar la vertiente estructural del firme.
- En zonas con datos de deflexiones, se seguirá lo establecido en la Instrucción 6.3 – IC.
- En zonas donde no existan datos de deflexiones se atenderá al tratamiento mínimo anteriormente comentado (fresado y reposición de 3 – 8 cm de espesor).
- El parámetro CRT no se ha tenido en cuenta, dado que la rodadura se va a sustituir en toda la longitud del tramo.
- Los tratamientos de rehabilitación se aplicarán a ancho completo de la calzada, incluyendo arcenes, en aquellos casos en los que supongan una variación de la rasante.
- En aquellos casos en los que los tratamientos de rehabilitación no supongan una variación de la rasante, el ancho de aplicación será, como mínimo, la zona entre arcenes.

4.11.7.1.2 Inspección visual – tratamiento mínimo para rehabilitación superficial

A continuación, se muestra una tabla con una breve descripción del estado superficial del firme, observado tras la realización de una inspección visual:

| A-5 - CALZADA 1 (PK CRECIENTE) | | |
|--------------------------------|------------------|---|
| PK inicio (aprox) | PK final (aprox) | Degradación superficial |
| 10+000 | 15+000 | Fisuración longitudinal, peladuras, baches y juntas abiertas, de baja severidad y densidad. |
| 15+000 | 16+000 | Fisuración longitudinal, peladuras, baches y juntas abiertas, de baja severidad y densidad. Se refleja fisuración transversal desde base hidráulica. |

| A-5 - CALZADA 1 (PK CRECIENTE) | | |
|--------------------------------|------------------|--|
| PK inicio (aprox) | PK final (aprox) | Degradación superficial |
| 16+000 | 18+860 | Fisuración transversal, longitudinal y en malla de severidad y densidad media - alta. Existencia de peladuras de baja densidad. |
| 18+860 | 22+425 | Fisuración parcialmente sellada y, existencia de parches de reparación. Pintura fresada. Peladuras de severidad media - alta, y baches de severidad y densidad media - alta. |
| 22+425 | 24+085 | Fisuración transversal y longitudinal de severidad y densidad media - alta. Baches, peladuras y fisuración en malla de densidad baja. |
| 24+085 | 27+985 | Fisuración transversal y longitudinal de severidad y densidad media - alta. Peladuras y fisuración en malla de densidad baja. |
| 27+985 | 31+485 | Fisuración transversal y longitudinal de densidad baja. Peladuras y fisuración en malla de densidad baja. |
| 31+485 | 31+770 | Fisuración transversal y longitudinal de severidad y densidad media - alta. Fisuración en malla de densidad baja. |
| 31+770 | 41+000 | Fisuración transversal y longitudinal de densidad baja. Fisuración en malla de densidad media y baja severidad. |
| 41+000 | 74+000 | Fisuración longitudinal de densidad y severidad muy baja. |

Tabla 1. Patologías identificadas en la Calzada 1

| A-5 CALZADA 2 (PK DECRECIENTE) | | |
|--------------------------------|------------------|---|
| PK inicio (aprox) | PK final (aprox) | Degradación superficial |
| 74+000 | 61+700 | Fisuración transversal y longitudinal de densidad y severidad baja. |
| 61+700 | 37+500 | Fisuración transversal y longitudinal de densidad media - alta y severidad baja. Fisuración en malla y peladuras de densidad baja. |
| 37+500 | 29+000 | Fisuración transversal y longitudinal de densidad media y severidad baja. Fisuración en malla de severidad y densidad media - alta. Peladuras de densidad baja. |
| 29+000 | 26+460 | Fisuración transversal, longitudinal y en malla de densidad baja y severidad media. |
| 26+460 | 26+000 | Buen estado de conservación. |
| 26+000 | 25+200 | Fisuración transversal, longitudinal y en malla de densidad baja y severidad media. |
| 25+200 | 24+920 | Buen estado de conservación. |
| 24+920 | 23+880 | Fisuración transversal, longitudinal y en malla de densidad baja y severidad media - alta. |
| 23+880 | 18+000 | Baches de severidad y densidad alta. Peladuras de severidad media - alta y densidad baja. Fisuración transversal, longitudinal y en malla de severidad media y densidad baja. |
| 18+000 | 12+780 | Fisuración transversal, longitudinal y en malla de severidad media y densidad media - alta. |
| 12+780 | 10+000 | Fisuración transversal y longitudinal de severidad y densidad media - alta. Baches de densidad baja. |

Tabla 2. Patologías identificadas en la Calzada 2

| M-40 SENTIDO TOLEDO | | |
|-----------------------|------------------|---|
| PK inicio (aprox) | PK final (aprox) | Degradación superficial |
| 32+900 | 30+200 | Buen estado de conservación. |
| M-40 SENTIDO A CORUÑA | | |
| PK inicio (aprox) | PK final (aprox) | Degradación superficial |
| 31+600 | 32+900 | Buen estado de conservación. |
| A5-R SENTIDO M-40 | | |
| PK inicio (aprox) | PK final (aprox) | Degradación superficial |
| 0+000 | 2+794 | Fisuración transversal y longitudinal de densidad y severidad baja. |

Tabla 3. Patologías identificadas en la actual M-40 y A-5R

Atendiendo a lo observado, los tratamientos mínimos a llevar a cabo serán:

- En aquellos tramos sin patologías superficiales, o que presenten fisuración transversal y longitudinal y peladuras, de baja severidad y densidad, un fresado y reposición de 3 cm – **F+R 3cm**.
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- En el resto del tramo, un fresado y reposición de 8 cm – **F+R 8cm**. Si se observa fisuración longitudinal y transversal reflejada de una base de firme hidráulica (suelo – cemento o grava – cemento), se colocará una geomalla anti – remonte de fisuras (**F 8cm + Geomalla + R 8cm**).
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Geomalla, en el caso anteriormente mencionado.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual). Si se emplea una geomalla, el riego deberá llevar la dotación de betún residual estipulada por el suministrador; en el presente Anteproyecto se ha considerado 500 g/m².
- En la actual M-40, se llevará a cabo la misma actuación que la última realizada, consistente en un fresado y reposición de la capa de rodadura existente, que, según el tramo será de (**F+R 4 cm**), en la calzada izquierda, sentido sur:
 - 4 cm PA 16 PMB 45/80- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).

- 4 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).

En la calzada derecha, sentido norte, existe un tramo en la que la actuación consistirá en el fresado de 5 cm y reposición de la capa existente, que en este caso será de (**F+R 5 cm**):

- 5 cm AC 22 Surf PMB 45/80-65 S. Dotación betún $\geq 4,50$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- En la actual A5-R, se realizará el fresado de 4 cm de la capa de rodadura existente (F+R4 cm), correspondiente a:
 - 4 cm PA 11PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,30$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).

En el Apéndice 7 se incluye un reportaje fotográfico del estado de la autovía.

4.11.7.1.3 Regularidad superficial (IRI) - tratamiento mínimo

A la hora de analizar los datos de IRI, a falta de prescripciones en el PG-3 de regularidad superficial para carreteras en explotación, se han tenido en cuenta los siguientes umbrales en función del IRI100:

- IRI mejorable, en aquellos tramos con IRI 100 por encima de 1,8.
- IRI inaceptable, en aquellos tramos con IRI 100 por encima de 3,0.

Se han diseñado los siguientes tratamientos:

- En aquellos tramos con IRI100 mejorable, esto es, por encima de 1,8, se realizará un fresado y reposición de 8 cm – **F+R 8cm**.
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- En el resto de casos, se considera un mínimo de fresado y reposición de 3 cm – **F+R 3cm**.
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).

En el caso de estudio, atendiendo a la categoría de tráfico pesado y a las secciones tipo existentes, se han de asegurar espesores mínimos de mezcla bituminosa nueva de 30 y 25 cm para firme semiflexible y semirrígido, respectivamente.

Por tanto, los tratamientos que se desglosan y listan a continuación están basados en estas consideraciones. Éstos consisten en un **fresado de 3 cm y reposición de:**

- **F 3cm+R 8cm.**
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
 - Este tratamiento, dependiendo de la zona de aplicación, puede complementarse con la colocación de una geomalla anti – remonte de fisuras tras el fresado, aumentando la dotación de betún residual del riego de adherencia (**F 3cm + Geomalla + R 8cm**).
- **F 3cm+R 13cm.**
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- **F 3cm+R 15 cm.**
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
 - 7 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- **F 3cm+R 18 cm.**
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).

- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- 10 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).

- **F 3cm+R 25 cm.**
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
 - 7 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
 - 10 cm AC 22 BASE B35/50 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60B3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).

4.11.7.1.4 Listado de tratamientos de rehabilitación y firme nuevo

A continuación se muestra un listado con los tratamientos de rehabilitación a realizar, así como de las zonas de firme nuevo.

Tal y como se ha desarrollado anteriormente, las soluciones son fruto del estudio conjunto de una serie de auscultaciones, inspección visual y datos de re-peraltado. Estos datos se obtienen y tratan en PKs de explotación por lo que, en caso de incongruencias en la tabla, se ha de tomar como PK válido el de explotación.

- **Calzada 1:**

| A-5 CALZADA 1 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO |
| 9+300 | 0+300 | 9+500 | 0+500 | D + S-031 |
| 9+500 | 0+500 | 9+900 | 0+900 | F+R 3 |
| 9+900 | 0+900 | 10+0280 | 1+200 | F3 + R15 |
| 10+0280 | 1+200 | 10+0640 | 1+560 | D + S-031 |
| 10+0640 | 1+560 | 10+0980 | 1+900 | F3 + R15 |
| 10+0980 | 1+900 | 11+0245 | 2+165 | F+R 8 |
| 11+0245 | 2+165 | 12+0105 | 2+965 | D + S-032 |
| 12+0105 | 2+965 | 12+0245 | 3+105 | D + S-032 |

| A-5 CALZADA 1 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO |
| 12+0245 | 3+105 | 12+0885 | 3+745 | D + S-032 |
| 12+0885 | 3+745 | 13+1085 | 4+925 | S-032 |
| 13+1085 | 4+925 | 14+0805 | 5+945 | D + S-032 |
| 14+0805 | 5+945 | 16+0045 | 7+195 | D + S-032 |
| 16+0045 | 7+195 | 16+0245 | 7+395 | F8 + Geom + R8 |
| 16+0245 | 7+395 | 17+0245 | 8+345 | D + S-032 |
| 17+0245 | 8+345 | 17+0665 | 8+765 | F8 + Geom + R8 |
| 17+0665 | 8+765 | 18+0605 | 9+705 | D + S-032 |
| 18+0605 | 9+705 | 18+0785 | 9+885 | F3 + R18 |
| 18+0785 | 9+885 | 19+0005 | 10+075 | D + S-032 |
| 19+0005 | 10+075 | 19+0485 | 10+555 | F8 + Geom + R8 |
| 19+0485 | 10+555 | 20+0860 | 11+950 | S-032 |
| 20+0860 | 11+950 | 21+0080 | 12+170 | F8 + Geom + R8 |
| 21+0080 | 12+170 | 21+0280 | 12+370 | D + S-032 |
| 21+0280 | 12+370 | 21+0740 | 12+830 | F8 + Geom + R8 |
| 21+0740 | 12+830 | 22+0485 | 13+575 | D + S-032 |
| 22+0485 | 13+575 | 23+0700 | 14+900 | D + S-032 |
| 23+0700 | 14+900 | 24+0085 | 15+595 | D + S-032 |
| 24+0085 | 15+595 | 25+0000 | 16+510 | S-032 |
| 25+0000 | 16+510 | 25+0420 | 16+930 | D + S-032 |
| 25+0420 | 16+930 | 26+0585 | 18+125 | S-032 |
| 26+0585 | 18+125 | 27+0185 | 18+725 | D + S-032 |
| 27+0185 | 18+725 | 27+0505 | 19+045 | F8 + Geom + R8 |
| 27+0505 | 19+045 | 27+0985 | 19+525 | D + S-032 |
| 27+0985 | 19+525 | 28+0345 | 19+965 | S-032 |
| 28+0345 | 19+965 | 28+0485 | 20+105 | D + S-032 |
| 28+0485 | 20+105 | 29+0160 | 20+780 | S-032 |
| 29+0160 | 20+780 | 30+0025 | 21+575 | D + S-032 |
| 30+0025 | 21+575 | 30+0265 | 21+815 | F+R 3 |
| 30+0265 | 21+815 | 32+0625 | 24+075 | D + S-032 |
| 32+0625 | 24+075 | 32+0945 | 24+395 | F+R 8 |
| 32+0945 | 24+395 | 35+0105 | 26+525 | D + S-032 |
| 35+0105 | 26+525 | 35+0605 | 27+025 | D + S-032 |
| 35+0605 | 27+025 | 35+0925 | 27+345 | D + S-032 |
| 35+0925 | 27+345 | 35+1025 | 27+450 | F+R 8 |
| 35+1025 | 27+450 | 36+0360 | 27+840 | F+R 8 |
| 36+0360 | 27+840 | 36+0500 | 27+980 | D + S-032 |
| 36+0500 | 27+980 | 37+0380 | 28+780 | S-032 |
| 37+0380 | 28+780 | 38+0040 | 29+450 | D + S-032 |
| 38+0040 | 29+450 | 39+0080 | 30+490 | S-032 |

| A-5 CALZADA 1 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO |
| 39+0080 | 30+490 | 39+0620 | 31+030 | F3 + R8 |
| 39+0620 | 31+030 | 39+0760 | 31+170 | D + S-032 |
| 39+0760 | 31+170 | 40+0000 | 31+420 | F3 + R18 |
| 40+0000 | 31+420 | 40+0700 | 32+120 | F3 + R15 |
| 40+0700 | 32+120 | 42+0260 | 33+700 | D + S-032 |
| 42+0260 | 33+700 | 42+0560 | 34+000 | F3 + R8 |
| 42+0560 | 34+000 | 42+0940 | 34+380 | F+R 3 |
| 42+0940 | 34+380 | 43+0420 | 34+840 | D + S-032 |
| 43+0420 | 34+840 | 43+0660 | 35+080 | F3 + R15 |
| 43+0660 | 35+080 | 44+0700 | 36+110 | D + S-032 |
| 44+0700 | 36+110 | 45+0880 | 37+290 | F3 + R25 |
| 45+0880 | 37+290 | 47+0100 | 38+500 | D + S-032 |
| 47+0100 | 38+500 | 47+0520 | 38+920 | F3 + R15 |
| 47+0520 | 38+920 | 48+0360 | 39+780 | S-032 |
| 48+0360 | 39+780 | 48+0780 | 40+200 | D + S-032 |
| 48+0780 | 40+200 | 49+0080 | 40+540 | F3 + R15 |
| 49+0080 | 40+540 | 50+0320 | 41+670 | D + S-032 |
| 50+0320 | 41+670 | 50+0880 | 42+230 | F+R 3 |
| 50+0880 | 42+230 | 51+0100 | 0+000 | F3 + R8 |
| 51+0100 | 0+000 | 51+0520 | 42+920 | F+R 3 |
| 51+0520 | 42+920 | 51+0720 | 43+120 | D + S-032 |
| 51+0720 | 43+120 | 52+0000 | 43+400 | F+R 3 |
| 52+0000 | 43+400 | 53+0640 | 45+060 | D + S-032 |
| 53+0640 | 45+060 | 53+0840 | 45+260 | F+R 3 |
| 53+0840 | 45+260 | 56+0120 | 47+550 | D + S-032 |
| 56+0120 | 47+550 | 56+0460 | 47+890 | F+R 3 |
| 56+0460 | 47+890 | 57+0700 | 49+140 | D + S-032 |
| 57+0700 | 49+140 | 57+0900 | 49+340 | F+R 3 |
| 57+0900 | 49+340 | 58+0040 | 49+430 | D + S-032 |
| 58+0040 | 49+430 | 58+0320 | 49+710 | F+R 3 |
| 58+0320 | 49+710 | 59+0220 | 50+620 | D + S-032 |
| 59+0220 | 50+620 | 59+0840 | 51+240 | F+R 3 |
| 59+0840 | 51+240 | 60+0020 | 51+430 | D + S-032 |
| 60+0020 | 51+430 | 61+0640 | 53+050 | F+R 3 |
| 61+0640 | 53+050 | 63+0360 | 54+760 | D + S-032 |
| 63+0360 | 54+760 | 63+0780 | 55+180 | F3 + R15 |
| 63+0780 | 55+180 | 64+0800 | 56+200 | D + S-032 |
| 64+0800 | 56+200 | 65+0240 | 56+640 | F+R 3 |
| 65+0240 | 56+640 | 67+0020 | 58+410 | D + S-032 |
| 67+0020 | 58+410 | 67+0220 | 58+610 | F3 + R8 |

| A-5 CALZADA 1 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO |
| 67+0220 | 58+610 | 68+0500 | 59+880 | F+R 3 |
| 68+0500 | 59+880 | 68+0700 | 60+080 | F3 + R8 |
| 68+0700 | 60+080 | 69+0080 | 60+480 | F+R 3 |
| 69+0080 | 60+480 | 69+0360 | 60+760 | F3 + R15 |
| 69+0360 | 60+760 | 70+0220 | 61+610 | D + S-032 |
| 70+0220 | 61+610 | 70+0560 | 61+950 | F+R 3 |
| 70+0560 | 61+950 | 71+0040 | 62+430 | F3 + R8 |
| 71+0040 | 62+430 | 71+0640 | 63+030 | D + S-032 |
| 71+0640 | 63+030 | 72+0160 | 63+510 | F+R 3 |
| 72+0160 | 63+510 | 72+0460 | 63+810 | D + S-032 |
| 72+0460 | 63+810 | 72+0720 | 64+060 | F+R 3 |
| 72+0720 | 64+060 | 73+0720 | 65+100 | D + S-032 |
| 73+0720 | 65+100 | 74+0100 | 65+480 | F+R 3 |
| 74+0100 | 65+480 | 74+0620 | 66+000 | S-032 |
| 74+0620 | 66+000 | 75+0040 | 66+420 | D + S-032 |
| 75+0040 | 66+420 | 75+0440 | 66+820 | D + S-032 |
| 75+0440 | 66+820 | 76+0000 | 67+380 | F+R 3 |

Tabla 4. Tratamientos de rehabilitación para la calzada 1.

- Calzada 2:

| A-5 CALZADA 2 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO HOMOGENEIZ. |
| 9+300 | 0+300 | 10+0280 | 1+210 | F+R 3 |
| 10+0280 | 1+210 | 11+0200 | 2+130 | F+R 8 |
| 11+0200 | 2+130 | 12+0055 | 2+945 | F8 + Geom + R8 |
| 12+0055 | 2+945 | 12+0115 | 3+005 | D + S-0032 |
| 12+0115 | 3+005 | 12+0835 | 3+725 | D + S-0032 |
| 12+0835 | 3+725 | 12+0915 | 3+805 | S-0032 |
| 12+0915 | 3+805 | 13+0700 | 4+550 | S-0032 |
| 13+0700 | 4+550 | 13+1000 | 4+850 | S-0032 |
| 13+1000 | 4+850 | 14+0060 | 5+170 | D + S-0032 |
| 14+0060 | 5+170 | 14+0420 | 5+530 | F3 + R18 |
| 14+0420 | 5+530 | 14+0620 | 5+730 | D + S-032 |
| 14+0620 | 5+730 | 15+0120 | 6+230 | F8 + Geom + R8 |
| 15+0120 | 6+230 | 16+0040 | 7+200 | D + S-032 |
| 16+0040 | 7+200 | 17+0100 | 8+220 | F8 + Geom + R8 |
| 17+0100 | 8+220 | 17+0420 | 8+540 | D + S-032 |
| 17+0420 | 8+540 | 18+0385 | 9+505 | F8 + Geom + R8 |

| A-5 CALZADA 2 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO HOMOGENEIZ. |
| 18+0385 | 9+505 | 19+0045 | 10+125 | D + S-032 |
| 19+0045 | 10+125 | 20+0345 | 11+445 | S-032 |
| 20+0345 | 11+445 | 20+0465 | 11+565 | D + S-032 |
| 20+0465 | 11+565 | 20+0945 | 12+045 | S-032 |
| 20+0945 | 12+045 | 21+0980 | 13+080 | F8 + Geom + R8 |
| 21+0980 | 13+080 | 22+0260 | 13+360 | D + S-031 |
| 22+0260 | 13+360 | 22+0580 | 13+680 | F3 + R15 |
| 22+0580 | 13+680 | 23+0000 | 14+220 | S-031 |
| 23+0000 | 14+220 | 23+0540 | 14+760 | D + S-031 |
| 23+0540 | 14+760 | 24+0500 | 16+030 | D + S-031 |
| 24+0500 | 16+030 | 24+0540 | 16+070 | S-031 |
| 24+0540 | 16+070 | 24+0900 | 16+430 | S-031 |
| 24+0900 | 16+430 | 25+0105 | 16+685 | D + S-032 |
| 25+0105 | 16+685 | 25+0525 | 17+105 | F3 + R18 |
| 25+0525 | 17+105 | 25+0725 | 17+295 | D + S-032 |
| 25+0725 | 17+295 | 26+0080 | 17+640 | F8 + Geom + R8 |
| 26+0080 | 17+640 | 27+0280 | 18+840 | D + S-032 |
| 27+0280 | 18+840 | 27+0620 | 19+180 | F3 + R25 |
| 27+0620 | 19+180 | 28+0620 | 20+250 | D + S-032 |
| 28+0620 | 20+250 | 29+0120 | 20+750 | F3 + Geom + R8 |
| 29+0120 | 20+750 | 29+0860 | 21+490 | D + S-032 |
| 29+0860 | 21+490 | 30+0220 | 21+780 | F3 + R8 |
| 30+0220 | 21+780 | 30+0480 | 22+040 | F+R 3 |
| 30+0480 | 22+040 | 31+0960 | 23+450 | D + S-032 |
| 31+0960 | 23+450 | 32+0240 | 23+700 | F+R 8 |
| 32+0240 | 23+700 | 33+0360 | 24+780 | D + S-032 |
| 33+0360 | 24+780 | 33+0860 | 25+280 | F8 + Geom + R8 |
| 33+0860 | 25+280 | 34+0440 | 25+860 | D + S-032 |
| 34+0440 | 25+860 | 35+0000 | 26+420 | F3 + R18 |
| 35+0000 | 26+420 | 35+0920 | 27+340 | D + S-032 |
| 35+0920 | 27+340 | 36+0265 | 27+735 | F3 + R15 |
| 36+0265 | 27+735 | 36+0605 | 28+075 | F3 + Geom + R8 |
| 36+0605 | 28+075 | 36+0920 | 28+400 | F3 + R13 |
| 36+0920 | 28+400 | 37+0380 | 28+810 | D + S-032 |
| 37+0380 | 28+810 | 37+0880 | 29+310 | S-032 |
| 37+0880 | 29+310 | 38+0020 | 29+450 | D + S-032 |
| 38+0020 | 29+450 | 38+0400 | 29+830 | S-032 |
| 38+0400 | 29+830 | 38+0520 | 29+950 | D + S-032 |

| A-5 CALZADA 2 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO HOMOGENEIZ. |
| 38+0520 | 29+950 | 39+0060 | 30+480 | S-032 |
| 39+0060 | 30+480 | 39+0100 | 30+520 | D + S-032 |
| 39+0100 | 30+520 | 39+0840 | 31+260 | F3 + R18 |
| 39+0840 | 31+260 | 40+0620 | 32+040 | D + S-032 |
| 40+0620 | 32+040 | 40+0860 | 32+280 | F+R 3 |
| 40+0860 | 32+280 | 41+0300 | 32+760 | D + S-032 |
| 41+0300 | 32+760 | 41+0620 | 33+080 | F3 + R18 |
| 41+0620 | 33+080 | 41+0980 | 33+440 | F+R 3 |
| 41+0980 | 33+440 | 43+0360 | 34+800 | D + S-032 |
| 43+0360 | 34+800 | 43+0680 | 35+120 | F+R 3 |
| 43+0680 | 35+120 | 43+0960 | 35+400 | F3 + R25 |
| 43+0960 | 35+400 | 44+0900 | 36+320 | F3 + R18 |
| 44+0900 | 36+320 | 47+0100 | 38+510 | D + S-032 |
| 47+0100 | 38+510 | 47+0720 | 39+130 | F3 + R15 |
| 47+0720 | 39+130 | 48+0060 | 39+490 | S-032 |
| 48+0060 | 39+490 | 48+0900 | 40+330 | F3 + R15 |
| 48+0900 | 40+330 | 49+0120 | 40+590 | D + S-032 |
| 49+0120 | 40+590 | 49+0340 | 40+810 | S-032 |
| 49+0340 | 40+810 | 49+0580 | 41+050 | F+R 8 |
| 49+0580 | 41+050 | 50+0180 | 41+540 | F3 + R8 |
| 50+0180 | 41+540 | 50+0600 | 41+960 | F+R 3 |
| 50+0600 | 41+960 | 51+0240 | 42+650 | D + S-032 |
| 51+0240 | 42+650 | 51+0960 | 43+380 | S-032 |
| 51+0960 | 43+380 | 52+0160 | 43+560 | D + S-032 |
| 52+0160 | 43+560 | 52+0540 | 43+940 | F3 + R8 |
| 52+0540 | 43+940 | 53+0260 | 44+690 | S-032 |
| 53+0260 | 44+690 | 53+0400 | 44+830 | D + S-032 |
| 53+0400 | 44+830 | 54+0260 | 45+710 | S-032 |
| 54+0260 | 45+710 | 54+0920 | 46+370 | D + S-032 |
| 54+0920 | 46+370 | 55+0460 | 46+900 | F+R 3 |
| 55+0460 | 46+900 | 55+0700 | 47+140 | F3 + R8 |
| 55+0700 | 47+140 | 55+0940 | 47+380 | D + S-032 |
| 55+0940 | 47+380 | 56+0460 | 47+910 | F3 + R15 |
| 56+0460 | 47+910 | 57+0340 | 48+780 | F+R 3 |
| 57+0340 | 48+780 | 58+0100 | 49+510 | D + S-032 |
| 58+0100 | 49+510 | 59+0060 | 50+470 | F+R 3 |
| 59+0060 | 50+470 | 60+0620 | 52+030 | D + S-032 |
| 60+0620 | 52+030 | 61+0140 | 52+550 | F+R 8 |

| A-5 CALZADA 2 | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| PK INICIAL EXISTENTE | PK INICIAL PROYECTO | PK FINAL EXISTENTE | PK FINAL PROYECTO | TRATAMIENTO HOMOGENEIZ. |
| 61+0140 | 52+550 | 63+0160 | 54+580 | D + S-032 |
| 63+0160 | 54+580 | 63+0700 | 55+120 | F+R 3 |
| 63+0700 | 55+120 | 64+0260 | 55+670 | D + S-032 |
| 64+0260 | 55+670 | 64+0460 | 55+870 | F3 + R18 |
| 64+0460 | 55+870 | 66+0060 | 57+470 | F+R 3 |
| 66+0060 | 57+470 | 68+0340 | 59+710 | D + S-032 |
| 68+0340 | 59+710 | 68+0680 | 60+050 | F+R 3 |
| 68+0680 | 60+050 | 69+0500 | 60+900 | D + S-032 |
| 69+0500 | 60+900 | 69+0980 | 61+380 | F3 + R15 |
| 69+0980 | 61+380 | 71+0380 | 62+770 | F+R 3 |
| 71+0380 | 62+770 | 71+0580 | 62+970 | D + S-032 |
| 71+0580 | 62+970 | 72+0395 | 63+755 | F+R 3 |
| 72+0395 | 63+755 | 72+0695 | 64+055 | F+R 8 |
| 72+0695 | 64+055 | 73+0060 | 64+440 | D + S-032 |
| 73+0060 | 64+440 | 73+0580 | 64+960 | F3 + R15 |
| 73+0580 | 64+960 | 73+0720 | 65+100 | D + S-032 |
| 73+0720 | 65+100 | 74+0240 | 65+630 | D + S-032 |
| 74+0240 | 65+630 | 76+0000 | 67+490 | F+R 3 |

Tabla 5. Tratamientos de rehabilitación para la calzada 2.

| A-5R CALZADA 1 | | |
|----------------|------------|-------------------------|
| P.K. INCIO | P.K. FINAL | TRATAMIENTO HOMOGENEIZ. |
| 0,4 | 2,5 | F+R 4 |

| A-5R CALZADA 2 | | |
|----------------|------------|-------------|
| P.K. INCIO | P.K. FINAL | COMPOSICIÓN |
| 0,4 | 2,5 | F+R 4 |

| M-40 CALZADA 1 | | |
|----------------|------------|-------------|
| P.K. INCIO | P.K. FINAL | COMPOSICIÓN |
| 28 | 31,5 | F+R 4 |
| 31,5 | 33 | F+R 5 |

| M-40 CALZADA 2 | | |
|----------------|------------|-------------|
| P.K. INCIO | P.K. FINAL | COMPOSICIÓN |
| 28 | 31,5 | F+R 4 |

| M-40 CALZADA 2 | | |
|----------------|------------|-------------|
| P.K. INICIO | P.K. FINAL | COMPOSICIÓN |
| 31,5 | 33 | F+R 4 |

4.11.7.1.5 Geomalla

Tras realizar la inspección visual, se han identificado tramos de firme semi-rígido donde las juntas transversales y longitudinales se están reflejando en superficie, siendo en algunos casos la severidad y densidad media y/o alta. En estos casos se requerirá la colocación de una geomalla anti-remonte de fisura tras el fresado y antes de extender las nuevas capas bituminosas.

Se colocará igualmente en las zonas de ampliación de la sección transversal.

4.11.7.1.6 Sellado de fisuras

Tras cada operación de fresado realizada, y antes del extendido de mezcla bituminosa en caliente nueva, se sellarán todas las fisuras existentes.

4.11.7.1.7 Reparaciones puntuales

Previamente a la ejecución de los tratamientos de rehabilitación superficial y / o estructural definidos, se llevará a cabo la rehabilitación localizada en profundidad de aquellas zonas que presenten patologías particulares o singulares que tengan carácter evolutivo, tales como:

- Baches.
- Roderas.

Su reparación se ha de estudiar en más profundidad en fase de proyecto constructivo o durante las obras. De forma genérica, se llevará a cabo de la siguiente forma:

- Aquellas patologías con origen geotécnico o en fallos de drenaje, por ejemplo, deberán corregirse tras la realización de una campaña de investigación particularizada a tales fines, y el análisis de las causas que ha podido generar.
- Baches y roderas:
 - Corte del pavimento, con forma rectangular, alrededor de la patología incluyendo 50 cm a más de las dimensiones en planta de las mismas.
 - Demolición de las capas de mezcla bituminosa afectadas, realizando escalones en función del número de las mismas (habitualmente se ven afectadas un máximo de 2 o 3 capas).
 - Extensión de mezcla bituminosa en caliente nueva con, al menos, las siguientes dos capas:
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.

- Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual), en la base y paredes.
- Espesor variable, en una o varias capas en función de la geometría, con AC 22 BIN PMB 45/80-65 S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual), en la base y paredes.

4.11.7.2 Ramales, vías complementarias, enlaces y glorietas

Se dispone de datos de deflexiones en algunas vías complementarias. Por tanto, se emplearán dichos datos en aquellas zonas, y en el resto se atenderá a los resultados de la inspección visual realizada.

Cabe destacar que en la mayor parte de la longitud de ramales, vías complementarias y enlaces se producen modificaciones de trazado que implican, a falta de mayor detalle de investigación en fases posteriores de Proyecto, la ejecución de una sección de nueva ejecución (ver apartado anterior correspondiente). En el caso de las glorietas, se ven afectadas en su totalidad por las modificaciones del trazado.

En ramales y vías complementarias se seguirán los siguientes criterios a la hora de aplicar los tratamientos mínimos:

- En ramales y vías complementarias en buen estado de conservación (existe fisuración de severidad y densidad baja) – **F+R 3cm**.
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
- En ramales y vías complementarias que presentan patologías de densidad media – alta y baja severidad - **F+R 8cm**.
 - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún $\geq 4,75$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 300 g/m² betún residual).
 - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún $\geq 4,00$ % s/mezcla.
 - Riego C60BP3 TER (≥ 250 g/m² betún residual).
- En ramales y vías de servicio que presentan patologías de densidad media – alta y severidad media o alta – **Demolición** de la mezcla bituminosa, nivelación y compactación de la base (en el caso de base granular), y **reconstrucción** según sección tipo de firme nuevo.

4.11.7.2.1 Listado de tratamientos de rehabilitación y firme nuevo

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|-----|---|-------------|
| | VIAS COMPLEMENTARIAS MD (hasta PK 10+600) | |
| 10 | Vía Complementaria 01 MD PK 0+000 - 3+900 | S-232.1 |
| 11 | Vía Complementaria 01 MD PK 0+000 - 3+900 | S-132.1 |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|--|--|-------------|
| 12 | Vía Complementaria 01 MD PK 9+205 - 10+600 | S-232.1 |
| 14 | Vía Complementaria 01 MD PK 8+250 - 9+205 | S-232.2 |
| 19 | Entrada reposición acceso PK 14+360 MD | S-232.2 |
| 20 | Salida reposición acceso PK 14+360 MD | S-232.2 |
| 55 | Vía complementaria | S-132.1 |
| 88 | Reposición acceso PK 13+928 MD | S-232.2 |
| 115 | Reposición de acceso instalaciones CYII | S-232.2 |
| 505 | Entrada alcorcón 3+960 sentido Madrid | S-032 |
| VIAS COMPLEMENTARIAS MI (hasta PK 10+600) | | |
| 21 | Vía Complementaria 01 MI PK 4+080 - 5+820 | S-132.1 |
| 22 | Vía Complementaria 01 MI PK 5+820 - 8+800 | S-132.1 |
| 25 | Calle Luxemburgo - vía complementaria | S-232.2 |
| 26 | Vía complementaria - Calle Luxemburgo | S-232.2 |
| 30 | Reposición Calle Estrasburgo | S-232.2 |
| 44 | Vía Complementaria 01 MI PK 8+800 - 9+850 | S-132.1 |
| 58 | Gasolinera PK 5+160 MI - Madrid | S-232.2 |
| 59 | Badajoz - Gasolinera PK 5+160 MI | S-232.2 |
| VIAS COMPLEMENTARIAS MD (desde PK 11+400) | | |
| 15 | Vía Complementaria 01 MD PK 11+420 - 13+790 | S-232.1 |
| 17 | Madrid - Gasolinera PK 12+050 MD | S-232.2 |
| 18 | Gasolinera PK 12+050 MD - Badajoz | S-232.2 |
| 304 | Vía Complementaria 13+790 - 21+300 MD | S-232.1 |
| 304 | Vía Complementaria 19+800- 20+600 MD | F+R8cm |
| 309 | Vía complementaria - camino de la Zarzuela | S-232.2 |
| 310 | Vía complementaria - hotel Las Vegas | S-232.2 |
| 311 | camino de la Zarzuela - Vía complementaria | S-232.2 |
| 312 | hotel Las Vegas - Vía complementaria | S-232.2 |
| 322 | Restaurante - Vía complementaria | S-232.2 |
| 323 | Vía complementaria - Gasolinera PK 20+080 MD | S-232.2 |
| 325 | Vía complementaria - Restaurante | S-232.2 |
| VIAS COMPLEMENTARIAS MI (desde PK 11+400) | | |
| 24 | Vía Complementaria MI PK 11+435 - 15+117 | S-132.1 |
| 28 | Gasolinera PK 12+050 MI - Madrid | S-132.1 |
| 29 | Badajoz - Gasolinera PK 12+050 MI | S-232.2 |
| 324 | Vía complementaria - gasolinera PK 20+080 MI | S-232.2 |
| 337 | Vía Complementaria 15+880 - 21+300 MI | S-232.2 |
| 358 | Accesos Carril Toledano MI 1 | S-232.1 |
| 359 | Accesos Carril Toledano MI 2 | S-232.2 |
| 533 | Vía complementaria M.I. Xanadú - M-413 | S-132.1 |
| Ramales de transferencia | | |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|---|---|-------------|
| 31 | R. Transferencia V. complem. - PK 8+467 MD | S-232.1 |
| 32 | R. Transferencia V. complem. - PK 5+620 MI | S-132.1 |
| 33 | R. Transferencia PK 8+993 - V. complem. MI | S-132.1 |
| 34 | R. Transferencia V. complem. - PK 2+260 MD | S-232.1 |
| 35 | R. Transferencia PK 13+190 - V. complem. MD | S-232.1 |
| 104 | R. Transferencia PK 8+970 - V. complem. MD | S-232.1 |
| 107 | R. Transferencia PK 14+464 - V. complem. MI | S-132.1 |
| 108 | R. Transferencia V. complem. - PK 13+350 MI | S-132.1 |
| 109 | R. Transferencia V. complem. - PK 16+057 MD | S-232.1 |
| 116 | R. Transferencia PK 2+000 - V. complem. MD | S-232.1 |
| 361 | R. Transferencia PK 15+215 - V. complem. MD | S-232.1 |
| 370 | R. Transferencia PK 17+935 - V. complem. MD | S-232.1 |
| 371 | R. Transferencia V. complem. - PK 16+977 MI | S-232.1 |
| 373 | R. Transferencia PK 17+803 - V. complem. MI | S-232.1 |
| 374 | R. Transferencia V. complem. - PK 19+154 MD | S-232.1 |
| Enlace San José de Valderas | | |
| 39 | San José de V. - Badajoz | S-132.1 |
| 46 | Madrid - San José de Valderas | S-132.1 |
| 48 | Paso Superior PK 2+960 | S-232.2 |
| 49 | V. Complementaria - glorieta MD PK 12500 | S-132.1 |
| 57 | Reposición Av. San Martín de Valdeiglesias | S-232.2 |
| 97 | Av. San Martín de Valdeiglesias | S-232.2 |
| 98 | Salida Gasolinera Alcorcón PK 3+500 MI | S-232.2 |
| 99 | Entrada Gasolinera Alcorcón PK 3+500 MI | S-232.2 |
| Acceso centro de transmisiones | | |
| 550 | Ramal desde Ramal R5 sentido Badajoz a A5 Madrid | S-032 |
| 551 | Vía Complementaria MI PK 0+200-2+300 | S-032 |
| 552 | Vial Escuela de transmisiones-Vía complem Madrid | S-232.2 |
| 553 | Conexión via complem MI 0+200-2+300 via actual | F+R3 |
| 554 | Vial acceso enclave 10 y escuela de transmisiones | S-132.1 |
| 555 | Vial conex enclave 10-Vía complem MI 0+200-2+300 | S-232.2 |
| San José de Valderas- M-40 (A-5/R) | | |
| 273 | Ramal A-5/1 sentido M40 - Enlace La Fortuna | S-132.1 |
| 274 | Ramal A-5/1 sentido A-5 | F+R4 cm |
| 275 | Ramal M40 sentido Toledo- Ramal A5/1 sentido A-5 | F+R4 cm |
| 276 | Ramal M40 sentido Toledo- Enlace La Fortuna | S-132.1 |
| 277 | Ramal San José Valderas - Ramal A-5/1 sentido M40 | S-132.1 |
| 289 | Ramal A-5/1 sentido A-5 | D+S032 |
| 506 | Carril salida M-406 | D+S032 |
| 507 | Ramal A-5/1 sentido M-40 | F+R4 cm |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|-------------------------------------|--|-------------|
| 509 | Ramal entrada A-5/1 | S-132.1 |
| Enlace Alcorcón Centro | | |
| 50 | Madrid - Calle Argentina | S-132.1 |
| 52 | Paso Sup Sent Alcorcon | S-132.1 |
| 53 | Enlace Alcorcon Ramal Ent Pas Sup Sent Alcorcon | S-132.1 |
| 54 | R. Calle Argentina - Badajoz | S-132.1 |
| 56 | R. Calle Argentina - Madrid | S-132.1 |
| 512 | PS-PK-4+450 | S-132.1 |
| Enlace Alcorcón Parque Oeste | | |
| 60 | Madrid - Glorieta MD | S-132.1 |
| 61 | Enlace Parq Oeste Glorieta MD | S-132.2 |
| 62 | Paso Superior PK 5+920 | S-132.2 |
| 63 | R. Glorieta MD - Badajoz | S-132.1 |
| 64 | R. Glorieta MD - M-50 (todas direcciones) | S-132.1 |
| 65 | Glorieta MI | S-232.2 |
| 66 | R. Paso superior - Glorieta MI | S-232.2 |
| 67 | Badajoz - Glorieta MI | S-132.1 |
| 68 | R. glorieta MI - Madrid | S-132.1 |
| 69 | R. Glorieta MI - Paso superior | S-232.2 |
| 79 | Rep. acceso glorieta MD | S-132.1 |
| Enlace M50/M506 | | |
| 13 | Vía Complementaria 01 MD PK 4+940 - 8+250 | S-132.1 |
| 70 | Madrid - M-50 (todas direcciones) | S-132.1 |
| 71 | Madrid - M-50 norte | S-132.1 |
| 72 | M-506 - Badajoz | S-132.1 |
| 73 | M-50 sur - Badajoz | S-132.1 |
| 74 | M-50 Norte - Badajoz | S-132.1 |
| 75 | Badajoz - M-50 Sur | F+R8cm |
| 76 | M-50 Sur - Madrid (tronco principal) | S-132.1 |
| 77 | M-50 Sur - Madrid (vía complementaria) | S-132.1 |
| 78 | M-506 - Madrid | S-132.1 |
| Enlace Móstoles Los Rosales | | |
| 80 | Madrid - Móstoles Los Rosales | S-132.1 |
| 81 | Móstoles Los Rosales - Badajoz | S-132.1 |
| 82 | Móstoles Los Rosales - Madrid tronco principal | S-132.1 |
| 83 | Badajoz - Móstoles Los Rosales | S-132.1 |
| 84 | Móstoles Los Rosales - Madrid Vía Complementaria | F+R8cm |
| Enlace Móstoles El Soto | | |
| 23 | Móstoles El Soto - Madrid | S-132.1 |
| 85 | Madrid - Móstoles El Soto | S-232.1 |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|-------------------------------------|---|-------------|
| 86 | Móstoles El Soto - Badajoz | S-232.1 |
| 87 | Badajoz - Móstoles El Soto | S-132.1 |
| Enlace Móstoles Oeste | | |
| 90 | Glorieta Norte | S-232.2 |
| 91 | PS Glorieta Norte - Glorieta Sur | S-232.2 |
| 92 | Móstoles - Glorieta Norte | S-232.1 |
| 93 | Glorieta Norte - Badajoz | S-232.1 |
| 94 | Glorieta Sur | S-132.2 |
| 95 | Glorieta Sur - Madrid | S-132.1 |
| 96 | Badajoz - Glorieta Sur | S-132.1 |
| 105 | Carril segregado Mostoles Oeste - Madrid | S-132.1 |
| 106 | Rep. camino glorieta norte | S-132.2 |
| 535 | Ramal directo sentido Arroyomolinos | S-132.1 |
| 536 | Ramal directo sentido Móstoles | S-132.1 |
| Enlace Parque Coimbra Xanadú | | |
| 101 | Xanadú - Madrid | S-132.1 |
| 102 | Madrid - Xanadu | S-232.1 |
| 103 | Madrid - Parque Coimbra | S-232.1 |
| 363 | Xanadú - Badajoz | S-232.1 |
| 365 | Badajoz - Xanadú | S-132.1 |
| 532 | R. transferencia M.D. PK 14+000 | S-232.1 |
| 534 | R. transferencia M.I. PK 16+000 | S-232.1 |
| Enlace M-413 | | |
| 303 | Reposición de acceso av. Los Rosales | S-232.2 |
| 354 | Badajoz - Arroyomolinos M-413 | S-232.2 |
| 355 | Arroyomolinos M-413 - Via de servicio Madrid | S-232.2 |
| 372 | Reposición camino | S-232.2 |
| 377 | Madrid - Parque Coimbra | S-232.1 |
| 384 | Glorieta norte | S-232.2 |
| 385 | Parque Coimbra - Badajoz | S-232.1 |
| 386 | Carretera M-413 | S-232.2 |
| 387 | Reposición de Acceso a Parque Coimbra | S-232.2 |
| Enlace Centro Penitenciario | | |
| 292 | Enlace I-10. Ramal salida A5(Madrid) - Glorieta N | F+R8cm |
| 297 | Enlace I-10. Ramal Glorieta Norte - A5(Badajoz). | F+R8cm |
| 319 | Glorieta norte - glorieta sur c. penitenciario | S-232.2 |
| 320 | Accesos a glorieta sur | S-232.2 |
| 349 | Glorieta Sur Centro Penitenciario | S-232.2 |
| 350 | Glorieta sur Centro Penitenciario - Madrid | S-232.1 |
| 351 | Badajoz - glorieta sur Centro Penitenciario | S-232.1 |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|---|---|-------------|
| 352 | Reposición acceso a finca-Glorieta sur | S-232.2 |
| 353 | Acceso a Centro Penitenciario | S-232.2 |
| 375 | Rep. camino Glorieta Sur | S-232.2 |
| Enlace Navalcarnero Este | | |
| 326 | Vía complementaria - Polígono industrial | S-232.2 |
| 327 | Polígono industrial - Vía de servicio | S-232.2 |
| 328 | Glorieta Norte Navalcarnero Este | S-232.2 |
| 329 | Ramal Glorieta Norte - Glorieta Sur | S-232.1 |
| 330 | Glorieta Sur Navalcarnero Este | S-232.2 |
| 331 | Glorieta norte - Badajoz | S-232.2 |
| 347 | Badajoz - Glorieta sur | S-232.2 |
| 348 | Camino de Acceso a fincas | S-232.2 |
| 362 | Vía de Servicio - Polígono industrial 2 | S-232.2 |
| 366 | Ramal Glorieta Sur - Glorieta Norte | S-232.2 |
| 367 | Glorieta Norte - Navalcarnero | S-232.2 |
| 368 | Navalcarnero - Glorieta Norte | S-232.2 |
| 369 | Vial Polígono Industrial - Glorieta Norte | S-232.2 |
| Enlace Navalcarnero Centro (M-404) | | |
| 332 | Navalcarnero Centro glorieta norte | S-232.2 |
| 333 | Madrid - glorieta norte | S-232.1 |
| 334 | Glorieta norte - Badajoz | S-232.1 |
| 341 | Navalcarnero Centro glorieta sur | S-232.2 |
| 342 | Badajoz - Glorieta Sur | S-232.2 |
| 343 | Glorieta Sur - Madrid | S-232.2 |
| 357 | Ctra M-404 | S-232.2 |
| Enlace Navalcarnero Oeste | | |
| 230 | Badajoz - Glorieta Norte | S-232.2 |
| 335 | Madrid - glorieta norte | S-232.1 |
| 336 | Glorieta norte - Badajoz | S-232.1 |
| 338 | Glorieta sur | S-232.2 |
| 339 | Badajoz - M-600 | S-232.2 |
| 340 | M-600 - Madrid | S-232.2 |
| 345 | Glorieta Norte - Glorieta Sur | S-232.2 |
| Enlace Casarrubios del Monte | | |
| 398 | Badajoz - Glorieta Este | S-232.2 |
| 432 | Glorieta Oeste | S-232.2 |
| 433 | Glorieta Este | S-232.2 |
| 434 | Vía de Servicio Madrid-Glorieta | S-232.2 |
| 435 | Madrid - Calipo-Casarrubios | S-232.1 |
| 436 | Vía de Servicio Glorieta - Calypo Fado | S-232.2 |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|--|---|-------------|
| 437 | Glorieta Oeste - Badajoz | S-232.1 |
| 438 | Vía de Servicio Badajoz - Glorieta Este | S-232.2 |
| 439 | Vía de servicio Gasolinera | S-232.2 |
| 440 | Glorieta Este - Madrid | S-232.1 |
| 441 | Reposición camino | S-232.2 |
| 442 | Glorieta Oeste - Glorieta Este | S-232.2 |
| 443 | CM-9419 | S-232.2 |
| Enlace Valmojado Norte | | |
| 280 | Glorieta Norte | S-232.2 |
| 281 | Glorieta Sur | S-232.2 |
| 282 | Glorieta Norte - Glorieta Sur | S-232.2 |
| 283 | Reposición Vía de Servicio Valmojado Norte | S-232.2 |
| 284 | Glorieta Norte - Badajoz | S-232.1 |
| 356 | Valmojado - Madrid | S-232.1 |
| 431 | Actuación P.K. 40,1 - VS Calzada Derecha | S-232.2 |
| 445 | Madrid - Valmojado | S-232.1 |
| Enlace Valmojado CM-610 - A. La Sagra | | |
| 285 | Vía de servicio acceso a ITV La Sagra Casarrubios | S-232.1 |
| 286 | La Sagra - Badajoz | S-232.1 |
| 388 | estructura 36+740 | S-232.1 |
| 391 | Madrid - CM-41 | S-232.1 |
| 392 | Glorieta Este | S-232.2 |
| 393 | Glorieta Oeste | S-232.2 |
| 394 | CM-610 | S-232.2 |
| 395 | Madrid - Glorieta Oeste | S-232.1 |
| 396 | Glorieta Este - Madrid | S-232.1 |
| 449 | Valmojado CM-610-Badajoz (4º carril de trenzado) | S-232.1 |
| 450 | Colectora CM-41 - Valmojado CM-610 | S-232.1 |
| 451 | CM-41 Glorieta-Madrid (4º carril de trenzado) | S-232.1 |
| Actuación PK 47.9 MD | | |
| 452 | Acceso a gasolinera y servicios | S-232.2 |
| 453 | Vía de servicio MD | S-232.1 |
| 455 | Gasolinera - Vía de servicio | S-232.2 |
| Enlace Las Ventas de Retamosa | | |
| 456 | Glorieta Sur | S-232.2 |
| 457 | Glorieta Norte | S-232.2 |
| 458 | Ctra. TO-1836 | S-232.1 |
| 459 | Madrid - Glorieta Norte | S-232.1 |
| 460 | Glorieta Norte - Badajoz | S-232.1 |
| 461 | Badajoz - Glorieta Sur | S-232.1 |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|---|--|-------------|
| 462 | Glorieta Sur - Madrid | S-232.1 |
| 463 | Camino TO-1836 | S-232.2 |
| Enlace La Torre de Esteban Hambrán | | |
| 464 | Glorieta Este | S-232.2 |
| 465 | Glorieta Oeste | S-232.2 |
| 466 | Madrid - Glorieta Oeste | S-232.1 |
| 467 | estructura 43+385 | S-232.2 |
| 468 | Glorieta Oeste - Badajoz | S-232.1 |
| 469 | Glorieta Este - Madrid | S-232.1 |
| 470 | Badajoz - Glorieta Este | S-232.1 |
| Enlace Santa Cruz de Retamar Este | | |
| 399 | Madrid - Santa Cruz de Retamar Este | S-232.1 |
| 471 | Glorieta Sur | S-232.2 |
| 472 | Glorieta - Vía de servicio | S-232.1 |
| 473 | Glorieta - Madrid | S-232.1 |
| 474 | Vía de Servicio - Glorieta | S-232.2 |
| 475 | Badajoz - Glorieta | S-232.1 |
| Enlace Santa Cruz de Retamar Oeste | | |
| 390 | Santa Cruz de Retamar oeste - Badajoz | S-232.1 |
| 476 | Glorieta Sur | S-232.2 |
| 477 | Vía de Servicio Oeste - Glorieta | S-232.2 |
| 478 | Vía de Servicio este- Glorieta | S-232.2 |
| 479 | Badajoz - Glorieta | S-232.1 |
| 480 | estructura 52+630 | S-232.2 |
| 481 | Glorieta - c. Lucio López Alonso | S-232.2 |
| 482 | c/. Lucio López Alonso - Glorieta | S-232.2 |
| Enlace Quismondo Norte | | |
| 483 | Quismondo - Madrid | S-232.1 |
| 484 | Glorieta Sur | S-232.2 |
| 485 | Madrid - Glorieta Sur tramo 2 | S-232.1 |
| 486 | Vía de servicio Sur | S-232.2 |
| 487 | Madrid - Glorieta | S-232.1 |
| 488 | Badajoz - Glorieta Sur Quismondo Norte | S-232.1 |
| Enlace Quismondo Sur | | |
| 490 | Glorieta | S-232.2 |
| 492 | Vía de servicio | S-232.2 |
| 493 | Badajoz - Glorieta Quismondo Sur | S-232.1 |
| 494 | estructura 59+875 | S-232.1 |
| Actuación 72,5 | | |
| 389 | Vía servicio Maqueda - Glorieta | S-232.2 |

| EJE | NOMBRE | Tratamiento |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| 495 | Glorieta Oeste | S-232.2 |
| 496 | Glorieta Este | S-232.2 |
| 497 | Madrid - Glorieta oeste | S-232.1 |
| 498 | Vía de Servicio MD | S-232.1 |
| 499 | Vía de Servicio Maqueda - Madrid | S-232.1 |
| 500 | Glorieta - Madrid | S-232.1 |
| Enlace de Maqueda | | |
| 557 | Glorieta Elevada en hipódromo | S-232.2 |
| 558 | Vía Colectora Norte | S-232.1 |
| 560 | Acceso Este Glorieta elevada | S-232.2 |
| 565 | Acceso Oeste glorieta elevada | S-232.2 |
| 573 | Vía Colectora Norte - Maqueda 2 | S-232.1 |
| Enlace de Maqueda- M-403 | | |
| 566 | Vía Colectora Sur | S-232.1 |
| 567 | Glorieta Sur Conexión N-403 | S-232.2 |
| 568 | Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 1 | S-232.1 |
| 570 | Vial entre Glorietas Conexión N-403 | S-232.1 |
| 574 | Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 2 | S-232.1 |
| 576 | Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 4 | S-232.1 |
| 577 | Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 5 | S-232.1 |
| 578 | Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 6 | S-232.1 |

4.11.7.3 M-40 y A-5R

En el tramo de la M-40 sobre el que no se realiza ninguna actuación de nueva ejecución, se plantea el fresado y reposición de la capa de rodadura, del mismo tipo que se realizó en la última actuación según el Sistema de Gestión de Firmes del Ministerio de Fomento, que se adjunta en la tabla del Apéndice 1. Secciones de Firme existentes.

| | Enlace M-40 | | |
|-----|---------------------------------|----------|---------|
| 38 | M-40 | 1.497,21 | F+R5 cm |
| 40 | Madrid - M-40 Norte | 1486,407 | S-232.1 |
| 41 | Lazo M-40 Sur - Badajoz | 484,817 | S-232.1 |
| 42 | Lazo Madrid - M-40 Sur | 314,996 | S-232.1 |
| 43 | M-40 Norte - Badajoz | 456,005 | S-232.1 |
| 511 | M-40 sentido sur | 300,00 | F+R4 cm |
| 511 | M-40 sentido sur | 2.536,22 | F+R4 cm |
| 531 | R. transferencia M.D. PK 12+500 | 224,99 | S-132.1 |

4.11.7.3.1 Sellado de fisuras y reparaciones puntuales

Se atenderá a lo establecido en los apartados de sellado de fisuras y reparaciones puntuales del tronco, con la salvedad de que la rodadura en glorietas o aquellos tramos que las conectan será una AC 16 SURF PMB 45/80-65 S en 4 cm.

4.11.7.3.2 Arcenes

Se tendrá en consideración lo indicado en el apartado de arcenes de las secciones de nueva ejecución.

4.11.8 Adecuación de peraltes

La adecuación de peraltes incluida en el apartado de información de partida conlleva un conjunto de actuaciones de fresado y extensión de distintas capas de mezcla bituminosa.

Para la obtención de los peraltes existentes, se ha realizado un escaneado mediante la tecnología Mobile Mapping, que posibilita la toma de imágenes 360° y la obtención de una nube de puntos 3D (coordenadas X, Y, Z), que representan cualquier elemento del Vial escaneado.

Se obtiene el parámetro del peralte existente a lo largo de todo el Vial, el cual se compara con el peralte teórico de trazado, según la normativa vigente de trazado Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC.

Además, y debido al margen de error de la tecnología utilizada, se ha considerado un margen de tolerancia de 1%, considerando como despreciable la diferencia de peraltes inferiores a dicho valor, y por lo tanto, considerando estos tramos como válidos y de no actuación en cuanto a la rectificación del peralte existente se refiere.

Se contempla por tanto la rectificación del Peralte Existente, en aquellos tramos en los que ambas diferencias comparativas sean superiores al 1%.

Hay que indicar, que esta tramificación es orientativa, pero se considera suficiente para su valoración económica en el Anteproyecto, no obstante, en la redacción del correspondiente Proyecto de Trazado y Construcción, para una definición en detalle de los tramos susceptibles de ser rectificadas en cuanto a peralte se refiere, será necesaria la realización de un levantamiento taquimétrico de las líneas blancas exteriores que definen las calzadas, para, a partir de ahí, realizar una caracterización más precisa de los parámetros geométricos reales.

4.11.8.1 Punto de giro

Para la adecuación de peraltes, el punto de giro de la sección será la línea de arcén.

- En caso de que el reperaltado sea en sentido horario, el reperaltado se hará tomando como punto de giro la línea de arcén derecho.
- En caso de que el reperaltado sea en sentido anti – horario, el reperaltado se hará tomando como punto de giro la línea de arcén izquierdo.

4.11.8.2 Forma de ejecución en obra

Para ejecutar el re – peraltado, se han de realizar escalones de las diversas capas, manteniendo estas su espesor constante en base a las indicaciones del Artículo 542 del PG - 3 y de la Norma 6.1 – IC. Estos escalones irán conformándose hasta alcanzar la rasante definida, teniendo en cuenta que han de construirse hasta que se llegue al firme existente, donde se realizará el corte del escalón.

Se prolongarán las capas de mezcla bituminosa, desde la más superior hacia abajo:

- Cuando se requiera un recrecido de 3cm, se realizará prolongando la rodadura (BBTM 11B) con espesor constante, fresando el espesor de aglomerado existente donde sea necesario para realizar el escalón.
- Cuando se requiera un espesor de hasta 8 cm, se realizará prolongando las capas de rodadura e intermedia (BBTM 11B y AC 22 BIN), con espesor constante, fresando el espesor de aglomerado existente donde sea necesario para realizar el escalón.
- Cuando se requiera un espesor de hasta 15 cm, se realizará prolongando las capas de rodadura, intermedia y base (BBTM 11B, AC 22 BIN y AC 22 BASE), con espesor constante, fresando el espesor de aglomerado existente donde sea necesario para realizar el escalón.
- En casos de espesores intermedios, los espesores de cada capa han de variar según las tolerancias de la tabla 542.9 y el apartado 543.1 del PG – 3, fresando el aglomerado existente donde sea necesario, hasta configurar el espesor total requerido.
 - BBTM 11B = 3 cm.
 - AC 22 BIN = 5 cm.
 - AC 22 BASE = 7 – 10 cm.

4.11.8.3 Re-peraltado y rehabilitación estructural

En caso de que las deflexiones en zonas donde es necesario re-peraltar requieran de una actuación estructural de recrecido o fresado con recrecido, ambos tratamientos se han de adicionar, de tal forma que el peralte resultante sea el correcto y el recrecido desde línea de arcén hacia interior de la calzada sea, como mínimo, el establecido por rehabilitación estructural (deflexiones).

4.11.8.4 Listado de zonas a reperaltar

En el *Apéndice 6* se muestra un listado con aquellos tramos que se van a re-peraltar, con el recrecido necesario para llevar a cabo el proceso.

4.11.8.5 Consideraciones de diseño

Tal y como se observa en el Apéndice, los cambios de peralte conllevan actuaciones de recrecido del firme y de pérdida de rasante. A continuación se dan una serie de consideraciones que se han tenido en cuenta para tratar este tema, en conjunto con la rehabilitación del firme:

- En aquellos casos donde el reperaltado implique una pérdida de rasante (en los listados aparece textualmente como “bajar”), se procederá a la demolición de la sección completa del firme y su reconstrucción según las secciones de explanada y firme nuevo que se desarrollan más adelante (**D + S-031 y D + S-032**).
- En aquellos casos en los que el recrecido por reperaltado, a lo que se debe sumar el necesario por rehabilitación del firme, supere los 35 cm, se procederá igualmente a la demolición de la sección completa del firme y su reconstrucción según las secciones de explanada y firme nuevo que se desarrollan más adelante (**D + S-031 y D + S-032**).
- En el resto de casos, el reperaltado se hará con sucesivos tratamientos escalonados de fresado y extendido de mezcla bituminosa nueva, como se ha explicado anteriormente.

4.11.8.6 Consideraciones de medición y presupuesto

Los peraltes existentes en la actualidad se han tomado mediante la auscultación de un vehículo inventario de características geométricas dotado de odómetro, giróscopos e inclinómetros. Estos equipamientos, aunque se supone que son de alta precisión, arrastran un error significativo que podría modificar las mediciones de los tratamientos de acondicionamiento de peraltes a la nueva Instrucción de trazado y a las actuaciones de rehabilitación. Para verificar y calibrar este error no se han realizado mediciones de contraste en esta fase. En base a la experiencia se estima que este error podría estar en torno al 10%. Por esta razón, **al resultado de las mediciones de tratamientos de actuación finales del firme se les afectará por un factor de minoración de 0,90**. Se recomienda que en fases posteriores se tome topográficamente la línea blanca del arcén, para ajustar con mayor exactitud los tratamientos finales del firme.

4.11.9 Transición longitudinal entre secciones de firme

La transición longitudinal entre secciones de firme se hará respetando los siguientes criterios:

- Las capas bituminosas comunes se prologan entre ambas secciones evitando discontinuidades en el extendido y compactación.
- Las capas de rodadura e intermedia serán comunes y fijas en cuanto a tipología y espesor, salvo excepciones justificadas por motivos constructivos.
- Cuando no se dé el criterio anterior, la transición entre capas asfálticas será de forma escalonada, respetando los espesores mínimos y máximos establecidos en el PG – 3 (Artículos 542 y 543).
- En caso de ser necesario hacer un corte de las capas asfálticas, debido a que estas no sean comunes en las dos secciones a unir, ha de intentarse que los escalonamientos no se realicen en el mismo plano vertical para evitar lo más posible el remonte de fisuras por esta discontinuidad generada.

- En caso de ser necesario realizar un cambio progresivo de espesor de mezcla bituminosa, la pendiente máxima será de 1V/20H para que sea lo más gradual posible, respetando siempre lo indicado anteriormente para espesores mínimos y máximos.
- La transición escalonada entre dos secciones ha de realizarse siempre de manera que la sección de mayor capacidad portante sea la más presente, estándose así del lado de la seguridad.

4.11.10 Conclusiones

A lo largo del presente Anejo, se han descritos los trabajos realizados para analizar el estado del firme existente, diseñar su rehabilitación en caso de ser necesario, y dimensionar uno nuevo para aquellas zonas donde la modificación del trazado lo requiera.

A partir de los datos disponibles de tráfico, secciones tipo existentes, auscultaciones y de variación de peraltes, se han diseñado las siguientes secciones tipo o rehabilitaciones:

- Secciones nuevas (S = sección nueva):
 - Tronco con explanada E – 3.
 - Ramales, vías complementarias y glorietas con explanada E – 3.
 - Estructuras.
- Rehabilitación del firme. Tratamientos (F = fresado y R = reposición):
 - Tronco.
 - Ramales, vías complementarias y glorietas.
- Demolición y reconstrucción (D = demolición).
- Re-peraltados.

En el *Apéndice 10* del Anejo de Firmes se adjunta la planta de trazado en la que se ha representado las distintas actuaciones proyectadas tanto las de nueva construcción como la adecuación del peralte y la rehabilitación del firme existente.

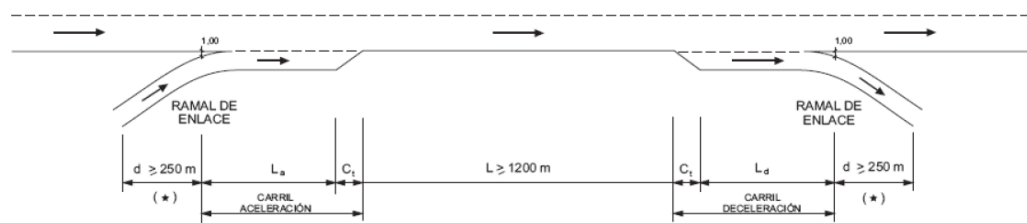
4.12 REORDENACIÓN DE ACCESOS

La reordenación de los accesos existentes en el tramo de la Autovía de la A-5 del P.K. 10+000 al P.K. 74+000 en las provincias de Madrid y Toledo con el fin de adaptarlos a la normativa vigente y mejorar la explotación y la seguridad vial de la carretera de acuerdo a lo dispuesto en la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 “Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio” y sus posteriores modificaciones parciales según Orden de 13 de septiembre de 2001, Instrucción de Trazado 3.1-I.C. Orden FOM/273/2016 y en la Orden Circular 32/2012 Guía de nudos viarios.

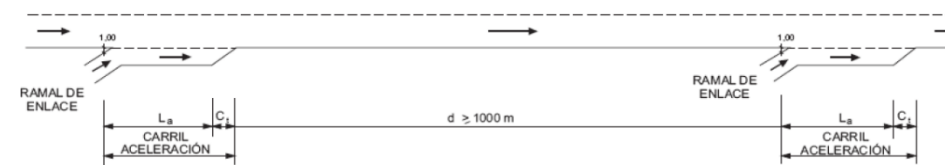
4.12.1 Criterios de aplicación para la reordenación de accesos

Los criterios fundamentales a la hora de proyectar una actuación de reordenación de accesos en la red del Estado serán los siguientes:

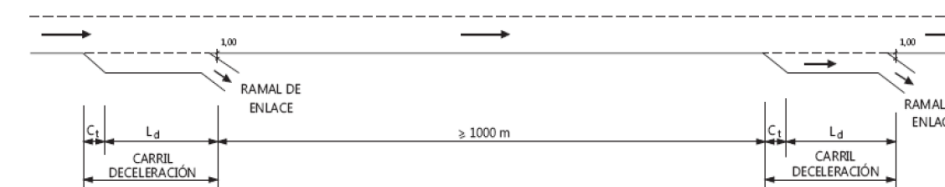
1. El objetivo primordial de la reordenación de accesos será la eliminación de los accesos directos, entendiéndose por tales los definidos en el capítulo II apartado 4 de la O.M. del 16/12/97 (salvo las áreas de servicio conforme a lo señalado en el artículo 59 del Reglamento General de Carreteras), mediante la construcción de vías de servicio o bien los que disponiendo de dichas vías de servicio no cumplen las distancias que posteriormente se indican en el apartado 5.
2. Únicamente se proyectarán nuevas conexiones de vías de servicio con la calzada principal de la autovía cuando las mismas tengan por objeto la reordenación de los accesos del tramo y sustituyan a otras conexiones actualmente existentes. En ningún caso se podrá ver aumentado el número de conexiones al tronco después de la reordenación.
3. En aquellos casos en los que la reordenación de accesos conlleve la creación de una vía de servicio en la que se sitúen una o varias instalaciones de suministro de carburantes, que en la actualidad cuentan con acceso directo desde la autovía, se admitirá, siempre que se mantengan las distancias de seguridad indicadas en el apartado 5, una o varias salidas de la autovía a la vía de servicio con anterioridad a dichas instalaciones de suministro de carburantes. Se tendrá especial cuidado en el diseño de la conexión de dicha salida con la vía de servicio.
4. Todas las conexiones (tanto las existentes como las nuevas en sustitución de otras actuales) con las calzadas de la autovía deberán contar con carriles de cambio de velocidad que cumplan con lo prescrito en la normativa vigente. (apartado 8.2.1. de la Norma 3.1-IC).
5. Se deberán cumplir las distancias mínimas de seguridad entre las conexiones con el tronco de la autovía (medidas entre las secciones características más próximas de los carriles de cambio de velocidad) que figuran en el apartado 9.2.1.2 de la Instrucción de Trazado 3.1-IC y que resumidamente son las siguientes:
 - a. Entrada – Salida: 1.200 m. Como alternativa donde no se pueda cumplir se admite carril de trenzado de longitud superior a 1.000 m incluso en el caso de conexiones correspondientes a vías de servicio.



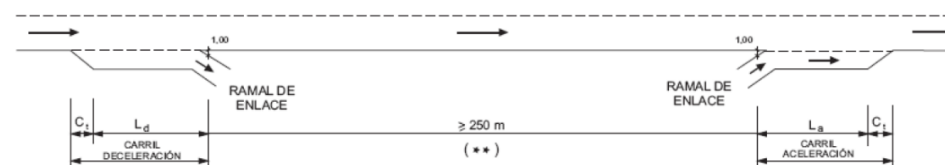
b. Entrada – Entrada: 1.000 m.



c. Salida – Salida: 1.000 m.



d. Salida - Entrada: 250 m (125 m si se trata de ramales del mismo enlace).



6. En vías de servicio de longitudes inferiores a 750 m no se permitirá el doble carril de trenzado (la salida y la entrada con una misma vía de servicio) caso B. En este caso se trenzará solamente con la salida a la vía de servicio, caso C.
7. En las conexiones proyectadas en sustitución de las actuales como consecuencia de la reordenación de accesos se deberá dejar sin conexiones una distancia de 250 metros antes y después de los carriles de cambio de velocidad. En el caso de que dicha distancia conlleve la imposibilidad de cumplir las distancias de seguridad fijadas en el apartado 5 se podrá reducir justificadamente la misma hasta un valor mínimo que será la distancia de parada para la velocidad correspondiente, incrementada en 20 km/h y como mínimo de sesenta metros (60,00 m), contados a partir del final del carril de deceleración o en su caso antes del comienzo del carril de aceleración.

4.12.2 Morfología de los nudos existentes

Los distintos enlaces existentes afectados por las actuaciones del presente anteproyecto han sufrido modificaciones de diversa índole, en función a las necesidades de reordenación y al estado actual en el que se encontraban los enlaces y accesos. La tipología actual y futura de dichos enlaces es la que se encuentran descritos en el anejo nº11 "Reordenación de accesos".

4.12.3 Tipología de enlaces en autovía A-5

La tipología de vía objeto de estudio, no permite la conexión de caminos y otros viales, al mismo nivel, al tronco de la misma. Se debe, por lo tanto, establecer un control total de los accesos a la autovía canalizados mediante los enlaces a distinto nivel. Así, la autovía actual A-5 conectará con la red existente en los enlaces proyectados:

- Enlace M-40.
- Enlace San José de Valderas.
- Enlace Alcorcón Centro.
- Enlace Alcorcón Parque Oeste.
- Enlace M-50/M-506.
- Enlace Móstoles Los Rosales.
- Enlace Móstoles el Soto.
- Enlace Móstoles Oeste.
- Enlace Parque Coimbra/Xanadú.
- Enlace M-413.
- Enlace Centro Penitenciario Navalcarnero.
- Enlace Navalcarnero Este.
- Enlace Navalcarnero Centro/M-404.
- Enlace Navalcarnero Oeste/M-600.
- Enlace R-5.
- Enlace Casarrubios del Monte.
- Enlace Valmojado Norte.
- Enlace Valmojado/CM-5007.
- Enlace Valmojado Sur.
- Enlace Autovía de La Sagra/CM-41.
- Enlace La Torre de Esteban Hambrán.
- Enlace Santa Cruz de Retamar Este.
- Enlace Santa Cruz de Retamar Oeste.
- Enlace Quismondo Norte.

- Enlace Quismondo Sur.
- Enlace Maqueda.
- Enlace Maqueda – N-403.

Estos enlaces, además constituyen los accesos a las diferentes poblaciones y desarrollos industriales existentes en el entorno de la autovía. Asimismo, la totalidad de los viales que actualmente interceptan con la Autovía A-5, tendrán acceso a las vías complementarias definidas en el proyecto o directamente con los enlaces que dan acceso a la vía principal de la autovía.

A lo largo del trazado, la futura autovía intercepta con gran cantidad de accesos particulares, así como con vías de menor entidad. Estos se han repuesto mediante tipologías varias: estructura de paso superior, estructura de paso inferior o trazando nuevas vías complementarias, paralelos a la autovía, que conectan los accesos existentes afectados, manteniendo o mejorando, la conectividad de la red existente. La definición de la reposición de los caminos afectados se realiza en el anejo de Trazado del presente Anteproyecto.

Finalmente, el Anteproyecto incluye la definición de los enlaces mencionados que aseguran la comunicación de la futura autovía con la red viaria existente como se describe en el Anejo nº 8 "Trazado".

4.12.4 Condicionantes del diseño

Las afecciones generadas por el anteproyecto, que han requerido la ejecución de las reposiciones tratadas bajo este apartado, pueden dividirse en dos categorías:

1. Caminos agrícolas destinados fundamentalmente para acceso a fincas rústicas, y cuyo tráfico predominante es de maquinaria agrícola, que son cruzados o afectados por el trazado de la nueva carretera, o bien, por alguno de los ramales de los enlaces incluidos en el proyecto.
2. Afección a la accesibilidad de parcelas atravesadas por el trazado. En este caso ha sido necesario proyectar los correspondientes caminos de enlace paralelos al tronco de la actuación, y que permiten la conexión entre un camino y estas parcelas.

En el trazado de las reposiciones se ha intentado respetar los siguientes criterios de diseño, si bien, atendiendo a la orografía del terreno no siempre ha sido posible, en especial las limitaciones de pendiente máxima:

- Evitar reposiciones que impliquen importantes variantes de trazado de los caminos existentes.
- Radio mínimo del trazado en planta: 15 m
- Pendiente máxima: 8%

Particularmente, según la Orden de Accesos de 16 de diciembre de 1997, los caminos de zorra artificial que den acceso a carreteras afirmadas se pavimentarán en sus últimos 25 metros previos a la conexión, a medir desde la arista exterior de la calzada de la carretera.

4.12.5 Estado actual de los enlaces y situación futura en autovía a-5

En el anejo nº 11 “Reordenación de accesos” se incluye una descripción del estado actual y futuro de los enlaces, es decir, la situación de cada uno de ellos previo a las actuaciones y su posterior estado tras las actuaciones proyectadas en el presente anteproyecto.

4.12.6 Reordenación de los accesos

Se ha procedido a la eliminación de todos los accesos directos, tanto en ramales como en tronco de autovía, conforme a la normativa, dando acceso a las propiedades colindantes o estaciones de servicio mediante vías complementarias o vías de servicio y enlaces.

También se ha analizado la afección a las distintas conexiones tanto del tronco principal a la colectora o viceversa, reponiéndolas y a la vez, se proyectan nuevos ramales de transferencia.

Además, se han reordenado los caminos existentes conectándolos fuera de ramales de enlace a vías de servicio.

| Nº | ACCESOS | P.K. TRONCO | P.K. TRAZADO | SENTIDO | DESDE | DESCRIPCIÓN |
|----|--|-------------|--------------|-------------|--------|--|
| 1 | acceso al tronco de la A-5 | 9+200 | 0+092,16 | Badajoz | Tronco | Ramal de incorporación a tronco |
| 2 | Salida de tronco de la A-5 a vía lateral | 9+300 | 0+300 | Madrid | Tronco | Acceso a vía lateral. |
| 3 | Salida de tronco M-40 | 33+300 | 0+300 | Decreciente | Tronco | Salida de tronco M-40 sentido decreciente a A-5 creciente. |
| 4 | Salida de tronco M-40 | 32+600 | 1+400 | Decreciente | Tronco | Salida de tronco M-40 sentido decreciente a A-5R. |
| 5 | Acceso a tronco M-40 | 32+250 | 1+250 | Creciente | Tronco | Ramal de incorporación desde A-5R a tronco de M-40 sentido creciente |
| 6 | Salida de tronco M-40 | 30+400 | 2+600 | Creciente | Tronco | Ramal de salida M-40 a glorieta de la Fortuna |
| 7 | Acceso a tronco de M-40 | 1+900 | 2+463,28 | Creciente | Tronco | Ramal de acceso directo a M-40 desde A-5R |
| 8 | Salida de tronco A-5R | 1+300 | 1+850 | Creciente | Tronco | Salida de tronco de A-5R creciente hacia glorieta de La Fortuna |
| 9 | Acceso a tronco A-5R | 1+500 | 2+174 | Creciente | Tronco | Acceso a tronco de A-5R creciente desde vial |
| 10 | Salida de tronco M-40 | 31+400 | 1+600 | Decreciente | Tronco | Salida de tronco M-40 sentido decreciente a Glorieta de la Fortuna |
| 11 | Salida A-5R | 0+800 | 1+400 | Decreciente | Tronco | Ramal de salida de A-5R a M-40 creciente. |
| 12 | Acceso a A-5R sentido creciente | 0+900 | 1+700 | Creciente | Tronco | Ramal de acceso a A-5R desde M-40 decreciente. |
| 13 | Acceso a M-40 sentido creciente | 10+000 | 0+940 | Coruña | Tronco | Ramal de salida de A-5 creciente a M-40 creciente |
| 14 | Acceso a M-40 sentido decreciente | 10+350 | 1+300 | Toledo | Tronco | Ramal de salida de A-5 creciente a M-40 decreciente |
| 15 | Acceso a A-5 sentido creciente | 10+600 | 1+550 | Badajoz | Tronco | Ramal de incorporación a A-5 creciente desde M-40 decreciente |
| 16 | Acceso y salida de tronco de A-5 sentido decreciente | 10+700 | 1+350 | Madrid | Tronco | Acceso directo a tronco de A-5 sentido decreciente desde Museo del Aire |
| 17 | Acceso a tronco de A-5 sentido creciente | 10+700 | 1+350 | Badajoz | Tronco | Acceso directo a tronco de A-5 sentido creciente desde la Venta la Rubia. |
| 18 | Salida y acceso a tronco de A-5 sentido creciente | 10+850 | 1+750 | Badajoz | Tronco | Salida y acceso a tronco de A-5 sentido creciente desde parada BUS |
| 19 | Acceso a tronco de A-5 sentido decreciente | 10+850 | 1+750 | Madrid | Tronco | Acceso a tronco de A-5 sentido decreciente desde parada BUS |
| 20 | Acceso a tronco de A-5 sentido creciente | 11+500 | 2+420 | Badajoz | Tronco | Acceso directo a tronco de A-5 sentido creciente desde instalaciones de Canal de Isabel II |
| 21 | Salida y acceso a tronco de A-5 sentido decreciente | 11+500 | 2+420 | Madrid | Tronco | Acceso y salida directa a Tronco de A-5 sentido decreciente |
| 22 | Acceso a A-5 sentido decreciente | 11+550 | 2+470 | Madrid | Tronco | Ramal de incorporación de A-5/1 a A-5 sentido decreciente |
| 23 | Salida de tronco de la A-5 | 11+550 | 2+470 | Badajoz | Tronco | Salida 11 hacia San José de Valderas. |
| 24 | Acceso al tronco de la A-5 sentido creciente | 12+050 | 2+830 | Badajoz | Tronco | Ramal de incorporación a A-5 creciente |
| 25 | Confluencia A-5 y A-5R sentido creciente | 12+080 | 2+860 | Badajoz | Tronco | Convergencia entre A-5 sentido creciente con A-5R. |
| 26 | Bifurcación A-5 y A-5R sentido decreciente | 12+100 | 2+880 | Madrid | Tronco | Divergencia entre A-5 sentido decreciente con A-5R. |
| 27 | Salida 12B sentido decreciente | 12+300 | 3+100 | Madrid | Tronco | Ramal de salida 12B hacia M-406 |
| 28 | Acceso a tronco A-5 sentido decreciente | 12+700 | 3+500 | Madrid | Tronco | Acceso directo a tronco de A-5 sentido decreciente desde estación de servicio. |
| 29 | Salida de tronco de la A-5 sentido creciente | 12+800 | 3+600 | Badajoz | Tronco | Ramal de enlace directo de salida 12 de la A-5 sentido creciente. |

| Nº | ACCESOS | P.K. TRONCO | P.K. TRAZADO | SENTIDO | DESDE | DESCRIPCIÓN |
|----|--|-----------------|---------------|---------|--------|---|
| 30 | Salida y acceso a parada de autobús | 12+850 | 3+650 | Badajoz | Tronco | Parada de Autobús situada en ramal de salida 12 |
| 31 | Acceso a A-5 sentido decreciente | 13+000 | 3+800 | Madrid | Tronco | Ramal de entrada directo desde Alcorcón a A-5 sentido decreciente |
| 32 | Nuevo ramal de acceso a A-5 sentido creciente | 12+300 | 3+200 | Badajoz | Tronco | Nuevo ramal de entrada desde enlace San José de Valderas a A-5 sentido creciente |
| 33 | Acceso a A-5 sentido decreciente | 13+500 | 4+400 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso directo enlace Alcorcón centro a A-5 sentido decreciente. |
| 34 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 13+700 | 4+700 | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo enlace Alcorcón centro a A-5 sentido creciente. |
| 35 | Retranqueo | 13+800 | 4+800 | Badajoz | Tronco | Retranqueo de la salida hacia la vía complementaria que actualmente se realiza en el P.K. 14+200 |
| 36 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 13+850 | 4+850 | Badajoz | Tronco | Acceso directo al tronco de la A-5 sentido creciente desde instalaciones comerciales. |
| 37 | Acceso a estación de servicio | 14+000 | 5+200 | Madrid | Tronco | Acceso desde ramal de la margen izquierda a estación de servicio |
| 38 | Ramal de transferencia a A-5 sentido Madrid | 14+300 | 5+500 | Madrid | Tronco | Ramal de transferencia desde vía complementaria a tronco de A-5 decreciente. |
| 39 | Ramal de acceso a A-5 sentido Madrid | 14+750 - 15+100 | 5+950 - 6+300 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso desde el enlace Alcorcón Parque Oeste a vía complementaria de A-5 sentido decreciente. |
| 40 | Ramal de salida de A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de salida del enlace Alcorcón Parque Oeste desde vía complementaria a A-5 sentido creciente. |
| 41 | Ramal de transferencia a A-5 sentido Badajoz | 17+250 | 8+250 | Badajoz | Tronco | Ramal de transferencia entre vía complementaria y A-5 sentido creciente. |
| 42 | Ramal de transferencia a A-5 sentido Madrid | 17+900 | 8+800 | Madrid | Tronco | Ramal de transferencia desde A-5 y vía complementaria sentido Madrid, |
| 43 | Nuevo ramal de transferencia desde A-5 sentido Badajoz | 17+950 | 8+850 | Badajoz | Tronco | Nuevo Ramal de transferencia desde tronco de A-5 a vía complementaria. |
| 44 | Salida de tronco de la A-5 sentido Madrid | 19+100 | 10+180 | Madrid | Tronco | Ramal de salida desde tronco de la A-5 sentido Madrid, correspondiente a salida 19. |
| 45 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 19+300 | 10+380 | Badajoz | Tronco | Acceso directo desde Enlace Móstoles El Soto a vía complementaria y tronco de la A-5 sentido Badajoz |
| 46 | Vía complementaria sentido Madrid | 20+400 | 11+480 | Madrid | Tronco | Ejecución de nueva vía complementaria lateral en margen decreciente de la A-5 |
| 47 | Vía complementaria sentido Badajoz | 20+400 | 11+480 | Badajoz | Tronco | Ejecución de nueva vía complementaria lateral en margen creciente de la A-5 |
| 48 | Acceso a área de servicio sentido Badajoz | 20+950 | 12+200 | Badajoz | Tronco | Acceso a área de servicio desde el tronco de la A-5 sentido creciente, se proyecta que se realice mediante la nueva vía complementaria. |
| 49 | Acceso a área de servicio sentido Madrid | 20+820 | 11+900 | Madrid | Tronco | Acceso a área de servicio desde el tronco de la A-5 sentido decreciente, se proyecta que se realice mediante la nueva vía complementaria. |
| 50 | Nuevo ramal de transferencia desde A-5 sentido Badajoz | 21+400 | 12+500 | Badajoz | Tronco | Nuevo Ramal de transferencia desde tronco de A-5 a vía complementaria futura. |
| 51 | Salida de tronco de la A-5 sentido Badajoz | 21+900 | 13+000 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida hacia inicio de vía complementaria de la A-5 sentido creciente. |
| 52 | Acceso a tronco de la A-5 sentido Madrid | 22+300 | 13+400 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso desde enlace Móstoles Oeste a A-5 sentido decreciente. |
| 53 | Nuevo ramal de transferencia desde vía complementaria sentido Madrid | 21+900 | 13+000 | Madrid | Tronco | Nuevo ramal de transferencia desde vía complementaria a tronco de A-5 sentido Madrid |
| 54 | Ramal de transferencia desde vía complementaria sentido Madrid | 22+900 | 14+050 | Madrid | Tronco | Supresión del actual ramal de transferencia desde vía complementaria al tronco de A-5 sentido Madrid. |
| 55 | Nuevo ramal de transferencia desde A-5 sentido Badajoz | 22+900 | 14+050 | Badajoz | Tronco | Nuevo Ramal de transferencia desde tronco de A-5 a vía complementaria futura. |
| 56 | Nuevo ramal de transferencia desde A-5 sentido Madrid | 23+200 | 14+400 | Madrid | Tronco | Nuevo ramal de transferencia a vía complementaria desde tronco de A-5 sentido Madrid |

| Nº | ACCESOS | P.K. TRONCO | P.K. TRAZADO | SENTIDO | DESDE | DESCRIPCIÓN |
|----|---|-----------------|-----------------|---------|--------|---|
| 57 | Ramal de transferencia a vía complementaria sentido Badajoz | 23+700 | 14+900 | Badajoz | Tronco | Ramal de transferencia a vía complementaria desde tronco de A-5 sentido Badajoz |
| 58 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 24+300 | 15+840 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida desde vía complementaria de la A-5 sentido creciente a Enlace M-413. |
| 59 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 24+300 | 15+840 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso desde enlace M-413 a vía complementaria de la A-5 sentido Madrid |
| 60 | Nuevo ramal de transferencia desde A-5 sentido Badajoz | 24+400 | 15+940 | Badajoz | Tronco | Nuevo Ramal de transferencia desde tronco de A-5 a vía complementaria futura. |
| 61 | Ramal de transferencia desde A-5 sentido Madrid | 24+400 | 15+940 | Madrid | Tronco | Ramal de transferencia desde tronco de A-5 sentido Madrid a vía complementaria |
| 62 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 24+400 | 15+940 | Badajoz | Tronco | Fin de vía complementaria (convergencia con tronco) y ramal de entrada desde enlace M-413 a tronco de A-5 sentido Badajoz |
| 63 | Salida de A-5 sentido Madrid | 24+400 | 15+940 | Madrid | Tronco | Ramal de salida hacia enlace M-413 desde A-5 sentido Madrid |
| 64 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 24+950 | 16+500 | Badajoz | Tronco | Acceso a tronco de A-5 sentido Badajoz desde caminos, fincas, paradas de autobús y establecimientos. |
| 65 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 24+950 | 16+500 | Madrid | Tronco | Acceso a tronco de A-5 sentido Madrid desde caminos, fincas, paradas de autobús y establecimientos. |
| 66 | Nuevo ramal de transferencia desde A-5 sentido Madrid | 25+500 | 17+150 | Madrid | Tronco | Ramal de transferencia desde tronco de A-5 sentido Madrid a vía complementaria |
| 67 | Nuevo ramal de transferencia a A-5 sentido Madrid | 26+200 | 17+700 | Madrid | Tronco | Nuevo Ramal de transferencia desde vía complementaria a tronco de A-5 sentido decreciente |
| 68 | Nuevo ramal de transferencia desde A-5 sentido Badajoz | 26+500 | 18+000 | Badajoz | Tronco | Nuevo Ramal de transferencia desde tronco de A-5 a vía complementaria futura. |
| 69 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 27+400 | 19+080 | Madrid | Tronco | Acceso directo desde establecimiento comercial a A-5 sentido Madrid. |
| 70 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 28+200 - 29+200 | 19+700 - 20+985 | Badajoz | Tronco | Acceso y salida directa a Tronco de A-5 sentido creciente desde Hotel Ciudad Navalcarnero |
| 71 | Acceso a área de servicio sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Acceso y salida a área de servicio sentido Badajoz desde tronco de A-5 |
| 72 | Acceso a área de servicio sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Acceso y salida a área de servicio sentido Madrid desde tronco de A-5 |
| 73 | Salida de A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de salida desde tronco de A-5 sentido Badajoz a polígono industrial. |
| 74 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 29+400 | 21+000 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida desde tronco de A-5 sentido Badajoz a Enlace Navalcarnero Este |
| 75 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 29+400 | 21+000 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso a tronco de A-5 sentido Madrid desde Enlace Navalcarnero Este |
| 76 | Nuevo acceso a A-5 sentido Badajoz | 30+200 | 21+600 | Badajoz | Tronco | Nuevo ramal de acceso a A-5 sentido Badajoz |
| 77 | Nueva salida desde A-5 sentido Madrid | 30+200 | 21+600 | Madrid | Tronco | Nuevo ramal de salida desde A-5 sentido Madrid |
| 78 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 31+000 - 32+000 | 22+500 - 23+485 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida del tronco de la A-5 sentido Badajoz a Enlace Navalcarnero Centro |
| 79 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso desde enlace Navalcarnero Centro a tronco de la A-5 sentido Badajoz |
| 80 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso desde enlace Navalcarnero Centro a tronco de la A-5 sentido Madrid. |
| 81 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida del tronco de la A-5 sentido Madrid a Enlace Navalcarnero Centro |
| 82 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 32+700 - 33+200 | 23+700 - 24+600 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida del tronco de la A-5 sentido Badajoz a Enlace Navalcarnero Oeste |
| 83 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso desde enlace Navalcarnero Oeste a tronco de la A-5 sentido Badajoz |
| 84 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida del tronco de la A-5 sentido Madrid a Enlace Navalcarnero Oeste |

| Nº | ACCESOS | P.K. TRONCO | P.K. TRAZADO | SENTIDO | DESDE | DESCRIPCIÓN |
|-----|---|-----------------|-----------------|---------|--------|--|
| 85 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida del tronco de la A-5 sentido Madrid a Enlace Navalcarnero Oeste |
| 86 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 35+300 | 26+500 | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso desde enlace R-5 a tronco de la A-5 sentido Badajoz |
| 87 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida del tronco de la A-5 sentido Madrid a enlace R-5 |
| 88 | Acceso a vía de servicio sentido Badajoz | 36+000 | 27+640 | Badajoz | Tronco | Enlace directo hacia vía de servicio y enlace de Casarrubios del Monte sentido creciente. |
| 89 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 37+200 | 28+600 | Madrid | Tronco | Acceso y parada de autobús en ramal sentido decreciente de A-5 |
| 90 | Acceso a vía complementaria sentido Badajoz | 37+100 | 28+500 | Badajoz | Tronco | Acceso desde enlace Casarrubios del Monte a vía complementaria sentido creciente |
| 91 | Acceso a Ramal sentido Madrid | 37+500 - 37+950 | 28+900 - 29+350 | Madrid | Tronco | Acceso directo desde área de servicio a Ramal de salida del enlace Casarrubios del Monte. |
| 92 | Acceso a Ramal sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Acceso directo desde camino de servicio a Ramal de salida del enlace Casarrubios del Monte. |
| 93 | Salida de A-5 sentido Madrid | 38+100 | 29+500 | Madrid | Tronco | Ramal de salida del tronco de la A-5 sentido Madrid a Casarrubios del Monte |
| 94 | Acceso a estación de servicio y establecimiento comercial | 40+000 | 31+420 | Badajoz | Tronco | Enlace directo hacia estación de servicio y establecimiento comercial en ramal de A-5 sentido creciente |
| 95 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 40+400 | 31+960 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso directo desde enlace de Valmojado Norte a A-5 sentido decreciente. |
| 96 | Acceso a Ramal sentido Madrid | 40+800 | 32+360 | Madrid | Tronco | Acceso directo desde propiedades privadas a ramal de acceso a A-5 sentido decreciente del enlace de Valmojado Norte |
| 97 | Acceso a Ramal sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Acceso directo desde propiedades privadas a ramal de acceso a A-5 sentido decreciente del enlace de Valmojado Norte |
| 98 | Nuevo Ramal de salida de A-5 sentido Badajoz | 40+800 | 32+360 | Badajoz | Tronco | Nuevo ramal de enlace directo al enlace de Valmojado Norte desde el tronco de A-5 sentido creciente. |
| 99 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 41+200 | 32+760 | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo desde enlace de Valmojado Norte a A-5 sentido creciente. |
| 100 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 42+500 - 44+000 | 34+060 - 35+560 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida del tronco de A-5 sentido Badajoz a Enlace Valmojado CM-5007. |
| 101 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso al tronco de A-5 sentido Badajoz desde Enlace Valmojado CM-5007. |
| 102 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso al tronco de A-5 sentido Madrid desde Enlace Valmojado CM-5007. |
| 103 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida del tronco de A-5 sentido Madrid a Enlace Valmojado CM-5007. |
| 104 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 45+000 | 36+420 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso a tronco de A-5 sentido Madrid desde Enlace Valmojado Sur. |
| 105 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 45+200 - 45+700 | 36+620 - 37+120 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida de la A-5 sentido Badajoz correspondiente al enlace 45 |
| 106 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo a vía complementaria desde enlace Valmojado Sur de acceso al tronco de A-5 sentido creciente |
| 107 | Ramal de acceso a A-5 sentido Madrid | 45+350 | 36+770 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso directo desde enlace Valmojado Sur a vía complementaria de acceso a tronco de A-5 sentido decreciente. |
| 108 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 45+900 - 47+000 | 37+340 - 38+400 | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo a vía complementaria desde enlace Autovía de la Sagra - CM-41 de acceso al tronco de A-5 sentido creciente |
| 109 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida directa desde vía complementaria a A-5 sentido decreciente hacia enlace Autovía de la Sagra - CM-41. |
| 110 | Acceso a estación de servicio | 47+400 | 38+800 | Badajoz | Tronco | Ramal directo de acceso a estación de servicio situada en margen creciente. |

| Nº | ACCESOS | P.K. TRONCO | P.K. TRAZADO | SENTIDO | DESDE | DESCRIPCIÓN | | |
|-----|---|-----------------|-----------------|---------|--------|---|--------|---|
| 111 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 48+500 - 69+500 | 39+900 - 60+900 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido Badajoz hacia enlace Las Ventas de Retamosa. | | |
| 112 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido creciente desde enlace Las Ventas de Retamosa | | |
| 113 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido decreciente desde enlace Las Ventas de Retamosa | | |
| 114 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido decreciente hacia enlace Las Ventas de Retamosa. | | |
| 115 | Salida de A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido creciente hacia enlace La Torre de Esteban Hambrán | | |
| 116 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido creciente desde enlace La Torre de Esteban Hambrán | | |
| 117 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido decreciente hacia enlace La Torre de Esteban Hambrán | | |
| 118 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido decreciente desde enlace La Torre de Esteban Hambrán | | |
| 119 | Salida de A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido creciente hacia enlace Santa Cruz de Retamar Este | | |
| 120 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido decreciente hacia enlace Santa Cruz de Retamar Este | | |
| 121 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido decreciente desde enlace Santa Cruz de Retamar Este | | |
| 122 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido creciente desde enlace Sta. Cruz de Retamar Oeste | | |
| 123 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido decreciente hacia enlace Sta. Cruz de Retamar Oeste | | |
| 124 | Salida de A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido creciente hacia enlace Quismondo Norte | | |
| 125 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido decreciente hacia enlace Quismondo Norte | | |
| 126 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido decreciente desde enlace Quismondo Norte | | |
| 127 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso directo a tronco de A-5 sentido creciente desde enlace Quismondo Sur | | |
| 128 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida directa desde el tronco de A-5 sentido decreciente hacia enlace Quismondo Sur | | |
| 129 | Acceso desde estación de servicio a ramal | | | 57+800 | 48+800 | Madrid | Tronco | Acceso desde estación de servicio al ramal de acceso a A-5 sentido decreciente. |
| 130 | Acceso desde finca a ramal de salida de A-5 | | | 65+900 | 57+300 | Badajoz | Tronco | Acceso desde finca privada a ramal de salida de A-5 sentido creciente. |
| 131 | Acceso desde finca a ramal de acceso A-5 | Madrid | Tronco | | | Acceso desde finca privada a ramal de acceso a A-5 sentido decreciente | | |
| 132 | Acceso desde finca a ramal de acceso A-5 | 68+500 | 60+000 | Badajoz | Tronco | Acceso desde finca privada a ramal de acceso a A-5 sentido creciente | | |
| 133 | Salida desde A-5 sentido Badajoz | 72+900 | 64+146 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida de A-5 sentido creciente hacia Maqueda. | | |
| 134 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 72+500 | 63+746 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso a A-5 sentido decreciente desde Enlace de Maqueda. | | |
| 135 | Salida desde A-5 sentido Badajoz | 73+500 - fin | 64+746 - fin | Badajoz | Tronco | Ramal de salida de Enlace Maqueda - N-403 desde A-5 sentido creciente | | |
| 136 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso de Enlace Maqueda - N-403 a A-5 sentido creciente | | |
| 137 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso desde A-40 a A-5 sentido creciente | | |
| 138 | Acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso desde A-40 a A-5 sentido decreciente | | |

| Nº | ACCESOS | P.K. TRONCO | P.K. TRAZADO | SENTIDO | DESDE | DESCRIPCIÓN |
|-----|--|-----------------|---------------|---------|--------|--|
| 139 | Salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida de A-5 sentido decreciente hacia A-40 |
| 140 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 10+300 | 1+250 | Badajoz | Tronco | Nuevo ramal de enlace entre sentido creciente de la M-40 a A-5 sentido creciente. |
| 141 | Acceso a M-40 sentido creciente | 10+350 | 1+300 | Badajoz | Tronco | Ramal de enlace entre A-5 sentido creciente con M-40 sentido decreciente. |
| 142 | Acceso a vía complementaria desde la Venta de la Rubia | 10+750 | 1+400 | Badajoz | Tronco | Nuevo acceso a vía complementaria desde la Venta de la Rubia. |
| 143 | Carril de trenzado en vía complementaria | 12+500 | 3+400 | Badajoz | Tronco | Carril de trenzado en vía complementaria de entrada desde enlace de San José de Valdera y salida hacia Alcorcón, Centro comercial. |
| 144 | Parada de autobús | 12+800 | 3+600 | Badajoz | Tronco | Parada de Autobús situada en ramal de salida 12 |
| 145 | Ramal de salida de A-5 sentido Badajoz | 13+000 | 3+800 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida desde A-5 sentido Badajoz hacia Alcorcón centro |
| 146 | Ramal de salida de A-5 sentido Madrid | 13+700 | 4+700 | Madrid | Tronco | Salida de A-5 sentido decreciente a enlace Alcorcón centro mediante vía complementaria. |
| 147 | Ramal de acceso a A-5 sentido Madrid | 13+700 | 4+700 | Madrid | Tronco | Ramal directo de acceso a A-5 sentido decreciente desde enlace Alcorcón centro |
| 148 | Acceso desde enlace Alcorcón Centro | 13+700 | 4+700 | Badajoz | Tronco | Acceso desde enlace Alcorcón Centro a vía complementaria. |
| 149 | Ramal de salida de A-5 sentido Badajoz | 14+750 - 15+100 | 5+950 - 6+200 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida del enlace Alcorcón Parque Oeste desde vía complementaria a A-5 sentido creciente. |
| 150 | Ramal de salida de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida del enlace Alcorcón Parque Oeste desde vía complementaria a A-5 sentido decreciente. |
| 151 | Ramal de acceso a A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso desde el enlace Alcorcón Parque Oeste a vía complementaria de A-5 sentido decreciente. |
| 152 | Acceso a vía complementaria desde A-5 sentido Badajoz | 15+100 | 6+200 | Badajoz | Tronco | Ramal de entrada hacia vía complementaria desde el enlace Alcorcón Parque Oeste. |
| 153 | Enlace A-5 con M-50 | 15+600 | 6+700 | Badajoz | Tronco | Enlace de la A-5 con ambos sentidos de la M-50. |
| 154 | Acceso a zona comercial | 15+400 | 6+200 | Madrid | Tronco | Acceso desde vía complementaria a zona comercial situada en sentido decreciente de la A-5. |
| 155 | Acceso a vía complementaria sentido Madrid. | 15+700 | 6+500 | Madrid | Tronco | Acceso desde ramal de M-506 a vía complementaria situada en margen decreciente de la A-5 |
| 156 | Acceso a A-5 sentido Madrid | 15+900 | 6+700 | Madrid | Tronco | Acceso a A-5 sentido decreciente desde la M-50 sentido creciente |
| 157 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | 15+900 - 16+100 | 6+700 - 7+100 | Badajoz | Tronco | Acceso a A-5 sentido creciente desde M-506 sentido San Martín de Valdeiglesias. |
| 158 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Acceso a A-5 sentido creciente desde M-50 sentido A coruña. |
| 159 | Acceso a M-50 sentido A Coruña | 16+100 | 7+100 | Madrid | Tronco | Salida desde vía complementaria a A-5 decreciente hacia M-50 sentido A Coruña |
| 160 | Acceso a vía complementaria desde M-50 | | | Madrid | Tronco | Acceso desde M-50 sentido Toledo a vía complementaria de A-5 sentido decreciente. |
| 161 | Acceso a M-50 sentido Toledo | 16+500 | 7+500 | Madrid | Tronco | Salida desde vía complementaria a A-5 decreciente hacia M-50 sentido Toledo |
| 162 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Acceso a A-5 sentido creciente desde M-50 sentido Toledo. |
| 163 | Salida desde vía complementaria | | | Badajoz | Tronco | Salida desde vía complementaria a A-5 sentido creciente a Enlace Móstoles los Rosales. |
| 164 | Acceso a vía complementaria | 16+500 - 17+200 | 7+500 - 8+300 | Badajoz | Tronco | Acceso a vía complementaria de A-5 sentido creciente desde Enlace Móstoles los Rosales. |
| 165 | Acceso a tronco de A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de transferencia desde vía complementaria a tronco de A-5 creciente. |
| 166 | Acceso a tronco de A-5 sentido Madrid | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso a tronco de la A-5 sentido decreciente desde enlace Móstoles Los Rosales |

| Nº | ACCESOS | P.K. TRONCO | P.K. TRAZADO | SENTIDO | DESDE | DESCRIPCIÓN |
|-----|-------------------------------|-----------------|-----------------|---------|--------|--|
| 167 | Acceso a vía complementaria | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso a vía complementaria de la A-5 sentido decreciente desde enlace Móstoles Los Rosales |
| 168 | Acceso a vía complementaria | 17+700 | 8+800 | Madrid | Tronco | Ramal de acceso a vía complementaria de la A-5 sentido decreciente desde enlace Móstoles el Soto |
| 169 | Salida de vía complementaria | 16+900 | 7+900 | Madrid | Tronco | Ramal de salida desde vía complementaria a Enlace Móstoles los Rosales. |
| 170 | Salida de vía complementaria | 18+500 | 9+500 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida desde vía complementaria a A-5 sentido Badajoz hacia Enlace Móstoles el Soto. |
| 171 | Salida de vía complementaria | 22+500 - 22+800 | 13+600 - 13+900 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida desde vía complementaria a A-5 sentido Badajoz hacia Enlace Móstoles Oeste |
| 172 | Acceso a vía complementaria | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso a vía complementaria a A-5 sentido Badajoz desde Enlace Móstoles Oeste |
| 173 | Salida de vía complementaria | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida desde vía complementaria a A-5 sentido Madrid hacia Enlace Móstoles Oeste. |
| 174 | Acceso a vía complementaria | 22+700 - 23+200 | 13+800 - 14+300 | Badajoz | Tronco | Acceso desde locales a vía complementaria de la A-5 sentido Badajoz |
| 175 | Acceso a vía complementaria | | | Badajoz | Tronco | Acceso desde propiedad privada a vía complementaria de la A-5 sentido Badajoz |
| 176 | Salida de vía complementaria | 23+300 - 23+700 | 14+400 - 14+800 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida de vía complementaria de A-5 sentido Badajoz hacia Enlace Parque Coimbra - Xanadú |
| 177 | Acceso a vía complementaria | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso a vía complementaria de A-5 sentido Badajoz desde Enlace Parque Coimbra - Xanadú |
| 178 | Salida de vía complementaria | | | Madrid | Tronco | Ramal de salida de vía complementaria de A-5 sentido Madrid hacia Enlace Parque Coimbra - Xanadú |
| 179 | Acceso a vía complementaria | | | Madrid | Tronco | Ramal de acceso a vía complementaria de A-5 sentido Madrid desde Enlace Parque Coimbra - Xanadú |
| 180 | Salida de A-5 sentido Badajoz | 27+600 - 28+100 | 19+200 - 19+700 | Badajoz | Tronco | Ramal de salida desde tronco de la A-5 sentido Badajoz a Enlace Centro Penitenciario |
| 181 | Acceso a A-5 sentido Badajoz | | | Badajoz | Tronco | Ramal de acceso a tronco de la A-5 sentido Badajoz desde Enlace Centro Penitenciario |
| 182 | Acceso a establecimientos | 47+000 - 48-000 | 38+400 - 39+420 | Badajoz | Tronco | Acceso a diversos establecimientos situados en el margen derecho de la A-5. |
| 183 | Acceso a Ramal | 72+000 | 63+350 | Badajoz | Tronco | Acceso directo a ramal de acceso desde A-5 sentido creciente del enlace de Maqueda |

4.13 ESTRUCTURAS

4.13.1 Viaductos

En el proyecto se incluyen 3 viaductos de nueva ejecución cuyas características se recogen en la tabla adjunta:

| DESIGNACIÓN | EJE TRAZADO | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | ANCHO (m) | LUCES [m] |
|-----------------------|-------------|--------|-----------------------------|----------|--------------|-----------|-----------------|
| VIADUCTO 16+625 VS MD | 304 | 16+625 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 145,5 | 15,50 | 23+36+43,3+43,2 |
| VIADUCTO 16+625 VS MI | 337 | 16+625 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 4 | 130 | 15,50 | 32,5x4 |
| VIADUCTO 0+700 A5/M40 | 276 | 0+700 | CAJÓN MIXTO | 4 | 190 | 9,00 | 40+55+55+40 |

4.13.1.1 Viaducto P.K. 16+625 Vía de servicio en margen derecho

Se proyecta un nuevo viaducto sobre el río Guadarrama paralelo al Puente del Aguijón (0A-0005-0025+000-D) existente a la altura del P.K. 16+625, según el eje 2 de trazado, que albergará la vía de servicio en el margen derecho del tronco.

La estructura se resuelve con un encaje de tres vanos continuos de luces 23-36-43,3-43,2 m a base de un tablero mixto de cajón doble con canto variable entre 1,45 y 2,20 m.

El tablero se proyecta de 15,50 m de anchura para alojar una sección transversal constituida por dos carriles de 3,50 m, un ramal de 3,50 m, arcén interior de 1,00 m, arcén exterior de 1,50 m y sendos sobrecanchos de 1,00 m para disponer los pretiles metálicos. La sección se completa con un sobrecancho de 0,50 m en el lado exterior para albergar una pantalla acústica.

Las pilas constan de dos fustes circulares, en cuya cabeza se ubican los aparatos de apoyo. Los estribos se plantean cerrados.

Tanto para las pilas, como para los estribos, la cimentación se plantea profunda.

4.13.1.2 Viaducto P.K. 16+625 Vía de servicio en margen izquierdo

Se proyecta un nuevo viaducto sobre el río Guadarrama paralelo al viaducto existente (0A-0005-0025+000-I) que albergará la vía de servicio en el margen izquierdo del tronco, a la altura del P.K. 16+625 según el eje 5 de trazado.

La nueva estructura se resuelve con un encaje de cuatro vanos isostáticos de 32,50 m de luz a base de siete vigas prefabricadas pretensadas con sección “doble T” de 1,65 m de canto, dispuestas con una separación transversal de 2,30 m, y una losa superior de 0,25 m de canto hormigonada sobre prelasas prefabricadas.

El tablero se proyecta de 15,50 m de anchura para alojar una sección transversal constituida por dos carriles de 3,50 m, un ramal de 3,50 m, arcén interior de 1,00 m, arcén exterior de 1,50 m y sendos

sobrecanchos de 1,00 m para disponer los pretiles metálicos. La sección se completa con un sobrecancho de 0,50 m en el lado exterior para albergar una pantalla acústica.

Las pilas constan de tres fustes circulares con un dintel en su extremo superior donde se ubican los aparatos de apoyo de las vigas prefabricadas. Los estribos son abiertos y la contención de tierras se realiza mediante muros de suelo reforzado.

Tanto para las pilas, como para los estribos, la cimentación se plantea profunda.

4.13.1.3 Viaducto 0+700 A5/M40

El futuro viaducto VI 0+700 A5 /M40 permite la conexión entre la calzada de la autovía de circunvalación M40 dirección este hacia la carretera de Toledo A42 sobre el nudo de La Fortuna en conexión de la M40 con la A5.

Son dos los obstáculos que debe salvar el viaducto. El primer de ellos es el actual ramal de conexión desde la M40 dirección La Coruña hacia la carretera A5 dirección Badajoz. El salto sobre esta carretera se produce en la zona de terraplén previo al estribo de la estructura que salva la M40. A continuación, y a pocos metros, es necesario salvar la calzada de incorporación desde la A5 a la M40 dirección Toledo. Se prevé mantener el tráfico sobre ambas calzadas durante la ejecución de la nueva estructura.

El viaducto propuesto, de 190 metros de longitud total, se compone de cuatro vanos de luces 40 + 55 + 55 + 40 m, con una solución mixta hormigón – acero. Para los vanos laterales se ha optado por recurrir a longitudes del 73% de la de los vanos centrales, con las que se obtiene una correcta compensación frente a los vanos centrales y que aportan transparencia y visibilidad a los usuarios de las vías inferiores.

El ancho de la nueva estructura es de 9,00 m, distribuidos de la siguiente forma: pretil (1,00m) + arcén derecho (1,00 m) + calzada (3,50m) + arcén izquierdo (2,50 m) + pretil (1,00m).

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por un cajón metálico de canto variable de 1,075 a 2,45 m sobre los que se apoya una losa de hormigón armado de 0,30 m de espesor hormigonada sobre prelasas prefabricadas. El canto mayor se dispone sobre las pilas siendo la relación canto/luz de 1/20, en el centro de vano la relación canto/luz es de 1/40.

Las pilas intermedias están compuestas por fustes de hormigón sobre encepado de pilotes y los estribos son cerrados con cimentación profunda.

4.13.2 Pasos superiores

Los cinco pasos superiores de nueva ejecución permiten el cruce de caminos y carreteras sobre el tronco de la autovía A-5.

Las características principales de estos pasos se recogen en la tabla adjunta:

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | ANCHO (m) |
|--------------------------|-------------|-------------------|----------|--------------|-----------|
| PASO SUPERIOR M-40 1+020 | 1+020 (M40) | CAJÓN MIXTO | 2 | 63,5 | 8,50 |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | ANCHO (m) |
|----------------------|--------|-----------------------------|----------|--------------|-----------|
| PASO SUPERIOR 2+340 | 2+340 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 1 | 38,50 | 7,20 |
| PASO SUPERIOR 2+960 | 2+960 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 3 | 82 | 14,50 |
| PASO SUPERIOR 3+060 | 3+060 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 29 | 11,50 |
| PASO SUPERIOR 3+960 | 3+960 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 2 | 112,50 | 12,00 |
| PASO SUPERIOR 4+450 | 4+450 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 2 | 52,6 | 22,00 |
| PASO SUPERIOR 7+050 | 7+050 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 193,29 | 9,50 |
| PASO SUPERIOR 13+535 | 13+535 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 3 | 82,25 | 12,00 |
| PASO SUPERIOR 16+315 | 16+315 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 5 | 114,15 | 12,00 |
| PASO SUPERIOR 36+740 | 36+740 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 87,19 | 9,50 |
| PASO SUPERIOR 43+385 | 43+385 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 4 | 68,40 | 12,00 |
| PASO SUPERIOR 52+630 | 52+630 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 85,10 | 9,50 |
| PASO SUPERIOR 64+515 | 64+515 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 81,40 | 11,50 |
| PASO SUPERIOR 64+565 | 64+565 | DOBLE CAJÓN MIXTO | 4 | 81,40 | 11,50 |

4.13.2.1 Paso superior P.K. 1+020 M40

Para este paso en particular se ha decidido sustituir la tipología de vigas prefabricadas por una solución hiperestática de dos vanos con pila en la mediana.

La estructura diseñada es curva y tiene una longitud total desarrollada de 63,50 m repartidos en dos vanos de luces (desarrolladas) de 33,50 y 33,00 m respectivamente.

El ancho del tablero es de 8,5 m, lo que permite la disposición de una calzada de 4,0 m, arcenes de 1,0 y 1,5 m a cada uno de los lados de la calzada así como dos recrecidos para anclaje de pretiles de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por un cajón metálico de 1,20 m de canto sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,30 m de espesor hormigonada sobre prelosas prefabricadas.

La conexión del cajón con la losa superior se realizará mediante conectadores dispuestos en las platabandas superiores. El canto total del tablero es de 1.50 m lo que se consigue una relación canto/luz de 1/22.

El apoyo central está compuesto por pila tabique con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los estribos se definen como abiertos con cimentación directa en el terreno natural, permitiendo el derrame de tierras por delante de los estribos.

4.13.2.2 Paso superior P.K. 2+340 sobre FFCC

El paso superior descrito en este resuelve el cruce con una línea ferroviaria de Cercanías. La solución adoptada es la de un solo vano de vigas artesa prefabricada de 38,50 m de luz, respetando un gálibo vertical sobre la línea ferroviaria mínimo de 6,50 m.

El ancho del tablero es de 7,20 m, lo que permite la disposición de una calzada de 3,50 m, arcenes de 0,50 m, dos recrecidos para anclaje de pretiles de 1 m de ancho a ambos lados del tablero, así como dos recrecidos de 0,35 m para las pantallas antivandálicas sobre la línea de ferrocarril.

Estructuralmente el tablero es isostático y está compuesto por dos vigas artesas de 1,70 metros de canto y una losa de compresión de 0,25 m de canto mínimo hormigonada sobre prelosas prefabricadas. El canto total del tablero es, por tanto, de 1,95 m lo que da una relación canto/luz de 1/20, habitual para estas tipologías.

Los estribos son cerrados con cimentación directa, habiéndose diseñado la longitud de las aletas de forma que el derrame de tierras no afecte a la plataforma ferroviaria.

No se ha optado por estribos abiertos o cargaderos con derrame frontal de tierras dado que el aumento de luz que conllevaría estas soluciones daría lugar a un mayor canto de las vigas, reduciendo el gálibo a valores inferiores al admisible.

4.13.2.3 Paso superior P.K. 2+960

Actualmente se tiene un paso superior existente que es necesario demoler dada la disposición definitiva de una vía complementaria bajo el mismo. Antes de la ejecución del nuevo paso será necesario, por tanto, la demolición de la estructura existentes ya que la reposición se plantea en la misma localización.

Además, para la demolición de las pilas existentes se deberá prever la disposición de pantallas de tablestacas con el fin de minimizar la excavación y, por lo tanto, la afección sobre las calzadas actuales de la autovía.

Para adecuarse a la nueva distribución de calzadas, la nueva estructura propuesta, de 82 m de longitud total, está compuesta por tres vanos de luces 25+25+32 m de luz.

El ancho del tablero es de 14,50 m, lo que permite la disposición de una calzada de 10,50 m, arcenes de 1,00 m y dos recrecidos para anclaje de pretiles de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Estructuralmente el tablero es isostático y está compuesto por tres vigas artesas de 1,50 metros de canto y una losa de compresión de 0,25 m de canto mínimo hormigonada sobre prelosas prefabricadas.

El canto total del tablero es, por tanto, de 1,95 m lo que da una relación canto/luz de 1/18, habitual para estas tipologías.

Los apoyos intermedios están compuestos por tres fustes de un metro de diámetro con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas.

Los estribos se proyectan cerrados cimentados sobre el terreno natural, con pequeñas aletas en vuelta para contener el derrame de tierras.

4.13.2.4 Paso superior P.K. 3+060

Para este paso en particular se ha diseñado un paso superior de vigas prefabricadas de un solo vano. La estructura diseñada es recta con esviaje y tiene una longitud total de 29,00 m.

El ancho del tablero es de 11,50 m, lo que permite la disposición de una calzada de 7,00 m, arcenes de 1,00 m en el lado izquierdo y de 1,50 m en el lado derecho, así como dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Estructuralmente el tablero es isostático y está compuesto por seis vigas doble T de 1,40 metros de canto y una losa de compresión de 0,25 m de canto mínimo hormigonada sobre prelasas prefabricadas. El canto total del tablero es, por tanto, de 1,65 m lo que da una relación canto/luz de 1/18, habitual para estas tipologías.

Dado el esviaje del puente se hace imposible diseñar estribos abiertos o cargaderos con derrame frontal de tierras dado que el aumento de luz que conllevarían estas soluciones daría lugar a un mayor canto de las vigas, reduciendo el gálibo a valores inferiores al admisible. Además, las tierras invadirían el vial bajo el paso superior.

Por tanto, los estribos diseñados son cerrados con cimentación directa, habiéndose diseñado la longitud de las aletas de forma que el derrame de tierras no afecte a la calzada bajo el paso ni sobre las zonas próximas al paso. Esto hace que se tengan muros en vuelta de hasta 39,40 m en el estribo 1.

4.13.2.5 Paso superior P.K. 3+960

Actualmente existe un paso superior existente que es necesario demoler dada la disposición definitiva de carriles bajo el mismo.

El paso superior tiene una longitud total de 112,50 m repartidos en dos vanos de 56,00 m y 56,50 m respectivamente. De esta manera se dispone apoyo en la mediana, puesto que los condicionantes geométricos lo permiten.

El ancho del tablero es de 12,0 m, lo que permite la disposición de una calzada de 7,00 m, dos arcenes de 1,50 m y dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por dos cajones metálicos de canto variable, con 1,25 m de canto mínimo sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor hormigonada sobre prelasas prefabricadas. El canto estimado total sobre pilas es de 2,20 m.

El canto total mínimo del tablero es de 1,55 m lo que da una relación canto/luz de 1/36.

El apoyo central está compuesto por 3 fustes circulares con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los estribos se definen como cerrados con cimentación directa en el terreno natural y aletas en vuelta.

4.13.2.6 Paso superior P.K. 4+450

Actualmente existe un paso superior existente que es necesario demoler dada la disposición definitiva de carriles bajo el mismo. Antes de la ejecución del nuevo paso será necesario, por tanto, la demolición de la estructura existente ya que la reposición se plantea en la misma localización.

Para adecuarse a la nueva distribución de calzadas, la nueva estructura propuesta, de 52,60 m de longitud total, está compuesta por dos vanos de luces 26,3+26,3 m de luz.

El ancho del tablero es de 22,0 m, lo que permite la disposición de dos calzadas de 7,0 m cada una, con una mediana central de 2,0 m y arcenes de 1,00 m a ambos lados de las calzadas. También se disponen dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Estructuralmente el tablero es isostático y está compuesto por dieciséis vigas doble T de 1,20 metros de canto y una losa de compresión de 0,20 m de canto mínimo hormigonada sobre prelasas prefabricadas. El canto total del tablero es, por tanto, de 1,40 m lo que da una relación canto/luz de 1/19, habitual para estas tipologías.

Los apoyos intermedios están compuestos por fustes de un metro de diámetro con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. El apoyo de las vigas en estos fustes se realizará a través de un dintel.

Los estribos se proyectan cerrados con muros en vuelta cimentados sobre el terreno natural, evitando de esta manera el derrame de tierras sobre las calzadas ubicadas bajo el paso superior.

4.13.2.7 Paso superior P.K. 7+050

Para este paso en particular se ha decidido sustituir la tipología de vigas prefabricadas por una solución hiperestática de cuatro vanos.

La estructura diseñada es curva y tiene una longitud total desarrollada de 193,29 m repartidos en cuatro vanos de luces (desarrolladas) 41,73+45,57+70,69+35,29 m.

Además el nuevo estribo 1 se sitúa al lado de uno existente, por lo que será necesaria la disposición de elementos provisionales de contención del terreno para no interferir a la estructura existente.

El ancho del tablero es de 9,5 m, lo que permite la disposición de una calzada de 4,0 m, arcenes de 1,0 m y 2,5 m a cada uno de los lados de la calzada así como dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por dos cajones metálicos de canto constante de 1,95 m sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,25 m de

espesor hormigonada sobre prelosas prefabricadas. El canto total del tablero es de 2,20 m lo que da una relación canto/luz de 1/32.

Los apoyos interiores están compuesto por 2 fustes circulares con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los estribos se definen como cerrados con cimentación directa en el terreno natural, permitiendo el derrame de tierras por delante de los estribos.

4.13.2.8 Paso superior P.K. 13+535

Actualmente se tiene un paso superior existente que es necesario demoler dada la disposición definitiva de carriles bajo el mismo.

El paso superior tiene una longitud total de 82,25 m repartidos en tres vanos de 24,30 + 36,80 + 19,65 m, sin apoyo central en la mediana entre las dos calzadas.

El ancho del tablero es de 12 m, lo que permite la disposición de una calzada de 7,00 m, arcenes de 1,50 m a cada uno de los lados de la calzada así como dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por dos cajones metálicos de 0,90 m de canto sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,30 m de espesor hormigonada sobre prelosas prefabricadas. El canto total del tablero es de 1,20 m lo que da una relación canto/luz de 1/31.

Los apoyos intermedios están compuestos por 3 fustes circulares con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. El estribo 1 se define como abierto con cimentación directa en el terreno natural, permitiendo el derrame de tierras por delante. El estribo 2 es un estribo cerrado.

4.13.2.9 Paso superior P.K. 16+315

Actualmente se tiene un paso superior existente que es necesario demoler dada la disposición definitiva de carriles bajo el mismo.

Para adecuarse a la nueva distribución de calzadas, la nueva estructura propuesta, de 114,15 m de longitud total, está compuesta por cinco vanos de luces 18,00+20,80+25,20+24,15+26,00 m de luz.

El ancho del tablero es de 12,00 m, lo que permite la disposición de una calzada de 7,0 m, arcenes de 1,50 m y dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Estructuralmente el tablero es isostático y está compuesto por seis vigas doble T de 1,20 metros de canto y una losa de compresión de 0,25 m de canto mínimo hormigonada sobre prelosas prefabricadas. El canto total del tablero es, por tanto, de 1,45 m lo que da una relación canto/luz de 1/18, habitual para estas tipologías.

Los apoyos intermedios están compuestos por tres fustes de un metro de diámetro con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. El apoyo de las vigas en estos fustes se realizará a través de un dintel.

Los estribos se proyectan como cargaderos cimentados sobre el terreno natural, con pequeñas aletas en vuelta para contener el derrame de tierras.

4.13.2.10 Paso superior P.K. 36+740

Actualmente se tiene un paso superior existente que es necesario demoler dada la disposición definitiva de carriles bajo el mismo.

El nuevo paso superior es curvo y tiene una longitud total desarrollada de 87,19 m repartidos en cuatro vanos con luces 23,64+23,97+23,35+16,23 m. De esta manera se dispone apoyo en la mediana, puesto que los condicionantes geométricos lo permiten.

El ancho del tablero es de 9,50 m, lo que permite la disposición de una calzada de 4,0 m, un arcén izquierdo de 1,00 m y otro de 2,50 m en el lado derecho, así como dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por dos cajones metálicos de de canto constante, 0,70m, sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor hormigonada sobre prelosas prefabricadas. El canto total mínimo del tablero es de 0,95 m lo que da una relación canto/luz de 1/25.

Los apoyos centrales están compuestos por 2 fustes circulares localizados bajo cada uno de los cajones metálicos, con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los estribos se definen como abiertos con cimentación directa en el terreno natural, permitiendo el derrame de tierras por delante de los estribos.

4.13.2.11 Paso superior P.K. 43+385

Para este paso en particular se ha diseñado un paso superior de vigas prefabricadas de cuatro vanos. La estructura diseñada es ligeramente curva, con esviaje prácticamente nulo y tiene una longitud total de 68,40 m.

El paso superior se compone de 4 vanos de luces 11,80+23,50+21,30+11,80 m, con apoyo en la mediana de la autovía y a ambos lados de las bermas de cada calzada. La longitud total del paso es de 68,40 m.

El ancho del tablero es de 12 m, lo que permite la disposición de una calzada 7 metros, dos arcenes de 1,50 metros de ancho cada uno y dos recrecidos para anclaje de pretilas de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, los vanos son isostáticos y están compuestos por tres vigas prefabricadas tipo artesa de 1,20 metros de canto. Sobre ellas apoya una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor hormigonada sobre prelosas prefabricadas. El canto total del tablero es de 1,45 m, lo que da una relación canto/luz de 1/16, habitual para estas tipologías.

El apoyo intermedio está compuesto por tres fustes de un metro de diámetro con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas.

Los estribos se materializan mediante cargaderos apoyados sobre el terreno natural, permitiendo el derrame de tierras por delante de los estribos.

4.13.2.12 Paso superior P.K. 52+630

Actualmente se tiene un paso superior existente que es necesario demoler dada la disposición definitiva de carriles bajo el mismo.

El nuevo paso superior es curvo y tiene una longitud total desarrollada de 85,10 m repartidos en cuatro vanos de 17,70+25,33+24,57+17,50 m.

El ancho del tablero es de 9,50 m, lo que permite la disposición de una calzada de 4,0 m, un arcén izquierdo de 1,00 m y de 2,50 m en el lado derecho, así como dos recrecidos para anclaje de pretiles de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por dos cajones metálicos de canto constante, 0,70 m, sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor hormigonada sobre prelosas prefabricadas. El canto total mínimo del tablero es de 0,95 m lo que da una relación canto/luz de 1/26.

Los apoyos centrales están compuestos por 2 fustes circulares localizados bajo cada uno de los cajones metálicos, con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los estribos se definen como abiertos con cimentación directa en el terreno natural, permitiendo el derrame de tierras por delante de los estribos.

4.13.2.13 Paso superior P.K. 64+515 y 64+565

Los dos nuevos pasos superiores son rectos y tienen una longitud total desarrollada de 81,40 m repartidos en cuatro vanos de 21,30+23,10+23,10+13,90 m.

El ancho del tablero es de 11,50 m, lo que permite la disposición de una calzada de 8,00 m, un arcén izquierdo de 0,50 m y de 1,00 m en el lado derecho, así como dos recrecidos para anclaje de pretiles de 1 m de ancho a ambos lados del tablero.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por dos cajones metálicos de canto constante, 0,85 m, sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor hormigonada sobre prelosas prefabricadas.

La conexión del cajón con la losa superior se realizará mediante conectadores dispuestos en las platabandas superiores. El canto total del tablero es de 1,10 m lo que da una relación canto/luz de 1/24.

Los apoyos centrales están compuestos por 2 fustes circulares localizados bajo cada uno de los cajones metálicos, con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los estribos se definen como cerrados con cimentación directa en el terreno natural. La profundidad del apoyo de la cimentación es la recomendada en el anejo geotécnico.

4.13.3 Pérgolas

El cruce entre determinados ramales y las vías de servicio de la autovía A-5, por tener un esviaje elevado, se resuelve con cuatro pérgolas que se describen en la siguiente tabla:

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | ANCHO (m) |
|----------------------|-------|-----------------------------|----------|--------------|-----------|
| PÉRGOLA 1+640 | 1+640 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 51,50 | 16,00 |
| PÉRGOLA 2+110 | 2+110 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 82,80 | 11,85 |
| PÉRGOLA 6+500 | 6+500 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 133,58 | 20,60 |
| PÉRGOLA 0+200 A5/M40 | 0+200 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 80,50 | 12,15 |

4.13.3.1 Pérgola P.K. 1+640

Esta pérgola materializa el cruce sobre una vía ferroviaria existente.

Los estribos se sitúan en paralelo a la línea ferroviaria debiendo de respetar la cara interior de los estribos, de acuerdo con lo establecido en la norma de ADIF, un gálibo horizontal libre con el eje de la vía más cercano de 5,40 metros, siendo por tanto el gálibo horizontal libre total en esta estructura de 14,66 m, en cuanto al gálibo vertical se deberá respetar un gálibo vertical total mínimo de 6,50 metros con respecto a la línea de ferrocarril.

La pérgola resultante cuenta con una longitud de 51,50 m y se proyecta cumpliendo con un gálibo mínimo de 6,50 m con respecto a la línea de ferrocarril. Para ello, el tablero en alzado se dispone en varios tramos de forma que se va adaptando al trazado del vial superior.

La estructura, de un vano de 16,00 m de luz, se resuelve con un tablero de vigas prefabricadas tipo doble T de 0,60 m de canto y colocadas con una separación de 1,70 m entre ejes. Sobre las vigas se disponen prelosas prefabricadas que sirven de encofrado perdido para el posterior hormigonado de la losa superior, de 0,25 m de espesor. Dicho tablero apoyará un dintel cuyas pilas inferiores se disponen cada 4,00 m. La cimentación prevista es profunda mediante pila pilote de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. En aquellas zonas donde no se permite el derrame de tierras se ejecutarán muros de tierra armada.

4.13.3.2 Pérgola P.K. 2+110

La pérgola resuelve el cruce entre distintos ramales de la autovía, se adopta un gálibo libre horizontal mínimo entre caras de estribos de 9,70 m.

La pérgola resultante cuenta con una longitud de 82,80 m y se proyecta cumpliendo con un gálibo mínimo de 5,30 m con respecto al vial inferior. Para ello, el tablero en alzado se dispone en varios tramos de forma que se va adaptando al trazado del vial superior.

La estructura, de un vano de 11,85 m de luz, se resuelve con un tablero de vigas prefabricadas tipo doble T de 0,80 m de canto y colocadas con una separación de 1,66 m entre ejes. Sobre las vigas se disponen prelosas prefabricadas que sirven de encofrado perdido para el posterior hormigonado de la losa superior, de 0,25 m de espesor. Dicho tablero apoyará un dintel pilas cuyas pilas inferiores se ubican cada 4,0 m. La cimentación prevista es profunda mediante pila pilote de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. En aquellas zonas donde no se permite el derrame de tierras se ejecutarán muros de tierra armada.

4.13.3.3 Pérgola P.K. 6+500

La pérgola resuelve el cruce entre distintos ramales de la autovía, se adopta un gálibo libre horizontal mínimo entre caras de estribos de 18,85 m.

La pérgola resultante cuenta con una longitud de 133,58 m y se proyecta cumpliendo con un gálibo mínimo de 5,30 m con respecto al vial inferior. Para ello, el tablero en alzado se dispone en varios tramos de forma que se va adaptando al trazado del vial superior.

La estructura, de un vano de 20,60 m de luz, se resuelve con un tablero de vigas prefabricadas tipo doble T de 0,90 m de canto y colocadas con una separación de 1,75 m entre ejes. Sobre las vigas se disponen prelosas prefabricadas que sirven de encofrado perdido para el posterior hormigonado de la losa superior, de 0,25 m de espesor. Dicho tablero apoyará un dintel cuyas pilas inferiores se disponen cada 4,00 m. La cimentación prevista es profunda mediante pila pilote de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. En aquellas zonas donde no se permite el derrame de tierras se ejecutarán muros de tierra armada.

4.13.3.4 Pérgola P.K. 0+200 A5/M40

La pérgola materializa el cruce de los ramales de la A5 dirección M40 de San José de Valderas y el Enlace de la Fortuna.

Los estribos se sitúan en paralelo al ramal inferior debiendo de respetar la cara interior de los estribos, dejando un gálibo horizontal de 9,70 m.

La pérgola resultante cuenta con una longitud de 80.50 m y se proyecta cumpliendo con un gálibo mínimo de 5.30 m con respecto al vial inferior. Para ello, el tablero en alzado se dispone en varios tramos de forma que se va adaptando al trazado del vial superior.

La estructura, de un vano de 12,15 m de luz, se resuelve con un tablero de vigas prefabricadas tipo doble T de 0,80 m de canto y colocadas con una separación de 1,72 m entre ejes. Sobre las vigas se disponen prelosas prefabricadas que sirven de encofrado perdido para el posterior hormigonado de la losa superior, de 0.25 m de espesor. Dicho tablero apoyará un dintel pilas cuyas pilas inferiores se ubican cada 4.0 m. La cimentación prevista es profunda mediante pila pilote de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. En aquellas zonas donde no se permite el derrame de tierras se ejecutarán muros de tierra armada.

4.13.4 **Pasarelas peatonales**

Las pasarelas peatonales de nueva ejecución que forman parte del presente Anteproyecto son las que se describen en la tabla adjunta:

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | ANCHO (m) |
|-----------------|--------|-------------------|----------|--------------|-----------|
| PASARELA 1+720 | 1+720 | CELOSÍA METÁLICA | 2 | 65 | 2,50 |
| PASARELA 3+675 | 3+675 | CELOSÍA METÁLICA | 2 | 77,5 | 2,50 |
| PASARELA 12+065 | 12+065 | CELOSÍA METÁLICA | 3 | 60 | 2,50 |
| PASARELA 28+395 | 28+395 | CELOSÍA METÁLICA | 2 | 60 | 2,50 |

Además, se propone la demolición de las siguientes pasarelas metálicas por no cumplir con los gálibos horizontales y/o verticales requeridos en la adecuación y reforma de la autovía A-5:

| ESTRUCTURAS | P.K. TRAZADO | TIPOLOGÍA | Nº VANOS | L (m) | ANCHO (m) |
|--|--------------|-----------|----------|-------|-----------|
| PASARELA PEATONAL P.K. 1+720 (0A-0005-0010+800) | 1+720 | METÁLICA | 11 | 133,0 | 1,8 |
| PASARELA PEATONAL P.K. 3+675 (0A-0005-0012+800) | 3+675 | METÁLICA | 7 | 212,0 | 2,4 |
| PASARELA PEATONAL P.K. 12+065 | 12+065 | METÁLICA | 14 | 143,0 | 2,0 |
| PASARELA PEATONAL P.K. 28+395 (0A-0005-0037+000) | 28+395 | METÁLICA | 13 | 177,0 | 2,0 |

4.13.4.1 Pasarela peatonal P.K. 1+720

La pasarela 1+720 es una reposición de una pasarela existente que debe ser demolida debido a la modificación del trazado de la autovía.

El tramo de cruce de la pasarela salva una longitud total de 65,00 metros, dividida en dos vanos de luces 43,75+21,25 m, con pila intermedia situada entre la calzada derecha (sentido Badajoz) y la vía complementaria.

Cada una de las rampas de acceso tiene una longitud de 81,25 m. La pendiente máxima de las mismas es del 8% y dispone de descansillos cada 10 metros.

La sección transversal de la pasarela, tanto en el tramo de cruce como en las rampas de acceso, tiene un ancho de 2,50 m.

Desde el punto de vista estructural, el tramo de cruce está compuesto por una celosía metálica de 2,50 m de canto, mientras que las rampas de acceso están compuestas por una celosía metálica de 1,25 m de canto. La relación canto/luz de la estructura es de 1/18.

Los apoyos intermedios están compuestos por pilas metálicas cimentadas sobre zapatas de hormigón armado de acuerdo con lo dispuesto en las recomendaciones geotécnicas, tanto en el tramo de cruce como en los descansillos de las rampas.

El arranque de las rampas de accesos se realiza sobre cuñas de hormigón en masa.

4.13.4.2 Pasarela peatonal P.K. 3+675

La pasarela 3+675 es una reposición de una pasarela existente que debe ser demolida debido a la modificación del trazado de la autovía.

El tramo de cruce de la pasarela salva una longitud total de 77,50 metros, dividida en dos vanos de luces 31,25+46,25 m, con pila intermedia situada en la mediana.

Cada una de las rampas de acceso tienen una longitud de 28,75 m (calzada sentido Badajoz) y 111,25 m (calzada sentido Madrid). La pendiente máxima de las mismas es del 8% y disponen de descansillos cada 10 metros.

La sección transversal de la pasarela, tanto en el tramo de cruce como en las rampas de acceso, tiene un ancho de 2,50 m.

Desde el punto de vista estructural, el tramo de cruce está compuesto por una celosía metálica de 2,50 m de canto, mientras que las rampas de acceso están compuestas por una celosía metálica de 1,25 m de canto. La relación canto/luz de la estructura es de 1/18.

Los apoyos intermedios están compuestos por pilas metálicas cimentadas sobre zapatas de hormigón armado de acuerdo con lo dispuesto en las recomendaciones geotécnicas, tanto en el tramo de cruce como en los descansillos de las rampas. El arranque de las rampas de accesos se realiza sobre cuñas de hormigón en masa.

4.13.4.3 Pasarela peatonal P.K. 12+065

La pasarela 12+065 es una reposición de una pasarela existente que debe ser demolida debido a la modificación del trazado de la autovía.

El tramo de cruce de la pasarela salva una longitud total de 60,00 metros, dividida en tres vanos de luces 12,50+32,50+15,00 m, con pilas ubicadas entre la calzada principal y las vías de servicio.

Cada una de las rampas de acceso tienen una longitud total de 47,50 m. La pendiente máxima de las mismas es del 8% y dispone de descansillos cada 10 metros.

La sección transversal de la pasarela, tanto en el tramo de cruce como en las rampas de acceso, tiene un ancho de 2,50 m.

Desde el punto de vista estructural, el tramo de cruce está compuesto por una celosía metálica de 1,70 m de canto en el tramo principal de cruce, mientras que en las rampas de acceso el canto de la celosía es 1,25m. La relación canto/luz de la estructura es de 1/19.

Los apoyos intermedios están compuestos por pilas metálicas cimentadas sobre zapatas de hormigón armado de acuerdo con lo dispuesto en las recomendaciones geotécnicas, tanto en el tramo de cruce como en los descansillos de las rampas. El arranque de las rampas de accesos se realiza sobre cuñas de hormigón en masa.

4.13.4.4 Pasarela peatonal P.K. 28+395

La pasarela 28+395 es una reposición de una pasarela existente que debe ser demolida debido a la modificación del trazado de la autovía.

El tramo de cruce de la pasarela salva una longitud total de 60,00 metros, dividida en dos vanos de luces 25,00+35,00 m, con la pila ubicada en la mediana.

Cada una de las rampas de acceso tienen una longitud total de 86,25 y 31,25 m respectivamente. La pendiente máxima de las mismas es del 8% y dispone de descansillos cada 10 metros.

La sección transversal de la pasarela, tanto en el tramo de cruce como en las rampas de acceso, tiene un ancho de 2,50 m.

Desde el punto de vista estructural, el tramo de cruce está compuesto por una celosía metálica de 1,70 m de canto en el tramo principal de cruce, mientras que en las rampas de acceso el canto de la celosía es 1,25m. La relación canto/luz de la estructura es de 1/20.

Los apoyos intermedios están compuestos por pilas metálicas cimentadas sobre zapatas de hormigón armado de acuerdo con lo dispuesto en las recomendaciones geotécnicas, tanto en el tramo de cruce como en los descansillos de las rampas. El arranque de las rampas de accesos se realiza sobre cuñas de hormigón en masa.

4.13.5 Pasos inferiores

A lo largo del tronco de la autovía proyectada se diseñan 6 pasos inferiores de nueva ejecución que permitan el cruce de caminos o ramales de enlaces bajo el tronco de la autovía.

Las características principales de los pasos inferiores se recogen en la tabla adjunta:

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | ANCHO (m) |
|----------------------|--------|--------------------------|----------|--------------|--------------------|
| PASO INFERIOR 1+060 | 1+060 | CAJÓN MIXTO | 3 | 75 | 8,50 |
| PASO INFERIOR 3+625 | 3+625 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 27,25(*) | Var 4,40-13,11 (*) |
| PASO INFERIOR 21+285 | 21+285 | LOSA IN SITU | 1 | 36,38 | 19,00 |
| PASO INFERIOR 36+300 | 36+300 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 14,07 | 7,20 |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD (m) | ANCHO (m) |
|----------------------|--------|--------------------------|----------|--------------|-----------|
| PASO INFERIOR 51+930 | 51+930 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 40,25 | 7,20 |
| PASO INFERIOR 55+500 | 55+500 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 45,05 | 7,20 |

4.13.5.1 Paso inferior P.K. 1+060

El PI 1+060 permite el cruce de dos nuevos ramales que resuelven el nudo de conexión entre la A-5 y la autovía de circunvalación M-40. La longitud de este paso viene condicionada por el esviaje entre los ramales que se cruzan y por las dimensiones de la plataforma inferior compuesta por un ramal de arcenes de 1,00 metros, un carril de 3,70 m, bermas de 1,10 metros y cunetas de 2,50 metros en cada borde de la plataforma. En cuanto a la dimensión vertical, se debe de respetar un gálibo mínimo en el punto más desfavorable de la plataforma de 5,30 m. Debido a la curvatura en planta del trazado ha sido necesario adoptar una solución mixta formada por un cajón metálico y losa de hormigón.

El paso inferior finalmente diseñado tiene una longitud total de 75 m repartidos en un vano central de 35 m y dos laterales de 20 m. Las luces laterales vienen impuestas para evitar que el derrame de tierras de los estribos alcance las pilas dispuestas junto a la plataforma. Los derrames de tierras en los vanos laterales permiten aumentar la amplitud visual de la estructura y mejorar su aspecto formal.

El ancho de tablero se corresponde con el ancho de la plataforma, formada por una calzada de 4 m, arcén exterior de 1,50 m e interior de 1,00 m y sendos espacios para el anclaje del pretil de 1,00 m cada uno.

Desde el punto de vista estructural, el puente es continuo y está compuesto por un cajón metálico de 1,25 m de canto sobre el que se apoya una losa de hormigón armado de 0,30 m de espesor hormigonada sobre prelasas prefabricadas.

La conexión del cajón con la losa superior se realizará mediante conectadores dispuestos en las platabandas superiores. El canto total del tablero es de 1,55 m lo que da una relación canto/luz de 1/23.

Los apoyos intermedios están compuestos por pilas tabique con cimentación directa de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los estribos se definen como abiertos con cimentación directa en el terreno natural, permitiendo el derrame de tierras por delante de los estribos.

4.13.5.2 Paso inferior P.K. 3+625

El paso inferior PI 3+625 es una estructura existente sirve para curzar la Avenida San Martín de Valdeiglesias de la localidad de Alcorcón bajo la autovía A-5. La estructura existente es un pórtico con luz libre entre hastiales de 4,40 m.

La estructura está formada por un pórtico de hormigón armado con gálibo vertical de 4,86 m y horizontal de 4,40 m.

Por una ampliación de la autovía en ese PK que afecta a ambos márgenes es necesaria la ampliación de la estructura en ambos lados, tanto a la entrada como a la salida del pórtico.

La estructura se amplía por el lado de la calzada derecha (sentido Badajoz) en 27,26 m y por el lado de la calzada izquierda (sentido Madrid) entre 4,81m (ver apartado 12.3.5 Ampliación de pasos inferiores). Con estos valores, el nuevo paso tendrá una longitud aproximada de 87,30 m.

Para dar continuidad a la estructura existente se mantendrá la sección de pórtico igual. Aunque la dificultad en este paso reside en el poco gálibo que deja la autovía para el paso inferior, llegando a tener un gálibo máximo de 4,55 m siendo necesario plantear un desnivel a la losa superior tras pasar la autovía para recuperar un poco ese gálibo para el resto del pórtico (Ver figura de alzado longitudinal).

En el extremo del margen derecho de la estructura se dispondrá de nuevas aletas para la retención de tierras.

4.13.5.3 Paso inferior P.K. 21+285

El PI 21+285 permite la conexión de la A-5 con el municipio de Navalcarnero. Este paso resuelve el cruce de un vial. Se ha adoptado un gálibo libre horizontal mínimo entre caras de estribos de 18 metros, que permite el paso de una plataforma formada por dos carriles de 3,50 m cada uno, arcenes exterior e interior de 1,50 m, bermas de 1,10 m y cunetas de 2,50 m en cada borde de la plataforma. En cuanto a la dimensión vertical, se debe de respetar un gálibo mínimo en el punto más desfavorable de la plataforma de 5,30 m.

Además, este paso se encuentra muy próximo a dos estructuras existentes (PI21+305 MD y PI 21+305 MI), por lo que la tipología seleccionada para el mismo vendrá determinada por este condicionante.

Al tratarse de un tablero de un vano de más de 18 m de luz, la solución óptima es un tablero isostático de vigas prefabricadas. Sin embargo, los condicionantes geométricos y constructivos de esta estructura hace que la solución óptima sea una losa de hormigón armado in situ entre pantallas.

Teniendo en cuenta todo esto, la solución adoptada ha sido la losa de hormigón armado in situ entre pantallas de pilotes de hormigón. Además, se han propuesto aletas con aperturas respecto al eje del vial inferior, en general de 30º, para evitar una sensación de encajonamiento.

El ancho de tablero es el necesario para albergar el ancho de la plataforma superior, formada por calzadas de ancho 7 m, arcenes exteriores de 2,50 m, arcenes interiores de 1,50 m, mediana y sendos espacios para el anclaje del pretil de 1,00 m cada uno. El ancho total del tablero es 36,38m.

4.13.5.4 Paso inferior P.K. 36+300

Este paso materializa el cruce de la autovía con una nueva vía colectora paralela a la A5, en prolongación con una estructura ya existente en ese PK. La longitud total de este paso está condicionada por el esviaje del camino con respecto a la calzada de la autovía, así como la profundidad a la que discurre.

La estructura utilizada para el paso inferior consiste en un marco unicelular de hormigón armado in situ, con aletas tipo ménsula en el lado opuesto al paso inferior existente. La longitud del marco es de 14,07 m y cuenta con una altura máxima de tierras de aproximadamente 0,53 m.

El cajón cuenta con unas dimensiones libres interiores de 6,00 m en horizontal y 6,00 m en vertical, respetándose un gálibo vertical mínimo sobre la rasante de la plataforma de 5,50 m. A ambos lados de la plataforma de 4 m de ancho se disponen dos cunetas laterales de 1,00 m.

El espesor de dintel y hastiales es constante e igual a 0,60 m mientras que el espesor de la solera es de 0,70 m.

Se impermeabilizarán todos los paramentos de la estructura en contacto con las tierras.

4.13.5.5 Paso inferior P.K. 51+930

El paso inferior resuelve el cruce de un camino bajo la autovía A-5 tras la demolición del actual paso al no cumplir con el gálibo mínimo exigido por la normativa.

La longitud total del paso está condicionada por el cruce bajo las calzadas de la autovía, así como la profundidad a la que discurre. La longitud del marco es de 40,25 m y cuenta con una altura máxima de tierras de aproximadamente 0,70 m.

El cajón cuenta con unas dimensiones libres interiores de 6,00 m en horizontal y 6,20 m en vertical, respetándose un gálibo vertical mínimo sobre la rasante de la plataforma de 5,50 m. A ambos lados de la plataforma de 4 m de ancho se disponen dos cunetas laterales de 1,00 m.

El espesor de dintel y hastiales es constante e igual a 0,60 m mientras que el espesor de la solera es de 0,70 m. Se impermeabilizarán todos los paramentos de la estructura en contacto con las tierras.

4.13.5.6 Paso inferior P.K. 55+500

Al igual que el paso inferior anterior, el paso inferior PI 55+500 resuelve el cruce de un camino bajo la autovía A-5 tras la demolición del actual paso al no cumplir con el gálibo mínimo exigido por la normativa. La longitud total del paso está condicionada por el esviaje del camino con respecto a la calzada de la autovía, así como la profundidad a la que discurre, considerando que se cruza bajo ambas calzadas de la autovía, separadas por una mediana.

La longitud del marco es de 45,05 m y cuenta con una altura máxima de tierras de aproximadamente 1,76 m.

El cajón cuenta con unas dimensiones libres interiores de 6,00 m en horizontal y 6,15 m en vertical, respetándose un gálibo vertical mínimo sobre la rasante de la plataforma de 5,30 m. A ambos lados de la plataforma de 4 m de ancho se disponen dos cunetas laterales de 1,00 m.

El espesor de dintel y hastiales es constante e igual a 0,60 m mientras que el espesor de la solera es de 0,70 m. Se impermeabilizarán todos los paramentos de la estructura en contacto con las tierras.

4.13.6 Muros

Para dar solución a las distintas situaciones que se presentan en el proyecto se proponen las siguientes tipologías de muros:

- Muro ménsula $H_{max} = 3,00$ m.
- Muro ménsula $H_{max} = 6,00$ m.
- Muro de escollera.
- Muro pantalla de micropilotes $\varnothing 300 / 0,35$ m - L = 7 m.
- Muro pantalla de pilotes en voladizo. $\varnothing 0,80 / 1,00$ m - L = 14 m.
- Muro pantalla de pilotes en voladizo. $\varnothing 1,50 / 1,80$ m - L ≤ 21 m.
- Muro de suelo reforzado $H < 6$ m.
- Muro de suelo reforzado $6 < H < 12$ m.

4.13.6.1 Muro ménsula $H_{max} = 3,00$ m

Esta tipología consiste en muros tipo ménsula de hormigón armado, ejecutados in situ con una altura máxima de desnivel de tierras de 2,50 m.

El alzado se dimensiona para una altura máxima de 3,00 m y un espesor de 0,30 m. La cimentación será directa, mediante zapata de 2,10 m de ancho, sin puntera y con un talón de 1,80 m.

En la siguiente tabla se indican los muros correspondientes a esta tipología.

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|--|--------------|------------|---------|--------|----------------------|
| MURO 7.1 P.K. 0+200 A P.K. 0+250 (EJE-10) | 0+200 | 0+250 | MD | 50,00 | 1,8 |
| MURO 7.2 P.K. 0+940 A P.K. 1+046 (EJE-558) | 0+940 | 1+046 | MD | 106,00 | 3,0 |
| MURO 7.3 P.K. 1+690 A P.K. 1+710 (EJE-11) | 1+690 | 1+710 | MD | 20,00 | 1,9 |
| MURO 7.4 P.K. 1+790 A P.K. 1+825 (EJE-11) | 1+790 | 1+825 | MD | 35,00 | 1,0 |
| MURO 7.5 P.K. 1+540 A P.K. 1+600 (EJE-337) | 1+540 | 1+600 | MD | 60,00 | 3,6 |
| MURO 7.6 P.K. 4+520 A P.K. 4+600 (EJE-2) | 4+520 | 4+600 | MD | 80,00 | 1,9 |
| MURO 7.7 P.K. 1+275 A P.K. 1+325 (EJE-13) | 1+275 | 1+325 | MI | 50,00 | 1,5 |
| MURO 7.8 P.K. 0+028 A P.K. 0+155 (EJE-56) | 0+028 | 0+155 | MD | 127,00 | 2,6 |
| MURO 7.9 P.K. 15+800 A P.K. 16+000 (EJE-2/5) | 15+800 | 16+000 | MEDIANA | 200,00 | 1,7 |
| MURO 7.10 P.K. 0+090 A P.K. 0+150 (EJE-103) | 0+090 | 0+150 | MI | 60,00 | 1,4 |
| MURO 7.11 P.K. 24+842 A P.K. 25+142 (EJE-2/5) | 24+842 | 25+142 | MEDIANA | 300,00 | 1,6 |
| MURO 7.12 P.K. 25+280 A P.K. 25+900 (EJE-2/5) | 25+280 | 25+900 | MEDIANA | 620,00 | 1,8 |
| MURO 7.13 P.K. 26+032 A P.K. 26+317 (EJE-2/5) | 26+032 | 26+317 | MEDIANA | 285,00 | 1,8 |

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|--|--------------|------------|---------|--------|----------------------|
| MURO 7.14 P.K. 26+520 A P.K. 26+910 (EJE-2/5) | 26+520 | 26+910 | MEDIANA | 390,00 | 1,6 |
| MURO 7.15 P.K. 6+930 A P.K. 7+220 (EJE-304) | 6+930 | 7+220 | MD | 290,00 | 1,4 |
| MURO 7.16 P.K. 0+300 A P.K. 0+460 (EJE-559) | 0+300 | 0+460 | MI | 156,00 | 2,0 |
| MURO 7.17 P.K. 0+570 A P.K. 0+630 (EJE-551) | 0+570 | 0+630 | MD | 60,00 | 1,2 |
| MURO 7.18 P.K. 0+180 A P.K. 0+220 (EJE-507) | 0+180 | 0+220 | MD | 40,00 | 2,4 |
| MURO 7.19 P.K. 0+035 A P.K. 0+075 (EJE-385) | 0+035 | 0+075 | MI | 40,00 | 2,8 |
| MURO 7.20 P.K. 13+400 A P.K. 13+810 (EJE-5) | 13+400 | 13+810 | MD | 410,00 | 1,2 |

4.13.6.2 Muro ménsula H_{max} = 6,00 m

Esta tipología consiste en muros tipo ménsula de hormigón armado, ejecutados in situ. Se aplica a las mismas situaciones que la tipología anterior, pero en casos que se requiera mayor altura de muro por una mayor ampliación de calzada o mayor inclinación del talud existente.

El alzado se dimensiona para una altura máxima de 6,00 m y un espesor de 0,60 m. La cimentación será directa, mediante zapata de 4,70 m de ancho, con una puntera de 0,90 m y un talón de 3,20 m.

En la siguiente tabla se indican los muros correspondientes a esta tipología.

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|---|--------------|------------|--------|--------|----------------------|
| MURO 8.1 P.K. 0+470 A P.K. 0+526 (EJE-40) | 0+470 | 0+526 | MI | 56,0 | 3,3 |
| MURO 8.2 P.K. 2+000 A P.K. 2+045 (EJE-11) | 2+000 | 2+045 | MI | 45,00 | 3,4 |
| MURO 8.3 P.K. 1+153 A P.K. 1+280 (EJE-11) | 1+153 | 1+280 | MI | 127,50 | 4,1 |
| MURO 8.4 P.K. 1+500 A P.K. 1+590 (EJE-15) | 1+500 | 1+590 | MD | 90,00 | 2,5 |
| MURO 8.5 P.K. 10+260 A P.K. 10+450 (EJE-5) | 10+260 | 10+450 | MI | 190,00 | 2,9 |
| MURO 8.6 P.K. 10+660 A P.K. 10+720 (EJE-5) | 10+660 | 10+720 | MI | 60,00 | 3,8 |
| MURO 8.7 P.K. 0+108 A P.K.0+134 (EJE-464) | 0+108 | 0+134 | MD | 42,00 | 3,3 |
| MURO 8.8 P.K. 0+050 A P.K.0+135 (EJE-436) | 0+050 | 0+135 | MD | 85,00 | 2,5 |

4.13.6.3 Muro de escollera

Los muros de escollera están constituidos por bloques pétreos con formas más o menos prismáticas y superficies rugosas.

Se propone esta tipología para alturas máximas de terraplén de 5,70 m, con secciones de muro de escollera de un máximo de 6,20 m de altura, con un ancho en coronación de 2,00 m que aumenta en la base para aportar mayor estabilidad.

En la siguiente tabla se indica el muro correspondiente a esta tipología.

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|--|--------------|------------|--------|-------|----------------------|
| MURO 6.1 P.K. 0+060 A P.K. 0+090 (EJE-99) | 0+060 | 0+090 | MI | 30,00 | 4,4 |

4.13.6.4 Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø0.80 / 1.00 m - L = 14 m

Los muros pantalla se proponen en los casos en los que se requiere la protección de un vial o edificación existente para realizar las excavaciones necesarias para materializar la ampliación del tronco.

La sección transversal planteada consiste en pilotes de 0,80 m de diámetro con una separación transversal de 1,00 m y unidos en cabeza mediante una viga de coronación de 1,20 m de ancho y 1,00 m de canto.

La longitud total, de 14 m, permite alturas libres de en torno a los 5,40 m, admitiendo excavaciones mayores con berma en el intradós.

En la siguiente tabla se indican los muros correspondientes a esta tipología:

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|---|--------------|------------|--------|-------|----------------------|
| MURO 2.1 P.K. 0+005 A P.K. 0+180 (EJE-50) | 0+005 | 0+180 | MD | 175,0 | 5,3 |
| MURO 2.2 P.K. 4+360 A P.K. 4+420 (EJE-2) | 4+360 | 4+420 | MD | 60,0 | 5,2 |
| MURO 2.3 P.K. 4+280 A P.K. 4+590 (EJE-5) | 4+280 | 4+590 | MI | 310,0 | 5,3 |
| MURO 2.4 P.K. 0+120 A P.K. 0+180 (EJE-377) | 0+120 | 0+180 | MD | 60,0 | 2,8 |
| MURO 2.5 P.K. 0+260 A P.K. 0+310 (EJE-377) | 0+260 | 0+310 | MD | 50,0 | 3,1 |
| MURO 2.6 P.K. 64+780 A P.K. 65+080 (EJE-4) | 64+780 | 65+080 | MI | 300,0 | 3,6 |
| MURO 2.7 P.K. 4+000 A P.K. 4+020 (EJE-2) | 4+000 | 4+020 | MD | 20,0 | 4,7 |

4.13.6.5 Muro pantalla de pilotes en voladizo. Ø1.50 / 1.80 m - L ≤ 21 m

Esta tipología de muro pantalla se emplea en las mismas circunstancias que la anterior, pero permite conseguir mayores alturas libres de excavación, de hasta 9,55 m.

La sección transversal planteada consiste en pilotes de 1,50 m de diámetro con una separación transversal de 1,80 m y unidos en cabeza mediante una viga de coronación de 1,90 m de ancho y 1,70 m de canto.

En la siguiente tabla se indican los muros correspondientes a esta tipología:

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|---|--------------|------------|--------|-------|----------------------|
| MURO 3.1 P.K. 0+130 A P.K. 0+220 (EJE-95) | 0+130 | 0+220 | MI | 90,00 | 6,6 |
| MURO 3.2 P.K. 3+885 A P.K. 3+980 (EJE-337) | 3+885 | 3+980 | MD | 95,00 | 9,2 |

4.13.6.6 Muro pantalla de micropilotes Ø300 / 0,35 m - L = 5,5 m

Esta tipología se emplea en situaciones en las que, por limitaciones de espacio, no es posible la ejecución de pantallas de pilotes.

Se propone para estos casos la ejecución desde el vial más elevado de una pantalla de micropilotes de 300 mm de diámetro y 0,35 m de separación, con una longitud máxima de 5,50 m, que permite alturas libres de en torno a los 1,80 m, admitiendo excavaciones mayores con berma en el intradós.

En la siguiente tabla se indican los muros correspondientes a esta tipología:

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|---|--------------|------------|--------|--------|----------------------|
| MURO 1.1 P.K. 65+560 A P.K. 65+660 (EJE-3) | 65+560 | 65+660 | MD | 100,00 | 1,3 |
| MURO 1.2 P.K. 1+850 A P.K. 1+930 (EJE-558) | 1+850 | 1+930 | MI | 80,00 | 1,5 |

4.13.6.7 Muro suelo reforzado H<6m

En la siguiente tabla se indican los muros correspondientes a esta tipología:

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|--|--------------|------------|--------|--------|----------------------|
| MURO 4.1 P.K. 0+200 A P.K. 0+272 (EJE-40) | 0+200 | 0+272 | MD | 72,00 | 4,0 |
| MURO 4.2 P.K. 0+315 A P.K. 0+380 (EJE-70) | 0+315 | 0+380 | MD | 65,00 | 4,3 |
| MURO 4.3 P.K. 0+380 A P.K. 0+515 (EJE-64) | 0+380 | 0+515 | MD | 135,00 | 4,6 |
| MURO 4.4 P.K. 1+520 A P.K. 1+645 (EJE-13) | 1+520 | 1+645 | MD | 125,00 | 3,5 |
| MURO 4.5 P.K. 0+300 A P.K. 0+360 (EJE-76) | 0+300 | 0+360 | MI | 60,00 | 4,5 |
| MURO 4.6 P.K. 0+180 A P.K. 0+220 (EJE-116) | 0+180 | 0+220 | MI | 140,00 | 4,7 |
| MURO 4.7 P.K. 0+000 A P.K. 0+084 (EJE-116) | 0+000 | 0+084 | MD | 84,00 | 3,4 |
| MURO 4.8 P.K. 1+613 A P.K. 1+625 (EJE-11) | 1+613 | 1+625 | MD | 12,00 | 4,6 |
| MURO 4.9 P.K. 0+264 A P.K. 0+375 (EJE-41) | 0+264 | 0+375 | MD | 111,00 | 3,0 |
| MURO 4.10 P.K. 0+083 A P.K. 0+155 (EJE-552) | 0+083 | 0+155 | MD | 72,00 | 2,5 |

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|--|--------------|------------|---------|--------|----------------------|
| MURO 4.11 P.K. 0+074 A P.K. 0+155 (EJE-552) | 0+074 | 0+155 | MI | 81,00 | 2,5 |
| MURO 4.12 P.K. 0+577 A P.K. 0+770 (EJE-76) | 0+577 | 0+770 | MD y MI | 193,00 | 2,6 |
| MURO 4.13 P.K. 0+080 A P.K. 0+178 (EJE-71) | 0+080 | 0+178 | MD | 98,00 | 3,9 |

4.13.6.8 Muro suelo reforzado 6<H<12m

En la siguiente tabla se indican los muros correspondientes a esta tipología:

| MUROS | P.K. INICIAL | P.K. FINAL | MARGEN | L [m] | H _{MED} [m] |
|---|--------------|------------|--------|-------|----------------------|
| MURO 5.1 P.K. 0+750 A P.K. 0+800 (EJE-276) | 0+750 | 0+800 | MI | 50,00 | 10,8 |
| MURO 5.2 P.K. 0+858 A P.K. 0+940 (EJE-554) | 0+858 | 0+940 | MI | 82,0 | 5,8 |
| MURO 5.3 P.K. 0+070 A P.K. 0+085 (EJE-332) | 0+070 | 0+085 | MD | 15,00 | 5,7 |
| MURO 5.4 P.K. 0+115 A P.K. 0+196 (EJE-71) | 0+115 | 0+196 | MI | 81,0 | 5,7 |
| MURO 5.5 P.K. 0+000 A P.K. 0+060 (EJE-334) | 0+000 | 0+060 | MD | 60,0 | 7,8 |
| MURO 5.6 P.K. 0+220 A P.K. 0+285 (EJE-273) | 0+220 | 0+285 | MI | 65,0 | 7,0 |
| MURO 5.7 P.K. 0+405 A P.K. 0+525 (EJE-273) | 0+405 | 0+525 | MD | 120,0 | 5,5 |
| MURO 5.8 P.K. 0+405 A P.K. 0+585 (EJE-273) | 0+405 | 0+585 | MI | 180,0 | 5,5 |
| MURO 5.9 P.K. 0+745 A P.K. 0+802 (EJE-554) | 0+745 | 0+802 | MI | 57,0 | 6,5 |

4.13.7 Actuaciones en estructuras existentes

4.13.7.1 Viaductos

Para los siguientes viaductos existentes se diseña la ampliación de su sección transversal con el fin de albergar los nuevos carriles (tercer carril, ramales de entrada/salida, carriles de cambio de velocidad, etc.) dispuestos para la adecuación de la autovía A-5:

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS AMP. | LONGITUD TOTAL AMP. (m) | ANCHO AMP. (m) | ACTUACIONES |
|--|-------|-----------------------------|---------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| VIADUCTO 1+250 (0A-0005-0010+350) | 1+250 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 2 | 42,45(*) | 8,30(*) MD | Ampliación transversal MD |
| VIADUCTO 7+110 -MI (0A-0005-0015+950-I) | 7+110 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 27,39(*) | 2,84(*) MI | Ampliación transversal MI |
| VIADUCTO 7+110 VS MD (0A-0005-0015+945-SD) | 7+110 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 1 | 31(*) | 4,50(*) MI | Ampliación transversal MI |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS AMP. | LONGITUD TOTAL AMP. (m) | ANCHO AMP. (m) | ACTUACIONES |
|---|--------|-----------------------------|---------------|-------------------------|----------------|---------------------------------------|
| VIADUCTO 16+625 MI (0A-0005-0025+000-I) | 16+625 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 4 | 129,60(*) | 4,10(*) MD | Ampliación transversal Margen Derecha |
| VIADUCTO 0+700 A-5/1 | 0+700 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 2 | 49,00(*) | 3,50(*) MD | Ampliación transversal MD |

La ampliación de la sección transversal de los viaductos se realizará mediante la disposición de nuevas vigas prefabricadas, para lo que será necesario la ampliación de los estribos y pilas existentes, así como de sus cimentaciones.

4.13.8 Pasos superiores

Para algunos pasos superiores se proponen las siguientes actuaciones para su adecuación a los requerimientos de la autovía A-5 tras su reforma:

- Ampliación longitudinal
- Ampliación de luces mediante desplazamiento de las pilas existentes
- Contención de tierras en estribos

En la siguiente tabla se indican las actuaciones necesarias en los pasos superiores del tramo de estudio:

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD TOTAL (m) | ANCHO (m) | ACTUACIONES |
|---|--------|-----------------------------|----------|--------------------|-----------|---------------------------------------|
| PASO SUPERIOR 5+920 (0A-0005-0014+800) | 5+920 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 5 | 91 | 21 | Desplazamiento de pilas. Nuevo vano |
| PASO SUPERIOR 7+980 (0A-0005-0016+800) | 7+980 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 7 | 150 | 17 | Desplazamiento de pilas. Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 9+870 (0A-0005-0018+780) | 9+870 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 4 | 66,5 | 17,4 | Nuevo vano |
| PASO SUPERIOR 22+070 (0A-0005-0030+480) | 22+070 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 2 | - | - | Pantalla de micropilotes |
| PASO SUPERIOR 23+060 (0A-0005-0031+600) | 23+060 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 2 | - | - | Pantalla de micropilotes |
| PASO SUPERIOR 28+830 (0A-0005-0037+414) | 28+830 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 4 | - | - | Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 33+880 (0A-0005-0042+400) | 33+880 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 4 | 70 | 8 | Desplazamiento de pilas. Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 38+310 (0A-0005-0046+900) | 38+310 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 4 | 84 | 7,8 | 2 vanos nuevos |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS | LONGITUD TOTAL (m) | ANCHO (m) | ACTUACIONES |
|---|--------|-----------------------------|----------|--------------------|-----------|---------------------------------------|
| PASO SUPERIOR 45+245 (0A-0005-0053+800) | 45+245 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 4 | 62,35 | 8 | Desplazamiento de pilas. Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 58+775 (0A-0005-0067+400) | 58+775 | VIGAS PREFABRICADAS ARTESAS | 4 | 81,15 | 7,85 | Desplazamiento de pilas. Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 1+760 A-5/M40 (0M-0040-0031+300-RD) | 1+760 | LOSA | 4 | - | - | Soil nailing |
| PASO SUPERIOR 1+860 A-5/M40 (0M-0040-0031+150) | 1+860 | LOSA | 4 | - | - | Soil nailing |

4.13.8.1 Ampliación longitudinal

La ampliación de carriles, la inclusión de vías colectoras o de servicio y la necesidad de albergar bermas de visibilidad hacen necesario en algunas estructuras la ampliación de la longitud de algún vano. Tal es el caso de PS 5+920, PS 9+870 y PS 38+310. En algunos casos esta actuación se produce en combinación con la actuación de desplazamiento de pilas.

Los pasos superiores en cuestión se tratan de estructuras de vías prefabricadas, siendo el vano de ampliación de características similares a los vanos adyacentes.

La ampliación longitudinal conlleva la ejecución de nuevos estribos y pilas así como de sus cimentaciones.

4.13.8.2 Contención de tierras en estribos

Para permitir la ampliación de la actual plataforma de la autovía A-4 debido a la incorporación de nuevos carriles es necesario ejecutar muros que contengan el derrame de tierras en los pasos superiores PS 7+980, PS 22+070, PS 23+060, PS 28+830, PS 33+880, PS 45+245, PS 58+775 y PS 1+760 A5/M40, PS 1+860 A5/M40; siendo necesario también en los pasos inferiores PI 19+170 MD y PI 19+170 MI.

Dado que en la actualidad se desconoce la tipología y profundidad de la cimentación de los estribos, para evitar descalzar las cimentaciones existentes se adopta como solución la ejecución de muros de pie de talud que contengan el derrame de tierras.

En el caso de los todos las estructuras anteriormente citadas (excepto en los PS 22+070 y PS 23+060) como entre el terraplén actual y el tablero de la estructura existente hay muy poco espacio para poder ejecutar elementos de contención vertical mediante micropilotes, se ha optado por una solución tipo "soil nailing".

En el caso de los PS 22+070 y PS23+060, como consecuencia de que la contención necesaria de tierras no alcanza alturas superiores a 2 m y hay espacio bajo tablero para ejecutar micropilotes, se ha optado por resolver la contención mediante pantallas de micropilotes con muro forro.

4.13.8.3 Desplazamiento de pilas

Con motivo de la interferencia de la ampliación de la calzada de la autovía A-5 con las pilas de ciertos pasos superiores existentes, se busca una solución que sea económica, minimice el impacto durante las obras, reduzca los productos de la demolición, sea respetuosa con el entorno actual y sea segura. La solución que mejor se adapta a esos criterios básicos es la ampliación de las luces de los vanos afectados mediante la modificación de las pilas existentes.

Los pasos superiores que requieren ampliación de luces mediante la modificación de una o dos de sus pilas son los siguientes:

| Estructura | Modificación de pilas existentes | |
|------------|----------------------------------|--------------------|
| | Pila | Desplazamiento (m) |
| PS 5+920 | P-1 | 3.3 |
| PS 7+980 | P-5 | 1.5 |
| | P-6 | 4.4 |
| PS 33+880 | P-3 | 3.5 |
| PS 38+310 | P-3 | 4.3 |
| PS 45+245 | P-1 | 1.7 |
| PS 58+775 | P-1 | 2.5 |

4.13.9 Pasos inferiores

Para determinados pasos inferiores se proponen las siguientes actuaciones para su adecuación a los requerimientos de la autovía A-5 tras su reforma:

- Ampliación de la sección transversal
- Contención de tierras en estribos

En la siguiente tabla se indican las actuaciones necesarias en los pasos inferiores del tramo de estudio:

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS AMP. | LONGITUD TOTAL AMP. (m) | ANCHO AMP. (m) | ACTUACIONES |
|--|--------|-----------------------------|---------------|-------------------------|--|---|
| PASO INFERIOR 3+625 (0A-0005-0012+700) | 3+625 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 4,64(*) | 4,40(*) MI | Ampliación en MI |
| PASO INFERIOR 10+580 (0A-0005-0019+483-D 0A-0005-0019+483-I) | 10+580 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 13,07 (*) | 4,40(*) MD 2,06 (*) LUCERN. 5,43(*) MI | Ampliación en MD, MI y lucernario entre tableros existentes. Demolición contrafuerte en MD. |
| PASO INFERIOR 10+920 (0A-0005-0019+824-D 0A-0005-0019+824-I) | 10+920 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 11,20 | 1,46(*) (LUCERN.) 9,15(*) (CI) | Ampliación en MI y lucernario entre tableros existentes. |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS AMP. | LONGITUD TOTAL AMP. (m) | ANCHO AMP. (m) | ACTUACIONES |
|--|--------|-----------------------------|---------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| PASO INFERIOR 19+170 MD (0A-0005-0027+600-D) | 19+170 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 32,10(*) | 21,62(*) | Ampliación en MD. Contención de derrame de tierras en MD y MI. |
| PASO INFERIOR 19+170 MI (0A-0005-0027+600-I) | 19+170 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 32,10(*) | 14,68(*) | Ampliación en MD. Contención de derrame de tierras en MD y MI. |
| PASO INFERIOR 21+305 MD (0A-0005-0029+750-D) | 21+305 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 13,37(*) | 4,69(*) | Ampliación en MD |
| PASO INFERIOR 21+305 MI (0A-0005-0029+750-I) | 21+305 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 13,75 (*) | 4,27 (*) MI 1,93 (*) Lucernario | Ampliación en MI y lucernario |
| PASO INFERIOR 24+230 MD (0A-0005-0032+800-D) | 24+230 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 18,87(*) | 4,41(*) MD 4,72(*) Lucernario | Ampliación en MD y cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 24+230 MI (0A-0005-0032+800-I) | 24+230 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 19,47 (*) | 6,10(*) MI | Ampliación en MI |
| PASO INFERIOR 25+210 MD (0A-0005-0033+800-D) | 25+210 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,60(*) | 6,92(*) | Ampliación en MD (mediana) |
| PASO INFERIOR 25+210 MI (0A-0005-0033+800-I) | 25+210 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,60(*) | 6,92(*) | Ampliación en MI (mediana) |
| PASO INFERIOR 32+565 (0A-0005-0041+100-D 0A-0005-0041+110-I) | 32+565 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 14,10(*) | 12,05(*) | Cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 34+800 (0A-0005-0043+370-D 0A-0005-0043+375-I) | 34+800 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 13,15(*) | 12,19(*) | Cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 36+320 (0A-0005-0044+910-D 0A-0005-0044+910-I) | 36+320 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,20(*) | 4,57(*) MD 14,40(*) Lucernario | Ampliación en MD y cierre de lucernario. |
| PASO INFERIOR 42+435 MD (0A-0005-0051+020-D) | 42+435 | MARCO DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,05 (*) | 2,00 (*) MD 14,95(*) Lucernario | Ampliación en MD y cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 42+435 MI (0A-0005-0051+030-I) | 42+435 | BÓVEDA DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 7,00 (*) | 2,60 (*) MI | Ampliación en MI |
| PASO INFERIOR 49+285 MD (0A-0005-0057+900-D) | 49+285 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 12,33 (*) | 1,39 (*) MD 13,50(*) Lucernario | Ampliación en MD y cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 50+095 (0A-0005-0057+700-D 0A-0005-0057+701-I) | 50+095 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 15,25(*) | 13,87(*) | Cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 59+875 (0A-0005-0068+500-D) | 59+875 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 14,00(*) MD 14,30(*) Lucernario | 3,33(*) MD 14,36(*) Lucernario | Ampliación en MD y cierre de lucernario |
| PASO INFERIOR 65+465 (0A-0005-0074+070-D 0A-0005-0074+070-I) | 65+465 | VIGAS PREFABRICADAS DOBLE T | 1 | 14,10(*) | 12,37(*) | Cierre de lucernario |

| DESIGNACIÓN | P.K. | TIPOLOGÍA TABLERO | Nº VANOS AMP. | LONGITUD TOTAL AMP. (m) | ANCHO AMP. (m) | ACTUACIONES |
|----------------------------|-------|-------------------------|---------------|-------------------------|----------------|------------------|
| PASO INFERIOR 2+720 A5/M40 | 2+720 | LOSA DE HORMIGÓN ARMADO | 1 | 33,70(*) | 3,50(*) MD | Ampliación en MD |

La ampliación de sección transversal en los pasos inferiores se lleva a cabo manteniendo la misma tipología de tablero. Para ello es necesario la demolición total o parcial de las aletas existentes, y ejecución de nuevos estribos y cimentaciones.

La actuación de contención de tierras en estribos es necesaria en el Paso Inferior 19+170, realizándose mediante recorte de talud con Soil-Naling.

4.14 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

4.14.1 Introducción

La actuación objeto del presente Anteproyecto es aumentar la capacidad de autovía A-5 entre los pp.kk. 10+000 y 74+000. Para ello se plantean diferentes actuaciones tanto en el tronco como en las márgenes.

La ampliación de plataforma se basa en la ejecución de un aumento en el número de carriles, tanto por los márgenes exteriores de la calzada como por la mediana (márgenes interiores), dotando al tronco de la Autovía A-5 de mínimo 3 carriles por calzada en el tramo que discurre en la Comunidad de Madrid, complementariamente en parte del trazado se han proyectado vías complementarias laterales para liberar al tronco de muchos de los movimientos de entrada y salida y se han proyectado a su vez, un gran número de mejoras del trazado existente. Debido a ello, gran parte del equipamiento existente en señalización, balizamiento y sistemas de contención en el tramo dejará de ser compatible en muchos casos con la ampliación propuesta, o deberá ser reubicado.

4.14.2 Señalización horizontal

El pintado de nuevas marcas viales no se reduce únicamente a las zonas del nuevo carril adicional, vías complementarias o los tramos de nuevo trazado, también se prevé el repintado de toda la calzada debido a la adaptación de los peraltes de la carretera y la rehabilitación del firme sobre la plataforma de todo el tramo.

Las marcas viales a emplear sobre el tronco corresponderán a las velocidades requeridas en los estudios de visibilidad. Variando desde 80 km/h a 100 km/h y 120 km/h, según marca la Norma 8.2-IC sobre "Marcas Viales".

4.14.3 Señalización vertical

La señalización vertical existente en el tramo de estudio debe ser desmantelada por los siguientes motivos:

- Actuación en el margen exterior y mediana debido a la ampliación del número de carriles.

- Ampliación de la capacidad mediante vías complementarias paralelas al tronco de la Autovía A-5.
- Modificaciones de trazado en planta, como por ejemplo, alargamiento de un ramal de deceleración.
- Actualización de la señalización vertical al nuevo trazado acorde con la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical". Además, debido a la antigüedad de la señalización actual y la vida útil recomendada por los fabricantes, es preciso cumplir con la clase de retrorreflexión mínima y umbrales de la misma que marca la norma para autovías: RA2 en señales de contenido fijo y Clase RA3 en cartelería.

Con vistas a una puesta a cero de todo el material de señalización vertical, todos los elementos serán renovados por lo que, al finalizar las obras, tendrán el restante de su vida útil al completo, y de esta manera, permitir una mejor gestión de la conservación ordinaria y extraordinaria de los elementos de señalización vertical.

4.14.3.1 Señales de contenido fijo

Se precisa la sustitución de toda la señalización vertical de contenido fijo ya sea debido a la ampliación de la sección tipo o a la necesidad de actualización conforme a la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical". En este último caso puede deberse a su vez por un contenido de la señal incompatible con el nuevo trazado o a una clase de retrorreflexión actual en la señal, inferior a la requerida.

4.14.3.2 Cartelería

Es preciso actualizar toda la señalización vertical conforme a la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical", ya que el estado de la misma es obsoleto y se produce una afección a la mayor parte de estos elementos para la ejecución de la nueva plataforma. Por tanto, la cartelería será remplazada en su totalidad, mientras que se ha planteado el aprovechamiento de todas aquellas estructuras portantes (banderolas) y su reubicación en la plataforma acorde la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical".

Se concluye la necesidad de actualizar toda la señalización vertical conforme a la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical", ya que tal y como se ha mencionado anteriormente el estado de la misma es obsoleto y se produce una afección a la mayor parte los elementos de señalización vertical para la ejecución de la nueva plataforma. Por tanto, la cartelería será remplazada en su totalidad, mientras que se ha planteado el aprovechamiento de la mayor cantidad posible de estructuras portantes (banderolas y pórticos) y su reubicación en la plataforma acorde la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical". Finalmente, la suma de los elementos de la Autovía A-5 asciende a un total de 62 banderolas y 114 pórticos.

4.14.4 Balizamiento

El balizamiento existente en el tramo presenta deficiencias por lo que será remplazado, ajustándose la nueva instalación de elementos de balizamiento a la normativa vigente Orden Circular 309/90. C y E de 15 de enero sobre "Hitos de arista" y la Guía de nudos viarios Orden Circular 32/2012.

4.14.5 Sistemas de contención

La instalación de las barreras existentes se remonta a los años 90, detectándose en ella carencias e incumplimientos de la normativa vigente Nota de servicio 5/2012 sobre las “Recomendaciones para la redacción del apartado de barreras de seguridad del anejo de señalización, balizamiento y defensas” y Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”. Por tanto, se llevará a cabo el desmontaje de todos aquellos tramos donde la barrera actual tanto en mediana como en ambos márgenes no cumplan la normativa vigente y se instalarán nuevos sistemas de contención que cumplan con el marcado CE de enero de 2011 y la citada norma.

4.14.5.1 Mediana general

- Anchura: 2,5 m – 6,0 m.
- Sistema de contención:
 - o Dos barreras simples en los extremos de la mediana en aquellos tramos en los cuales éstas no afecten a la visibilidad.
 - o Barrera de hormigón doble dispuesta dentro de la mediana en aquellos tramos en los cuales deba ser necesario mejorar la visibilidad. Su posición transversal será, por tanto, la más conveniente atendiendo criterios de trazado (visibilidad), explotación, drenaje (caz), etc.
 - o Barrera metálica doble dispuesta dentro de la mediana en aquellos tramos cuyo trazado se aleje en variante con respecto al trazado existente en la A-5. Su posición transversal será, por tanto, la más conveniente atendiendo criterios de trazado (visibilidad), explotación, drenaje, etc.
 - o Barrera metálica doble desmontable dispuesta en los pasos de mediana habilitados. Su posición transversal será, por tanto, la más conveniente atendiendo criterios de trazado (visibilidad), explotación, drenaje, etc.

Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B

| Tipología | Nivel de Contención | Anchura de trabajo | | Deflexión Dinámica | Índice de Severidad |
|-------------------------|---------------------|--------------------|-------|--------------------|---------------------|
| Barrera metálica simple | H2 | W4 | 1,3 m | 1,1 m | A |
| Barrera hormigón simple | H2 | W1 | 0,6 m | 0,1 m | B |
| Barrera metálica doble | H2 | W4 | 1,3 m | 1,3 m | A |
| Barrera hormigón doble | H2 | W1 | 0,6 m | 0,3 m | B |

| Tipología | Nivel de Contención | Anchura de trabajo | | Deflexión Dinámica | Índice de Severidad |
|------------------------------------|---------------------|--------------------|-------|--------------------|---------------------|
| Barrera metálica doble desmontable | H2 | W7 | 2,3 m | 1,9 | B |

Tabla 1. Tipos de barreras para mediana general

4.14.5.2 Mediana con apoyos de estructuras o pórticos de señalización

- o Anchura: 2,5 m – 6,0 m.
- o Sistema de contención: Barreras simples metálicas. Se dispondrán dispuestas a ambos lados del obstáculo.

| Tipología | Nivel de Contención | Anchura de trabajo | | Deflexión Dinámica | Índice de Severidad |
|-------------------------|---------------------|--------------------|-------|--------------------|---------------------|
| Barrera metálica simple | H2 | W4 | 1,3 m | 1,1 m | A |
| Barrera hormigón simple | H2 | W1 | 0,6 m | 0,1 m | B |

Tabla 2. Tipos de barreras para mediana con apoyos de estructuras pórticos

4.14.5.1 Sistema de contención en márgenes exteriores

El sistema de contención adoptado para los márgenes varía en función de los obstáculos o la presencia de desniveles en estos, tal y como se ha mencionado anteriormente al citar la Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

Por otro lado, el ancho de berma exterior mínima considerada a lo largo del tronco es de 1,50 m teniendo en cuenta que para un accidente grave o muy grave se dispondrá un sistema de contención con un **nivel de contención H2 para barreras**. Por último, frente a un riesgo de accidente normal se utilizarán barreras con un sistema de **contención H1**. En ambos casos, una anchura de trabajo menor o igual que W3 garantiza el correcto funcionamiento de la misma.

No obstante, la anchura total de la berma queda a expensas del Estudio de Visibilidad que determina los anchos de las bermas de despeje necesarias en los márgenes exteriores de la autovía.

Las barreras estudiadas en los márgenes exteriores para los distintos tipos situaciones son las siguientes:

| Ubicación | Tipología | Riesgo | Material | Nivel de contención | Anchura de trabajo (m) | | Deflexión dinámica (m) | Índice de severidad |
|-----------------------------------|----------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|-----|------------------------|---------------------|
| En márgenes exteriores del tronco | Barrera simple | Muy grave o grave | Metálica | H2 | W4 | 1,3 | 1,1 | A |
| | | Muy grave o grave | Hormigón | H2 | W1 | 0,6 | 0,1 | B |
| | | Normal | Metálica | H1 | W4 | 1,3 | 1,2 | A |

| Ubicación | Tipología | Riesgo | Material | Nivel de contención | Anchura de trabajo (m) | | Deflexión dinámica (m) | Índice de severidad |
|---|----------------|-------------------|----------|---------------------|------------------------|-----|------------------------|---------------------|
| | Barrera doble | Normal | Hormigón | H1 | W1 | 0,6 | 0,0 | B |
| | | Muy grave o grave | Metálica | H2 | W4 | 1,3 | 1,3 | A |
| | | Muy grave o grave | Hormigón | H2 | W1 | 0,6 | 0,3 | B |
| | | Normal | Metálica | H1 | W3 | 1,0 | 0,8 | A |
| | SPM (*) | Normal | Hormigón | H1 | W1 | 0,6 | 0,0 | B |
| | | Grave | Metálica | H2 | W4 | 1,3 | 1,2 | A |
| | | Normal | Metálica | H1 | W5 | 1,7 | 1,2 | A |
| En ramales, vías complementarias, vías laterales, enlaces y caminos | Barrera simple | Grave | Metálica | H1 | W4 | 1,3 | 1,2 | A |
| | | Grave | Hormigón | H1 | W1 | 0,6 | 0,0 | B |
| | | Normal | Metálica | N2 | W3 | 1,0 | 1,0 | A |
| | Barrera doble | Grave | Metálica | H1 | W3 | 1,0 | 0,8 | A |
| | | Grave | Hormigón | H1 | W1 | 0,6 | 0,0 | B |
| | SPM (*) | Normal / Grave | Metálica | H1 | W5 | 1,7 | 1,2 | A |

Tabla 3. Tipos de barreras según tipo de accidente para margen exterior

4.14.5.2 Sistemas de contención en tableros de estructuras existentes

En el tramo de estudio se encuentran numerosas estructuras existentes, en la mayoría de las cuales se deberán actualizar sus sistemas de contención (pretil) acorde con el marcado CE obligatorio.

Se procederá a la actualización de todos aquellos pretils que no cumplen con la Norma, como ejemplo de un pretil que no está conforme a la normativa vigente, tenemos la imagen inferior cuya protección está compuesta por una barrera bionda simple sustentada sobre postes IPN y una baranda metálica que presenta deterioros por oxidación.

Las mediciones de los sistemas de contención de pasos superiores y viaductos se han contemplado dentro de los trabajos de estructuras, indicándose el nivel de contención a proyectar.

4.14.5.3 Pretils sobre pasos superiores y viaductos

En los tramos de margen exterior en los que existe un riesgo de accidente grave se dispondrá un sistema de contención con un **nivel de contención H2 para pretils, que es la indicada por la O.C.35/2014 como recomendado, para carreteras con IMDp por sentido menores de 2000 vehículos.**

No obstante, podría darse el caso de que la protección mediante sendos pretils debiera diseñarse para hacer frente a un riesgo de accidente muy grave, siendo así, dichos **pretils** deben tener un **nivel de contención H3 y H4b**. La disposición de los pretils es equivalente a la de las barreras metálicas

simples frente a desniveles por lo que las bermas mínimas necesarias para cada pretil proyectado serán mayores o iguales a la deflexión dinámica del pretil en cuestión:

| Ubicación | Tipología | Riesgo | Material | Nivel de contención | Anchura de trabajo (m) | | Deflexión dinámica (m) | Índice de severidad |
|-------------|-----------|-----------|----------|---------------------|------------------------|-----|------------------------|---------------------|
| Estructuras | Pretil | Muy grave | Metálico | H4b | W4 | 1,3 | 1,0 | B |
| | | Grave | | H3 | W3 | 1,0 | 0,7 | B |
| | Pretil | Grave | Metálico | H2 | W2 | 0,8 | 0,7 | B |

Tabla 4. Tipos de pretils en pasos superiores y viaductos

4.14.5.4 Pretils en pasos inferiores

La ampliación de calzada implica también la ampliación de los pasos inferiores presentes en el trazado actual. Se reemplazarán los pretils existentes por pretils de nivel de contención H3 o barrera de contención H2, en función de si la altura de tierras sobre el paso inferior permite la hincada de postes de la barrera y si se dispone de berma de 1,50 m. Las bermas mínimas necesarias para cada pretil proyectado o barrera serán mayores o iguales a la deflexión dinámica del pretil o barrera en cuestión:

| Riesgo de accidente | Nivel de contención | Índice de severidad | Anchura de trabajo (m) | | Deflexión dinámica (m) | Berma (m) |
|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|-------|------------------------|---|
| Grave | H3 | A | W3 | W=1,0 | D=0,7 | Berma de despeje para visibilidad + 0,7 m |

Tabla 5. Tipos de pretils en pasos inferiores

4.14.6 Puesto a cero

Como documentación soporte se ha utilizado la información disponible en el Sistema de Gestión de Puentes del Ministerio de Fomento, del que se han sacado los listados de las estructuras que deberían ser objeto de la inspección, excluyendo todas aquellas estructuras que por su escasa entidad están catalogadas como alcantarillas y tajeas.

En la actualidad en el dicho tramo objeto de estudio existen 105 estructuras y conociendo los condicionantes del anteproyecto se han realizado una selección de las estructuras a inspeccionar, para ello se han descartado todas aquellas que van a ser demolidas (18 estructuras) o que erróneamente aparecían en el SGP como puentes cuando realmente eran alcantarillas (2 estructuras), realizándose la inspección de aquellas que se van a mantener o a ampliar, suponiendo un total de 85 puentes.

Una vez realizado el listado se obtiene una clasificación más precisa teniendo en cuenta su tipología estructuras. A continuación, aparece el siguiente reparto de forma gráfica:

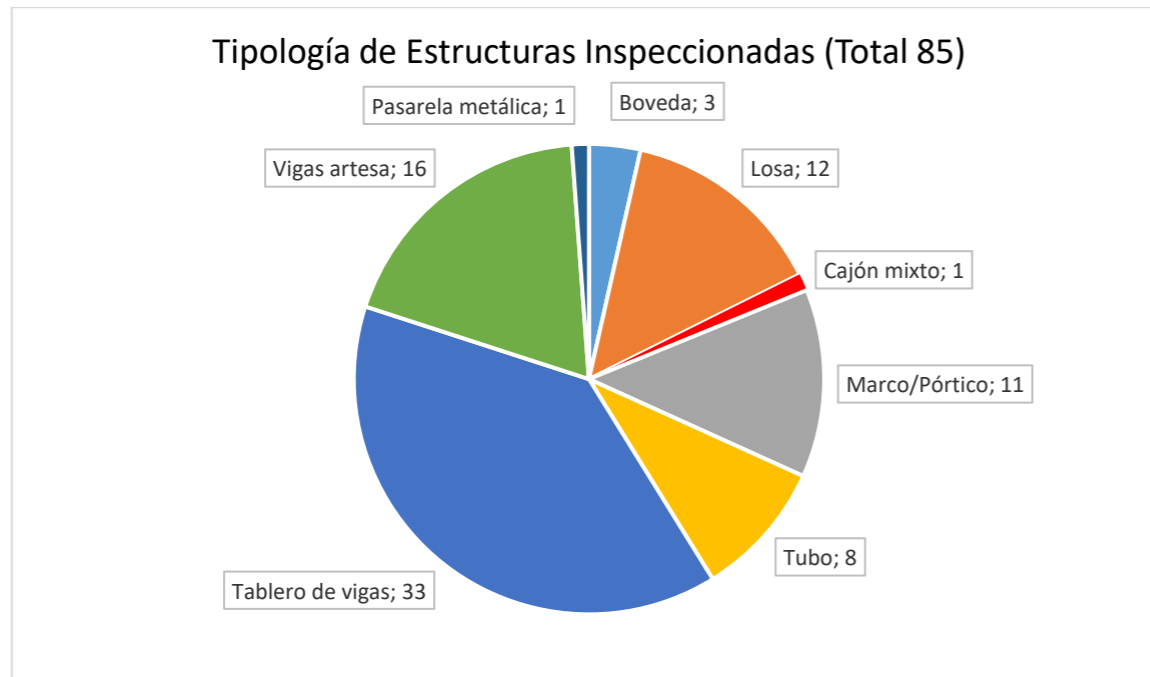


Figura 1. Reparto tipología estructuras inspeccionadas

A lo largo de los meses de febrero y marzo de 2018 se procedió a la inspección visual de las 90 primeras estructuras del listado generado, siguiendo los criterios anteriormente descritos. Posteriormente, en febrero de 2021, se acudió a inspeccionar las 15 estructuras del listado correspondientes a la conexión entre la Autovía A-5 y la M-40. Por razones de accesibilidad no pudieron ser inspeccionadas por el personal de INECO las siguientes estructuras: 001 (P.K. 010+350), 023 (P.K. 019+200), 031 (P.K. 021+750), 084 (073+900), 087 (074+890) y 088 (074+900).

El criterio a seguir para la clasificación de daños en la inspección de puentes de carretera se basa en la Guía de Inspecciones Básicas de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado de la Dirección General de Carreteras, de diciembre de 2009.

Dicha clasificación comienza con una división en elementos del puente, subdividiéndose en los daños más comunes que en ellos se pueden encontrar y finalizando con una clasificación del estado de dichos daños, en la que se diferencian tres estados: Aceptable (A), Necesita Reparación (NR) y Urgente Reparación (UR).

Conforme a una inspección visual, no se aceptarán estructuras con actuaciones clasificadas como (NR) "Necesita Reparación" y (UR) "Urgente Reparación".

Igualmente, para la clasificación de daños, se ha hecho uso de la Monografía 18 editada por la ATC y ACHE, titulada: Conservación de aparatos de apoyo, juntas y drenaje en puentes.

Con los datos obtenidos en las inspecciones visuales se concluye que los daños más importantes detectados han sido los siguientes:

- Un gran número de los pretilos dispuestos en las estructuras no cumplen la Orden Circular 35/2014 y por ello se ha planteado su sustitución.
- Debido al elevado tráfico algunas de las juntas cuentan con daños que obligan a una sustitución. En otros casos, los escurridos en los altares de apoyo indican su falta de estanqueidad.
- Algunos de los aparatos de apoyo que se han podido inspeccionar presentaban deformaciones que hacen necesario el considerar su sustitución a medio plazo.
- Las impermeabilizaciones de los tableros también están fallando en algunas estructuras, esto se evidencia en la inspección por la aparición de humedades en las fibras inferiores.

Una vez realizada la evaluación del estado de las estructuras de la autovía, y en base a las conclusiones obtenidas en el apartado anterior, se exponen a continuidad las necesidades de actuación para devolver a la estructura el nivel de prestaciones exigidas. Posteriormente, se han realizado valoraciones económicas estimadas para llevar a cabo dichas actuaciones que, en el caso de las estructuras que no se han podido inspeccionar por problemas de accesibilidad, se han conseguido utilizando todos los datos disponibles de las mismas en el Sistema de Gestión de Puentes del Ministerio de Fomento.

Hay que tener en cuenta que la autovía sigue abierta al tráfico, por lo que es posible que antes de la ejecución del proyecto aparezcan otros desperfectos que no hayan sido detectados en la inspección visual en la que se basa este informe.

Considerando que la valoración económica es meramente orientativa como resultado de una inspección visual y acorde con el nivel de información de un Anteproyecto, la valoración de las actuaciones a realizar en todas las estructuras existentes en la autovía para devolverlas a su estado de conservación inicial asciende a la cantidad de **8.596.648,17€**

4.15 INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

4.15.1 Introducción

La autovía del Sureste o A-5 es una de las seis autovías radiales con las que cuenta España. En la Red de Carreteras Europeas, de la que forma parte, tiene la denominación E-90.

El tramo de autovía objeto del presente anteproyecto va desde el P.K. 9+100 al P.K. 74+000, construida entre los 70 y finales de los 80, dentro de un plan de conversión en autovías de las antiguas nacionales radiales.

El tramo tiene una gran densidad de tráfico, variando su IMS desde 32.000 veh/día, hasta 150.000 veh/día. El proyecto engloba todas las actuaciones necesarias para la mejora de la capacidad, con la ampliación de un tercer carril en tronco, ejecución de nuevas vías de servicio y adecuación del firme.

En cuanto a elementos singulares, en el tramo de la vía objeto del presente anteproyecto, se puede destacar el viaducto del Guadarrama de 106 m de longitud y 17,0 m de ancho en la margen derecha y 132 m de longitud y 12,0 m de ancho en la margen izquierda.

4.15.2 Contexto ITS en la vía

4.15.2.1 DEFINICIÓN DE ITS

El término ITS corresponde al acrónimo de la dicción en inglés del término 'Sistemas de Transporte Inteligente'. Por tal se entiende un conjunto estructurado de elementos y componentes pertenecientes al ámbito de las tecnologías de la información, comunicación y control automático, puestos en este caso al servicio de los usuarios y administradores de las carreteras.

El interés actual para el desarrollo de los ITS proviene de los problemas como la congestión del tráfico, la seguridad vial, mejorar la información del usuario, etc. La congestión de tráfico se ha incrementado a nivel mundial como resultado de un incremento en el crecimiento poblacional, urbanización y cambios en la densidad de población. Esta congestión reduce la eficiencia de la infraestructura de transporte e incrementa el tiempo de viaje, consumo de combustible y de contaminación ambiental, así como produce un aumento en la siniestralidad.

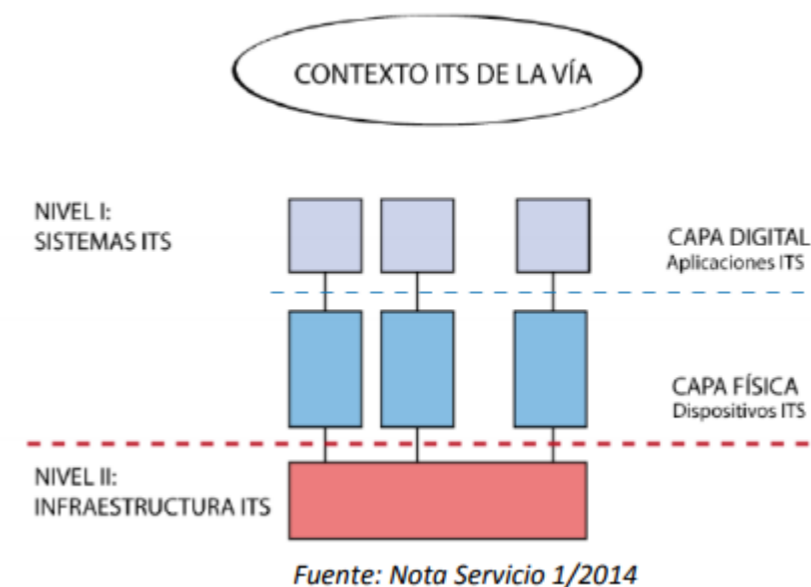
El contexto ITS de una vía es el conjunto estructurado de sistemas ITS que se implantan con el fin de atender debidamente las necesidades y requisitos de explotación y uso de la misma (administradores y usuarios de la carretera). Este contexto está formado por los sistemas que se encuentran asociados a la carretera o tramo en cuestión y la infraestructura común que les da servicio.

Cada sistema ITS de la vía desempeña una misión dentro del dominio funcional al que pertenece y está compuesto por una serie de componentes tecnológicos, digitales (aplicaciones y datos) y físicos (dispositivos) organizados en capas. Todos ellos tienen como finalidad capturar, transmitir, procesar y diseminar información sobre la vía, los vehículos y el tráfico, que sea relevante para sus usuarios y administradores.

Los ITS de una vía tienen una estructura basada en un modelo de referencia con dos niveles:

- **Nivel I - Sistemas ITS:** Constituido por los sistemas ITS a desplegar en la carretera, orientados en particular a un dominio funcional específico.
- **Nivel II - Infraestructura ITS.** Formado por los elementos de uso común al servicio de todos los sistemas de la infraestructura, constituida normalmente por las redes de comunicaciones y el centro de control de la vía o tramo en cuestión.

Los sistemas de Nivel I tendrán dos capas diferenciadas en función de su naturaleza. La primera estará formada por las aplicaciones ITS y los datos que éstas gestionan (capa digital), mientras que la segunda capa corresponderá a los dispositivos ITS, equipos o componentes físicos asociados específicamente a cada sistema en particular (capa física). Las aplicaciones y dispositivos de cada uno de los sistemas ITS que conforman el contexto de la vía efectuarán normalmente un uso compartido de los elementos de nivel II, es decir de la infraestructura ITS. Una descripción más detallada del modelo de referencia que se emplea para la definición del contexto ITS se incluye en el dibujo siguiente:



4.15.2.2 Nivel I: Sistemas ITS

4.15.2.2.1 Capa de aplicaciones/datos ITS (capa digital)

La capa de aplicaciones y datos de los ITS posee una naturaleza digital y carece, como su propio nombre indica, de entidad física. Por tanto, su inclusión dentro de los documentos correspondientes a este Estudio Informativo supone una singularidad en relación con el resto de los elementos habituales de naturaleza física. Por ello, se describirá una de forma general una especificación funcional del software de aplicación correspondiente y al establecimiento de un modelo descriptivo de los datos gestionados por el sistema.

4.15.2.2.2 Capa de dispositivos ITS (capa física)

La capa de equipamiento específico ITS del contexto de la vía incluye los dispositivos físicos que conforman en particular cada uno de los sistemas asociados a la carretera.

Existirán dos clases de dispositivos ITS, especializados funcionalmente. La primera clase corresponderá a los equipos destinados específicamente a realizar funciones de captura de datos (CD) para atender al funcionamiento de cada sistema ITS, mientras que el segundo tipo se referirá a los dispositivos cuyo fin es la diseminación y presentación de la información (DI) relevante a los usuarios y administradores de la carretera.

Los dispositivos ITS serán normalmente específicos o particulares de cada sistema o aplicación ITS, aunque en determinados casos puede darse la circunstancia de que un mismo dispositivo sea utilizado simultáneamente por varias aplicaciones o sistemas.

4.15.2.3 Nivel II: infraestructura ITS

El segundo nivel del contexto ITS de la vía lo constituye la denominada infraestructura ITS. se trata de los elementos físicos y lógicos que razonablemente puedan considerarse de uso común por parte de la generalidad de los sistemas (aplicaciones y dispositivos) ITS situados en la vía. la infraestructura ITS de la vía estará compuesta por las redes de comunicaciones ITS (RC) a desplegar en la carretera (red troncal y redes de comunicaciones móviles) y el centro de procesamiento y control (CC) de los sistemas ITS, en su caso.

4.15.3 Selección de dominios funcional de ITS

Para la vía objeto del presente anteproyecto, por su naturaleza, se describen los siguientes dominios funcionales y de tipología de sistemas:

- *Explotación y gestión vial en general (GV):* Se requieren instalar aquellos dispositivos encargados de la gestión ordinaria de la vialidad, el control de vehículos especiales y/o tráfico de mercancías peligrosas. También todos aquellos sistemas que ayudan en la respuesta a accidentes o incidentes de auxilio en ruta.
- *Seguridad en condiciones especiales (SE).* Al tratarse de una vía en la que no procede la instalación de túneles no sería necesario los dispositivos ITS encargados del control integral de la seguridad en túneles. En lo relativo a viabilidad invernal, la situación de la vía desaconseja la instalación de equipos especialmente dedicados a la misma más allá de aquellos que se contemplaría para la explotación y gestión diaria.
- *Gestión de peaje (GP).* Se trata de una vía libre de peaje, por lo que no es necesario instalar este tipo de sistemas ITS
- *Gestión ambiental de la vía (GA).* No se ha dispuesto la instalación de sistemas para el control del ruido y emisiones

4.15.4 Identificación de los elementos de infraestructura ITS existentes en la vía.

La vía objeto de estudio ya dispone de una serie de sistemas ITS, cuya función es el control del tráfico y la gestión de la seguridad viaria, así como la conservación y el estado físico de la carretera.

Dichos sistemas son los siguientes:

- *Estación de toma de Datos (EDT):* Conforme al mapa de la Dirección General de Tráfico, se identifican en el tramo catorce estaciones de aforo ubicadas en el tronco de la A-5.
- *Estación remota universal (ERU):* A lo largo del tramo se ubican un total de veintiseis ERUs.
- *Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV):* La Dirección General de Tráfico dispone de 14 cámaras instaladas en el tramo de vía de la Comunidad de Madrid, y de 8 cámaras en el tramo de Toledo.
- *Paneles de Mensajería Variable (PMV):* A lo largo del tramo están instalados 6 paneles de mensajería variable en pórticos y 18 banderolas, todos ellos pertenecientes de la Dirección General de Tráfico.
- *Radares de control de Tráfico:* Están instalados 3 radares fijos, pertenecientes a la DGT.
- *Estaciones Meteorológicas:* Se disponen de seis estaciones meteorológicas, ambas bajo la responsabilidad de la Dirección General de Carreteras.

4.15.5 Relación nominal de los sistemas que compondrán el contexto ITS de la vía.

Se denomina contexto ITS de una determinada vía, al conjunto estructurado de sistemas ITS que se prevé implantar con el fin de atender debidamente a las necesidades y requisitos de explotación y uso de la misma.

De acuerdo con las características de la vía y teniendo en cuenta los sistemas ITS ya existentes en el tramo objeto del presente anteproyecto, con el fin de obtener información de la carretera para asegurar una mejor explotación de la vía, se considera necesaria la implantación de los siguientes sistemas ITS, además de los ya existentes:

4.15.5.1 Estación de toma de datos (EDT).

Debido a las actuaciones propuestas en el presente anteproyecto en cuanto a la adecuación y reforma de la autovía A-5, muchas de las estaciones de toma de datos existentes se ven afectadas y es necesaria la reubicación y reposición de las mismas.

Con el fin de tener contabilizado el número de vehículos que circulan por cada carril de la carretera objeto de estudio, se propone la reubicación y aumento del número de estaciones de tomas de datos tanto en el tronco de la autovía como en las vías colectoras existentes.

Arquitectura y funcionalidad del sistema

Este sistema detecta el paso de vehículos por la vía, con el objetivo de contar y clasificar el volumen del tránsito. Gracias a este sistema el operador de control dispone de información y alarmas sobre el estado del tránsito en tiempo real y obtener datos estadísticos que permitan realizar una planificación ordenada de la explotación.

Con los datos sobre el estado de la circulación de vehículos, los sistemas de detección de tránsito y vehicular pueden ser capaces de presentar dos funcionalidades:

- Aforador de tránsito con finalidad estadística, proporcionando información sobre flujo, ocupación, velocidad, nivel de servicio de la vía, distancias entre vehículos, porcentaje de vehículos pesados.
- Detector automático de incidentes de tránsito: la aplicación de algoritmos automáticos permite la detección automática de situaciones conflictivas como puede ser la disminución brusca de la velocidad de los usuarios debido a la existencia de obstáculos o retenciones en la calzada.

4.15.5.2 Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV).

Los sistemas de circuito cerrado de televisión existentes en el tramo de la autovía objeto del presente anteproyecto son gestionados por la Dirección General de Tráfico.

En el tramo de actuaciones sobre la Autovía A-5 se verán afectados por las actuaciones un total de 7 sistemas CCTV, los cuales serán reinstalados en los mismos puntos kilométricos en los que se encontraban previo a la actuación.

4.15.5.3 Paneles de mensajería variable (PMV).

Los paneles de mensajería variable existentes en el tramo de la vía objeto de estudio son gestionadas por la Dirección General de Tráfico.

Durante la ejecución de las actuaciones se afectará a un total de 24 PMV, los cuales serán repuestos, como norma general, en la posición que coincida con el P.K. actual del nuevo trazado, siempre y cuando no interrumpa la visibilidad de otros carteles.

4.15.5.4 Estaciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas y circunstancias medioambientales a lo largo del trazado tales como lluvia, viento, hielo en la calzada, visibilidad reducida, etc., generan estados degradados de la circulación y del estado del pavimento que, a menudo, ocasionan accidentes con un alto coste humano, social y económico.

Para una conducción más segura, con la consiguiente reducción del riesgo de accidentalidad, es necesario conocer en tiempo real el estado climatológico de la red viaria.

Durante la ejecución de los trabajos se afectará a un total de 6 estaciones meteorológicas, la cuales serán repuestas, como norma general, en la posición que coincida con el P.K. actual del nuevo trazado.

4.15.5.5 Estación remota universal (ERU)

Una estación remota universal es un equipo que se encarga de recoger los datos provenientes de los diferentes sistemas instalados en la vía y los transmite al centro receptor asociado.

De esta forma la ERU constituye el punto de unión inteligente entre los equipos y/o sensores instalados en la vía y el centro de control o centro receptor. Además, puede proporcionar un punto de control local con capacidad de gestionar de forma autónoma determinadas actuaciones que no precisan la intervención de operadores.

Debido a las actuaciones proyectadas en el presente anteproyecto de adecuación, reforma y conservación de la Autovía A-5, muchas de las estaciones remotas universales existentes se verán afectadas, siendo un total de 26, reponiéndose por nuevas dado el desconocimiento de su antigüedad.

Debido a la ejecución de las actuaciones sobre la Autovía A-5 se afectará a un total de 26 ERUs, de las cuales se desconoce su antigüedad, es por ello por lo que serán repuestas.

4.15.6 Valoración sistemas ITS.

La valoración económica que supone la instalación de los sistemas ITS a implantar a lo largo de la vía, es la siguiente:

| VALORACIÓN FINAL | |
|-----------------------------|---------------------|
| SISTEMA ITS | PRECIO |
| Estaciones de toma de datos | 463.553,55 € |
| Total: | 463.553,55 € |

4.15.7 Análisis Coste/Beneficio

Para el análisis coste-beneficio de un lado deberán considerarse por separado los costes de inversión, operación y mantenimiento de los sistemas, incluyendo las provisiones de depreciación por obsolescencia o deterioro. En cuanto a los beneficios se consideran los asociados a la seguridad, eficiencia del transporte, conservación de la carretera, mejora ambiental y posibles ingresos fiscales derivados de su uso, etc.

4.15.8 Coste inversión

Se ha dispuesto un presupuesto unitario según la tabla de detalle que aparece a continuación:

| COSTE DE INSTALACIÓN DE SISTEMAS ITS | SUBTOTAL |
|--------------------------------------|--------------|
| PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN | 818.780,63 € |

4.15.9 Coste de operación y mantenimiento

Para el cálculo del presupuesto de Operación y mantenimiento en un horizonte a 30 años se ha tenido en cuenta que el coste de mantenimiento de los equipos será del 15% del valor de cada elemento ITS. A su vez, con el mismo período se considera que los elementos tendrán una obsolescencia de 25 años, tras los cuales finalizarán su período de vida útil y tendrán que ser repuestos.

Con estos parámetros se han calculado los siguientes costes asociados:

| CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO SISTEMAS ITS | | SUBTOTAL |
|---|--|-------------|
| PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO | | 69.533,03 € |

| REPOSICIÓN POR OBSOLECENCIA SISTEMAS ITS | | SUBTOTAL |
|--|--|--------------|
| PRESUPUESTO DE REPOSICIÓN POR OBSOLECENCIA | | 463.553,55 € |

Derivado de los costos anteriores se obtienen el presupuesto total estimado de este estudio en cuanto al coste de los sistemas ITS gestionados por la Dirección General de Carreteras, durante un periodo de 30 años:

| COSTES TOTALES | |
|--|---------------------|
| PRESUPUESTO INSTALACIÓN | 463.553,55 € |
| PRESUPUESTO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO | 69.533,03 € |
| PRESUPUESTO REPOSICIÓN POR OBSOLECENCIA | 463.553,55 € |
| PRESUPUESTO TOTAL | 996.640,13 € |

4.15.10 Beneficios

El fin de la instalación de Sistemas de Transporte Inteligente (ITS) no es otra que dotar de “inteligencia” a la vía y a los vehículos que circulan por ella, de esta forma se contribuye a incrementar la seguridad de la vía evitando conflictos, detectar anomalías e incidencias en la vía en tiempo real, aumentar el confort de los usuarios, conocer el estado del tráfico a tiempo real y trasladar dicho conocimiento a los usuarios de la vía.

Estos sistemas obtienen información de los diferentes elementos de interés de la carretera, que una vez procesada y analizada, se utiliza para mejorar la seguridad de los conductores, mejorando el tráfico y la comodidad de los desplazamientos.

Los beneficios aportados por estos sistemas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- **Aumentan la seguridad de los conductores:**
 - Seguridad preventiva: el uso de las estaciones meteorológicas permite prever con bastante precisión las condiciones climatológicas que van a padecer en sus posibles viajes, lo que les va a permitir planificarlos cuando el tiempo sea correcto. Estos sistemas, junto con las cámaras de explotación, permiten conocer en cada momento el estado exacto de las carreteras, facilitando la labor de corte de carreteras (cuando

las condiciones no son las adecuadas), y de aviso a los conductores de estos elementos.

- Seguridad instantánea: gracias a los paneles de mensajería variable implantados en las carreteras, se hace llegar al instante la información de interés que deben de conocer los usuarios de la vía, para tener un viaje más seguro.
- Seguridad reactiva: Para garantizar que los conductores cumplen las normas de tráfico, también se emplean estos sistemas de manera eficaz, con el uso de radares para el control de velocidad.
- **Mejora la eficiencia del tráfico:** los sistemas de conteo, que permiten conocer el número de vehículos que pasan por una zona determinada, unido a sistemas inteligentes de rutas utilizadas, permite a los responsables de las carreteras hacer una planificación eficiente de las mismas a medio plazo, que consigan reducir el número de atascos, mejorando el tráfico a diario.
- **Facilitan la explotación y conservación de las infraestructuras**
 - Se desarrolla la formación y acreditación de los especialistas auditores de seguridad viaria en las infraestructuras creando un programa de formación y el procedimiento de acreditación y certificación de aptitud para los auditores de seguridad viaria.
 - Con la información de la explotación de las infraestructuras ITS se estudia y tratan los tramos más conflictivos de la red de carreteras mediante estudios de los tramos de concentración de accidentes (TCA's) para la RCE y continuar con el tratamiento de los mismos para identificar los puntos negros.
 - Se podrán estudiar los criterios de señalización de los límites de velocidad específicos de las vías convencionales. Será necesaria una división en tramos de características homogéneas para facilitar la señalización y su cumplimiento estudiando la posibilidad de establecer una mayor homogeneidad en los límites de velocidad específicos entre tramos de carreteras convencionales de la red secundaria con características geométricas homogéneas para facilitar la señalización y su cumplimiento.
 - Se podrá elaborar la instrucción sobre la señalización de la distancia de seguridad y proceder a su implantación selectiva respecto a la distancia de seguridad en función de la velocidad es un elemento significativo para la mejora de la seguridad.
 - Mejorar la señalización de itinerarios para la práctica de la bicicleta en determinadas carreteras convencionales de la red secundaria y velar por las condiciones de seguridad de los arcones en las carreteras que lo requieran. Mejorar la señalización de las vías o tramos de algunas de las carreteras convencionales de la red secundaria más frecuentados por los ciclistas, con objeto de advertir a los otros conductores de la presencia de ciclistas circulando y de la necesidad de extremar las precauciones.

- Generar una atención especial a las intersecciones o puntos de interés particular durante la circulación por la vía
- **El diseño seguro de las infraestructuras**
 - El Estudio y diseño de las infraestructuras de ITS incorporará la evaluación de impacto en la seguridad viaria en la planificación de las mismas y la auditoria de seguridad viaria en las fases de proyecto y construcción de una nueva carretera o modificación sustancial de las ya existentes tal como preconiza la Directiva Europea sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias. Con estos procedimientos se podrá incrementar la seguridad de las infraestructuras y comenzar con su aplicación a la red transeuropea, tal como preconiza la directiva europea sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias.
 - La instalación de elementos ITS ayudará a revisar los criterios para la jerarquización de las vías y sus condicionantes y definir y aplicar a la infraestructura criterios para categorizar en base a su funcionalidad, de forma que el usuario pueda predecir las condiciones en las que ha de circular.
- **Sistemas inteligentes de transporte (ITS) y gestión del tráfico.**
 - Se podrá elaborar el plan de ITS de España a partir de la transposición de la directiva y su plan de acción elaborar el plan de ITS de España que contendrá los siguientes ámbitos: datos e información sobre desplazamientos y tráfico, continuidad de los servicios, desarrollo de la arquitectura, la seguridad y protección del transporte, la seguridad del usuario, la seguridad de los vulnerables y el desarrollo de los sistemas cooperativos.
 - Se podrán Incorporar criterios medioambientales en la gestión del tráfico y así promover la regulación dinámica de la velocidad en función de las emisiones de CO2.
 - Se podrán adaptar a los nuevos criterios europeos la información sobre tráfico. Desarrollar el teléfono único de atención de tráfico, los protocolos para armonizar la terminología de la información de tráfico y la información de base obligatoria.
 - Se favorecerá la movilidad en el transporte colectivo y el modelo de coche compartido. Promoviendo acuerdos entre los titulares de las vías, autoridades de transporte público para, mediante señalización horizontal y variable en la infraestructura (medidas de bajo coste) implantar carriles bUs-Vao en las carreteras de acceso a las grandes poblaciones.
 - Se promoverá la cultura de la incorporación universal de información de tráfico a los navegadores. Trabajar con fabricantes de coches y de equipos, Ministerio de industria, medios de comunicación y operadores de telefonía en este ámbito.

4.16 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Para detectar los servicios existentes, se ha solicitado información de las infraestructuras que los diferentes organismos y compañías tienen en la zona de actuación y que podrían verse afectadas por la ejecución de las obras que se pudieran derivar del presente ⁹ “Anteproyecto para la Adecuación, reforma y Mejora de la Autovía A-5 del Sureste. Tramo del P.K 10+000 al P.K. 74+000”.

4.16.1 RELACIÓN DE CONTACTOS REALIZADOS

Los organismos y compañías suministradoras con los que se ha establecido contacto para el presente Proyecto son los siguientes:

4.16.1.1 Organismos Oficiales.

- MINISTERIO DE FOMENTO.
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA-LA MANCHA.
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO DE MADRID
- COMUNIDAD DE MADRID. REGISTRO DEL CONSORCIO NACIONAL DEL TRANSPORTE
- CONSEJERIA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL – DIRECCION PROVINCIAL AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL DE TOLEDO.
- CENTRO CARTOGRÁFICO DE LA JUNTA DE CASTILLA LA MANCHA.
- DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIONES Y MERCADOS AGRARIOS (MAPAMA)
- CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTES. DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.
- CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DL TERRITORIO. ÁREA DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE LA COMUNIDAD DE MADRID.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. DIRECCIONE GENERAL DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTRA Y GANADERÍA. ÁREA DE POLÍTICA AGRARIA COMÚN DE LA COMUNIDAD DE MADRID.
- CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES.
- MINISTERIO DE DEFENSA.

4.16.1.2 Ayuntamientos:

- AYUNTAMIENTO DE ALCORCÓN.
- AYUNTAMIENTO DE MOSTOLES
- AYUNTAMIENTO DE ARROYOMOLINOS
- AYUNTAMIENTO DE NAVALCARNERO
- AYUNTAMIENTO DE CASARRUBIOS DEL MONTE

- AYUNTAMIENTO DE VALMOJADO
- AYUNTAMIENTO DE VENTAS DE RETAMOSA
- AYUNTAMIENTO DE TORRE ESTEBAN
- AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE RETAMOSA
- AYUNTAMIENTO DE QUISMONDO
- AYUNTAMIENTO DE MAQUEDA

- INTEROURTE
- CITYNET
- GNET

En los *Apéndices nº 1, 2 y 3* se adjuntan las correspondencias mantenidas con los Organismos Oficiales, Ayuntamientos y Servicios afectados, así como la documentación recibida de los organismos afectados a la fecha de entrega del proyecto.

4.16.1.3 Otros Organismos y Servicios:

- CANAL DE ISABEL II
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO (DGT).
- REE
- IBERDROLA
- UNIÓN FENOSA
- MADRILEÑA RED DE GAS
- GAS NATURAL
- ENAGAS
- CLH
- TELEFÓNICA
- VODAFONE
- JAZZTEL
- COLT TELECOM
- ORANGE
- BRITISH TELECOM
- COLT
- CORREOS TELECOM
- ZENER REDES
- UFINET
- IBERDROLA TELECO

4.17 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

A continuación, se exponen los servicios y afecciones resultantes.

A continuación, se exponen los servicios y afecciones resultantes.

4.17.1 Dirección General de Tráfico

Los servicios técnicos de DGT, han aportado datos de sus equipos y canalizaciones existentes. Estos datos se han volcado sobre Cartografía de proyecto reubicando los elementos registrables según su ubicación real.

A continuación, se expone de forma resumida la afección resultante, considerada de gran entidad, por lo que se desarrolla con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---|-------------------|----------------------------|----------|--|
| CANAL DE ISABEL II. ABASTECIMIENTO | | | | |
| SA.DGT.101 | 0+000 / | Canalización y equipos DGT | Sí | <p>Dado el grado de reforma de la actual plataforma A-5, se considera una única afección en todo el ámbito de actuación. La canalización se verá afectada en su totalidad ya que las obras proyectadas suponen la remodelación de toda la superficie de la A-5 en el tramo.</p> <p>En total se proyectan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canalización existente a reforzar con losa hormigón HM-20 de 20c. de espesor: 32.900m. - Canalización proyectada 4 tubos PVC 110 + 3PEAD50: 38.500m. - Arqueta registro: 440 uds. - Acometida en baja tensión: 9 uds. - Conjunto de espiras 23 uds. - Cámaras CCTV: 22 uds, reubicación. - Paneles de mensaje variable: 24 uds, reubicación. - ERU (estación remota universal): 26 uds, reubicación. - ETD (estación de toma de datos): 23 uds, reubicación. - Nodo de comunicaciones autónomo: 2 uds, reubicación. - Cinómetro: 3 uds, reubicación. - Estación meteorológica en calzada: 6uds. |

4.17.2 Canal de Isabel II. SANEAMIENTO.

Canal de Isabel II ha firmado un convenio junto la Comunidad de Madrid y los diferentes ayuntamientos, por el que el propio Canal de Isabel II será la empresa gestora de las redes de abastecimiento y saneamiento.

Se ha obtenido información de redes existente mediante descarga del portal "Inkolan". Los datos obtenidos carecían de información sobre características de tuberías y colectores. En consecuencia, se ha procedido a solicitar estos datos a los servicios técnicos de Canal de Isabel II.

Finalmente, el departamento de Cartografía ha aportado datos más completos de las conducciones, información que se ha volcado sobre cartografía de proyecto, ajustando estas redes sobre los elementos de registro cartografiados. De esta forma las redes existentes sufren un importante grado de avance sobre su carácter orientativo.

Las reposiciones proyectadas se han configurado además de bajo las indicaciones generales para todo servicio afectado, indicadas al inicio de este documento, bajo la normativa vigente de Canal de Isabel II para redes de abastecimiento. Con esta norma se han dimensionado los elementos de obra civil necesarios para la reposición de conducciones de abastecimiento (macizos e anclajes, cámaras de válvulas para maniobras, zanjas, cruces bajo vías existentes y vías futuras).

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--|-------------------|---|----------|---|
| CANAL DE ISABEL II. SANEAMIENTO | | | | |
| SA.CYII.101 | MD 3+090 | Colectores saneamiento \varnothing 2000 y \varnothing 300 | Sí | Colectores existentes en cruce bajo actual A-5, afectados por ampliación de A-5 en margen derecha. Se proyectan prolongar bajo ampliación con 350m. de HA \varnothing 2.000 y 2 colectores HA \varnothing 400 de 30 y 50m. de longitud respectivamente |
| SA.CYII.102 | MD 6+600 | Colector saneamiento \varnothing 300 | Sí | Existe un elemento de registro con el código P.54PA-81 que recoge aguas de un colector \varnothing 300 proveniente de un tanque de tormenta cercano. El elemento de registro y parte del colector se verán afectados por coincidencia con nuevo vial. Se proyecta un nuevo elemento de registro idéntico al existente fuera del alcance de las nuevas actuaciones y 65m. de nuevo colector HA \varnothing 400 instalado en zanja. |
| SE.CYII.103 | MI 8+000 | Colector saneamiento \varnothing 300 | No | En la glorieta existente en el Enlace Móstoles Los Rosales, existe bajo calzada un colector \varnothing 300 con pozos de registro. El nuevo eje 38 no modifica las actuales condiciones del colector y los pozos de registro, calzada de un viario local. Servicio existente no afectado. |
| SE.CYII.104 | 8+780 | Colector saneamiento \varnothing 800 | No | Colector en cruce bajo A-5 sin que se vaya a producir cambios en las condiciones de explotación del colector. Servicio existente no afectado. |
| SE.CYII.105 | 9+250 | Colector saneamiento \varnothing 1500 | No | Colector en cruce bajo A-5 sin que se vaya a producir cambios en las condiciones de explotación del colector. Servicio existente no afectado. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--|-------------------|--|----------|---|
| CANAL DE ISABEL II. SANEAMIENTO | | | | |
| SA.CYII.106 | 9+300 | Galerías saneamiento 1,70x0,90 y 0,23x0,80 | Sí | Galerías con cabecera bajo actual A-5 y que vierten sus aguas en dirección Sur hacia el núcleo urbano de Móstoles. Un derrame de tierras en terraplén resulta coincidente con la galería. Se proyectan proteger con 70m. de losa protección HA-30 de 25cm. de espesor. |
| SE.CYII.107 | 9+340 | Colector saneamiento \varnothing 800 y \varnothing 1200 | No | Colector en cruce bajo A-5 sin que se vaya a producir cambios en las condiciones de explotación del colector. Servicio existente no afectado. |
| SA.CYII.108 | MD 10+060 | Colector saneamiento \varnothing 300 | Sí | Colector en cruce bajo A-5, afectado por ejecución de una obra de drenaje. Se proyecta un nuevo colector HA \varnothing 400 compatible con la futura ODT. El nuevo cruce bajo A-5 se ejecutará mediante perforación horizontal del tubular HA \varnothing 400, el resto de tubular se instalará en zanja. Se proyectan 165m. de HA \varnothing 400, 95m. de hinca y 2 pozos de registro. |
| SA.CYII.109 | MD 10+350 | Colector saneamiento \varnothing 500 | Sí | Colector en paralelo con A-5 afectado por coincidencia con nuevo terraplén. Se proyectan 195m. de nuevo colector HA \varnothing 500 instalado en zanja con 5 pozos de registro. |
| SA.CYII.110 | 10+600 | Colector saneamiento \varnothing 500 y visitables de 1,80x1,50 y 4,40 | Sí | Colectores bajo A-5 que acometen EDAR Arroyo del Soto, resultando afectados por coincidencia en planta con ampliación A-5. Se proyectan proteger con losa de protección en una longitud de 120m. |
| SA.CYII.111 | MD 10+900 | Colector saneamiento visitable 2,50x1,95 | Sí | Servicio afectado por coincidencia con ampliación de A-5 y obra de drenaje. Se proyecta reponer con 3325m. de nuevo colector HA \varnothing 2500 instalado en zanja, salvo los 95m. que se ejecutarán en perforación horizontal bajo A-5. |
| SA.CYII.112 | MI 14+750 | Colector saneamiento \varnothing 800 | Sí | Colector en paralelo con A-5 afectado por coincidencia con nuevo terraplén. Se proyectan 120m. de nuevo colector, en paralelo a ramal de acceso a A-5. |
| SA.CYII.113 | MD 14+750 | Colector saneamiento \varnothing 500 | Sí | Colector en cruce bajo ramal de salida de A-5 afectado por coincidencia con nuevo terraplén y obra de drenaje. Se proyecta reponer con 110m. de nuevo colector HA \varnothing 500 y 3 pozos de registro. |
| SA.CYII.114 | MD 16+350 | Colector saneamiento \varnothing 600 | Sí | Servicio afectado por coincidencia con nuevos viales del enlace M-413. Se repone adaptándolo a las nuevas circunstancias, mediante 350m. de nuevo colector HA-600 instalado en zanja y registrable medio de 8 pozos prefabricados. |
| SA.CYII.115 | 16+540 | Colector saneamiento \varnothing 400 y \varnothing 500 protegido en vaina \varnothing 700 bajo A-5 | No | Colectores de entrada y/o salida de estación de bombeo en río Guadarrama afectados por coincidencia con ampliación A-5 en ambos márgenes mediante sendos viaductos. Las nuevas estructuras se han diseñado para evitar coincidencia con estación de bombeo y sus colectores, por lo que las afecciones se ha reducido a coincidencias inevitables que se resuelven con 120m. y 50m. de nuevo colector |
| SA.CYII.116 | MI 16+750 | Colector saneamiento \varnothing 400 | Sí | En margen izquierda de A-5 existe un colector de saneamiento proveniente de estación de bombeo, que cruza sobre río Guadarrama mediante estructura. Después continúa enterrado junto camino rural. El tramo enterrado se ve afectado por coincidencia con nuevo eje 372. Esta coincidencia se resuelve con 135m. de nuevo colector enterrado HA \varnothing 400. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--|-------------------|--|----------|---|
| CANAL DE ISABEL II. SANEAMIENTO | | | | |
| SA.CYII.117 | 19+150 | Colector saneamiento \varnothing 400 | Sí | Servicio afectado por ampliación paso inferior y nuevo enlace. Se repone con 320m. de nuevo colector en zanja adaptado a las nuevas condicionantes, y 90m. perforación horizontal bajo A-5. |
| SA.CYII.118 | 19+900 | Colector saneamiento \varnothing 600 | Sí | Colector \varnothing 600 en cruce bajo A-5 con sección \varnothing 800. Se verá afectado por ampliación de A-5 en ambos márgenes. Para que la nueva transferencia de masa no afecte la integridad del colector se proyecta proteger con dos losas hormigón HA-30 de 25cm. de espesor en una longitud total de 40m. Los dos pozos existentes se recrecerán para ser recibidos con nuevo cerco y tapa. |
| SA.CYII.119 | 20+700 / 21+100 | Sumideros | Sí | En la c/ Dehesa de Mari-Martín existe un colector en eje de calzada para recogida de aguas pluviales mediante pluviales ubicados en línea de bordillo en ambos márgenes. 10 sumideros del margen colindante con A-5 se verán afectados. Se proyecta su anulación y sustitución por otros nuevos. |
| SA.CYII.120 | MI 21+400 | Colector saneamiento \varnothing 1000 | Sí | Colector en cruce bajo la actual A-5 afectado por ampliación A-5 eje-329 del Enlace Navalcarnero Este. Se proyecta reponer con nuevo colector compatible con los nuevos viales y en perforación horizontal bajo A-5 para compatibilidad con tráfico rodado. Resultan 330m. de colector HA \varnothing 1000 instalado en zanja, salvo 100m. de perforación horizontal. El colector se registra con 7 pozos de registro. Reposición en coordinación con otra de Iberdrola IBE.123 |
| SA.CYII.121 | 21+750 | Colector saneamiento \varnothing 600 | Sí | Colector en cruce bajo la actual A-5 afectado por vías de servicios en ambos márgenes. Se proyecta proteger con 40m. de losa de hormigón HA-30 de 25cm. de espesor apoyada sobre dos tacones de 25x25cm. para repartir el peso a ambos lados del colector. |
| SA.CYII.122 | 22+300 | Colector saneamiento \varnothing 1200 | Sí | Colector en cruce bajo la actual A-5 afectado por vías de servicios en ambos márgenes. Se proyecta proteger con 35m. de losa de hormigón HA-30 de 25cm. de espesor apoyada sobre dos tacones de 25x25cm. para repartir el peso a ambos lados del colector. |
| SA.CYII.123 | 23+300 | Colector saneamiento \varnothing desconocido | Sí | Colector en cruce bajo la actual A-5 Enlace Navalcarnero Centro. Se verá afectado por ampliación A-5 en ambos márgenes. Se repone con 200m. de nuevo colector HA \varnothing 800 instalado en zanja salvo 100m. ejecutados en perforación horizontal bajo A-5 para compatibilidad con tráfico rodado. |
| SA.CYII.124 | 24+300 | Colector saneamiento \varnothing 800 | Sí | Colector en cruce bajo la actual A-5 en Enlace Navalcarnero Oeste. Se verá afectado por los nuevos ramales en margen izquierda. Se proyecta reponer con 260m. de nuevo colector HA \varnothing 800 instalado en zanja y registrable por medio de 6 pozos prefabricados. |

4.17.3 Canal de Isabel II. abastecimiento.

Canal de Isabel II ha firmado un convenio junto la Comunidad de Madrid y los diferentes ayuntamientos, por el que el propio Canal de Isabel II será la empresa gestora de las redes de abastecimiento y saneamiento.

Se ha obtenido información de redes existente mediante descarga del portal "Inkolan". Los datos obtenidos carecían de información sobre características de tuberías y colectores. En consecuencia, se ha procedido a solicitar estos datos a los servicios técnicos de Canal de Isabel II.

Finalmente, el departamento de Cartografía ha aportado datos más completos de las conducciones, información que se ha volcado sobre cartografía de proyecto, ajustando estas redes sobre los elementos de registro cartografiados. De esta forma las redes existentes sufren un importante grado de avance sobre su carácter orientativo.

Las reposiciones proyectadas se han configurado además de bajo las indicaciones generales para todo servicio afectado, indicadas al inicio de este documento, bajo la normativa vigente de Canal de Isabel II para redes de abastecimiento. Con esta norma se han dimensionado los elementos de obra civil necesarios para la reposición de conducciones de abastecimiento (macizos e anclajes, cámaras de válvulas para maniobras, zanjas, cruces bajo vías existentes y vías futuras).

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---|-------------------|--------------------------|----------|--|
| CANAL DE ISABEL II. ABASTECIMIENTO | | | | |
| SA.CYII.201 | MD 1+000/2+300 | Tubería 1000-HC y 700-FD | Sí | Servicio, afectado por coincidencia con varios viales. Se repone con 1.700m. de nueva tubería FD \varnothing 1000 en zanja, con cruce bajo M-40 protegida con 150m. vaina de protección A \varnothing 1300 ejecutado mediante perforación horizontal por compatibilidad con el tráfico existente. La reposición conecta con Estación Elevadora Retamares para lo que se ha previsto una galería de servicio (4,5x2,5m.) para paso bajo vial proyectado. Se repone una derivación en M-40 con 240m. de tubería en zanja, con 55m. mediante perforación horizontal bajo ramales enlace M-40. Reposición en coordinación con las afecciones: CYII.202, IB.101, TF.101, CO.102, GA.101. |
| SA.CYII.202 | MI 0+400/2+400 | Tubería 600-FD y 300-FG | Sí | Tuberías afectadas por ampliación A-5 por margen izquierda. Se repondrá con 2.700m. FD \varnothing 1000 por MD de A5 por falta de espacio en MI, los dos cruces bajo A-5 se ejecutarán con perforación horizontal \varnothing 1300 de 60m. y 45m. respectivamente. La reposición discurre en las inmediaciones de Estación Elevadora Retamares para lo que se ha previsto una galería de servicio (4,5x2,5m.) para paso bajo vial proyectado de 50m. de longitud. Además, se implantan 3 cámaras de derivación para conexión con dos derivaciones FD \varnothing 300 de 50m. de longitud totales. Como en la afección CYII.201 se establece un cruce bajo M-40 protegida con 150m. vaina de protección A \varnothing 1300 ejecutado mediante perforación horizontal por compatibilidad con el tráfico existente Reposición en coordinación con las afecciones: CYII.201, IB.101, TF.101, CO.102, GA.101. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---|-------------------|--|----------|--|
| CANAL DE ISABEL II. ABASTECIMIENTO | | | | |
| SA.CYII.203 | MD 2+400 / 3+000 | Tuberías: 600-FD, 1600-HC, 1000-FD, 900 AC | Sí | Se han aplicado medidas correctoras al trazado para evitar la afección de la Estación Elevadora Retamares. No obstante, las tuberías de entrada y salida de la misma por su lado Norte y Oeste, se verán afectadas. La tubería de aducción se protegen don dado de hormigón HA-25 de 25cm. de espesor en una longitud de 45m. por cada tubería. La tubería FDØ600 se repone con 120m. de los cuales 40m. irán alojados en galería de servicio (2,5x2,0m) bajo nuevos viales. La tubería FDØ1000 y ACØ900 se sustituyen por 740m. de FDØ1000 en zanja de los cuáles 50m y 60m. irán en galería de servicio (3,5x2,0) bajo viales proyectados y 160m. irán en perforación horizontal Ø1300 bajo A5. Reposición en coordinación con las afecciones: CYII.204, CYII.102, IB.101, TF.101, CO.102, GA.101. |
| SA.CYII.204 | 3+000 | Tuberías300 FD | Sí | Dos tuberías existentes en margen derecha e izquierda cada una de A-5 en el enlace San José de Valderas. Están afectadas por coincidencia con nuevo enlace. Para tubería Margen izquierda se repone con 320m. de nueva tubería en zanja salvo dos tramos protegidos con vaina Ø600 bajo A-5 y vial existente de 100 y 30m. de longitud respectivamente. Para tubería en margen derecha, se repone con 350m. de FDØ300 instalada en zanja. Reposición en coordinación con las afecciones: CYII.203, CYII.102, IB.101, TF.101, CO.101, GA.102. |
| SA.CYII.205 | MD 4+500 | Tubería 150-FD | Sí | Servicio afectado por nuevo ramal de incorporación. Se retranquea tubería afectada con nuevo cruce bajo calzada con FDØ300 (40m) y tubería FDØ150 (250m.) en paralelo a la nueva formación de vial. Se reproducirán los mismos elementos para maniobra. |
| SA.CYII.206 | MD 4+600/4+720 | Tubería 600-FD | Sí | Tubería en paralelo a la A-5 y con cruce bajo la misma. Se proyecta retranquear y cruzar bajo A-5 con perforación horizontal. Se proyectan 280m. de nueva tubería en zanja, con 120m. protegidos con vaina Ø600 ejecutada en perforación horizontal. Reposición en coordinación con afección IB.104. |
| SA.CYII.207 | MD 6+600 | Tubería 150-FD | Sí | Servicio en cruce bajo actual A-5 con un desagüe, afectado por nuevo vial. Se proyecta sustituir el tramo de tubería coincidente con nuevo vial mediante 110m. de nueva tubería FDØ200 instalada en zanja salvo 30m. instalados en galería de servicio 2x2m, bajo nuevo vial. La galería dispondrá de una cámara de registro para acceso de materiales y personal con elementos de maniobra mediante corte, desagüe y aireación. |
| SE.CYII.208 | 7+400 | Tubería Ø 1600-AC | No | El servicio cruza actualmente bajo la A-5 con las medidas protectoras necesarias. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación, ni coinciden con elementos de registro. Servicio existente no afectado |
| SA.CYII.209 | 7+870 | Tubería 150-FD | Sí | El servicio cruza actualmente bajo A-5 con las medidas protectoras necesarias. Las actuaciones proyectadas modifican las actuales condiciones de explotación y coinciden con elementos de registro, resultando el servicio afectado. Se repone con 155m. de tubería FDØ150 instalada en zanja salvo 115m. protegidos con vaina ejecutada mediante perforación horizontal para compatibilidad con tráfico rodado. Esta reposición se ha diseñado en coordinación con otra de Vodafone SA.VOD.102. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---|-------------------|--|----------|---|
| CANAL DE ISABEL II. ABASTECIMIENTO | | | | |
| SA.CYII.210 | MI 8+280 | Tubería 400-FD | No | Tubería en paralelismo y cruce con A-5. El cruce no se verá afectado ya que actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación, ni coinciden con elementos de registro. El paralelismo si se verá afectado por coincidencia con nueva Odt y un encauzamiento. Se repone con 150m. de tubería FDØ400 instalada en zanja evitando toda coincidencia con nuevas actuaciones. |
| SE.CYII.211 | 9+350 | Tubería 250-FD | No | El servicio cruza actualmente bajo la A-5 con las medidas protectoras necesarias. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación, ni coinciden con elementos de registro. Servicio existente no afectado. |
| SE.CYII.212 | MI 10+040 | Tubería 300-AC | NO | El servicio cruza actualmente bajo la A-5 con las medidas protectoras necesarias. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación, ni coinciden con elementos de registro. Servicio existente no afectado. |
| SA.CYII.213 | MD 10+900 | Tubería Ø 250 | Sí | Tubería en cruce bajo A-5 en Av. Iker Casillas. La Avenida no se va a modificar ni cortar tráfico, por lo que la tubería no se verá afectada. Sí lo hará una derivación en margen izquierda que resulta coincidente con explanación en terraplén. Se proyecta retranquear con 25m. de nueva tubería FDØ250 instalada en zanja. |
| SA.CYII.214 | 13+460 | Tubería 500-FD | Sí | Tubería en cruce bajo actual A-5 afectada por modificación del enlace de Móstoles Oeste. Se proyecta reponer con nueva tubería compatible con los nuevos viales y en condiciones que garanticen su explotación. Para ello se proyectan 520m. de nueva tubería FDØ600 instalada en zanja, de los cuáles 95m. se ejecutarán perforación horizontal bajo tronco A-5 y 35m. en galería de servicio 3x2m. bajo nuevo vial. |
| SE.CYII.215 | MD 16+400 | Tubería 150-FD | No | Tubería existente en Av. Rosales para suministro de agua a viviendas unifamiliares. La nueva conexión entre la avenida y el nuevo enlace M-413 no afectarán a la tubería existente ubicada en acera. |
| SA.CYII.216 | 18+500 | Tubería 150-FD | Sí | Servicio en paralelo y en cruce bajo actual A-5, afectado por ampliación de plataforma. Se proyecta reponer con 290m. de nueva tubería FDØ150 instalada en zanja salvo 80m. que se ejecutarán mediante perforación horizontal Ø600 para compatibilidad con tráfico rodado. |
| SA.CYII.217 | 20+800 | Tubería 100-FC | Sí | Tubería instalada en c/Dehesa Mari-Martín. L ampliación de A-5 se ocupa parcialmente este vial, resultando afectada la tubería. Se repone con nueva tubería FDØ150 instalada en zanja en una longitud de 490m. Igualmente se reponen las 10 bocas de riego afectadas y una válvula de corte en arqueta de registro. |
| SA.CYII.218 | MD 23+060 | Tubería 65-PV | Sí | Servicio en cruce sobre actual A-5 integrada en estructura que se va a modificar. Para compatibilidad con todas las fases de obra se proyectan 780m. de nueva tubería PEØ50 instalada en zanja, de los cuales 120m. se ejecutarán en perforación horizontal Ø600 para compatibilidad con tráfico rodado. Reposición coordinada con las afecciones SA.TF.111 y SA.JZ.101. |
| SE.CYII.219 | 23+100/23+350 | Tubería Ø desconocido abastecimiento de agua | Sí | Tubería en paralelo con camino rural afectado por nuevo ramal de acceso a A-5. Se repone con 190m. de nueva tubería instalada en zanja ceñida al borde exterior del ramal junto dos desagües y una válvula de corte instaladas en arqueta de registro. |
| SA.CYII.220 | 24+320 | Arteria aductora del campo de pozos Ø800 | Sí | Tubería en cruce bajo actual A-5 y ramales protegida con vaina Ø1200. Resulta afectada por construcción de ODT. Se proyecta reponer con 150m. de nueva tubería FDØ800 instalada en zanja, salvo 80m. ejecutados mediante perforación horizontal Ø1100 para compatibilización con tráfico rodado. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---|-------------------|---|----------|---|
| CANAL DE ISABEL II. ABASTECIMIENTO | | | | |
| SA.CYII.230 | Eje 511 | Tubería 80-FD | Sí | Tubería en paralelo con margen exterior de actual M-40. La ampliación de plataforma de la propia M-40 coincide con tubería resultando afectada. Se proyecta reponer 565m. de nueva tubería PEØ90 instalada en zanja. |
| SA.CYII.231 | Eje 554 | 1ª y 2ª Arteria Cintura del Sur 1600-HC | Sí | Doble tubería HCØ1600 instaladas en galería para cruce bajo FFCC y ramales M-40 que resultan coincidentes en planta con el nuevo eje 554. Al tratarse de un coincidencia en planta y dado que las tuberías en galería cruzan a una cota profunda bajo FFCC en trinchera, se proyecta proteger con dos losas de protección de 40m. de longitud cada una, que con un espesor de 25cm. de hormigón HA-30 y 250cm. de anchura, repartirán a ambos lados de las galería la nueva transferencia de masas producidas por el nuevo eje 554. |
| SA.CYII.232 | Eje 276 | Tubería 700-FD | Sí | Tubería en cruce bajo actual plataforma M-40. La ampliación de esta plataforma mediante eje-276 coincide con uno de los registros con válvula de corte y desagüe afectando todo el cruce de la tubería. Se proyecta crear un nuevo cruce bajo M-40 y eje-276 mediante 185m. de nueva tubería FDØ800 de los cuáles 85m. se ejecutará mediante perforación horizontal con vaina AØ1300, y el resto instalados en zanja. |

4.17.4 Enagas

La compañía de Enagas dispone de un gasoducto de transporte en las proximidades del encuentro de la autovía A-5 con R-5 en el término municipal de Navalcarnero. Es un gasoducto de acero con sección de 20" de diámetro con acabado API 5L Gr. X60 espesor=7,1mm.

Los servicios técnicos de Enagas han aportado planos as-built de detalle de la construcción del gasoducto bajo actual A-5. Esto datos se han volcado sobre Cartografía de proyecto para analizar correctamente las posibles afecciones.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|----------|--|
| ENAGAS | | | | |
| SA.ENA.101 | 25+720 | Enagas semanillo suroeste AØ20" | No | Gasoducto de transporte en cruce bajo A-5 mediante protección con vaina AØ26" L=72m. En este punto la A-5 se ampliará en mediana en ambos sentidos. Dado los datos aportados por Enagas basado en as-built del gasoducto, no se considera afectado, ya que la actual protección con vaina bajo la mediana, garantiza la integridad y el mantenimiento del gasoducto. Se proyecta vigilancia y supervisión del gasoducto por los servicios técnicos de Enagas durante la ejecución de las obras |

4.17.5 Madrileña Red de Gas

Es la empresa de distribución de gas en la zona de actuación. Se ha obtenido información de sus redes mediante descarga del portal web "inkolan". Esta información se ha completado mediante reconocimiento en campo de los elementos de registro, información que se ha completado sobre topografía de proyecto.

Estas son los servicios y afecciones detectados:

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|-----------------------------|-------------------|------------------------------------|----------|---|
| MADRILEÑA RED DE GAS | | | | |
| SA.GAS.101 | MD 0+750 / 3+060 | Gasoducto enterrado AØ10" | Sí | Servicio en paralelo con actual A-5 por su margen derecha, cruza bajo M-40, prosigue paralelo A-5 hasta cruzar bajo ella en el pk 12 aprox. Se verá afectado por coincidencia con los nuevos viales de margen derecha. Se repone con 2.800 de nuevo gasoducto AØ10" en zanja de los cuáles 150m. se ejecutarán en hinca bajo M-40 A-5. En el enlace de San José de Valderas se implantarán tres losas de protección de 60, 15 y 20 m. de longitud cada una. Reposición en coordinación con las afecciones: CYI.101, CYII.201, CYII.202, IB.101, CO.102, TF.101. |
| SA.GAS.102 | 3+250 | Gasoducto enterrado PEØ200 | Sí | Gasoducto en cruce bajo actual A-5 con vaina de protección. El nuevo eje 11 explanado en terraplén coincidirá en planta con un tramo de gasoducto sin protección de vaina. Se proyecta proteger con losa de hormigón en una longitud de 20m, y traslado del respiradero afectado a un nuevo emplazamiento. |
| SE.GAS.103 | 6+500 | Gasoducto enterrado AØ16" y PEØ110 | No | Gasoductos existentes bajo calzada de actual calle Strasburgo de Alcorcón. Este vial que se va a reacondicionar, pero su plataforma no se va a modificar. Las condiciones de explotación e integridad del gasoducto no se van a modificar. Servicio existente no afectado. |
| SE.GAS.104 | 8+000 | Gasoducto enterrado AØ16" | No | Gasoducto en cruce bajo viales existentes Enlace Móstoles Oeste con vaina de protección. Las nuevas actuaciones no modificarán las actuales plataformas viarias, no pudiendo alterar las actuales condiciones de explotación de los gasoductos. Servicio existente no afectado. |
| SA.GAS.105 | 8+150 | Gasoducto enterrado AØ16" | Sí | Gasoducto en cruce bajo obra de drenaje proyectada. Se proyecta proteger con 20m. de losa de hormigón HA-30 de 25cm. de espesor. |
| SA.GAS.106 | 8+800 | Gasoducto enterrado AØ16" | Sí | Gasoducto en cruce bajo obra de drenaje proyectada. Se proyecta proteger con 25m. de losa de hormigón HA-30 25cm. de espesor. |
| SA.GAS.107 | 9+900 | Gasoducto enterrado AØ12" | No | Gasoducto en cruce bajo actual A-5 con vaina de protección. La ampliación de plataforma sobre el gasoducto se realizará sobre la zona de protección con vaina, gasoducto no afectado. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------|--|
| MADRILEÑA RED DE GAS | | | | |
| SA.GAS.108 | MI 9+900 / 10+500 | Gasoducto enterrado A0Ø16" | Sí | Gasoducto en paralelo con actual A-5 por su margen izquierda. Se verá afectada por ampliación de plataforma. Se proyecta el retranqueo del gasoducto con 390m. de nuevo gasoducto A0Ø16". |
| SA.GAS.109 | 12+250 | Gasoducto enterrado A0Ø16" y PEØ110 | Sí | Gasoducto en coincidencia con explanación en terraplén y camino de servicio. Se proyecta proteger con 50m. de losa de protección. |
| SA.GAS.110 | MI 13+100 | Gasoducto enterrado A0Ø16" | Sí | Gasoducto en paralelo con actual A-5 por su margen izquierda. Se verá afectada por ampliación de plataforma. Se proyecta el retranqueo del gasoducto con 385m. de nuevo gasoducto A0Ø16" instalado en zanja. |
| SA.GAS.111 | MI 13+400 / 14+800 | Gasoducto enterrado A0Ø16" | Sí | Gasoducto en paralelo con actual A-5 por su margen izquierda. Se verá afectada por ampliación de plataforma. Se proyecta proteger con losa de hormigón en una longitud de 70m. en enlace Móstoles Oeste y nuevo gasoducto A0Ø16" en una longitud de 675m. en el paralelismo con A-5. |
| SA.GAS.112 | MI 16+200 / 16+800 | Gasoducto enterrado A0Ø16" / A0Ø4" | Sí | Gasoducto A0-16" en paralelo con actual A-5 por su margen izquierda y cruce bajo A-5 en A0-4" para suministro Parque Coímbra. Se verán afectados por ampliación de plataforma. Se proyecta el retranqueo del gasoducto A0-16" con 320m. en zanja de los cuáles 120m. se ejecutarán perforación dirigida Ø600 bajo río Guadarrama. El gasoducto A0Ø4 pulgadas se repone con 220m. de nuevo gasoducto en zanja, salvo 180m. bajo A-5 ejecutados con perforación horizontal Ø600. Reposición en coordinación con afección IB.121,122,123, TF.109, CYII115, 116. |
| SA.GAS.113 | 17+500 / 19+600 | Gasoducto enterrado A0Ø16" | Sí | Gasoducto en paralelo con actual A-5 por ambas márgenes y cruce sobre esta. Se verá afectada por ampliación de plataforma. Se proyecta el retranqueo del gasoducto con 1675m. de nuevo gasoducto A0Ø16". Y 90m. de losa de protección de hormigón. Reposición en coordinación con afección IB.123 y TF.109. |
| SA.GAS.114 | 20+500 | Gasoducto enterrado A0Ø16" | Sí | Gasoducto en paralelo con actual A-5 por ambas márgenes. Se verá afectada por ampliación de ramales existentes. Se proyecta el retranqueo del gasoducto con 320m. de nuevo gasoducto A0Ø16". Reposición en coordinación con afección TF.105. |

4.17.6 Iberdrola

Es una de las empresas de distribución de electricidad en la zona de actuación. Más concretamente es el distribuidor eléctrico dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid y de los términos municipales de Quismondo y Maqueda dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha.

Se ha obtenido información de sus redes mediante descarga del portal web "inkolan". Esta información se ha completado mediante reconocimiento en campo de los elementos de registro, información que se ha completado sobre topografía de proyecto.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado

- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------|-------------------|--|----------|--|
| IBERDROLA | | | | |
| SA.IBE.101 | MD 0+700/2+400 | Línea eléctrica subterránea media tensión | Sí | Servicio que discurre en paralelo a la A-5 hasta acometer a la Estación de Bombeo Retamares del Canal de Isabel II. Afectado por coincidencia con nuevos viales. Se repone con 2.400m. de nueva canalización 4PEADØ160, 150m de los cuales se protegerán con vaina A0Ø600 ejecutada mediante perforación horizontal bajo M-40. |
| SA.IBE.102 | MI 2+750 | Línea eléctrica aérea media tensión. | Sí | Línea aérea en cruce sobre M-40 afectada por coincidencia de dos apoyos con nuevo vial. Se proyecta soterrar mediante dos entronques aéreo/subterráneo y 375m. de canalización 4PEADØ160mm. para albergar 1c. M.T. con conductor HEPRZ1 Al 12/20 kV. El tramo soterrado bajo M-40 se realizará mediante 85m. de perforación horizontal con tubular Ø600 para compatibilidad con tráfico rodado. |
| SA.IBE.103 | MD 3+500 | Línea eléctrica subterránea baja tensión | Sí | Servicio en paralelo a actual vía de servicio, afectado por ampliación de la misma. Se repone con 150m. de nueva canalización formada por 4PEADØ160mm. 1c. M.T. HEPRZ1 Al 12/20 kV. ceñida al borde exterior de la nueva actuación. |
| SA.IBE.104 | MD 4+500/4+620 | Línea eléctrica subterránea media y baja tensión | Sí | Línea de 6 circuitos paralela a la A-5 y con cruce bajo la misma. Esta afectada por la ampliación de la A-5 y nuevos viales. Se repondrá en paralelo a los nuevos viales y mediante perforación horizontal bajo la A-5. Resultan 750m. de nueva canalización formada 12PEADØ160mm.,80m de los cuales se protegerán con vaina A0Ø1000 ejecutada mediante perforación horizontal. y 290m conjunta MT y BT. Reposición en coordinación con afección CYII.206. |
| SA.IBE.105 | 5+500 | Línea eléctrica subterránea media tensión y fibra óptica | Sí | Servicio bajo la actual A-5. Afectado por coincidencia de un registro del actual cruce con ampliación margen izquierda. Se proyectan 50m. de nueva canalización 4PEADØ160 y una nueva arqueta de registro. |
| SE.IBE.106 | MD 6+000 | Línea eléctrica subterránea baja tensión | No | Línea subterránea de media tensión ceñida al margen exterior izquierdo e A-5. Las actuaciones proyectadas no modifican el servicio, por lo que no resulta afectado. |
| SA.IBE.107 | 8+850 | Línea eléctrica subterránea alta y media tensión | Sí | 2 canalizaciones de 4 y 2 circuitos de media tensión y 1 canalización de alta tensión, que cruza bajo A-5 integrada en una estructura. Se proyecta proteger las canalizaciones existentes con losa de protección en una longitud de 15m. en cada lado de A5 para asegurar su integridad durante las labores de prolongación de ODT. |
| SA.IBE.108 | 9+290 | Línea eléctrica subterránea media tensión y fibra óptica | Sí | Canalización de 2 circuitos que cruza bajo A-5 integrada en una ODT existente. Se proyecta proteger las canalizaciones existentes con losa de protección en una longitud de 15m. en cada lado de A5 para asegurar su integridad durante las labores de prolongación de ODT existente. |
| SE.IBE.109 | 9+290 | Línea eléctrica subterránea media tensión | No | Canalización de 1 circuito M.T. que cruza bajo A-5 a. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación. Servicio existente no afectado. |
| SE.IBE.110 | 9+490 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea en cruce perpendicular sobre A-5.Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación. Servicio existente no afectado. |
| SE.IBE.111 | 9+520 | Línea eléctrica subterránea media tensión | No | Canalización de 4 circuitos que cruza bajo A-5. Las actuaciones proyectadas no modifican la actual plataforma. Servicio no afectado. |

| CODIGO DE AFECION | P.K./EJE AFECION | CLASE DE SERVICIO | AFECION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|-------------------|--------------------|---|---------|--|
| IBERDROLA | | | | |
| SA.IBE.112 | 9+580 | Línea eléctrica subterránea media y alta tensión | Sí | Canalización conjunta con 5 circuitos de media tensión y 4 circuitos de alta tensión en cruce bajo A-5. La ampliación de plataforma en vía de servicio en sentido decreciente pks coincide en planta con la canalización. Se proyecta prolongar el cruce bajo A-5 bajo la ampliación, y proseguir en paralelo hasta salvar coincidencia. Resultan 60m. de nueva canalización conjunta 5c.MT/10PEADØ160mm. junto 4c.AT/8PEADØ200mm. y 90m. de nueva canalización conjunta 6c.MT/10PEADØ160mm. junto 4c.AT/8PEADØ200mm. |
| SA.IBE.113 | MD 10+020 | Línea eléctrica aérea media tensión, centro transformación y línea eléctrica subterránea baja tensión | Si | Línea aérea doble circuito en cruce perpendicular sobre A-5 y sus ramales del Enlace Móstoles El Soto. La ampliación de un ramal de salida de A-5 coincide en planta con un apoyo eléctrico y la creación de un nuevo ramal de incorporación coincide con transformador eléctrico de intemperie en apoyo eléctrico. Se proyecta soterrar la línea eléctrica de media tensión con 120m. de canalización 4PEADØ160mm., la sustitución del transformador de intemperie por un nuevo centro de transformación MT/BT en edificio prefabricado y 75m. de canalización baja tensión 4PEADØ160. |
| SE.IBE.114 | MD 10+240 | Línea eléctrica aérea media tensión y fibra óptica | No | Línea aérea doble circuito en cruce perpendicular sobre A-5. No se generan nuevos viales y los actuales se amplían sin coincidir con los apoyos que conforman el actual cruce. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación. Servicio existente no afectado. |
| SE.IBE.115 | MD 10+900 | Línea eléctrica subterránea media tensión | No | Canalización integrada en Av. Iker Casillas de Móstoles con paso bajo A5 mediante estructura. No se detectan afecciones ya que la actual estructura se ampliará manteniendo el actual viario. |
| SA.IBE.116 | MI 13+200 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Servicio afectado por coincidencia de apoyo eléctrico existente con explanación en desmonte. Se retranquea el apoyo según distancias de seguridad REAT resultando 260m. de nuevo conductor eléctrico LA-110 tendido entre dos apoyos eléctricos existentes en ángulo y otro nuevo metálico proyectado. |
| SE.IBE.117 | 13+560 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea en cruce sobre A-5 en el Enlace de Móstoles Oeste, conductor aéreo tendido sobre apoyos metálicos. La ampliación de A-5 y los nuevos viales, no resultan coincidentes con ningún apoyo. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación. Servicio existente no afectado. |
| SA.IBE.118 | MI 13+500 | Líneas eléctricas aéreas media y baja tensión | Sí | En paralelo con antigua n-V existe una línea aérea media tensión que finaliza en un transformador aéreo MT/BT con entronque aéreo/subterráneo. Tras el entronque la línea sigue en canalización enterrada con 2 circuitos ceñida al margen exterior de actual A-5. El transformador y el entronque se ven afectados por coincidencia con ampliación de glorieta de enlace Móstoles Oeste. Se proyecta un nuevo apoyo meta 'lico que conecte con la actual línea aérea con el tendido de 110m. de nuevo conductor aéreo La-110. El apoyo además albergará el centro de transformación existente reubicado y con un entronque aéreo/subterráneo continuará con 120m. de nueva canalización 4PEAD160mm para albergar dos circuitos M.T. HEPRZ1 AI 12/20 kV. |
| SE.IBE.119 | 13+780 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad. |
| SA.IBE.120 | MI 13+800 / 14+800 | Línea eléctrica subterránea 4 circuitos media tensión y fibra óptica | Sí | Canalización afectada por ampliación A-5 en margen izquierda. Se proyecta nueva canalización en paralelo con la nueva ampliación, en una longitud de 1.100m. formada por 16PEADØ160mm. embebidos en hormigón HM-20 y para albergar 4 circuitos M.T. HEPRZ1 AI 12/20 kV. Reposición en coordinación con gasoducto AØ16" SA.GAS.111 y prisma de telecomunicaciones SA.TF.107 y SA.CO.105. |

| CODIGO DE AFECION | P.K./EJE AFECION | CLASE DE SERVICIO | AFECION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|-------------------|--------------------|--|---------|---|
| IBERDROLA | | | | |
| SA.IBE.121 | MD 16+000 / 16+500 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia de varios apoyos con nuevos viales. Se repone en subterráneo mediante 400m. de nueva canalización formada por 4PEADØ160mm. 2 nuevos apoyos metálicos con Paso de aéreo a subterráneo y 4 arquetas de registro prefabricadas. Albergará 1c.M.T. M.T. HEPRZ1 AI 12/20 kV. |
| SA.IBE.122 | 16+650 | Línea eléctrica subterránea media tensión | Si | Servicio en paralelo a camino existente bajo viaducto A-5. Afectado por nuevos viales. Se repone con 400m de nueva canalización formada por 4PEADØ160mm. ajustada a los nuevos viales. Albergará 1c.M.T. M.T. HEPRZ1 AI 12/20 kV. Reposición en coordinación con afección IB,123, TF.109, CYII115, 116. |
| SA.IBE.123 | MI 16+650 / 21+350 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Línea subterránea afectada por coincidencia con ampliación de plataforma. Se repone en subterráneo mediante 5.740m. de nueva canalización formada por 4PEADØ160mm. Se incluyen todas las derivaciones necesarias, y dos cruces bajo A-5 y río Guadarrama mediante perforación dirigida. 130m para vaina Ø600mm. Reposición en coordinación con las afecciones IB.126, GAS.112, 113, TF.109, 110 y CYII.117, 120, 216 |
| SE.IBE.124 | 20+350 | Línea eléctrica aérea alta tensión 45kv y fibra óptica | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no se modifica ni en anchura ni en altura. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación. Servicio existente no afectado. |
| SA.IBE.125 | MD 20+650 | Línea eléctrica subterránea media tensión | Sí | Línea subterránea afectada por coincidencia con reacondicionamiento de viales existentes. Se proyecta proteger con losa de hormigón en una longitud de 120m. |
| SA.IBE.126 | 21+650 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia de varios apoyos con nuevos viales del Enlace Navalcarnero Este. Se repone en subterráneo mediante 700m. de nueva canalización formada por 4PEADØ160mm. Se incluyen todas las derivaciones necesarias y un cruce bajo A-5 mediante perforación dirigida protegida con 125m vaina Ø600mm. 2 apoyos metálicos con Paso de aéreo a subterráneo y 3 registros. Perforación solidaria con IBE.123. |
| SE.IBE.127 | 22+450 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea doble circuito no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación del servicio. |
| SA.IBE.128 | MI 23+065 | Línea eléctrica aérea baja tensión | Sí | Línea afectada por nueva glorieta enlace Navalcarnero Centro. Se repone con 150m. de nuevo tendido aéreo sobre apoyos metálicos en cumplimiento REAT. |
| SA.IBE.129 | 24+500 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia de dos apoyos uno de ellos con transformador aéreo MT./BT. con nuevos viales. Se repone con 250m. de nuevo tendido aéreo sobre apoyos metálicos en cumplimiento REAT. y reubicación de transformador aéreo MT./BT. existente |
| SE.IBE.130 | 25+550 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad. |
| SE.IBE.131 | 57+300 | Líneas eléctricas aéreas media y baja tensión | No | Líneas aéreas no afectadas ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad. las actuales condiciones de explotación del servicio. |
| SE.IBE.132 | 58+300 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad y explotación del servicio. |
| SE.IBE.133 | 58+780 | Línea eléctrica subterránea baja tensión | No | Canalización protegida bajo actual A-5, en la longitud de todo el cruce. Al ampliarse la A-5 en mediana, el servicio ya se encuentra protegido y sin afección. |

| CODIGO DE AFEECCION | P.K./EJE AFEECCION | CLASE DE SERVICIO | AFEECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---------------------|--------------------|---|-----------|---|
| IBERDROLA | | | | |
| SE.IBE.134 | 59+250 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad y explotación del servicio. |
| SA.IBE.135 | 60+100 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia de un ramal del Enlace Sur Quismondo con un apoyo eléctrico. Se repone en las mismas condiciones a las actuales asegurando las distancias de seguridad según REAT. Resultan 135m. de tendido aéreo sobre 2 nuevos apoyos metálicos. |
| SA.IBE.136 | MD 63+800 | Línea eléctrica subterránea baja tensión | Sí | Transformador eléctrico MT/BT de intemperie ubicado en poste afectado por coincidencia con nueva plataforma viaria. Se proyecta implantar un nuevo poste eléctrico con nuevo transformador MT/BT y entronque aéreo/subterráneo y 20m. de canalización 4PEADØ160mm para conexión con canalización existente. |
| SA.IBE.137 | 64+750 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Transformador eléctrico MT/BT de intemperie ubicado en poste afectado por coincidencia con nueva plataforma viaria. Se proyecta implantar un nuevo poste eléctrico con nuevo transformador MT/BT y 40m. de nuevo conductor eléctrico aéreo LA-110. |
| SE.IBE.138 | 65+620 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad y explotación del servicio. |
| SE.IBE.150 | Eje 507 | Línea eléctrica aérea media tensión y línea eléctrica alta tensión 45kv 2c. | No | Líneas aéreas no afectadas ya que no existen coincidencias con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad y explotación del servicio. |
| SA.IBE.151 | Eje 273 y 277 | Línea eléctrica aérea media tensión | Sí | Línea aérea para alimentación a centro de transformación "Ayto-Madrid 1-For". La línea y el centro de transformación se verán afectados por coincidencia con dos nuevos ejes. Se proyecta implantar un nuevo centro de transformación de intemperie ubicado en nuevo apoyo eléctrico fuera del alcance los nuevos ejes y respetando distancias de seguridad según REAT. |
| SE.IBE.152 | Eje 38 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea para alimentación de hasta 3 centros de transformación de intemperie en apoyo eléctrico ubicados en margen de M-40. La no se verá afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la M-40 no modifica su calzada paralela a línea eléctrica, por lo que no se modifican las actuales condiciones de explotación del servicio. |

4.17.7 UFD Naturgy

Es una de las empresas de distribución de electricidad en la zona de actuación. Más concretamente es el distribuidor eléctrico dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha entre los términos municipales de Valmojado y Quismondo. Además en la Comunidad de Madrid dispone de una línea de alta tensión 132 kv.

Se ha obtenido información de sus redes mediante descarga del portal web "inkolan". Esta información se ha completado mediante reconocimiento en campo de los elementos de registro, información que se ha completado sobre topografía de proyecto.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado

- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFEECCION | P.K./EJE AFEECCION | CLASE DE SERVICIO | AFEECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---------------------|--------------------|---|-----------|--|
| UFD -NATURGY | | | | |
| SE.UF.101 | 2+600 | Línea eléctrica aérea doble circuito alta tensión 132 KV. | No | Línea integrada en zona urbana consolidada con cruce sobre A-5 y otros viales por lo que los apoyos eléctricos existentes ya cumplen la condición de seguridad reforzada. Las nuevas actuaciones no producen coincidencia con los apoyos existentes ni modifican los gálibos ya establecidos. Las condiciones de explotación de la línea permanecerán bajo las mismas condiciones. Servicio existente no afectado. |
| SA.UF.102 | MD 4+800 | Línea eléctrica aérea doble circuito alta tensión 132 KV. | Si | Línea afectada por coincidencia con un apoyo. Se proyecta soterrar la línea integrada en los viales de la futura actuación urbanística prevista en los terrenos actuales. Resultan 735m. de línea soterrada mediante canalización formada por 6PEADØ200mm. 4 registros |
| SE.UF.103 | 6+900 | Línea eléctrica aérea alta tensión 132 KV. | No | La línea cruza actualmente sobre la A-5. No se producen afecciones por coincidencia por apoyos ni por falta gálibo ya que los nuevos viales no modifican la actual rasante de la A-5. |
| SE.UF.104 | 28+300 | Línea eléctrica subterránea media tensión | No | Los datos de compañía catalogan la línea como "Línea MT cliente". En campo no se ha identificado ninguna línea aérea MT en este punto, tampoco se han identificado registros de canalización. Se opta como la opción más probable como la de línea subterránea en cruce bajo A-5 Las actuaciones previstas consisten ampliación de plataforma en mediana. Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad. |
| SA.UF.105 | 28+940 | Línea eléctrica aérea y subterránea media tensión | Sí | Líneas afectadas por coincidencia de apoyo y canalización con ramal Enlace Casarrubios del Monte. Las líneas afectadas se reponen en las mismas condiciones a las actuales, adaptándose a las nuevas exigencias, con 180m. de nuevo tendido aéreo sobre apoyos metálicos y 250m. nueva canalización en zanja de 4PEADØ160mm. |
| SE.UF.106 | 32+420 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | La línea actualmente convive con los viales del Enlace Valmojado Norte. Las nuevas actuaciones no producen coincidencia con los apoyos eléctricos existentes ni modifican las actuales condiciones de explotación de la línea. Servicio existente no afectado. |
| SE.UF.107 | 32+950 | Línea eléctrica aérea alta tensión | No | Línea aérea doble circuito no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad. |
| SE.UF.108 | 33+450 | Línea eléctrica subterránea media tensión | No | Canalización de 4 circuitos bajo actual A-5, en la longitud de todo el cruce. Las nuevas actuaciones no inciden sobre los registros del actual cruce bajo A-5, por lo que la integridad y explotación de la canalización estará garantizada. Servicio existente no afectado. |
| SE.UF.109 | 33+900 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales condiciones de explotación, servicio existente no afectado. |
| SE.UF.110 | 33+950 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales condiciones de explotación, servicio existente no afectado. |
| SE.UF.111 | 33+990 | Línea eléctrica aérea alta tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales condiciones de explotación, servicio existente no afectado. |
| SA.UF.112 | 34+000 | Línea eléctrica subterránea baja tensión | Si | Canalización de 4 circuitos paralela a la actual A-5 en su margen derecha afectado por reacondicionamiento de viales existentes. Se proyecta proteger con losa de hormigón en una longitud de 100m. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|---------------------|-------------------|--|----------|--|
| UFD -NATURGY | | | | |
| SE.UF.113 | 37+200 | Línea eléctrica aérea alta tensión 132 KV. | No | La línea cruza actualmente sobre la A-5 en su Enlace Valmojado Sur. No se producen afecciones por coincidencia por apoyos ni por falta gálibo ya que los nuevos viales no modifican la actual rasante de la A-5, garantizándose las actuales condiciones de explotación, servicio existente no afectado. |
| SE.UF.114 | MD 38+700/39+200 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad, servicio existente no afectado. |
| SA.UF.115 | 42+950 | Línea eléctrica aérea media tensión | Si | Línea aérea media tensión que cruza sobre A-5 en enlace La Torre de Esteban Hambrán de Norte a Sur. La ampliación de plataforma con explanación en terraplén coincide con un apoyo en margen derecha. Se proyecta sustituir el cruce sobre A-5 con 420m. de nueva línea aérea con el tendido de nuevo conductor eléctrico LA-110 sobre dos apoyos metálicos. El resto de línea aérea existente no se ve afectada ya que la ampliación vial existentes no modifican las actuales condiciones de explotación. |
| SE.UF.116 | 50+080 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales distancias de seguridad. |
| SE.UF.117 | 51+580 | Línea eléctrica subterránea baja tensión | No | Canalización en cruce bajo actual A-5 de norte a sur y prosigue en párelo con A-5 en margen izquierda. La ampliación de A-5 con coinciden con los actuales registros que habilitan el cruce y mantenimiento de la línea bajo A-5. Las actuales condiciones de explotación permanecen inalteradas, servicio existente no afectado. |
| SE.UF.118 | 51+920 | Línea eléctrica subterránea media tensión | No | La canalización descrita anteriormente vuelve a cruzar bajo A-5 integrada en un paso inferior existente. Este paso inferior no se va a modificar por lo que las actuales condiciones de explotación quedan garantizadas, servicio existente no afectado. |
| SE.UF.119 | 52+000 | Línea eléctrica aérea media tensión | No | Línea aérea en cruce perpendicular sobre A-5.No existen coincidencias con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales condiciones de explotación, servicio existente no afectado. |
| SE.UF.120 | 56+300 | Línea eléctrica aérea alta tensión | No | Línea aérea en cruce sesgado sobre A-5.No existen coincidencias con apoyos y la actual plataforma no modifica su rasante, garantizándose las actuales condiciones de explotación, servicio existente no afectado. |

4.17.8 Red Eléctrica de España

Es la compañía encargada del transporte de energía eléctrica en alta tensión en España. Sus servicios técnicos han informado sobre las redes existentes en el ámbito de actuación, información que se ha contrastado en campo y volcada sobre cartografía de proyecto.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------------------|-------------------|--|----------|---|
| RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA | | | | |
| SA.REE.101 | 9+300 | Línea eléctrica subterránea D/C 220 KV Lucero-Leganés Prado Santo Domingo-Villaviciosa | Sí | Canalización subterránea en cruce bajo actual A-5. En el punto de cruce se ampliará plataforma en ambos márgenes y se ampliará una obra de drenaje existente. Ninguna de las dos actuaciones modificará las actuales condiciones de explotación de la canalización, al no existir coincidencias con los elementos de registro, pero la presencia de maquinaria pesada trabajando sobre la canalización en fase de obra, podría incidir en la integridad de la misma. Para proteger la canalización de esta circunstancia se proyecta proteger con losa de hormigón HA-30 de 25cm. de espesor. En una longitud de 50m. repartidos en dos módulos, uno por cada margen. |
| SE.REE.102 | 12+400 | Línea eléctrica aérea 400 KV Galapagar-Moraleja de Enmedio//0408 | No | Línea aérea en cruce perpendicular sobre A-5. Las actuaciones proyectadas consisten en ampliación de plataforma en ambos márgenes, sin que se produzcan coincidencias con apoyo y sin que se modifique los actuales gálibos verticales, la rasante de A-5 se mantiene a la misma cota. Las actuales condiciones de explotación permanecen inalteradas, servicio existente no afectado. |
| SE.REE.103 | 14+300 | Línea eléctrica aérea 400 KV Galapagar-Moraleja | No | Línea aérea en cruce perpendicular sobre A-5. Las actuaciones proyectadas consisten en ampliación de plataforma en ambos márgenes, sin que se produzcan coincidencias con apoyo y sin que se modifique los actuales gálibos verticales, la rasante de A-5 se mantiene a la misma cota. Las actuales condiciones de explotación permanecen inalteradas, servicio existente no afectado. |
| SE.REE.104 | 14+800 | Línea eléctrica aérea 400 KV D/C moraleja-Villaviciosa/Morata-Villaviciosa | No | Línea aérea en cruce perpendicular sobre A-5 y enlace Parque Coímbra/Xanadú. Las actuaciones proyectadas consisten en ampliación de plataforma en ambos márgenes, sin que se produzcan coincidencias con apoyo y sin que se modifique los actuales gálibos verticales, la rasante de A-5 se mantiene a la misma cota. Las actuales condiciones de explotación permanecen inalteradas, servicio existente no afectado. |
| SE.REE.105 | 40+800 | Línea eléctrica aérea 220 KV Majadahonda-Talavera /2246 | No | Línea aérea en cruce perpendicular sobre A-5. Las actuaciones proyectadas consisten en ampliación de plataforma en ambos márgenes, sin que se produzcan coincidencias con apoyo y sin que se modifique los actuales gálibos verticales, la rasante de A-5 se mantiene a la misma cota. Las actuales condiciones de explotación permanecen inalteradas, servicio existente no afectado. |

4.17.9 Telefónica

Es la principal compañía de distribución de telecomunicaciones en la zona de actuación.

Se ha obtenido información de sus redes mediante descarga del portal web "inkolan". Esta información se ha contrastado con la ubicación de los elementos de registro en campo, reflejando esto resultados sobre cartografía de proyecto.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición

| CODIGO DE AFECION | P.K./EJE AFECION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|-------------------|--------------------|--|----------|--|
| TELEFÓNICA | | | | |
| SA.TF.101 | 1+400 / 2+300 | Línea aérea telefónica / canalización telefónica | Sí | Línea aérea y canalización afectadas por nuevos viales. Se reponen enterradas con 3.200m. de nueva canalización con prisma de hormigón 18c.PVC110 instalado zanja, de los cuales 150 y 100 m. se ejecutarán en sendas hincas bajo M-40 y A-5 respectivamente con tubular Ø1000. A la altura del Museo del Aire, es necesario establecer dos derivaciones, en margen derecha con dos entronques aéreo subterráneo para continuidad con las dos líneas aéreas existentes. La canalización necesaria para estas derivaciones es de 100m. de longitud formada por 4c.PVC110. Reposición en coordinación con las afecciones: CYII.201, CYII.202, IB.101, CO.102, GA.101. |
| SA.TF.102 | 2+400/ 3+000 | Canalización telefónica | Sí | Canalización existente entre actual A-5 y ferrocarril de cercanías C-5 que se verá afectada por coincidencia con ampliación A-5. Ante la imposibilidad de reponer en margen izquierda al no disponer de espacio disponible, genera que se proyecte establecer una derivación de la canalización troncal repuesta en la afección SA.TF.01 para poder acometer al museo del aire, punto de destino de la canalización afectada. Será necesario un nuevo cruce bajo A-5 que se ejecutará con perforación horizontal con tubular Ø600 en una longitud de 155m. La canalización necesaria para estas derivaciones es de 180m. de longitud formada por prisma telefónico 4c.PVC110. |
| SE.TF.103 | 4+750/5+150 | Línea aérea telefónica | No | Línea aérea existente que discurre por la margen derecha de la A-5. Las actuaciones proyectadas no afectan al servicio al no producirse coincidencia entre actuaciones y apoyos telefónicos. Servicio no afectado. |
| SE.TF.104 | MD 9+890 | Canalización telefónica | No | Canalización en cruce bajo actual A-5 con elementos de registros en ambos márgenes para mantenimiento del cruce. La ampliación de A-5 en ambos márgenes no produce coincidencia con los registros existentes por lo que las actuales condiciones de explotación de la canalización no se verán alteradas. Servicio existente no afectado. |
| SA.TF.105 | MD 10+900 | Línea aérea y canalización telefónica | Sí | Línea aérea tendida sobre postes telefónicos que discurre junto Av. Iker Casillas de Móstoles. Asu paso bajo A-5, la línea aérea pasa de poste a grapada en paso inferior. La ampliación del paso inferior, incide sobre la línea aérea afectándola. Se proyecta soterrar mediante dos entrones aéreo/subterráneo y 100m. de nueva canalización formada por 4c. PVC110 con una arqueta de registro prefabricada tipo "D". |
| SA.TF.106 | MI 10+900 / 11+150 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea aérea tendida sobre postes telefónico en párelo con margen izquierdo de A-5 hasta cometer a estación de servicio existente. La ampliación de A-5 en margen izquierda con nueva explanación en terraplén coincide con 7 apoyos existentes. Se repone enterrada con 530m. de nueva canalización formada por 4c. PVC110 ajustada al margen exterior de las obras proyectadas. Además, serán necesarios 45 registros y 3 entronques aéreo/subterráneo. |

| CODIGO DE AFECION | P.K./EJE AFECION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|-------------------|--------------------|--|----------|---|
| TELEFÓNICA | | | | |
| SA.TF.107 | MD 13+300 / 14+800 | Canalización telefónica | Sí | Canalización existente en margen izquierda A-5 entre Enlace Móstoles Oeste y enlace Parque Coímbra/Xanadú. Se verá afectada por coincidencia de ampliación A-5 con explanación de ampliación en terraplén. Canalización afectada por coincidencia con ampliación plataforma. Se repone con 1500m. de canalización formada por 12c.PVC110 registrable mediante 10 cámaras de registro. Reposición en coordinación son gasoducto AØ16" SA.GAS.111, canalización Iberdrola 8PEADØ160mm. SA.IB.120 y prisma de telecomunicaciones SA.CO.105. |
| SA.TF.108 | 14+750 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea aérea en paralelo con margen derecha de A-5 Servicio bajo actual A-5 entre Enlace Móstoles Oeste y enlace Parque Coímbra/Xanadú. Se verá afectada por coincidencia de varios postes con explanación en terraplén de ampliación A-5. Se proyecta reponer soterrada, mediante un entronque aéreo/subterráneo y 380. de prisma telefónico 4c.PVC110 registrable por medio 3 arquetas de registro. |
| SA.TF.109 | 16+000/19+800 | Canalización telefónica | Sí | Prisma telefónico y línea aérea sobre postes afectados por ampliación A-5 y nueva vía de servicio. Se repone con 4.350m. de nueva canalización 8c. PVC110mm en margen derecha. Además, se proyectan 965m. de canalización 4cPVC110mm. repartidos en tres tramos para alimentar derivaciones existentes en margen izquierda. |
| SA.TF.110 | 19+400 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia con nuevo vial. Se repone con 315m. nuevo prisma telefónico formado por 4c.PVC110 y registrable por medio de arquetas de registro. |
| SA.TF.111 | 22+920 | Canalización telefónica compartida con Jazztel | Sí | Canalización en cruce bajo actual A-5 afectada por ampliación de plataforma y nuevo enlace Navalcarnero centro. Se proyectan 495m. de nueva canalización 6c. PVC110 adaptada a las nuevas exigencias, protegida con 120m. de vaina PEØ600 ejecutada mediante perforación horizontal para no interrumpir tráfico A-5. Reposición coordinada con las afecciones SA.CYII.118 y SA.JZ.101. |
| SA.TF.112 | 23+600 | Canalización telefónica | Sí | Canalización en cruce bajo actual A-5 afectada por ampliación de plataforma en ambas márgenes. Se protege la canalización existente con 30m. losa de hormigón HA-30 en su coincidencia con los tramos ampliados. No resultan coincidencias con elementos de registro |
| SE.TF.113 | 25+080 | Canalización telefónica | No | Canalización en cruce bajo actual A-5 sin afecciones por ampliación de A-5 en ambas márgenes, ya que no se reproducen coincidencias con elementos de registro del prisma de hormigón telefónico. Las actuales condiciones de explotación no se ven alteradas, servicio existente no afectado. |
| SA.TF.114 | 28+800 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia con glorieta. Se repone con 90m. de nuevo prisma de hormigón telefónico formado por 4c. PVC110. y registrable mediante dos arquetas tipo "D". |
| SE.TF.115 | MI 29+450 32+200 | Línea aérea telefónica y canalización telefónica | No | Canalización y línea aérea en paralelo con A-5 por su margen izquierda hasta su entrada a Valmojado con un cruce bajo A-5. Las nuevas actuaciones no producirán coincidencias con elementos de registro o postes por lo que las actuales condiciones de explotación no se ven alteradas, servicio existente no afectado. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------|-------------------|-------------------------|----------|---|
| TELFÓNICA | | | | |
| SA.TF.116 | 34+800 | Canalización telefónica | Sí | Línea aérea que se soterra bajo actual A-5 para paso bajo A-5 en paso inferior existente. Las dos nuevas glorietas afectan al tendido aéreo considerando que el actual prisma telefónico de hormigón quedará libre de toda incidencia. Se proyecta prolongar el actual prisma, con 300m. de nuevo prisma 4c. PVC110 adaptado a los nuevos viales, y dos entronques aéreos/subterráneo. La nueva canalización será registrable por medio de 6 nuevas arquetas prefabricadas. |
| SA.TF.117 | MI 37+400/38+400 | Canalización telefónica | No | Canalización en paralelo con A-5 por margen izquierda. Las nuevas actuaciones no producirán coincidencias con elementos de registro, por lo que las actuales condiciones de explotación no se ven alteradas, servicio existente no afectado. |
| SA.TF.118 | 38+300/38+900 | Línea aérea telefónica | No | Línea aérea existente que discurre por la margen derecha de la A-5. Las nuevas actuaciones no producirán coincidencias con postes por lo que las actuales condiciones de explotación no se ven alteradas, servicio existente no afectado. |
| SA.TF.119 | MI 43+400 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia con nueva glorieta en enlace La Torre de Esteban Hambrán. Se repone con 250m de nuevo tendido aéreo sobre 4 postes telefónicos. |
| SA.TF.120 | MI 49+000 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia con nuevo vial. Se repone con 400m. nuevo tendido aéreo sobre 9 postes telefónicos. |
| SE.TF.121 | 50+100 | Canalización telefónica | No | Línea aérea sobre postes que asu paso bajo A-5 se soterra mediante canalización integrada en paso inferior 50+0950. La ampliación en ambos márgenes del paso inferior no supone afección dada la condición de prisma telefónico de hormigón de la actual canalización. Los actuales elementos de registro no resultan coincidentes con las actuaciones previstas, por lo que las actuales condiciones de explotación no se ven alteradas, servicio existente no afectado. |
| SE.TF.122 | 52+600 | Canalización telefónica | No | Canalización subterránea que discurre en enlace de la actual A-5. El reacondicionamiento de estos viales no produce coincidencias con el servicio. Servicio no afectado. |
| SE.TF.123 | 57+200 | Canalización telefónica | No | Canalización con prisma telefónico de hormigón en cruce bajo actual A-5 y vía de servicio. La ampliación de actuales viales no incidirá sobre el prisma telefónico de hormigón ya preparado para estas circunstancias. |
| SA.TF.124 | MI 57+400 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea afectada tendidas sobre postes en enlace de Quismondo Norte. Uno de los apoyos resulta coincidente con nueva glorieta resultando afectada. Se repone con 140m. nuevo tendido aéreo sobre 4 postes telefónicos. |
| SE.TF.125 | 58+650 | Canalización telefónica | No | Canalización con prisma telefónico de hormigón en cruce bajo actual A-5. La ampliación de actuales viales no incidirá sobre el prisma telefónico de hormigón ya preparado para estas circunstancias. |
| SE.TF.126 | 59+350 | Línea aérea telefónica | No | Canalización con prisma telefónico de hormigón en cruce bajo actual A-5. La ampliación de actuales viales no incidirá sobre el prisma telefónico de hormigón ya preparado para estas circunstancias. |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------|-------------------|-------------------------|----------|--|
| TELFÓNICA | | | | |
| SA.TF.127 | 59+900 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea afectada tendidas sobre postes en enlace de Quismondo sur. Uno de los apoyos resulta coincidente con nueva glorieta resultando afectada. Se repone con 95m. nuevo tendido aéreo sobre 4 postes telefónicos. |
| SA.TF.128 | 64+000 | Línea aérea telefónica | Sí | Línea aérea afectada por coincidencia con nuevo vial. Se repone con 300m. nuevo tendido aéreo sobre 6 postes telefónicos. |
| SA.TF.129 | 64+400/64+650 | Canalización telefónica | Sí | Canalización coincidente con nueva glorieta Enlace de Maqueda. Se proyecta reponer con 590m. de nuevo prisma telefónico 6c.PVC110, de ellos cuáles 120m. se protegerán con vaina Ø600 a su paso bajo A-5, ejecutada mediante perforación horizontal. |
| SA.TF.131 | 65+600 | Canalización telefónica | No | Canalización con prisma telefónico de hormigón en cruce bajo actual A-5. La ampliación de actuales viales no incidirá sobre el prisma telefónico de hormigón ya preparado para estas circunstancias. |
| SE.TF.140 | Eje 275 | Línea aérea telefónica | No | Línea aérea en cruce sobre actual ramal M-40. La ampliación del ramal no resulta coincidente con ningún apoyo, y la rasante de calzada no se modificará, por lo que las actuales condiciones de explotación de la línea no se verá modificadas, servicio no afectado. |
| SE.TF.141 | Eje 276 | Línea aérea telefónica | No | Línea aérea en cruce sobre actual M-40. La ampliación de plataforma M-40 no resulta coincidente con ningún apoyo, y la rasante de calzada no se modificará, por lo que las actuales condiciones de explotación de la línea no se verá modificadas, servicio no afectado. |

4.17.10 Vodafone

Es una de las empresas de distribución de telecomunicaciones en la zona de actuación.

Se ha obtenido información de sus redes mediante descarga del portal web "inkolan". Esta información se ha contrastado con la ubicación de los elementos de registro en campo, reflejando esto resultados sobre cartografía de proyecto.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---|
| VODAFONE | | | | |
| SE.VOD.101 | 6+500 | Canalización telecomunicaciones | No | Prisma de telecomunicaciones integrado en viario existente, viario que se remodelará sin modificar las condiciones de explotación del prisma. Servicio existente no afectados |

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|----------|--|
| VODAFONE | | | | |
| SA.VOD.102 | 7+850 | Canalización telecomunicaciones | Sí | El servicio cruza actualmente bajo A-5 con las medidas protectoras necesarias. Las actuaciones proyectadas modifican las actuales condiciones de explotación y coinciden con elementos de registro, resultando el servicio afectado. Se repone con 190m. de prisma telecomunicaciones formado por 4c.PVC110 instalado en zanja salvo 115m. protegidos con vaina Ø600 ejecutada mediante perforación horizontal para compatibilidad con tráfico rodado.La canalización será registrable por medio d 4 arquetas prefabricadas. Esta reposición y su perforación se ha coordinado su diseño con la de abastecimiento SA.CYII.209. |
| SA.VOD.103 | 8+150 | Canalización telecomunicaciones | Sí | Existe una canalización que discurre en paralelo con A-5 en su margen izquierda entre el enlace Móstoles-Los rosales y Móstoles El Soto. Una nueva obra de дрена y su encauzamiento resultan coincidentes en planta produciendo afección. Se proyecta proteger la canalización con losa para asegurar su integridad durante todas las fases de obra. Resultan 70m. de losa HA-30 de 25cm de espesor. |
| SA.VOD.104 | 8+800 | Canalización telecomunicaciones | Sí | Existe una canalización que discurre en paralelo con A-5 en su margen izquierda entre el enlace Móstoles-Los rosales y Móstoles El soto. Esta canalización resulta en cruce bajo obra de drenaje proyectada. Se proyecta proteger con 15m. de losa de hormigón HA-30 de 25cm. de espesor. |
| SA.VOD.105 | 13+200 | Canalización telecomunicaciones | Sí | Existe una canalización que discurre en paralelo con A-5 en su margen izquierda entre el enlace Móstoles-El Soto y Móstoles Oeste. La canalización resulta afectada por coincidencia de ampliación de A-5. Se repone con 200m. de nueva canalización formada por 6c. PVC110 y 3 arquetas de registro compatible con las obras proyectadas. |

4.17.11 Iberdrola Telecomunicaciones

Los servicios técnicos de Iberdrola Telecomunicaciones han informado de la presencia de líneas de telecomunicaciones en infraestructura aérea o subterránea, según corresponda, de las redes eléctricas de la propia compañía en los casos de los servicios:

- IBE.105 Línea eléctrica subterránea media tensión y fibra óptica.
- IBE.108 Línea eléctrica subterránea media tensión y fibra óptica.
- IBE.114 Línea eléctrica subterránea media tensión y fibra óptica.
- IBE.120 Línea eléctrica subterránea 4 circuitos media tensión y fibra óptica.
- IBE.124 Línea eléctrica aérea alta tensión 45kv y fibra óptica.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición
- Azul, servicios existentes de gran entidad, expuestos con mayor grado de detalle en el punto 16.6.5 del presente documento.

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCION | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|--------------------|--------------------|--|----------|---|
| IBERDROLA | | | | |
| SA.IBE.105 | 5+500 | Línea eléctrica subterránea media tensión y fibra óptica | Sí | Servicio bajo la actual A-5. Afectado por coincidencia de un registro del actual cruce con ampliación margen izquierda. Se proyectan 50m. de nueva canalización 4PEADØ160 y una nueva arqueta de registro. |
| SA.IBE.108 | 9+290 | Línea eléctrica subterránea media tensión y fibra óptica | Sí | Canalización de 2 circuitos que cruza bajo A-5 integrada en una ODT existente. Se proyecta proteger las canalizaciones existentes con losa de protección en una longitud de 15m. en cada lado de A5 para asegurar su integridad durante las labores de prolongación de ODT existente. |
| SE.IBE.114 | MD 10+240 | Línea eléctrica aérea media tensión y fibra óptica | No | Línea aérea doble circuito en cruce perpendicular sobre A-5. No se generan nuevos viales y los actuales se amplían sin coincidir con los apoyos que conforman el actual cruce. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación. Servicio existente no afectado. |
| SA.IBE.120 | MI 13+800 / 14+800 | Línea eléctrica subterránea 4 circuitos media tensión y fibra óptica | Sí | Canalización afectada por ampliación A-5 en margen izquierda. Se proyecta nueva canalización en paralelo con la nueva ampliación, en una longitud de 1.100m. formada por 16PEADØ160mm. embebidos en hormigón HM-20 y para albergar 4 circuitos M.T. HEPRZ1 AI 12/20 kV. Reposición en coordinación son gasoducto AØ16" SA.GAS.111 y prisma de telecomunicaciones SA.TF.107 y SA.CO.105. |
| SE.IBE.124 | 20+350 | Línea eléctrica aérea alta tensión 45kv y fibra óptica | No | Línea aérea no afectada ya que no existen coincidencia con apoyos y la actual plataforma no se modifica ni en anchura ni en altura. Las actuaciones proyectadas no modifican las actuales condiciones de explotación. Servicio existente no afectado. |

4.17.12 Correos Telecom

Es una de las empresas de distribución de telecomunicaciones en la zona de actuación.

Se ha obtenido información de sus redes mediante envío de información de los servicios técnicos de la compañía. Esta información se ha contrastado con la ubicación de los elementos de registro en campo, reflejando esto resultados sobre cartografía de proyecto.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|------------------------|-------------------|---|----------|---|
| CORREOS TELECOM | | | | |
| SA.CO.101 | 1+200 | Canalización telecomunicaciones | Si | Canalización de telecomunicaciones que discurre paralela a la M-40 por su margen izquierda Se proyecta proteger con 135m. de losa de hormigón HA-30 de 25cm de espesor que protegerán la canalización de las nuevas calzadas de acceso y salida entre M-40 y A-5. |
| SA.CO.102 | 1+400 / 2+300 | Canalización telecomunicaciones | Si | Línea aérea y canalización afectadas por coincidencia con nuevos viales. Se reponen enterradas con 3.200m. de nueva canalización con prisma de hormigón 4c.PVC110 instalado zanja, de los cuales 150 y 100 m. se ejecutarán en sendas hincas bajo M-40 y A-5 respectivamente con tubular Ø1000. Reposición en coordinación con las afecciones: CYII.201, CYII.202, IB.101, TF.101, GA.101. |
| SA.CO.103 | 3+500 | Canalización telecomunicaciones | Si | Canalización de telecomunicaciones integrado en calzada existente, en cruce bajo nuevos viales. Se proyecta proteger con 60m. de losa de hormigón HA-30 de 25cm. de espesor. |
| SA.CO.104 | 13+500 | Canalización telecomunicaciones | Si | Canalización de telecomunicaciones integrado en calzada existente, en cruce bajo nuevos viales. Se proyecta proteger con 40m. de losa de hormigón HA-30 apoyada sobre dados de anclaje. |
| SA.CO.105 | 13+800/ 14+900 | Canalización telecomunicaciones | Si | Canalización existente en paralelo con A-5 entre enlace Móstoles Oeste y Parque Coímbra/Xanadú. Se verá afectada por coincidencia con explanación en terraplén de ampliación A-5. Se repone con 1150m. de canalización formada por 4c. PVC110 y 7 registros. Reposición en coordinación son gasoducto AØ16" SA.GAS.111, canalización Iberdrola 8PEADØ160mm. SA.IB.120 y prisma de telecomunicaciones SA.TF.107. |
| SA.CO.106 | 15+850/ 19+150 | Canalización y línea aérea telecomunicaciones | Si | En paralelo con margen derecha de A-5 existe una canalización y una línea aérea de comunicaciones afectados por ampliación A-5 y nuevos viales. Se repone con 2950m. de canalización formada por 4c. PVC110 y 21 registros, y 450m. de línea aérea, con 9 apoyos. Reposición en coordinación con afección SA.TF.109. |
| SA.CO.107 | 20+400/ 20+600 | Canalización telecomunicaciones | Si | En paralelo con margen derecha de A-5 existe una canalización y una línea aérea de comunicaciones afectados por ampliación A-5 y nuevos viales. Se repone con 2050m. de canalización formada por 4c. PVC110. Reposición en coordinación con afección SA.TF.109. |
| SA.CO.108 | 65+500 | Canalización y línea aérea telecomunicaciones | Si | Líneas de comunicaciones que cruzan bajo A-5 aprovechando PI 65+465. Se verán afectadas por explanación en terraplén de nueva plataforma viaria. Se proyectan 350m. de canalización 4c.PVC110 que discurrirá en paralelo con viario existente y cruzará bajo A-5 aprovechando el paso inferior existente. |
| SE.CO.110 | Eje 511 | Canalización telecomunicaciones | No | Canalización enterrada en paralelo con M-40 por margen Oeste. La ampliación de plataforma M-40 mediante eje-511 no es coincidente con canalización, servicio no afectado. |

4.17.13 Jazztel

Es una de las empresas de distribución de telecomunicaciones en la zona de actuación.

Se ha obtenido información de sus redes mediante descarga del portal web "inkolan". Esta información se ha contrastado con la ubicación de los elementos de registro en campo, reflejando esto resultados sobre cartografía de proyecto.

A continuación, se exponen todos los servicios existentes sin afección y con afección. Para facilitar la interpretación de esta tabla se debe de tener en cuenta el siguiente código de colores:

- Verde, servicio existente no afectado
- Sepia, servicio existente afectado con reposición

| CODIGO DE AFECCION | P.K./EJE AFECCION | CLASE DE SERVICIO | AFECCIÓN | OBSERVACIONES /REPOSICIONES |
|------------------------|-------------------|--|----------|---|
| CORREOS TELECOM | | | | |
| SA.JAZ.101 | 22+920 | Canalización telecomunicaciones en infraestructura de telefónica | Si | Jazztel mediante un sistema de cesión de subconductor en canalización telefónica, dispone de cableado en cruce bajo actual A-5. La canalización está afectada por ampliación de plataforma y nuevo enlace Navalcarnero centro. Se proyectan 495m. de nueva canalización telefónica adaptada a las nuevas exigencias, protegida con 70m. de vaina AØ600 ejecutada mediante perforación horizontal para no interrumpir tráfico A-5. Reposición coordinada con las afecciones SA.CYII.118 y SA.TF.111. |

4.18 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se efectúa un análisis de las diferentes actuaciones complementarias a las obras de infraestructura proyectadas, estudiándose su necesidad e implantación en los casos que proceda. Son:

4.18.1 Iluminación

Se realiza un análisis de la iluminación que tiene la autovía A-5, en la que actualmente están iluminadas las dos calzadas principales correspondientes al tronco, así como las vías de servicio y los ramales de los enlaces, en la provincia de Madrid. En el tramo correspondiente a la zona de Toledo, el tronco de la autovía no tiene iluminación existente, salvo viales puntuales o glorietas existentes.

En el marco de este anteproyecto, se diseña la instalación de alumbrado exterior en los viales que constituyen dicho proyecto, en el sentido de mejorar la eficiencia energética de lo actualmente instalado. Se han tenido en cuenta las características de lo instalado, para aprovechar en la medida de lo posible las instalaciones existentes.

Se instalarán luminarias LED estancas de 56.000 Lm y 355 W de potencia, sobre columnas de acero galvanizado de 14 metros de altura respectivamente, emplazadas a una interdistancia de 50 metros. Dispondrán de grupo óptico de alta eficiencia equipado con LED de alta potencia. También dispondrán de sistema anticontaminación lumínica con flujo hemisférico superior FHS < 1%.

La disposición de los puntos de luz para el alumbrado se realizará de forma equidistante en cada eje viario, emplazando las columnas o báculos a una interdistancia de 50 metros, según se detalla en planos. En las glorietas, las luminarias se ubicarán uniformemente distribuidas.

Para la valoración de esta actuación, se distinguen en el plano 9.1. Obras complementarias la ubicación de las actuales luminarias para ver las afecciones existentes por el nuevo trazado, retranqueando aquellas que quedan bajo la ampliación de la nueva plataforma, indicadas en el plano como “desplazadas”. También se indican las nuevas propuestas por la construcción de nuevos viales, así como aquellas que se mantienen, y sólo es necesaria su adaptación a tecnología LED.

4.18.2 Cerramiento

El cerramiento existente a lo largo de la autovía A-5 se verá afectado por las obras de ampliación, por lo que se propone su retirada y la disposición de una nueva valla de cerramiento.

Se prevé la instalación de valla de cerramiento, por razones de seguridad vial, a lo largo de todo el tronco de la autovía, para la protección de la autovía de la invasión de personas o animales, excepto en las zonas donde no se deba cortar el paso, como son: cursos naturales de agua, obras de drenaje o pasos superiores. La valla irá dotada de los correspondientes dispositivos de escape para facilitar la salida de los mamíferos de tamaño medio que pudieran alcanzar la zona de la vía. En los enlaces con otras carreteras se prolongará la valla hasta la carretera en cuestión para asegurar su efectividad.

La razón de la colocación de un sistema de cerramiento a lo largo del tronco de la autovía es la de impedir el cruce por la misma de mamíferos de mediano a gran tamaño con el consiguiente peligro para la circulación de los vehículos que circulan por ella. En las características del cerramiento y los correspondientes dispositivos de escape se han tenido en cuenta las necesidades establecidas en el estudio sobre la ubicación y diseño de los pasos de fauna, contenido en el *Anejo nº18 Integración Ambiental*.

A nivel de anteproyecto, y debido a la longitud del tronco, aunque no se presenta en planos la ubicación del cerramiento, pero si su valoración aproximada en el presupuesto, se describe la ubicación del cerramiento a proyectar:

Respecto a su posición transversal con respecto al eje de la vía, la valla de cerramiento se colocará en el límite exterior de la zona de dominio público, siguiendo el límite de expropiación (8 m en tronco en terreno rural y 3 m en zonas urbanas).

En los ramales de enlace se dispondrá a 3 m del borde de explanación, prolongando el cerramiento hasta la carretera con la que se conecta, aislando hacia el interior todo el enlace y sus ramales.

En aquellos tramos donde existan caminos que discurran total o parcialmente dentro de la zona de dominio, la valla se colocará junto a los caminos por el lado más próximo a la autovía, entre el pie del movimiento de tierras y el propio camino.

En las proximidades de obras de fábrica o muros, la valla finalizará en los estribos, aletas o paramentos de los muros.

Las obras de drenaje transversal quedan asimismo exentas para facilitar el paso transversal de fauna. En el caso de marcos de pasos inferiores y obras de drenaje transversal, la malla del cerramiento se

subirá por el terraplén, salvo que el extremo más bajo de la boquilla tenga una altura superior a la ordinaria del cerramiento.

Se proyectan puertas de acceso para las operaciones de mantenimiento de la infraestructura durante la fase de explotación de la misma. Estas puertas se han dispuesto en puntos de fácil acceso para vehículos separados una distancia tal que los equipos de mantenimiento no recorran largas distancias arrastrando carga, la distancia media es de 1000 m.

Para facilitar la salida de la vía de los animales que pudieran burlar el cerramiento, se dispondrán vías de escape unidireccionales, a ambos lados de la vía, que serán tipo portillo, y tipo rampa.

4.18.3 Estaciones de aforo

La ubicación de las estaciones de aforo de tráfico de la Dirección de Carreteras, se adjuntan en el *Anejo nº14. Instalaciones y Sistemas de Información*, al igual que la valoración de la reposición de las mismas.

4.18.4 Pasos de mediana

En la ubicación y definición de los pasos de mediana a disponer se atenderá al artículo 8.13 de la Norma 3.1-IC de Trazado.

A continuación, se indican en la tabla los pasos de mediana contemplados en el Anteproyecto con las actuaciones propuestas, equidistancias, longitud libre y anchura. Las valoraciones se contemplan en el presupuesto, así como en los planos de planta 9.1 de obras complementarias, indicando si el paso de mediana es “renovado” y no necesita actuación, se debe sólo “abocinar” en los extremos, indicándose en la tabla la necesidad de nueva barrera, o es de nueva construcción.

| Vía | D.O. | Equidistancia (m) | Tipo de actuación | Longitud (m) |
|-------------|---------|---|---|--------------|
| M-40 | 31,38 | 31,38 | No actuar | 40,0 |
| A-5R | 0,94 | 0,94 | No actuar | 60,0 |
| Autovía A-5 | 3+600 | 1.300,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 4+900 | 2.050,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 6+950 | 2.050,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 90,0 |
| | 7+550 | 600,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 9+550 | 2.000,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos | 70,0 |
| | 10+200 | 650,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 12+400 | 2.200,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 14+450 | 2.050,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 16+350 | 1.900,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 16+950 | 600,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 17+950 | 1.000,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 19+400 | 1.450,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| 20+800 | 1.400,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos | 60,0 | |

| Vía | D.O. | Equidistancia (m) | Tipo de actuación | Longitud (m) |
|-----|--------|-------------------|--|--------------|
| | 22+700 | 1.900,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 24+600 | 1.900,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 60,0 |
| | 27+150 | 2.550,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 28+000 | 850,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 60,0 |
| | 29+450 | 1.450,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 60,0 |
| | 31+480 | 2.030,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 70,0 |
| | 33+500 | 2.020,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 35+400 | 1.900,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 37+200 | 1.800,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 50,0 |
| | 38+600 | 1.400,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 40+100 | 1.500,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 42+350 | 2.250,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 44+050 | 1.700,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 45+450 | 1.400,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 85,0 |
| | 47+250 | 1.800,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 70,0 |
| | 49+150 | 1.900,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 60,0 |
| | 51+100 | 1.950,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 53+100 | 2.000,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 80,0 |
| | 54+790 | 1.690,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 56+500 | 1.710,0 | Renovado. No actuar | 60,0 |
| | 58+400 | 1.900,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 60+300 | 1.900,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 70,0 |
| | 62+150 | 1.850,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 64+260 | 2.110,0 | NUEVA CONSTRUCCIÓN. Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B | 60,0 |
| | 65+700 | 1.440,0 | Barrera BMD DESMONT H2 / 1,9 m / W7 (2,5 m) / B. Abocinar en los extremos y nueva barrera desmontable | 60,0 |

En los pasos de mediana de nueva disposición se proyecta la sección se prolonga la sección tipo del tronco según de tráfico T0. Esta sección se valora en el presupuesto en los pasos de nueva construcción. En los pasos de mediana ya construidos, además se valora el fresado y reposición del firme, tal y como se recoge además, en las mediciones auxiliares que se adjuntan al Documento de Presupuesto del proyecto.

4.18.5 Reposición de caminos

Se ha propuesto la reposición de los caminos de servicio existentes que se han visto afectados por la ampliación de la autovía, además de los accesos a las propiedades colindantes.

Además, se han reordenado los accesos a las estaciones de servicio y propiedades que tuvieran un acceso directo al tronco de la autovía, aplicando los criterios de diseño y condicionantes impuestos se basan en la normativa de la D.G.C. del Ministerio de Fomento referente al tema:

- 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.
- Norma 3.1.-I.C. de Trazado, de la Instrucción de carreteras (Orden FOM/273/2016), de 19 de febrero.

Se incluye, en la siguiente tabla, una relación de caminos y su denominación. Los caminos nº2, nº4, nº13 y nº16, que corresponde a la reposición de la senda existente y que se proyecta adosada a la vía complementaria, se han afirmado, incluyendo sus mediciones respectivas en el capítulo de firmes.

| Demonimación | Longitud (m) |
|--------------|--------------|
| C.S. Nº1 | 289,07 |
| C.S. Nº3 | 344,14 |
| C.S. Nº6 | 351,95 |
| C.S. Nº5 | 713,19 |
| C.S. Nº6 | 381,21 |
| C.S. Nº7 | 123,69 |
| C.S. Nº8 | 308,46 |
| C.S. Nº9 | 144,07 |
| C.S. Nº10 | 31,07 |
| C.S. Nº10 | 223,32 |
| C.S. Nº11 | 485,01 |
| C.S. Nº12 | 84,00 |
| C.S. Nº13 | 0,00 |
| C.S. Nº14 | 134,86 |
| C.S. Nº15 | 741,79 |
| C.S. Nº16 | 0,00 |
| C.S. Nº15 | 1061,41 |
| C.S. Nº16 | 0,00 |
| C.S. Nº17 | 270,13 |
| C.S. Nº18 | 1601,90 |
| C.S. Nº19 | 908,54 |
| C.S. Nº20 | 1536,01 |
| C.S. Nº21 | 68,40 |
| C.S. Nº22 | 53,32 |
| C.S. Nº23 | 1457,38 |

| Demonimación | Longitud (m) |
|--------------|--------------|
| C.S. Nº24 | 463,42 |
| C.S. Nº25 | 219,99 |
| C.S. Nº26 | 1172,77 |
| C.S. Nº27 | 405,76 |
| C.S. Nº28 | 1997,49 |
| C.S. Nº29 | 1319,78 |
| PK 29 Mizq | 0,00 |
| C.S. Nº28 | 476,66 |
| C.S. Nº30 | 777,27 |
| C.S. Nº31 | 799,35 |
| C.S. Nº32 | 661,31 |
| C.S. Nº33 | 1287,84 |
| C.S. Nº34 | 123,00 |
| C.S. Nº35 | 523,27 |
| C.S. Nº36 | 638,79 |
| C.S. Nº37 | 695,62 |
| C.S. Nº38 | 161,78 |
| C.S. Nº39 | 80,84 |
| C.S. Nº40 | 154,44 |
| C.S. Nº41 | 258,79 |
| C.S. Nº42 | 244,69 |
| C.S. Nº43 | 201,65 |
| C.S. Nº44 | 212,52 |
| C.S. Nº45 | 515,49 |
| C.S. Nº46 | 106,72 |
| C.S. Nº47 | 60,11 |
| C.S. Nº48 | 230,21 |
| C.S. Nº49 | 159,18 |
| C.S. Nº50 | 162,49 |
| C.S. Nº51 | 137,77 |
| C.S. Nº52 | 94,00 |
| C.S. Nº53 | 191,47 |
| C.S. Nº54 | 634,21 |
| C.S. Nº55 | 417,24 |
| C.S. Nº56 | 190,01 |

La sección tipo proyectada se incluye en el plano 4 del Documento nº2. Planos, y los planos de planta del proyecto con las reposiciones de caminos y accesos planteados se adjuntan como apéndice al anejo.

4.18.6 Ramales de transferencia

Se han estudiado los actuales ramales de transferencia existentes entre el tronco de la autovía y las vías complementarias junto al estudio de tráfico en todo el ámbito de estudio, recogiendo, en la siguiente tabla, la propuesta de los nuevos ramales de transferencia a proyectar:

| EJE | LONGITUD (metros) | NOMBRE |
|-----|-------------------|--|
| 1 | 190,00 | RAMAL DE TRANSFERENCIA EXISTENTE A TRONCO P.K. 0+180 MD |
| 551 | 140,00 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 2+335 MI |
| 32 | 234,377 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A TRONCO P.K 5+475 MD |
| 531 | 224,992 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K.6+920 MD |
| 31 | 228,089 | RAMAL DE TRANSFERENCIA EXISTENTE A TRONCO P.K. 8+470 MD |
| 33 | 183,898 | RAMAL DE TRANSFERENCIA EXISTENTE A TRONCO P.K.8+990 MI |
| 104 | 236,294 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K.9+045 MD |
| 35 | 221,917 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 12+500 MD |
| 108 | 236,122 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A TRONCO P.K. 13+550 MI |
| 532 | 223,951 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 14+060 MD |
| 107 | 234,562 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 14+665 MI |
| 361 | 196,105 | RAMAL DE TRANSFERENCIA EXISTENTE A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 15+260 MD |
| 109 | 235,236 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A TRONCO P.K. 16+060 MD |
| 534 | 122,682 | RAMAL DE TRANSFERENCIA EXISTENTE A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 16+000 MI |
| 370 | 282,374 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 18+060 MD |
| 371 | 215,735 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A TRONCO P.K. 17+120 MI |
| 373 | 234,542 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A VÍA COMPLEMENTARIA P.K. 17+720 MI |
| 374 | 234,542 | RAMAL DE TRANSFERENCIA A TRONCO P.K. 18+980 MD |

4.18.7 Aparcamiento de vialidad invernal

Se plantea el establecimiento de un nuevo aparcamiento de emergencia en el término municipal de Maqueda, aproximadamente en el p.k. 65+500 de la traza.

Su ubicación se encuentra en los planos *9.1. de Obras Complementarias*. Planta, y su valoración aproximada en el presupuesto de este capítulo del Anteproyecto.

4.18.8 Centro de conservación

Se propone la futura ubicación del nuevo Centro de Conservación en el Enlace de Navalcarnero Oeste, aproximadamente en el p.k. 24+400.

4.18.9 Silos

Al silo existente en la margen derecha del trazado, en el entorno del P.K. 29+150 aproximadamente, con capacidad para 60 toneladas, en el Término Municipal de Casarrubios del Monte, se plantea uno de similares características al final del trazado, en el p.k. 64+500, en la margen izquierda, en el Término Municipal de Maqueda.

Existe otro silo de reciente construcción, durante la redacción del presente proyecto, ubicado en el Enlace de Centro Penitenciario del proyecto, recogido en el Proyecto de Construcción de accesos al sector I-10 desde la Autovía A-5 Margen derecho (Apéndice 2). La ubicación de los silos se recoge en los planos 9.1. Obras Complementarias, así como su valoración en el presupuesto.

4.18.10 Estaciones meteorológicas

Existen dos estaciones meteorológicas situadas a lo largo de la autovía existente, en los siguientes puntos, ambas en la provincia de Madrid.

- P.K. 2+155, margen izquierda.
- P.K. 24+265, margen derecha.

Se plantea la ubicación de una futura estación en la provincia de Toledo, al final del ámbito del proyecto, en el P.K. 64+500 aproximadamente, en la margen izquierda, que se valora en el capítulo 12. Instalaciones y Sistemas de Información del presupuesto.

Al verse afectadas también las existentes por el nuevo trazado, se incluye el levantamiento y traslado de las mismas en el presupuesto, en el capítulo 1. Trabajos previos del presupuesto.

4.18.11 Áreas de descanso

No se ha contemplado el establecimiento de nuevas Áreas de Descanso en el ámbito del proyecto.

4.18.12 Lechos de frenado

Por los condicionantes geométricos del proyecto, no se da ningún caso en el que se den estas condiciones de forma simultánea, por lo que no se ha contemplado el diseño de lechos de frenado en el ámbito del proyecto.

4.18.13 Paradas de transporte colectivo

La actuación principalmente considerada en este Anteproyecto, referente a las Paradas de Vehículos de Transporte Colectivo, ha sido su reubicación y adaptación a las actuaciones planteadas. En este sentido, principalmente han consistido en la retirada de todas las paradas con acceso directo desde el Tronco de la autovía A-5, retranqueándolas a los márgenes exteriores de las vías complementarias, o ajustando sus dimensiones a normativa, en los casos en los que se sitúan en ramales o viales urbanos.

Para el dimensionamiento de las mismas se han tenido en cuenta las establecidas en la vigente Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC, de 2016, así como el Organismo competente, realizándose la consulta al Consorcio de Transportes de la Comunidad de Madrid.

En el proyecto, las paradas se reubican, en la mayoría de los casos, en la posición de la actual parada, adaptándolas a normativa, dimensionando los tramos de detención de 30,0 y 40,0 metros, si bien las cuñas se adopta una longitud genérica los 50 m, para $V_p=80$ Km/h que, en el caso de las vías complementarias, sería una cuña reducida.

A continuación, se adjunta el inventario de las paradas de transporte colectivo con su ubicación, en el ámbito del proyecto:

| Código parada | P.K. PROYECTO | Sentido | Margen | Vía | Denominación | Municipio | P.K. A-5 | PROPUESTA /EXISTENTE |
|---------------|---------------|---------|-----------|----------------------|---|-----------------------|----------|------------------------|
| 8461 | 0+060 | Badajoz | derecha | Vía de servicio | PºEXTREMADURA-CUATRO VIENTOS | Madrid | 9+140 | PROPUESTA |
| 8376 | 1+850 | Badajoz | derecha | Vía de servicio | CTRA.A5-ESCUELA DE TRANSMISIONES | Madrid | 10+800 | PROPUESTA |
| 8466 | 3+680 | Badajoz | derecha | Vía de servicio | CTRA.A5-POL.IND.INDUSTRIAS ESPECIALES | Alcorcón | 12+940 | PROPUESTA |
| 0934 | 4+450 | Badajoz | derecha | C/Argentina | ARGENTINA- CC. TRES AGUAS | Alcorcón | 13+500 | PROPUESTA |
| 8982 | 7+980 | Badajoz | derecha | Av. Cosme Gª Saenz | AV.COSME GªSAENZ-CENTRO EXÁMENES DGT | Móstoles | 16+900 | EXISTENTE. NO SE ACTÚA |
| 8638 | 15+000 | Badajoz | derecha | Vía de servicio | CTRA.A5-C.C.MADRID XANADÚ | Arroyomolinos | 23+730 | EXISTENTE. NO SE ACTÚA |
| 8973 | 16+880 | Badajoz | derecha | Vía de servicio | CTRA.A5-RIO GUADARRAMA | Navalcarnero | 25+400 | PROPUESTA |
| - | 19+200 | Badajoz | derecha | Glorieta Enlace | | Navalcarnero | 25+350 | EXISTENTE. NO SE ACTÚA |
| 8969 | 19+250 | Badajoz | derecha | Tronco | CTRA.A5-CENTRO PENITENCIARIO | Navalcarnero | 27+750 | PROPUESTA |
| 8953 | 21+200 | Badajoz | derecha | Pol.Ind.Alparrache I | DEHESA MARI MARTÍN-POL.IND.ALPARRACHE I | Navalcarnero | 29+700 | PROPUESTA |
| 8954 | 21+300 | Badajoz | derecha | Constitución 174 | CONSTITUCIÓN- CTRA.A5 | Navalcarnero | 29+800 | EXISTENTE. NO SE ACTÚA |
| - | 28+400 | Badajoz | derecha | Vía de servicio | | Casarrubios del Monte | 37+000 | PROPUESTA |
| 8464 | 0+300 | Madrid | izquierda | Tronco | PºEXTREMADURA-CUATRO VIENTOS | Madrid | 9+300 | PROPUESTA |
| 8377 | 1+620 | Madrid | izquierda | Tronco | PºEXTREMADURA-ESCUELA DE TRANSMISIONES | Madrid | 10+620 | PROPUESTA |
| 8465 | 4+000 | Madrid | izquierda | AV. Bellas Vistas | CARRETERA A-5 BELLAS VISTAS | Alcorcón | 11+140 | PROPUESTA |
| 8639 | 14+980 | Madrid | izquierda | Vía de servicio | CTRA.A5-C.C.MADRID XANADÚ | Arroyomolinos | 23+730 | EXISTENTE. NO SE ACTÚA |
| 8972 | 17+100 | Madrid | izquierda | Vía de servicio | CTRA.A5-RIO GUADARRAMA | Navalcarnero | 25+550 | PROPUESTA |
| 8971 | 19+100 | Madrid | izquierda | Tronco | CTRA.A5-CENTRO PENITENCIARIO | Navalcarnero | 27+600 | PROPUESTA |
| - | 28+400 | Badajoz | izquierda | Vía de servicio | | Casarrubios del Monte | 37+000 | PROPUESTA |

Además, se ubica en el Enlace del Centro Penitenciario una nueva parada de autobús de reciente ejecución, durante la redacción del presente proyecto, tal y como se recoge en los planos del Apéndice 2. Del Proyecto de Construcción de accesos al sector I-10, desde la Autovía A-5. Margen derecho.

En los planos 9.1. de Obras complementarias se ubican las paradas existentes, refiriéndose al actual código de la parada, así como las paradas propuestas, valorándose su adaptación en el presupuesto del proyecto.

El Anejo de Integración Ambiental (AIA en adelante) tiene como objetivo, por un lado, identificar y concretar las repercusiones ambientales que el Proyecto tiene sobre el territorio; y por otro lado, definir y desarrollar detalladamente las medidas preventivas, protectoras y correctoras encaminadas a evitar, paliar o enmendar los posibles daños causados sobre los elementos del medio ambiente.

4.18.14 Demoliciones y desmontajes

Para la ejecución de la totalidad de las actuaciones definidas en el presente anteproyecto se han definido unas actuaciones previas necesarias que consisten en la demolición o desmontaje de diferentes elementos que interfieren en la ejecución. Se desmantelarán todo el mobiliario urbano e infraestructuras que dificulten los trabajos. A continuación de enumeran brevemente:

- Demolición y fresado de firme
- Demolición de estructuras
- Demolición de edificaciones
- Demolición de muros
- Demolición de emboquilles en ampliación de ODTs existentes
- Desmontaje de pasarelas peatonales
- Desmontaje de paradas de bus
- Desmontaje de postes publicitarios
- Levantamiento de valla metálica de cerramiento
- Desmontaje de Luminarias
- Levantamiento de elementos de defensa (pretiles metálicos, barreras metálicas, barreras de hormigón con/sin barreras anti deslumbramiento sobre las mismas).
- Levantamiento de señalización vertical, cartelería, banderolas y pórticos de señalización.

Las reposiciones detalladas de los diferentes servicios afectados se definen en sus correspondientes anejos (*Reposición de Servicios, Señalización, Balizamiento y Defensas...etc.*).

Estos trabajos previos se definen en los planos de planta que se incluyen en el Documento nº 2, dentro de la colección 10 “Demoliciones y desmontajes”.

4.18.15 Integración ambiental

Este anteproyecto forma parte del expediente de evaluación de impacto ambiental junto con su correspondiente estudio de impacto y el informe de respuestas a alegaciones una vez salvado el trámite de información pública. Con dicho expediente se someterá este anteproyecto a evaluación de impacto ambiental ordinaria en aplicación del artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La declaración de impacto ambiental que resulte de esta evaluación ambiental será vinculante a los proyectos que se deriven del desarrollo de este anteproyecto.

A partir del estudio de impacto ambiental redactado, Se ha realizado un análisis pormenorizado sobre el entorno en el que se desarrolla la actuación, con el fin de determinar los principales condicionantes ambientales de este proyecto, que se exponen a continuación

En cuanto a la **hidrología superficial**, los principales cauces atravesados son los siguientes:

| CAUCE | PK |
|--|------------------------|
| Arroyo de la Canaleja o Arroyo de Butarque | 2+900 |
| Arroyo del Aguijón | 14+000-15+700 y 16+350 |
| Río Guadarrama | 16+700 |
| Arroyo de los Vegones | 21+500 |
| Arroyo de Cabeza Tocón | 32+650 |
| Arroyo del Cercado | 35+700 |
| Arroyo de Valdegollado | 42+460 |
| S/N | 47+000 |
| Arroyo de Valdepozos | 47+950 |
| Arroyo de Gualavisa | 50+250 |
| Arroyo de Valdepajares | 53+300 |
| Arroyo Grande | 65+375 |
| S/N | 66+250 |
| S/N | 67+100 |

La Confederación Hidrográfica del Tajo lleva a cabo un control sistemático de la calidad físico-química y biológica de las aguas superficiales de la cuenca del Tajo. Concluyéndose que los cauces atravesados e identificados en puntos de control próximos al trazado se encuentran muy modificados, no presentando un buen estado.

Desde el punto de vista **hidrogeológico**, la zona objeto de estudio se enmarca en el sector centro-oriental de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Concretamente se sitúa en el ámbito del Sistema

Acuífero nº 14 – “Terciario detrítico de Madrid – Toledo – Cáceres” y, según el criterio expuesto en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo (DGOH – ITGE, 1988) corresponde a la unidad 03.05 – Madrid – Talavera.

En conjunto, la Unidad Hidrogeológica nº 14 constituye un acuífero de gran heterogeneidad en el que los materiales arcóscicos miocenos constituyen el cuerpo principal del sistema, limitados al noroeste y sur por los materiales igneo-metamórficos del Sistema Central y Montes de Toledo, y hacia el sureste por las facies arcillosas y evaporíticas de la Cuenca de Madrid.

Asimismo, el trazado intercepta dos zonas calificadas como vulnerables conforme a la cartografía empleada procedente de la Confederación Hidrográfica del Tajo: el área denominada “Sector Norte de la Masa de Agua Subterránea 030.015: Talavera”, atravesada desde el p.k. 25+250 al 26+200, y de la llamada “Madrid-Talavera-Tiétar”, interceptada por el trazado en los ppkk 26+200 al 66+800.

En cuanto a la **vegetación** el ámbito de proyecto es, fundamentalmente en la zona de Toledo, de carácter agrícola y, desde la antigüedad, el territorio ha sido modificado para su explotación. Esto da lugar a que el paisaje vegetal potencial haya sido sustituido por los cultivos, y por lo tanto, los encinares se encuentran actualmente reducidos a fincas concretas o a espacios que, orográficamente, no pueden ser aprovechados para su explotación. También la vegetación de ribera, presente en los principales cauces, ha sufrido una importante degradación, como consecuencia de la presión antrópica que sufre la zona de estudio.

Las comunidades vegetales actuales están dominadas por la presencia de amplias zonas de cultivo, en las que se encuentran diseminadas extensiones más o menos grandes constituidas por bosques de quercíneas y pinos, matorrales y herbazales y vegetación rupícola constituyendo bosques de ribera en los principales cursos fluviales de la zona.

En cuanto a las especies de **fauna protegida**, cabe destacar que el trazado de estudio se encuentra dentro de una de las zonas de importancia del Plan de recuperación del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) y otra zona del Plan de conservación del buitre negro (*Aegypius monachus*) donde los términos municipales que quedan incluidos son Nambroca, Almonacid de Toledo, Villamuelas, Mora, Mascaraque, La Guardia y Villasequilla.

Como principales condicionantes ambientales de la zona de estudio, destacan los siguientes **espacios naturales de interés**: Lugares Red Natura 2000: ZEC “Cuenca del río Guadarrama: el trazado de la A-5 intercepta este espacio, aproximadamente del ppkk 16+625 al ppkk 19+200.

- **Hábitats de interés comunitario**: Debido a que el trazado atraviesa una zona dónde hay abundantes hábitats de interés comunitario, se estudian aquellos que se encuentran en un buffer de 500 m definido sobre el eje de la actuación. Como resultado se obtiene que dentro de la banda de 500 metros se encuentran presentes 9 teselas, una de ellas dentro de la Red Natura 2000, en las que se encuentran los siguientes tipos de hábitats:

| | HAB_LAY | CD_CDUE | DESCRIPCIÓN | Prioritario |
|--------|---------|------------|---|-------------|
| Madrid | 140832 | 5330 | Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos | No |
| | | 6220* | Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea | SI |
| | 143855 | 5330 | Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos | No |
| | 143397 | 5330 | Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos | No |
| | | 6310 | Dehesas perennifolias de Quercus spp. | No |
| | | - | Jarales térmicos guadarrámicos | No |
| | 142537 | 92A0 | Bosques galería de Salix alba y Populus alba | No |
| | | 6430 | Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino | No |
| | | - | Espineros | No |
| | | - | Carrizales | No |
| Toledo | 144715 | 5330 | Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos | No |
| | 146518 | 6220* | Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea | SI |
| | | - | Tomillares silicícolas manchego-sagreses | No |
| | 147322 | 5330 | Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos | No |
| | | 6220* | Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea | SI |
| | 148297 | 92A0 | Bosques galería de Salix alba y Populus alba | No |
| | | - | Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses | No |
| | | - | Carrizales con cirpo lacustre | No |
| | 148305 | 6430 | Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino | No |
| | | 92A0 | Bosques galería de Salix alba y Populus alba | No |
| - | | Orlas | No | |
| - | | Carrizales | No | |

- **Espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid**: El **Parque Regional del Curso Medio del Guadarrama y de su entorno**, se encuentra interceptado por la parte media del trazado que discurre por la Comunidad de Madrid, entorno a los ppkks 16+625 al 19+200.
- **Monte preservado de la Comunidad de Madrid**: la zona de actuación intercepta un Monte Preservado (Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid) formado por un encinar de *Quercus ilex subsp. ballota* de densidad media, donde la Fracción de cabida de cubierta de la superficie forestal arbolada es del 20-40%.

Por último, en cuanto al **patrimonio cultural**, en el estudio previo realizado, se han detectado una serie de elementos patrimoniales afectados directa e indirectamente por el trazado en proyecto. A continuación, se recogen los elementos ubicados en el ámbito evaluado:

| Nº | Denominación | Tipo de elemento | P.K. | X | Y | Distancia a la Traza | Afección |
|----|--------------|------------------|--------|--------|---------|----------------------|-----------|
| 1 | El Soto | Paleontológico | 11+000 | 424070 | 4464374 | 90 m | INDIRECTA |

| Nº | Denominación | Tipo de elemento | P.K. | X | Y | Distancia a la Traza | Afección |
|----|--------------------------------------|------------------|--------|--------|---------|----------------------|-----------|
| 2 | El Cercado, Las Cárcavas, Lanruela | Arqueológico | 11+100 | 424264 | 4464286 | 78 m | INDIRECTA |
| 3 | Chirivina | Arqueológico | 12+800 | 423627 | 4462659 | 44 m | INDIRECTA |
| 4 | Cerro de las Cuberas-Las Matillas | Arqueológico | 14+100 | 422449 | 4461775 | 145 m | INDIRECTA |
| 5 | Puente del Agujón | Monumento | 16+500 | 419991 | 4461326 | En la traza | DIRECTA |
| 6 | Mangigordo | Arqueológico | 19+300 | 417328 | 4460769 | En la traza | DIRECTA |
| 7 | Nº 96019 | Arqueológico | 23+000 | 414229 | 4459327 | En la traza | DIRECTA |
| 8 | Arroyo Fuentesquena | Arqueológico | 44+400 | 399564 | 4444958 | 18 m | INDIRECTA |
| 9 | Trincheras Sur Carretera Extremadura | Arqueológico | 45+000 | 399247 | 4444771 | En la traza | DIRECTA |
| 10 | Cordel de Hormigos | Arqueológico | 43+500 | 400215 | 4446063 | En la traza | DIRECTA |
| 11 | Sangre Villano | Arqueológico | 57+800 | 387512 | 4441455 | 20 m | INDIRECTA |
| 12 | Pilatos | Arqueológico | 58+700 | 386804 | 4441099 | 17 m | INDIRECTA |
| 13 | Camino Real Vía XXV | Arqueológico | 59+800 | 386419 | 4440115 | En la traza | DIRECTA |
| 14 | Villasanta | Arqueológico | 63+600 | 384075 | 4437127 | En la traza | DIRECTA |
| 15 | Canalizo | Arqueológico | 64+300 | 383703 | 4436582 | En la traza | DIRECTA |
| 16 | Camino Real Vía XXV | Arqueológico | 65+300 | 383283 | 4435772 | 20 m | INDIRECTA |
| 17 | Ventilla | Arqueológico | 65+500 | 383072 | 4435457 | 35 m | INDIRECTA |
| 18 | Convento | Arqueológico | 65+400 | 383305 | 4435421 | En la traza | DIRECTA |
| 19 | El Rollo III | Etnológico | 65+500 | 383101 | 4435613 | 85 m | INDIRECTA |

Por último, son varias las vías pecuarias afectadas por el trazado, tanto en la Comunidad de Madrid como en Castilla La Mancha:

Comunidad de Madrid

| Municipio | Código | Nombre | Tipo |
|-------------------------|---------|--------------------------------------|------------|
| MADRID-CARABANCHEL ALTO | 2890403 | Cañada de Extremadura o de Retamares | Cañada |
| ALCORCÓN | 2800702 | Vereda de Castilla | Vereda |
| ALCORCÓN | 2800706 | Colada de Pozuelo | Colada |
| MÓSTOLES | 2809209 | Vereda Segoviana | Vereda |
| MÓSTOLES | 2809213 | Vereda del Camino de San Marcos | Vereda |
| MÓSTOLES | 2809210 | Vereda del Molino del Obispo | Vereda |
| MÓSTOLES | 2809201 | Cordel Real de Guadarrama | Cordel |
| MÓSTOLES | 2809208 | Abrevadero de la Ventanilla | Abrevadero |
| ARROYOMOLINOS | 2801501 | Cordel de Arroyomolinos | Cordel |

Castilla la Mancha

| Municipio | Código | Nombre | Tipo | Anchura (m) |
|-------------------------------|---------|---|--------|-------------|
| Valmojado | 4518001 | Cañada Real Segoviana | Cañada | 75.22 |
| Casarrubios del Monte | 4504101 | Cañada Real Segoviana | Cañada | 75.22 |
| Ventas de Retamosa (Las) | 4518302 | Cordel de Hormigos | Cordel | 37.61 |
| Torre de Esteban Hambran (La) | 4517101 | Cordel de Hormigos | Cordel | 37.61 |
| Santa Cruz de Retamar | 4515701 | Cordel de Talavera a Hormigos | Cordel | 37.61 |
| Santa Cruz de Retamar | 4515702 | Colada del Camino de Madereros | Colada | 10 |
| Quismondo | 4514302 | Colada del Camino de Escalona a Quismondo | Colada | 10 |
| Quismondo | 4514301 | Cordel de Talavera o de Hormigos | Cordel | 37.61 |
| Maqueda | 4509106 | Colada de Maqueda | Colada | 5 |
| Maqueda | 4509103 | Vereda de Val de Santo Domingo a Escalona | Vereda | 20.89 |

El análisis realizado, junto con la integración de resultados de los antecedentes, han permitido realizar un estudio pormenorizado del proyecto en el que se han tenido en cuenta los factores ambientales. Igualmente, han permitido realizar una clasificación del territorio (zonas excluidas y zonas admisibles) a efectos de la localización de instalaciones auxiliares y préstamos y vertederos.

4.18.16 Proyecto de actuaciones preventivas, protectoras y correctoras

La principal medida incluida en el estudio de impacto y por tanto de aplicación a este anteproyecto, es la identificación de zonas del territorio que constituyen un condicionante estricto a todo lo que represente una ocupación temporal para la ejecución de las obras. Estas zonas excluidas se representan el correspondiente plano de clasificación del territorio incluido en el citado estudio de impacto ambiental.

Así, conocidas las características del medio receptor, así como los detalles de la ejecución del proyecto, se han definido las medidas preventivas y correctoras que deberán incorporarse al proyecto, y que se resumen a continuación:

- Zonas de instalaciones auxiliares en zonas admisibles.
- Préstamos y vertederos. Se ha llevado a cabo una propuesta de zonas para la obtención de materiales y el vertido de excedentes.
- Protección de la calidad del aire: Riegos, estado correcto de los motores de la maquinaria de obras, transporte de material pulverulento mediante camiones provistos de toldos, tapado de acopios, limitación de la velocidad de vehículos de obra.
- Protección de las condiciones del sosiego público en fase de obras: Medidas generales aplicables a la maquinaria y las tareas de carga y descarga de materiales. Además, se han

- incluido pantallas acústicas en fase de construcción según el estudio de ruidos incluido como apéndice de este anejo.
- Protección de las condiciones del sosiego público en fase de construcción: Se ha propuesto pantallas acústicas en fase de explotación.
 - Protección del suelo: Jalonamiento del límite estricto de la obra y cerramiento provisional rígido en zonas sensibles (ZEC Cuenca del río Guadarrama); recuperación, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal, prevención de la contaminación de suelos.
 - Protección de la vegetación: Delimitación del perímetro de la obra, jalonamiento de la flora protegida, buenas prácticas para evitar la afección innecesaria a la vegetación, minimización de la apertura de caminos de acceso. Se ha propuesto además la compensación de la superficie forestal afectada.
 - Protección de las aguas y el sistema hidrológico: Protección de los sistemas fluviales (ubicación de elementos auxiliares fuera de cauces, ejecución de pasos provisionales para maquinaria pesada sobre cauces públicos); protección de la calidad de las aguas (correcto diseño del parque de maquinaria, balsas de decantación y puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras en las instalaciones auxiliares de obra, control de vertidos, barreras de retención de sedimentos en los cauces, gestión de residuos); y protección de los recursos hídricos subterráneos.
 - Protección de la fauna: adecuación de pasos para la fauna, adecuación del cerramiento, sistemas de escape, señalización del vallado, pantallas anticolidión, batida de fauna previa al comienzo de las obras, limitaciones al cronograma de obras, limitaciones en horario nocturno.
 - Protección del patrimonio arqueológico: Reflejo de todos los elementos patrimoniales en la cartografía de obra se han propuesto las siguientes medidas: Estudio documental e histórico, sondeos mecánicos previos de control para localización de los restos arqueológicos, Excavación, limpieza y documentación de elementos patrimoniales y seguimiento arqueológico y paleontológico.
 - Reposición de vías pecuarias: en fase de construcción se propondrá la reposición de las vías pecuarias afectadas por la traza.
 - Reposición de servidumbres y de servicios afectados: Se ha previsto la reposición los caminos y servicios afectados.
 - Actuaciones para la integración ambiental de la obra: Restauración geomorfológica, retirada selectiva, acopio, mantenimiento y extendido de tierra vegetal, laboreo, hidrosiembra, siembra, plantaciones y descompactado de las siguientes zonas:

- Taludes

- Zonas de instalaciones auxiliares
- Dispositivos de escape
- Emboquilles ODTs (pasos de fauna)
- Viaductos

4.18.17 Programa de vigilancia ambiental

Durante las obras y el periodo de garantía se prevé la realización de una serie de controles con objeto de verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas previstas.

Las actuaciones de vigilancia ambiental, se desarrollarán durante toda la duración de las obras y durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la obra.

El control se llevará a cabo mediante el seguimiento de indicadores que proporcionan la forma de comprobar, en la medida de lo posible, de manera cuantificada y simple, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

4.18.18 Planos y valoración

Como complemento al Anejo de Integración Ambiental, se han elaborado planos sobre los principales condicionantes ambientales, la clasificación del territorio, y las medidas protectoras y correctoras.

4.19 EXPROPIACIONES

Se expropia el pleno dominio de las superficies que constituyan la zona de dominio público, los terrenos ocupados por las propias carreteras del Estado, sus elementos funcionales y una franja de terreno a cada lado de la vía de 8 metros de anchura en autopistas y autovías y de 3 metros en carreteras convencionales, carreteras multicarril y vías de servicio, medidos horizontalmente desde la arista exterior de la explanación y perpendicularmente a dicha arista.

A efectos de cumplir el artículo 29 de la Ley de Carreteras, se toman 2 m a mayores, al no estar en esta fase de redacción del proyecto contempladas las cunetas ya que posteriormente condicionará la arista exterior de la explanación (8 m de zona de dominio público + 1 m de cuneta + 1 m de separación entre el límite del terraplén o desmonte y el borde interior de la cuneta).

La arista exterior de la explanación es la definida por la intersección del talud del desmonte o del terraplén o, en su caso, de los muros de contención o de sostenimiento, con el terreno natural.

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.

Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas.

En el caso de este proyecto, se definen las zonas de instalaciones auxiliares, que generan una ocupación temporal de la superficie a la que afectan.

Se realiza un estudio de los distintos tipos de terrenos afectados atendiendo al uso actual del suelo, dividido por tramos.

Una vez definidos los tipos de usos y aprovechamientos que aparecen en los terrenos incluidos en el área de estudio, se procederá a confeccionar los cuadros explicativos correspondientes, que se desglosarán de acuerdo con el siguiente esquema:

- Tramo del área de estudio.
- Término municipal afectado.
- Uso y aprovechamiento del suelo

4.19.1 Conjunto de bienes y derechos afectados

Para delimitar la superficie de expropiación, se ha partido la traza por tipología del uso de los terrenos.

Se han caracterizado los Terrenos de Propiedad Privada, diferenciándolos por los tipos de usos del suelo catastrales (improductivo, huerta de regadío, labor de secano, labor de regadío, pinar maderable, pastos, árboles de ribera, olivos de secano, viñas de secano, suelo urbano sin edificar, deportivo, residencial e industrial). Las superficies afectadas por tramos son las que se relacionan a continuación:

| TOTAL SUPERFICIE AFECTADA | |
|---------------------------|--------|
| M_TRAMO 1 | 266282 |
| M_TRAMO 2 | 259480 |
| M_TRAMO 3 | 196406 |
| M_TRAMO 4 | 228421 |
| M_TRAMO 5 | 281693 |
| T_TRAMO 1 | 137252 |
| T_TRAMO 2 | 87705 |
| T_TRAMO 3 | 65407 |
| T_TRAMO 4 | 64176 |

| TOTAL SUPERFICIE AFECTADA | |
|---------------------------|-------|
| T_TRAMO 5 | 21245 |
| T_TRAMO 6 | 54235 |

4.19.2 Valoración económica de los bienes y derechos afectados.

Se han adoptado, unos precios medios para cada tipo de aprovechamiento (diferenciando entre Madrid y Toledo), teniendo en cuenta los precios medios del entorno de la actuación, que aplicados a la tabla de mediciones incluida en el punto anterior da lugar a la siguiente valoración:

| PRESUPUESTO TOTAL | |
|-------------------|------------------------|
| M_TRAMO 1 | 17.625.082,49 € |
| M_TRAMO 2 | 17.453.183,54 € |
| M_TRAMO 3 | 10.481.546,14 € |
| M_TRAMO 4 | 2.251.080,26 € |
| M_TRAMO 5 | 11.587.912,44 € |
| T_TRAMO 1 | 383.711,08 € |
| T_TRAMO 2 | 272.637,76 € |
| T_TRAMO 3 | 317.748,50 € |
| T_TRAMO 4 | 421.816,51 € |
| T_TRAMO 5 | 79.221,32 € |
| T_TRAMO 6 | 616.923,77 € |
| | 61.490.863,80 € |

POR ÚLTIMO Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LAS CANTIDADES DETERMINADAS ANTERIORMENTE SON EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁN 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.

El objetivo de este documento a nivel de anteproyecto es meramente informativo, no pudiendo ser utilizado en ningún caso con finalidad expropiatoria; es por ello, que no procede la identificación de las parcelas afectadas, puesto que, la única pretensión del mismo es la obtención de un presupuesto estimado global de las expropiaciones que conllevaría la ejecución de las obras recogidas en él.

4.20 SOLUCIONES AL TRÁFICO

El objeto del presente Anejo es la definición de los desvíos al tráfico necesarios durante la ejecución de las actuaciones del Anteproyecto de *“Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del P.K. 10+000 al P.K. 74+000”* entre las provincias de Madrid y Toledo pueda generar sobre las infraestructuras existentes. El estudio efectuado tiene en cuenta lo estipulado en la Norma de Carreteras 8.3-IC “señalización, balizamiento y defensa de obras” y en el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento”.

El proyecto engloba todas las actuaciones necesarias para la mejora de la capacidad, con la ampliación de un tercer carril en tronco, ejecución de nuevas vías de servicio y adecuación del firme.

Además, se relacionan, a continuación, los ajustes de trazado realizados:

- En planta, se rectifican, por visibilidad, los siguientes tramos:

| Madrid | | | | |
|--------------|---|--|--|-----------|
| P.K. inicial | | | | P.K.final |
| 3+750 | - | | | 4+800 |
| 10+620 | - | | | 11+380 |
| Toledo | | | | |
| P.K. inicial | | | | P.K.final |
| 44+600 | - | | | 45+700 |

- En alzado, las actuaciones por cambio de rasante son:

| MADRID | | | | |
|-----------------|---|-----------|----------------|-----------|
| Sentido Badajoz | | | Sentido Madrid | |
| P.K. inicial | | P.K.final | P.K. inicial | P.K.final |
| 11+500 | - | 11+960 | 10+180 | 11+000 |
| 14+760 | - | 14+900 | 11+500 | 11+960 |
| 15+580 | - | 16+560 | 13+080 | 13+460 |
| 17+000 | - | 18+100 | 13+690 | 14+260 |
| 19+500 | - | 19+850 | 16+000 | 16+400 |
| 20+000 | - | 20+750 | 23+200 | 23+600 |

| TOLEDO | | | | |
|-----------------|---|-----------|----------------|-----------|
| Sentido Badajoz | | | Sentido Madrid | |
| P.K. inicial | | P.K.final | P.K. inicial | P.K.final |
| 28+100 | - | 28+780 | 28+800 | 29+300 |
| 29+460 | - | 29+880 | 29+450 | 29+800 |
| 29+880 | - | 30+500 | 29+950 | 30+450 |
| 35+500 | - | 35+800 | 32+450 | 32+850 |
| 38+950 | - | 39+800 | 39+150 | 39+500 |
| 42+250 | - | 42+550 | 40+600 | 40+800 |
| 44+500 | - | 44+740 | 42+660 | 43+380 |
| 44+740 | - | 45+000 | 43+600 | 43+800 |
| 65+500 | - | 66+000 | 43+960 | 44+660 |
| 66+840 | - | 66+980 | 44+800 | 45+700 |
| 66+660 | - | 66+960 | 47+400 | 47+700 |
| - | - | - | 47+700 | 48+550 |
| - | - | - | 55+600 | - |

Se han analizado y estudiado dos tipos de soluciones al tráfico para la realización de las obras proyectadas, siempre garantizando que, en la fase de ejecución, las obras se realizarán en las mejores condiciones de comodidad y seguridad. Son:

- Desvíos provisionales, cortando todo el ancho de calzada afectada por las obras y manteniendo el tráfico existente circulando por la calzada no afectada, durante la ejecución de las obras.
- Reducción de carril/carriles en la propia calzada, con el objetivo de mantener el tráfico existente circulando por el resto de la propia calzada no afectada, durante la ejecución de las obras.

Se ha realizado una valoración estimada de las actuaciones que se ha incluido en el apartado correspondiente al presupuesto.

En los planos, se han incluido las soluciones para cada actuación que comprenden: carriles de cambio de velocidad, reducción de un carril por sentido, desvío para remodelación de intersección

a glorieta, reducción de ancho de carriles, reposición de barreras, colocación de conos, etc, según los Ejemplos del Manual de Señalización de Obras fijas.

En la señalización, balizamiento y defensas de estos desvíos provisionales se ha tenido en cuenta lo estipulado en la normativa vigente al respecto:

- *Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987)*
- *Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento.*
- *Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (OC 15/2003).*

Debido a la longitud del proyecto, se plantean además los desvíos siguiendo las siguientes tramificaciones, englobando en cada una los enlaces indicados, para garantizar su viabilidad.

En el tramo de Madrid, son las siguientes:

- TRAMO 1: P.K. 9+100 (inicio de proyecto) – P.K. 14+300.
- TRAMO 2: M-40.
- TRAMO 3: P.K. 14+300 – P.K. 20+800.
- TRAMO 4: P.K. 20+800 – P.K. 26+500.
- TRAMO 5: P.K. 26+500 (Enlace centro penitenciario) – P.K. 36+400 (final de tramo).

En el tramo de Toledo.

- TRAMO 1: P.K. 36+400 – P.K. 43+000 (no incluye enlace).
- TRAMO 2: P.K. 43+000 (Enlace Valmojado CM-5007) – P.K. 50+000 (Enlace Ventas de Retamosa).
- TRAMO 3: P.K. 50+000– P.K. 56+300 (antes del enlace de Santa Cruz de Retamar Este).
- TRAMO 4: P.K. 56+300 (Enlace Sta. Cruz de Retamar Este) – 65+000 (antes del enlace de Quismondo Norte).
- TRAMO 5: P.K. 65+000 (Enlace Quismondo Norte) - P.K. 71+200.
- TRAMO 6: P.K. 71+200 – 74+000 (Final del Proyecto)

En la tabla, que se adjunta en el apartado de Obras Complementarias, se muestra la relación de pasos de mediana existentes sobre los que no se actuará, así como aquellos existentes sobre los que se actuará y los nuevos proyectados en la autovía, utilizándose, la mayoría de ellos para los

desvíos del tráfico de una calzada a otra. Estos trabajos se ejecutarán en una fase previa (0), llevándose a cabo estos trabajos mediante la señalización correspondiente.

4.21 DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El objeto de este anteproyecto es la adecuación y reforma de la autovía A-5, desde el P.K. 9+100 de la autovía existente, en Madrid, al P.K. 74+000, en Toledo.

La actuación principal será la ampliación del tronco de la autovía en, un carril en Madrid, y, a su vez, la ampliación de las vías complementarias y las vías laterales actuales, o ejecución de nuevas, para dar continuidad a las existentes.

Debido a los elevados niveles de servicio que soporta la autovía, se plantean los desvíos en distintas fases, en función de la envergadura de los trabajos a ejecutar, destinando las primeras fases a las actuaciones que no interfieren en la circulación del tronco de la autovía, como la ejecución de las vías laterales o de servicio, remodelación de enlaces, ramales, etc, y las siguientes, entre dos y cinco fases, para la ejecución de las obras de ampliación de carriles. Para estas actuaciones, que son principalmente sobre el firme, nuevo o fresado, para cada una de las márgenes. Se plantea siempre el desvío de un carril a la calzada contraria y por vías laterales para evitar minimizar la reducción de la capacidad en esa calzada.

También se plantean, dentro de cada fase, el orden de ejecución para minimizar el uso de los itinerarios alternativos planteados.

En fases posteriores se estudiará la ejecución de los trabajos descritos anteriormente dividiendo dichas actuaciones en subfases en función de la demanda del tráfico, ejecutándose estos por cortes puntuales al tráfico.

En el Anejo de Soluciones Propuestas al tráfico durante la ejecución de la obra, se describen, por tramos, los desvíos necesarios a plantear para llevar a cabo la ejecución de las distintas actuaciones.

4.22 PLAN DE ACTUACIONES

Se ha establecido un periodo de 24 meses para la ejecución de las obras descritas en el presente anteproyecto, de acuerdo al siguiente plan de actuaciones:

| Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del P.K.10+000 al P.K.74+000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-----------|
| ACTUACIÓN | AÑO 1 | | | | | | | | | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | | IMPORTE % |
| | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 | |
| Tramo 1 del 0+000 al 5+200 5,2 Km | 1.1 Movimiento de Tierras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22,31% |
| | 1.2 Drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.3 Estructuras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.4 Firmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.5 Señalización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.6 Cerramiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo 2 M-40 | 2.1 Movimiento de Tierras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,83% |
| | 2.2 Drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.3 Estructuras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.4 Firmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.5 Señalización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.6 Cerramiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo 3 del 5+200 al 12+200 7,0 Km | 3.1 Movimiento de Tierras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16,44% |
| | 3.2 Drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.3 Estructuras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.4 Firmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.5 Señalización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.6 Cerramiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo 4 del 12+200 al 18+200 6,0 Km | 4.1 Movimiento de Tierras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12,68% |
| | 4.2 Drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.3 Estructuras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.4 Firmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.5 Señalización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.6 Cerramiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tramo 5 del 18+200 al 27+920 9,72 Km | 2.1 Movimiento de Tierras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15,18% |
| | 2.2 Drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.3 Estructuras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.4 Firmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.5 Señalización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.6 Cerramiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.23 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Como desde el punto de vista de la construcción de las obras se plantea su partición en 11 tramos, para cada uno de ellos se ha estimado su presupuesto de forma independiente, siendo el presupuesto global del Anteproyecto la suma de los cuatro que a continuación se relacionan.

4.23.1 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 1 Madrid p.k. 0+000 al 5+520
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 1 MADRID.
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 1.1 | TRABAJOS PREVIOS | 1.860.261,91 € |
| 1.2 | EXPLANACIÓN | 3.107.141,37 € |
| 1.3 | DRENAJE | 1.417.742,80 € |
| 1.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 8.155.110,32 € |
| 1.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 21.361.316,16 € |
| 1.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 4.223.780,98 € |
| 1.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 17.730.427,97 € |
| 1.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 72.159,22 € |
| 1.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 1.986.146,20 € |
| 1.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 686.519,35 € |
| 1.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 1.071.663,55 € |
| 1.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 69.927,12 € |
| 1.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 1.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 1.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 62.037.137,74 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 62.037.137,74 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 8.064.827,91 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 3.722.228,26 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 73.824.193,91 € |
| 21% IVA | 15.503.080,72 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 89.327.274,63 € |

4.23.2 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 2 Madrid actuaciones en la A5R y la M-40
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 2 MADRID.
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 2.1 | TRABAJOS PREVIOS | 366.778,05 € |
| 2.2 | EXPLANACIÓN | 2.232.113,28 € |
| 2.3 | DRENAJE | 350.863,72 € |
| 2.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 1.396.795,91 € |
| 2.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 5.214.996,27 € |
| 2.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 1.633.278,40 € |
| 2.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 756.185,91 € |
| 2.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 152.187,83 € |
| 2.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 299.890,45 € |
| 2.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 131.940,92 € |
| 2.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 430.935,07 € |
| 2.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 0,00 € |
| 2.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 2.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 2.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 13.260.906,60 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 13.260.906,60 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 1.723.917,86 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 795.654,40 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 15.780.478,86 € |
| 21% IVA | 3.313.900,56 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 19.094.379,42 € |

4.23.3 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 3 Madrid del p.k. 5+520 al 12+060
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 3 MADRID.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 3.1 | TRABAJOS PREVIOS | 1.151.205,84 € |
| 3.2 | EXPLANACIÓN | 3.503.661,62 € |
| 3.3 | DRENAJE | 2.665.844,78 € |
| 3.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 12.369.764,38 € |
| 3.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 15.425.058,73 € |
| 3.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 5.821.547,32 € |
| 3.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 3.977.010,07 € |
| 3.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 147.030,68 € |
| 3.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 1.034.767,72 € |
| 3.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 816.667,44 € |
| 3.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 1.096.129,97 € |
| 3.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 106.515,83 € |
| 3.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 3.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 3.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 48.410.145,17 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 48.410.145,17 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 6.293.318,87 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 2.904.608,71 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 57.608.072,75 € |
| 21% IVA | 12.097.695,28 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 69.705.768,03 € |

4.23.4 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 4 Madrid del p.k. 12+060 al 18+230 long. sentido Badajoz, del 12+060 al 19+500
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 4 MADRID.
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 4.1 | TRABAJOS PREVIOS | 639.931,12 € |
| 4.2 | EXPLANACIÓN | 2.306.248,56 € |
| 4.3 | DRENAJE | 2.933.972,38 € |
| 4.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 7.338.127,70 € |
| 4.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 14.637.434,89 € |
| 4.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 4.637.849,10 € |
| 4.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 6.393.326,65 € |
| 4.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 85.950,73 € |
| 4.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 1.084.348,17 € |
| 4.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 865.305,23 € |
| 4.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 1.073.076,09 € |
| 4.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 70.769,27 € |
| 4.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 4.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 4.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 42.361.280,68 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 42.361.280,68 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 5.506.966,49 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 2.541.676,84 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 50.409.924,01 € |
| 21% IVA | 10.586.084,04 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 60.996.008,05 € |

4.23.5 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 5 Madrid p.k del 18+230 al 28+115 long. sentido Badajoz, del 19+500 al 28+115 Sentido Madrid
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 5 MADRID.
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 5.1 | TRABAJOS PREVIOS | 1.038.474,07 € |
| 5.2 | EXPLANACIÓN | 3.859.760,27 € |
| 5.3 | DRENAJE | 2.868.169,45 € |
| 5.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 12.694.303,46 € |
| 5.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 9.264.783,42 € |
| 5.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 5.469.133,37 € |
| 5.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 3.097.500,41 € |
| 5.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 168.113,74 € |
| 5.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 1.137.307,95 € |
| 5.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 1.279.000,67 € |
| 5.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 2.802.264,44 € |
| 5.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 97.075,75 € |
| 5.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 5.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 5.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 44.070.827,79 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 44.070.827,79 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 5.729.207,61 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 2.644.249,67 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 52.444.285,07 € |
| 21% IVA | 11.013.299,86 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 63.457.584,93 € |

4.23.6 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 1 Toledo p.k. 28+115 al 34+400
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 1 TOLEDO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 6.1 | TRABAJOS PREVIOS | 965.379,91 € |
| 6.2 | EXPLANACIÓN | 1.072.330,89 € |
| 6.3 | DRENAJE | 1.114.201,86 € |
| 6.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 6.095.574,95 € |
| 6.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 3.806.210,76 € |
| 6.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 2.519.816,39 € |
| 6.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 939.373,75 € |
| 6.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 64.149,73 € |
| 6.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 819.009,25 € |
| 6.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 138.918,55 € |
| 6.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 830.582,99 € |
| 6.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 24.740,48 € |
| 6.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 6.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 6.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 18.685.230,30 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 18.685.230,30 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 2.429.079,94 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 1.121.113,82 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 22.235.424,06 € |
| 21% IVA | 4.669.439,05 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 26.904.863,11 € |

4.23.7 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 2 Toledo p.k. 34+400 al 41+400
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 2 TOLEDO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 7.1 | TRABAJOS PREVIOS | 423.816,34 € |
| 7.2 | EXPLANACIÓN | 1.290.050,12 € |
| 7.3 | DRENAJE | 1.489.017,12 € |
| 7.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 7.321.874,50 € |
| 7.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 3.900.026,82 € |
| 7.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 3.078.193,72 € |
| 7.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 427.119,92 € |
| 7.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 72.373,35 € |
| 7.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 620.184,72 € |
| 7.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 592.999,34 € |
| 7.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 973.833,89 € |
| 7.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 47.594,80 € |
| 7.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 7.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 7.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 20.532.025,43 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 20.532.025,43 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 2.669.163,31 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 1.231.921,53 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 24.433.110,27 € |
| 21% IVA | 5.130.953,16 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 29.564.063,43 € |

4.23.8 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 3 Toledo p.k. 41+400 al 48+000
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 3 TOLEDO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 8.1 | TRABAJOS PREVIOS | 219.259,23 € |
| 8.2 | EXPLANACIÓN | 691.401,07 € |
| 8.3 | DRENAJE | 634.385,27 € |
| 8.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 4.020.028,15 € |
| 8.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 2.835.574,85 € |
| 8.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 1.883.443,62 € |
| 8.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 385.275,66 € |
| 8.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 145.925,68 € |
| 8.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 605.536,87 € |
| 8.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 483.809,61 € |
| 8.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 523.344,63 € |
| 8.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 24.740,48 € |
| 8.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 8.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 8.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 12.747.665,91 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 12.747.665,91 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 1.657.196,57 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 764.859,95 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 15.169.722,43 € |
| 21% IVA | 3.185.641,71 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 18.355.364,14 € |

4.23.9 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 4 Toledo p.k. 48+000 al 56+600
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 4 TOLEDO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|------|---|------------------------|
| 9.1 | TRABAJOS PREVIOS | 370.933,68 € |
| 9.2 | EXPLANACIÓN | 1.108.815,56 € |
| 9.3 | DRENAJE | 1.063.121,16 € |
| 9.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 4.291.204,90 € |
| 9.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 5.372.815,63 € |
| 9.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 2.642.618,02 € |
| 9.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 667.818,31 € |
| 9.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 66.938,84 € |
| 9.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 575.395,39 € |
| 9.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 681.443,73 € |
| 9.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 631.330,43 € |
| 9.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 24.740,48 € |
| 9.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638,00 € |
| 9.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552,00 € |
| 9.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 € |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 17.792.116,92 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 17.792.116,92 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 2.312.975,20 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 1.067.527,02 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 21.172.619,14 € |
| 21% IVA | 4.446.250,02 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 25.618.869,16 € |

4.23.10 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 5 Toledo p.k. 56+600 al 62+600
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 5 TOLEDO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|-------|---|------------------------|
| 10.1 | TRABAJOS PREVIOS | 255.946,12 |
| 10.2 | EXPLANACIÓN | 607.764,76 |
| 10.3 | DRENAJE | 584.633,73 |
| 10.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 3.478.109,08 |
| 10.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 2.528.476,67 |
| 10.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 1.899.329,72 |
| 10.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 823.558,17 |
| 10.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 69.583,29 |
| 10.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 363.366,47 |
| 10.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 447.898,74 |
| 10.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 484.209,33 |
| 10.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 25.262,48 |
| 10.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638 |
| 10.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552 |
| 10.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 11.863.079,35 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 11.863.079,35 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 1.542.200,32 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 711.784,76 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 14.117.064,43 € |
| 21% IVA | 2.964.583,53 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 17.081.647,96 € |

4.23.11 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5. Tramo 6 Toledo p.k. 62+500 al final
ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A5. TRAMO 6 TOLEDO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | | |
|-------|---|------------------------|
| 11.1 | TRABAJOS PREVIOS | 290.206,78 |
| 11.2 | EXPLANACIÓN | 1.012.474,87 |
| 11.3 | DRENAJE | 669.976,02 |
| 11.4 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 2.552.641 |
| 11.6 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 2.040.555,27 |
| 11.5 | ESTRUCTURAS Y MUROS | 8.488.980,38 |
| 11.7 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS | 482.013,82 |
| 11.8 | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 70.824,49 |
| 11.9 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 415.474,33 |
| 11.10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 399.344,58 |
| 11.11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 2.093.380,42 |
| 11.12 | INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | |
| 11.13 | EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA | 1.638 |
| 11.14 | LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS | 6.552 |
| 11.15 | SEGURIDAD Y SALUD | 286.750,79 |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 18.810.812,75 € |

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 18.810.812,75 € |
| 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 2.445.405,66 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 1.128.648,77 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA) | 22.384.867,18 € |
| 21% IVA | 4.700.822,11 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA) | 27.085.689,29 € |

4.23.12 Presupuesto Base de Licitación de las Obras de Adecuación y Mejora de la A5, del Suroeste. Tramo: del p.k. 10+000 al p.k. 74+000

El presupuesto de Licitación se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto de Ejecución material
- 13% s/PEM de Gastos Generales de Empresa
- 6% s/PEM de Beneficio Industrial.

El presupuesto de Licitación asciende a un total de 310.571.228,64 €.

El presupuesto correspondiente a los Gastos Generales de Empresa (13% s/PEM) asciende a un total de 40.374.259,72 €.

El presupuesto correspondiente al Beneficio Industrial (6% s/PEM) asciende a un total de 18.634.273,72 €.

De esta manera el Presupuesto de Licitación (con I.V.A) asciende a un total **CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MILLONES CIENTO NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS DOCEEUROS CON DOCE CÉNTIMOS (447.191.512,12 €).**

**Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste.
Tramo: del P.K. 10+000 al P.K. 74+000**

| | |
|---|-------------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 310.571.228,64 € |
| 13 % GASTOS GENERALES | 40.374.259,72 € |
| 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 18.634.273,72 € |
| PRESUPUESTO PARCIAL | 59.008.533,44 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | 369.579.762,08 € |
| 21 % IVA | 77.611.750,04 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON I.V.A.)..... | 447.191.512,12 € |

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de:

TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOSSESENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (369.579.762,08 €)

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación con IVA a la expresada cantidad de:

CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MILLONES CIENTO NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS DOCEEUROS CON DOCE CÉNTIMOS (447.191.512,12 €)

Madrid, febrero 2022

El Ingeniero autor del Proyecto

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo: Dña. Mónica López Lozano

Fdo: D. Alfredo López de la Fuente

4.24 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN DEL ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DEL AUTOVÍA A-5, DEL SUROESTE. TRAMO: DEL P.K. 10+000 AL P.K. 74+000

El Presupuesto de Inversión se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto Base de Licitación (con IVA).
- Presupuesto estimativo para Expropiaciones e Indemnizaciones.
- Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Presupuesto de Conservación del Patrimonio Histórico Español.

El presupuesto estimado para Expropiaciones e indemnizaciones asciende a la cantidad de 61490863,80 €.

El presupuesto para el Programa de Vigilancia asciende a 216.524,48€.

De acuerdo con el “VII Acuerdo de colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte para la actuación conjunta en el Patrimonio Histórico Español a través del 1,5% cultural”, acuerdan:

“Por el Ministerio de Fomento se establecerá, mediante la disposición que corresponda, que las nuevas obras públicas que financie con su presupuesto y con el presupuesto de organismos y entidades dependientes del mismo, se asignará un 1,5% para los objetivos establecidos en el artículo 68 de la Ley del Patrimonio Histórico Español”.

Al ser el Presupuesto de Ejecución Material de 310.571.228,64 €, **la partida para Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español es 4.658.568,43 €.**

De esta manera el presupuesto de Inversión (con I.V.A) asciende a un total de **QUINIENTOS TRECE MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (513.557.468,83 €).**

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste.
Tramo: del P.K. 10+000 al P.K. 74+000

| | | |
|---|---|-------------------------|
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | 310.571.228,64 € |
| 13 % | GASTOS GENERALES | 40.374.259,72 € |
| 6 % | BENEFICIO INDUSTRIAL | 18.634.273,72 € |
| | | |
| | PRESUPUESTO BASE DE LICITACION | 369.579.762,08 € |
| 21 % | IVA | 77.611.750,04 € |
| | | |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. | | 447.191.512,12 € |
| | | |
| | EXPROPIACIONES | 61.490.863,80 € |
| | PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 216.524,48 € |
| | 1,5% CULTURAL SOBRE P.E.M. (ORDEN FOM/604/2014, TRABAJOS DE CONSERVACIÓN O ENRIQUECIMIENTO DEL PATRIMONIO ARTISTICO ESPAÑOL) | 4.658.568,43 € |
| | | |
| PRESUPUESTO DE INVERSIÓN | | 513.557.468,83 € |

Asciende el presente Presupuesto de Inversión (con I.V.A.) a la expresada cantidad de:

**QUINIENTOS TRECE MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
(513.557.468,83 €)**

4.25 ESTUDIO DE RENTABILIDAD

El desarrollo de los cálculos de rentabilidad económica se ha realizado con base en el documento "Recomendaciones para la evaluación económica, Coste-Beneficio, de estudios y proyectos de carreteras" publicado con fecha de octubre de 1990 por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (M.O.P.T.M.A.) y su última actualización de parámetros del año 2010. En dicho documento se indican las pautas teóricas y valores más relevantes de la evaluación económica de proyectos de carreteras.

Además, se han seguido las indicaciones de los siguientes documentos técnicos:

- "Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos, de la Subdirección General de Estudios y Proyectos", del Ministerio de Fomento, con fecha de abril de 2014.
- "The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB", del Banco Europeo de Inversiones, con fecha de marzo de 2013.
- "Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects", de la Comisión Europea, con fecha de diciembre de 2014.

El cálculo de la rentabilidad se basa en la diferencia de costes entre la situación base y la alternativa planteada. Se distinguirán en el proyecto dos tipos de costes: los de proyecto y los de transporte.

Una vez calculados los costes de proyecto y los de transporte, se agregan todos los costes del escenario con proyecto y se comparan con el escenario base, obteniendo mediante la diferencia de ambos, el flujo de beneficios / costes que constituye la base del cálculo de los indicadores de rentabilidad económica del proyecto, tales como Valor Actualizado Neto (VAN), relación coste-beneficio (B/C), Período de Recuperación de la inversión (PRI) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

4.25.1 MARCO DE PARTIDA

HORIZONTE TEMPORAL

Se ha contemplado un horizonte temporal de 30 años, considerando 2 años de ejecución de obras y el resto de explotación.

Todos los valores monetarios quedan referidos al año 2020 (precios constantes).

TASA SOCIAL DE DESCUENTO

Para la evaluación del presente proyecto se ha elegido utilizar una tasa de descuento del 3,0% de acuerdo con la recomendación de la Guía para el análisis coste-beneficio de la Comisión Europea para el periodo 2014-2020.

4.25.2 ANÁLISIS DE COSTES

4.25.2.1 COSTES DE PROYECTO

Con base en las indicaciones dadas por el Banco Europeo de Inversiones en su manual "The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB", se ha utilizado un coeficiente corrector de mercado del 92%, el cual se aplicará sobre todos los costes del proyecto (inversiones y conservación de la calzada).

Se consideran costes de proyecto los siguientes conceptos.

- **Costes de Inversión**

El presupuesto de inversión considerado para cada una de las actuaciones en el análisis socioeconómico es aquel observado en el Anejo 22 Presupuesto de Inversión, por un importe de **435.945.719 €** (iva no incluido), el cual se verá corregido por el coeficiente corrector de mercado, salvo las expropiaciones.

Tabla 1. Presupuesto de inversión

| Nº | Concepto | Importe (€) |
|-----------|--|--------------------|
| 1 | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 310.571.229 |
| 2 | 13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 40.374.260 |
| 3 | 6 % BENEFICIO INDUSTRIAL | 18.634.274 |
| 4=1+2+3 | Presupuesto Base de Licitación –PBL–, IVA excluido | 369.579.762 |
| 5 | Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones | 61.490.864 |
| 6 | Presupuesto Programa de Vigilancia Ambiental | 216.524 |
| 7 | Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español | 4.658.568 |
| 8=4+5+6+7 | INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA, IVA no incluido | 435.945.719 |

Fuente: Anejo 22 Presupuesto de Inversión

Siguiendo las indicaciones de la Nota de Servicio, se ha considerado un 3,75% adicional correspondiendo a un 2% del presupuesto de licitación al coste de redacción del proyecto constructivo y el 1,75% al coste de Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

No se han evaluado los costes de interrupción que pudieran derivarse de la construcción.

Se ha estimado que la inversión para la ejecución de las obras se va a acometer en 24 meses, tal y como indica el Anejo 21. Plan de Actuaciones, con un reparto del 45% el primer año y un 55% el segundo año.

Costes de operación y mantenimiento

- Carreteras de dos calzadas
 - Rehabilitación: 278.235 €/km cada 8 años

- Conservación: 2.782 €/km el 1er año, creciendo linealmente hasta duplicarse en el séptimo año. Tras ello, en el octavo año se adopta de nuevo el coste del 1er año y crece linealmente hasta duplicarse en el decimocuarto año; y así sucesivamente durante todo el periodo de análisis.
- Carreteras de dos calzadas, con tres carriles por sentido
 - Rehabilitación: 417.352 €/km cada 8 años
 - Conservación: 4.869 €/km el 1er año, creciendo linealmente hasta duplicarse en el séptimo año. Tras ello, en el octavo año se adopta de nuevo el coste del 1er año y crece linealmente hasta duplicarse en el decimocuarto año; y así sucesivamente durante todo el periodo de análisis.

4.25.2.2 COSTES DE TRANSPORTE

Costes de Funcionamiento de los Vehículos

Amortización

La Nota de Servicio 3/2014 propone tomar como referencia la siguiente fórmula para estimar la amortización por kilómetro de los turismos:

$$C_{amort} = \frac{P_{adquisición}}{\text{Kilómetros vida útil}}$$

Los costes de amortización diferenciados por turismos y vehículos pesados ajustados al año 2020 son de 0.057 €/Km y 0.060 €/Km respectivamente.

Mantenimiento y Conservación

Para vehículos ligeros se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste conservación y mantenimiento} = K v^{-0,44} \text{ (€/veh·km)}.$$

El coeficiente K adquiere el valor de 0,335 €/km para vehículos ligeros. En el caso de los vehículos pesados, el coste de mantenimiento por kilómetro se obtiene por un valor promedio actualizado de 0,14 €/km.

Consumo de Combustibles

Las fórmulas utilizadas son las siguientes, con una pendiente media de 1,5%.

- Vehículo ligero $C = 117.58 - 1.76 v + 0.0121 v^2 + 24.09 p - 0.47 v p + 0.00474 v^2 p$
- Vehículo pesado $C = 388.18 - 7.32 v + 0.07 v^2 + 101.28 p + 0.0199 v p + 0.00785 v^2 p$

Los precios de los combustibles que se han considerado son 0,503 €/litro de gasolina sin plomo y 0,500€/litro de gasóleo de automoción, tomándose los datos a fecha de diciembre de 2020, que ofrece el Ministerio de Industria, Energía, Turismo y Agenda Digital.

Consumo de Lubricantes

El consumo de lubricantes está relacionado directamente con el consumo de combustibles y empíricamente responde al 1,2% del consumo de combustible en vehículos ligeros y 0,8% en pesados.

Se ha actualizado el valor indicado en la Nota de servicio con el IPC al año 2020 (clase carburantes y lubricantes 0722), resultando un precio por litro de lubricante en 4,44 €/l.

Gasto de Neumáticos

De acuerdo con la Nota de Servicio 3/2014, se ha seguido la formulación dada por la OCDE (1990) para hallar el coste de la reposición de los neumáticos:

$$C_{Neumáticos} = \frac{P_{Neto(neumático)}}{\text{vida útil}} * (0,804 + \frac{12,66}{v})$$

Se ha considerado un precio del juego de cuatro neumáticos de 286 € en vehículo ligero (precio de mercado para un juego de cuatro neumáticos de tipo 205-55 R16 91 V, el más utilizado en España según datos de la OCU), y de 3.630 € para un juego de seis neumáticos en vehículo pesado (estudio del Observatorio de costes de transporte de mercancías por carretera para un vehículo de 2 ejes de carga general).

Siguiendo las fórmulas anteriores, los costes de neumáticos por kilómetro para vehículos ligeros y pesados son 0,006 € y 0,029 € respectivamente.

Tiempo de Recorrido

El tiempo, como beneficio, es la consecuencia de las mejoras introducidas en la situación con proyecto sobre la situación actual y se calcula como una relación entre el tiempo invertido y el valor de este.

Los valores de referencia en la cuantificación del valor del tiempo se obtienen mediante la metodología utilizada en la Nota de Servicio 3/2014, que diferencia vehículos ligeros y pesados.

Respecto a vehículos ligeros, los datos de partida se toman del proyecto europeo HEATCO en el cual se valoran los tiempos de trabajo y ocio para el año 2002, los cuales han sido actualizados para el año 2019 (actualización con el IPC publicado por el INE a diciembre de 2019). La Nota de servicio 3/2014 utiliza los valores del automóvil para España a valor de PPA.

El reparto según motivo de viaje se extrae de la "Encuesta Movilidad de las personas residentes en España 2006-2007" del Ministerio de Fomento, en la que se indica que el 43% de los desplazamientos distintos a los de la vuelta a la vivienda se deben a motivo de trabajo/estudio en día laborable. El valor del tiempo para vehículos ligeros resulta de 23,77€/hora.

En relación al valor del tiempo para vehículos pesados se toman los datos del mismo estudio HEATCO en relación a los ahorros de tiempo en España para mercancías ajustado por PPA. Según datos obtenidos del Observatorio del Transporte de Mercancías por Carretera en el documento "Oferta y demanda" de enero de 2021 y en el último estudio del Observatorio de costes de

transporte de mercancías por carretera, de octubre 2020, se establece una carga media para vehículos pesados de 9,79 toneladas. El valor del tiempo para vehículos pesados actualizado a 2020 se establece en 45,35 €/h.

Seguridad viaria (accidentes)

En conformidad con el Anejo 07. Accidentalidad y Seguridad Vial, se han estimado los índices de peligrosidad y de mortalidad de la autovía A-5 en el tramo objeto de análisis en los últimos 5 años (2015-2019). En la tabla siguiente se muestran los promedios de los índices de peligrosidad y mortalidad:

Tabla 2. Promedio de los índices de mortalidad y peligrosidad. Periodo 2015-19

| | Mortalidad | Peligrosidad |
|----|------------|--------------|
| A5 | 0,14 | 10,34 |

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al efecto de los accidentes, se considera que el coste de evitar una víctima mortal es de 1.580.318 € (CM) mientras que un herido es de 247.207 € (CH) según las indicaciones contenidas en el último estudio de la DGT denominado “las principales cifras de siniestralidad en España 2018”. Dichos valores se han actualizado a valores del año 2020 mediante la evolución del PIB per cápita.

Efectos ambientales

La nota de servicio 3/2014 aplica la metodología de la herramienta CO2TA para la evaluación de las emisiones de CO₂ del tráfico por carretera para monetizar el coste de emisión. La fórmula está basada en el consumo de carburante:

$$E_{co2} = 44.011 \frac{Q}{12.011 + 1.008 r_{H/C}}$$

Considerando la estimación de las emisiones medias por kilómetro y el coste de estas emisiones en el mercado (según el sistema electrónico de negociación de derechos de emisión de dióxido de carbono -SENDECO2-), el precio a diciembre de 2020 era de 30,92 €/tonelada CO₂), se obtiene un coste de emisión para vehículos ligeros de 0,0049€/km y de 0,0048€/km para vehículos pesados.

4.25.3 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

A partir de las diferencias de costes, se calculan los flujos anuales de costes y beneficios, con los que se obtienen los ratios de rentabilidad.

Actualizando los costes y beneficios anuales al primer año de explotación, y utilizando una tasa para el descuento de flujos del 3,0%, se obtienen los indicadores de rentabilidad que se presentan a continuación.

Tabla 3. Indicadores de rentabilidad económica

| V.A.N. | T.I.R. | B/C | P.R.I. |
|---------------|--------|------|--------|
| 851.256.308 € | 10,35% | 3,19 | Año 12 |

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la situación futura, una vez mejorados los accesos y construido el carril adicional en el tramo objeto de estudio, puede esperarse una reducción en los índices de mortalidad y peligrosidad, tal y como estiman algunos estudios, en concreto el denominado “Evaluación intermedia del Programa de Adecuación de las Autovías de Primera Generación”, del Ministerio de Fomento, de septiembre de 2017 en el que se ha evaluado el cumplimiento de los objetivos del Programa de Adecuación de la Autovías de Primera Generación enmarcado en los objetivos del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT), aprobado en 2005, cuyo objeto era adecuación, reforma y conservación de las principales autovías del territorio nacional.

Este estudio concluye que, tras las actuaciones de mejora de determinados tramos de autovía de primera generación, los índices de peligrosidad y mortalidad se habían reducido sustancialmente al ser comparadas con los de otras vías de similares características, con la consecuente mejora en la seguridad vial que ello supone. En concreto, la mejora del índice de peligrosidad fue, en promedio de todas las autovías mejoradas, de un 25%.

En el caso de aplicarse la hipótesis de reducción de los índices de mortalidad y peligrosidad de un 25%, la TIR se vería incrementada hasta un valor de 13,63%.

Desde el punto de vista del Coste-Beneficio, las actuaciones analizadas logran una TIR económica superior a la tasa de descuento utilizada (3%), por tanto, ofrecen un VAN positivo, asegurando con ello la rentabilidad del proyecto. La inversión se recupera dentro del periodo de análisis.

Como conclusión final, y de acuerdo con lo expuesto en el desarrollo del estudio, se puede afirmar que el proyecto resulta rentable en términos económico-sociales, ya que presenta unos ratios de rentabilidad superiores al coste de oportunidad que tiene la sociedad (tipo de descuento social).

5 NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL ANTEPROYECTO

En la redacción de este Anteproyecto ha sido de aplicación la siguiente normativa:

5.1 NORMATIVA GENERAL

- 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 (BOE del 16 de noviembre de 2011).
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16 de febrero de 1971.

- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre. BOE: 19 de octubre de 2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto. BOE: 25 de agosto de 2007.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE de miércoles 30 de septiembre de 2015)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1.998).
- Orden, de 16 de diciembre de 1.997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1.998).
- Orden Circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección general de Carreteras.
- Orden Circular 14/2003, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección general de Carreteras.
- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.

5.2 NORMATIVA TÉCNICA

5.2.1 Proyecto

- Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero (BOE del 26), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 21/2013, de 9 de octubre, de evaluación ambiental.
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras" Nota de servicio 8/2014.
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras" Nota de servicio 9/2014.
- "Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada en 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste - beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizados en octubre de 1990.

- Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas en 12 de marzo de 1991.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Publicado por la Dirección General de Carreteras en 1992. (Existe un documento resumen publicado en 1.993 por la Dirección General de Carreteras.
- Mapas de Tráfico, publicado anualmente por la Dirección General de Carreteras.
- Atlas urbano. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, 1993 (Serie monografías).
- Orden circular 37/2016, "Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras, de enero 2016.

5.2.2 Trazado

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (publicada en BOE de viernes 4 de marzo de 2016).
- Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la 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 y de la orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras.
- Orden circular 312/90 TyP "sobre medianas"
- Orden circular 310/90 PyP "sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 305/89 PyP " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 303/89 T " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden Circular 306/89 P y P sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio.
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad. Agosto 1988
- Programa para regulación de pavimentos bituminosos (abril 1990).
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (enero de 1967).
- Recomendaciones para el proyecto de enlaces (junio de 1968).
- Nota de servicio sobre accesos y vías de servicio en autovías (3de julio de 1995).
- Recomendaciones sobre glorietas (mayo 1989).

5.2.3 Drenaje

- "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", publicado en mayo de 1987.
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1997.
- *Norma 5.1-IC Drenaje*, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no derogada por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial".
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la *Norma 5.2-IC Drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras (BOE de 10 de marzo de 2016).
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la *Norma 5.2-IC Drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la *Norma 8.1-IC Señalización vertical* de la Instrucción de Carreteras.
- Nota informativa de 10 de octubre de 1.990, sobre entradas ataluzadas de las obras de drenaje transversal.
- Nota informativa de 26 de octubre de 1.990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal Orden Circular 17/2003. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales.

5.2.4 Geología y geotecnia
General

- Orden Circular 314/90 T y P. Sobre normalización de los estudios geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- Normas de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Orden Circular 326/00. Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

Guías

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2006).
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2005).
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2009).
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1999).
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1989).
- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1993).

5.2.5 Firmes y Pavimentos

- *Norma 6.1-IC Secciones de firme* de diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- *Norma 6.3-IC Rehabilitación de firmes* de diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- Orden Circular 323/97 "Recomendaciones para el proyecto de las actuaciones de rehabilitación estructural de firmes con pavimento bituminoso"
- Orden Circular 308/89 CyE "Sobre recepción definitiva de obras"
- Orden Circular 287/84 P.I. Criterios para la aplicación de las Normas 6.1-IC y 6.3-IC.
- Orden Circular 285/82 P.I. Criterios para la corrección de tramos deslizantes.
- Orden Circular 284/81 P.I. Evaluación visual de firmes.
- Orden Circular 278/80 P.I. Instrucciones para la reparación de tramos con roderas.
- Nota de servicio sobre la dosificación de cemento en capas de firme y pavimento. 12-6-89, (Subdirector General Adjunto de Construcción y Explotación).
- Nota informativa sobre el efecto de la renovación del pavimento en la accidentalidad. (18-2-91).
- Nota de servicio complementaria de la O.C. 308/89 CyE sobre recepción definitiva de obras. (9-11-91).

- Mezclas bituminosas porosas. Noviembre 1987
- Catálogo de deterioros en firmes. Abril 1989
- Manual para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, Dirección General de Carreteras, 1.978.
- Nota de Servicio 5/2006 “Explanaciones y capas de firme tratadas con cemento”.
- Orden Circular 20/2006 “Recepción de obras de carreteras”.
- Orden Circular 5/2001 “Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
- Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)
- Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas. Mayo 2007. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. CEDEX (Centro de estudios y experimentación de obras públicas).
- “Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes” PG-3/75. Actualización Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.2.6 Obras de paso: puentes y estructuras

Conceptos generales

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales (2000).
- Orden FOM/3317/2010: Eficiencia en la Ejecución de Obras Públicas.
- Orden Circular 11/02: Criterios Utilización Elementos Prefabricados.
- Guía para la Realización de Inspecciones Principales de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado.
- Guía de Inspecciones Básicas de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado.

Acciones

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), aprobada por la Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre.
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (Real Decreto de 18 de mayo 2007).

Elementos de hormigón

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08)
- Orden Circular 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural

Elementos metálicos y mixtos

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. (2000).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95)
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95)
- Instrucción de Acero Estructural (mayo 2010).

Prueba de carga

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (1999).

Elementos funcionales y auxiliares

- Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (Orden FOM/3818/2007)
- Pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas (NS 4/2001)
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. (DGC).1982.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. (DGC).1995.
- N.S. Sobre losas de transición en obras de paso. (julio 1992).

5.2.7 Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

- Real Decreto 2296/1.981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre).
- Norma 8.1.-IC. Señalización vertical. Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo de 2014.
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. tomo I. Características de las señales. (DGC). (marzo-1992).
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catalogo y significado de las señales. (DGC). (junio 1992).
- "Catálogo de señales de circulación", publicado en noviembre de 1986.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de febrero de 1993, sobre condiciones de diseño y ubicación de carteles informativos permanentes de denominación de carreteras de la Red del Estado.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de abril de 1.992, sobre Adecuación de la señalización vertical en las autovías de la Red estatal al Reglamento general de circulación.
- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Señalización horizontal

- Norma 8.2-IC. Marcas viales. Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Borrador de Norma 8.2-IC. Marcas viales de 1 de abril de 2007.
- Orden Circular 304/89 MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.

- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 19 de noviembre de 1.998, sobre Proyectos de marcas viales a redactar en 1.998 para el bienio 98-99.
- Nota técnica de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos, de 15 de febrero de 1991 sobre borrado de marcas viales.
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15 de febrero 1991).
- Criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal (NS 2/2007)
- Criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales (NT de 30 de junio de 1998)

Señalización de obras

- Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (OC 15/2003)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1999).
- Señalización móvil de obras.

Elementos de balizamiento

- Hitos de arista (OC 309/90).
- Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de mayo de 2011.

Contención de vehículos

- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

5.2.8 Iluminación

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Orden circular de 31-03-64 que aprueba la 9.1.-I.C. sobre alumbrado de carreteras.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. (1999).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Instrucciones complementarias M1 BT (O.M. de Industria de 31-X-1973 y 19-XII-1977).

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008).

5.2.9 Sistemas de transporte inteligente (ITS)

- Nota de servicio 1/2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS "Sistemas Inteligentes de Transporte" en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la red estatal de carreteras.

5.2.10 Medio ambiente

Normativa específica de evaluación de impacto ambiental

Estatal

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Autonómica

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.

Normativa específica de aguas

Estatal

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Autonómica

- Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid.
- Ley 10/1993, de 26 de octubre, sobre Vertidos Líquidos Industriales al Sistema Integral de Saneamiento.
- Real Decreto 2528/1979, de 7 de septiembre, sobre el Plan integral de abastecimiento y saneamiento de la provincia de Madrid.

Normativa específica de atmósfera

Estatal

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de protección del ambiente atmosférico.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Resolución de 30 de abril de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire.

Normativa específica de biodiversidad y patrimonio natural
Estatal

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

Autonómica

- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid
- RESOLUCIÓN de 20 de marzo de 2018, del Director General de Medio Ambiente, por la que se publican los modelos telemáticos de solicitud correspondientes a diversos procedimientos administrativos. (1)
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regulación de la fauna y flora silvestres en la Comunidad de Madrid.

Normativa específica de ruido y vibraciones
Estatal

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Autonómica

- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

Normativa específica de residuos
Estatal

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Vehículos y neumáticos

- Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Autonómica

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos

Normativa específica de incendios forestales

Autonómica

- Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA)

Normativa específica de patrimonio cultural

Estatal

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Autonómica

- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

Normativa específica de vías pecuarias

Estatal

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Autonómica

- Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid

5.2.11 Calidad

- Resolución del 17 de abril de 2007 (BOE 108 de 5 mayo de 2007) en el que se indican las referencias a normas UNE, de las diferentes familias de productos de construcción a los que se debe exigir el marcado CE.
- “PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN CON OBLIGATORIEDAD DEL MERCADO “CE” CLASIFICADOS POR TEMAS” del Ministerio de Fomento. La última actualización de este

documento corresponde a la publicación de la Resolución de 31 de agosto de 2010 (BOE de 28 de septiembre de 2010).

- Emisión de certificado de buena ejecución de obras (NS de 20 de diciembre de 2003).
- "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", Dirección General de Carreteras, 1978.
- "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de obras", (documento interno), Dirección General de Carreteras, 1990.
- Libro de la Calidad. Dirección General de Carreteras, 1.995 (Serie normativas).
- Nota de Servicio 2/95 SGC sobre tramitación de los proyectos modificados de obra. Mayo de 1.995. Incluye un anejo con los requisitos del informe de planeamiento.
- Nota de Servicio 3/95 SGC sobre sistema de transferencia de información normalizado sobre el estado final de las obras. Octubre de 1.995.
- Nota de Servicio 1/96 SGC sobre el contenido de los informes finales de calidad de las obras con PAC y la documentación a conservar una vez recibida la obra. Enero de 1.996.

6 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 231 A 236)

En relación con el 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 se hace constar el cumplimiento del presente proyecto con los artículos 231 a 236, dentro del Título 2 "De los distintos tipos de contratos de las administraciones Públicas", Sección 1 "Acciones preparatorias del contrato de obras," siendo, por lo tanto, una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público una vez terminada. Estos artículos son:

- Artículo 231. Proyecto de obras.
- Artículo 232 Clasificación de las obras.
- Artículo 233. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.
- Artículo 234. Presentación del proyecto por el empresario.
- Artículo 235. Supervisión de proyectos.
- Artículo 236. Replanteo del proyecto.

El presente Anteproyecto también cumple con lo establecido en los artículos 231 al 233 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre (sustituida dicha ley por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, pero siendo vigente el Reglamento anterior en lo que no contradiga a la ley).

7 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO

Los documentos que integran el presente Anteproyecto son los que a continuación se relacionan:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS DE LA MEMORIA

MEMORIA

ANEJO 1. ANTECEDENTES

ANEJO 2. CARTOGRAFÍA

ANEJO 3. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

ANEJO 4. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO 5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO 7. ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD Y SEGURIDAD VIAL

ANEJO 8. TRAZADO

ANEJO 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 10. FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO 11. REORDENACIÓN DE ACCESOS

ANEJO 12. ESTRUCTURAS

ANEJO 13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO 14. INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

ANEJO 15. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO 16. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO 17. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO 19. EXPROPIACIONES

ANEJO 20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

ANEJO 21. PLAN DE ACTUACIONES

ANEJO 22. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

ANEJO 23. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente “*Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del p.k. 10+000 al p.k. 74+000*” en la provincia de Madrid y Toledo, se consideran suficientemente definidas las obras con el alcance requerido para el nivel de Anteproyecto.

Madrid, febrero de 2022

EL INGENIERO AUTOR DEL ANTEPROYECTO

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

D^a. M^a Mónica López Lozano

D. Alfredo López de la Fuente