

# DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

## ÍNDICE

<b>MEMORIA.....</b>	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	6
2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	9
2.3. ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO. CLAVE: AO-M-70.....	9
2.3.1. Orden de Estudio inicial .....	9
2.3.2. Modificación de la Orden de Estudio .....	9
2.4. CONCLUSIONES DERIVADAS DE LOS ANTECEDENTES .....	10
<b>3. SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>12</b>
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRAMO DE ACTUACIÓN .....	12
3.2. ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA VIGENTE DE TRAZADO .....	17
3.3. ESTUDIO DE PERALTES .....	19
3.4. ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD DE PARADA ACTUAL.....	20
3.5. ACCIDENTALIDAD.....	29
3.6. OTRAS CONSIDERACIONES REFERENTES A LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA AUTOVÍA .....	29
<b>4. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO.....</b>	<b>30</b>
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANTEPROYECTO.....	30
4.1.1. Tramo de Mejora 1 (M-30, pk 3+700, a M-40, pk 6+500) .....	30
4.1.2. Tramo de Mejora 2 (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200) .....	30
4.1.3. Tramo de Mejora 3 (M-45, pk 10+200 a M-50, pk 14+800) .....	31
4.1.4. Tramo de Mejora 4 (Rivas/Arganda, pK 14+800 a pk 26+300).....	31
4.1.5. Tramo de Mejora 5 (pK 26+300 a pk 29+200) .....	31
4.1.6. Tramo de Mejora 6 (pK 29+200 a pk 34+400) .....	32
4.1.7. Tramo de Mejora 7 (pK 34+400 a pk 37+500) .....	32
4.1.8. Tramo de Mejora 8 (bajada a Perales de Tajuña, pK 37+500 a pk 41+100) .....	32
4.1.9. Tramo de Mejora 9 (subida al páramo, pK 41+100 a pk 46+900).....	32
4.1.10. Tramo de Mejora 10 (Villarejo de Salvanés, pK 46+900 a pk 53+200) .....	32
4.1.11. Tramo de Mejora 11 (pK 53+200 a pk 57+850) .....	33
4.1.12. Tramo de Mejora 12 (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+200) .....	33
4.1.13. Tramo de Mejora 13 (pK 64+200 a pk 65+000) .....	33
4.1.14. Tramo de Mejora 14 (pK 65+000 a pk 67+000) .....	34
4.1.15. Tramo de Mejora 15 (pK 67+000 a pk 70+700) .....	34
4.1.16. Actuaciones comunes en los diversos tramos de mejora.....	34
4.1.17. Acondicionamiento carreta N-III .....	35
4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	35
4.1. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO .....	37
4.1.1. Trabajos efectuados .....	37
4.1.2. Geología .....	37
4.1.2.1. Marco geológico .....	37
4.1.2.2. Sismicidad.....	40
4.1.3. Estudio de materiales.....	40
4.1.3.1. Yacimientos, canteras y graveras .....	40
4.1.3.2. Materiales de la traza .....	41
4.1.3.3. Vertederos.....	41
4.1.4. Estudio Geotécnico .....	42
4.1.4.1. Descripción geotécnica de las unidades .....	42
4.1.4.2. Nivel freático .....	46
4.1.4.3. Descripción geológico-geotécnica del trazado .....	46
4.1.4.4. Estudio de rectificaciones del trazado.....	48
4.1.4.5. Instrumentación recomendada entre los PP.KK. 20 y 40 .....	50
4.1.4.6. Resumen de conclusiones .....	52
4.2. EFECTOS SÍSMICOS .....	55
4.3. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE .....	55
4.4. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO .....	78
4.4.1. Planeamiento .....	78
4.4.1.1. Introducción y objeto .....	78
4.4.1.2. Planeamiento existente.....	78
4.4.1.3. Análisis de afecciones al planeamiento.....	78
4.4.2. Tráfico .....	83
4.4.2.1. Introducción y datos previos .....	83
4.4.2.2. Resultados de la situación base.....	83
4.4.2.3. Resultados de la situación futura .....	89
4.5. ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD Y SEGURIDAD VIAL .....	117
4.5.1. Datos de partida y análisis inicial .....	117
4.5.2. Mejora entre los pp.kk. 3+800 y 19+000 (TCA-1, 3, 4 y 5) .....	120
4.5.3. Mejora entre los pp.kk. 37+200 y 37+900.....	121
4.5.4. Mejora entre los pp.kk. 41+100 y 45+000.....	121
4.5.5. Mejora entre los pp.kk. 47+100 y 48+250 (TCA-6).....	121
4.5.6. Mejora entre los pp.kk. 60+200 - 60+900 y 62+400 – 64+000 (TCA- 2) .....	122
4.5.7. Otros aspectos relativos a la seguridad vial analizados .....	122
4.5.8. Auditoría de seguridad viaria realizada .....	123
4.6. TRAZADO GEOMÉTRICO .....	123
4.6.1. Introducción .....	123
4.6.1.1. Descripción general del tramo de actuación en sus situación actual .....	123
4.6.1.2. Análisis de incumplimientos de la Norma 3.1-IC “Trazado” de la autovía actual ..	128
4.6.2. Parámetros de diseño .....	133
4.6.2.1. Condicionantes de diseño .....	133
4.6.2.2. Velocidad de proyecto .....	138
4.6.2.3. Trazado en planta, alzado y coordinación planta-alzado .....	141
4.6.2.4. Sección tipo .....	141
4.6.2.5. Peraltes .....	145
4.6.2.6. Gálibos.....	145
4.6.2.7. Remodelación de enlaces.....	147
4.6.2.8. Vías complementarias .....	149
4.6.2.9. Ramales de transferencia.....	149
4.6.2.10. Carriles adicionales.....	150
4.6.2.11. Lechos de frenado .....	150
4.6.2.12. Tramos de trenzado .....	150
4.6.2.13. Pasos de mediana.....	151
4.6.2.14. Reordenación de accesos .....	152
4.6.3. Descripción de las actuaciones proyectadas.....	152
4.6.3.1. Introducción .....	152

4.6.3.2.	TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, pk 3+700, a M-40, pk 6+500) .....	152	4.8.2.2.	Secciones tipo existentes .....	219
4.6.3.3.	TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200) .....	155	4.8.2.3.	Proyecto de Construcción redactado para rehabilitación del firme en los tramos de firme rígido existentes.....	221
4.6.3.4.	TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 a M-50, pk 14+800) .....	161	4.8.2.4.	Auscultaciones .....	221
4.6.3.5.	TRAMO DE MEJORA 4 (Rivas/Arganda, pK 14+800 a pk 26+300).....	166	4.8.2.5.	Actuaciones de nueva ejecución y rectificaciones/variantes de trazado proyectadas .....	221
4.6.3.6.	TRAMO DE MEJORA 5 (pK 26+300 a pk 29+200) .....	171	4.8.2.6.	Estudio de peraltes.....	221
4.6.3.7.	TRAMO DE MEJORA 6 (pK 29+200 a pk 34+400) .....	172	4.8.3.	Adecuación de Peraltes (“reperaltado”) .....	221
4.6.3.8.	TRAMO DE MEJORA 7 (pK 34+400 a pk 37+500) .....	173	4.8.3.1.	Punto de giro.....	221
4.6.3.9.	TRAMO DE MEJORA 8 (bajada a Perales de Tajuña, pK 37+500 a pk 41+100) .....	174	4.8.3.2.	Proceso de ejecución.....	222
4.6.3.10.	TRAMO DE MEJORA 9 (subida al páramo, pK 41+100 a pk 46+900).....	176	4.8.3.3.	Reperaltado y rehabilitación estructural.....	222
4.6.3.11.	TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, pK 46+900 a pk 53+200) .....	178	4.8.3.4.	Consideraciones de diseño.....	222
4.6.3.12.	TRAMO DE MEJORA 11 (pK 53+200 a pk 57+850) .....	184	4.8.4.	Tramos de Nueva Construcción .....	222
4.6.3.13.	TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+300).....	185	4.8.4.1.	Tronco .....	222
4.6.3.14.	TRAMO DE MEJORA 13 (pK 64+300 a pk 65+000) .....	194	4.8.4.2.	Ramales, vías complementarias, enlaces y glorietas.....	225
4.6.3.15.	TRAMO DE MEJORA 14 (pK 65+000 a pk 67+000) .....	195	4.8.4.3.	Estructuras .....	227
4.6.3.16.	TRAMO DE MEJORA 15 (pK 67+000 a pk 70+700) .....	197	4.8.4.4.	Tramificación de secciones de nueva construcción.....	227
4.6.4.	Estudio de visibilidad.....	200	4.8.5.	Rehabilitación del firme existente en el tronco .....	236
4.6.4.1.	Introducción .....	200	4.8.5.1.	Inspección visual-tratamiento mínimo para rehabilitación superficial .....	236
4.6.4.2.	Tramos del tronco con rectificación de trazado .....	201	4.8.5.2.	Regularidad superficial (IRI)-tratamiento mínimo.....	237
4.6.4.3.	Tramos del tronco sin rectificación de trazado: .....	201	4.8.5.3.	Deflexiones-rehabilitación estructural .....	237
4.6.4.4.	Conclusiones del estudio de visibilidad realizado y tramificación final de velocidades .....	202	4.8.5.4.	Geomalla .....	237
4.7.	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	203	4.8.5.5.	Sellado de fisuras .....	237
4.7.1.	Introducción .....	203	4.8.5.6.	Reparaciones puntuales .....	237
4.7.2.	Prestamos, canteras y plantas de suministro .....	204	4.8.6.	Rehabilitación del firme existente en ramales, vías complementarias, enlaces y glorietas.....	238
4.7.3.	Vertederos.....	204	4.8.6.1.	Tratamientos .....	238
4.7.4.	Caracterización de los Materiales atravesados por la Traza .....	206	4.8.6.2.	Sellado de fisuras y reparaciones puntuales .....	238
4.7.4.1.	Desmontes.....	206	4.8.6.3.	Arcenes.....	238
4.7.4.2.	Rellenos .....	207	4.8.7.	Rehabilitación del firme de la Carretera N-III.....	239
4.7.4.3.	Coeficientes de paso.....	208	4.8.8.	Transición Longitudinal entre Secciones de Firme .....	239
4.7.4.4.	Unidades geotécnicas empleadas .....	208	4.8.9.	Ampliación de la Sección Transversal .....	240
4.7.5.	Explanada .....	209	4.8.9.1.	Firme semiflexible y semirrígido .....	240
4.7.6.	Adecuación y recrecido de bermas .....	211	4.8.9.2.	Firme rígido existente más tratamiento propuesto en el Proyecto de Construcción del Ministerio .....	240
4.7.7.	Resumen y balance de movimiento de tierras .....	211	4.8.9.3.	Firme mixto .....	240
4.7.7.1.	TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, pk 3+700, a M-40, pk 6+500) .....	211	4.8.10.	Presentación de las Actuaciones Proyectadas .....	240
4.7.7.2.	TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200) .....	212	4.9.	REORDENACIÓN DE ACCESOS.....	240
4.7.7.3.	TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 a M-50, pk 14+800) .....	212	4.10.	ESTRUCTURAS.....	255
4.7.7.4.	TRAMO DE MEJORA 4 (Rivas/Arganda, pK 14+800 a pk 26+300).....	212	4.11.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	263
4.7.7.5.	TRAMO DE MEJORA 5 (pK 26+300 a pk 29+200) .....	213	4.11.1.	Introducción.....	263
4.7.7.6.	TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400) .....	213	4.11.2.	Señalización vertical.....	263
4.7.7.7.	TRAMO DE MEJORA 7 (pK 34+400 a pk 37+500) .....	214	4.11.3.	Señalización Horizontal.....	264
4.7.7.8.	TRAMO DE MEJORA 8 (bajada a Perales de Tajuña, pK 37+500 a pk 41+100) .....	214	4.11.4.	Balizamiento .....	264
4.7.7.9.	TRAMO DE MEJORA 9 (subida al páramo, pK 41+100 a pk 46+900).....	215	4.11.5.	Sistemas de Contención .....	264
4.7.7.10.	TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, pK 46+900 a pk 53+200) .....	215	4.12.	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	265
4.7.7.11.	TRAMO DE MEJORA 11 (pK 53+200 a pk 57+850) .....	215	4.12.1.	Datos de partida.....	266
4.7.7.12.	TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+300).....	216	4.12.2.	Relación nominal de los sistemas que compondrán el contexto ITS de la vía .....	266
4.7.7.13.	TRAMO DE MEJORA 13 (pK 64+300 a pk 65+000) .....	217	4.12.2.1.	Estaciones de toma de datos (ETD).....	266
4.7.7.14.	TRAMO DE MEJORA 14 (pK 65+000 a pk 67+000) .....	218	4.12.2.2.	Paneles de mensajería variable (PMV).....	267
4.7.7.15.	TRAMO DE MEJORA 15 (pK 67+000 a pk 70+700) .....	218	4.12.2.3.	Estaciones remotas universales (ERU).....	267
4.7.7.16.	OBRA COMPLETA.....	218	4.12.2.4.	Sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV) .....	267
4.7.8.	Demoliciones.....	219	4.12.2.5.	Estaciones meteorológicas (EM) .....	267
4.8.	FIRMES .....	219	4.12.2.6.	Equipos de reconocimiento de matrículas (ERM) .....	268
4.8.1.	Introducción .....	219			
4.8.2.	Información de Partida.....	219			
4.8.2.1.	Tráfico.....	219			

4.13.	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS .....	268			
4.13.1.	Organismos Oficiales .....	268			
4.13.2.	Ayuntamientos .....	268			
4.13.3.	Otros Organismos y Servicios .....	268			
4.14.	OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	269			
4.14.1.	Pasos de Mediana .....	269			
4.14.2.	Cerramiento .....	270			
4.14.3.	Iluminación .....	270			
4.14.4.	Reposición de caminos .....	271			
4.14.5.	Elementos Funcionales de la Carretera .....	272			
4.14.5.1.	Áreas de descanso .....	272			
4.14.5.2.	Aparcamiento de emergencia e instalaciones para vialidad invernal .....	272			
4.14.5.3.	Paradas de vehículos de transporte colectivo .....	272			
4.14.6.	Sistema SOS .....	273			
4.14.7.	Sistemas ITS .....	273			
4.15.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	274			
4.16.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....	303			
4.16.1.	Análisis Ambiental y Clasificación del Territorio .....	303			
4.16.2.	Proyecto de Actuaciones Preventivas, Protectoras y Correctoras .....	306			
4.16.3.	Programa de Vigilancia Ambiental .....	308			
4.16.4.	Planos y Valoración .....	309			
4.17.	EXPROPIACIONES .....	309			
4.17.1.	Metodología Empleada .....	309			
4.17.2.	Conjunto de Bienes y Derechos Afectados .....	310			
4.17.3.	Valoración Económica de los Bienes y Derechos Afectados .....	312			
4.18.	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO .....	313			
4.19.	ANÁLISIS MULTICRITERIO .....	314			
4.19.1.	Introducción .....	314			
4.19.2.	Descripción de Alternativas y Condicionantes .....	314			
4.19.3.	Metodología y Resultado .....	319			
4.20.	PLAN DE ACTUACIONES .....	319			
4.21.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....	320			
4.21.1.	Datos previos .....	320			
4.21.2.	Presupuesto de Ejecución Material .....	320			
4.21.2.1.	TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, PK 3+700, A M-40, PK 6+500) .....	320			
4.21.2.2.	TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, PK 6+500, A M-45, PK 10+200) .....	321			
4.21.2.3.	TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 A M-50, PK 14+800) .....	321			
4.21.2.4.	TRAMO DE MEJORA 4 (RIVAS/ARGANDA, PK 14+800 A PK 26+300) .....	322			
4.21.2.5.	TRAMO DE MEJORA 5 (PK 26+300 A PK 29+200) .....	322			
4.21.2.6.	TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400) .....	323			
4.21.2.7.	TRAMO DE MEJORA 7 (PK 34+400 A PK 37+500) .....	323			
4.21.2.8.	TRAMO DE MEJORA 8 (BAJADA A PERALES DE TAJUÑA, PK 37+500 A PK 41+100) .....	324			
4.21.2.9.	TRAMO DE MEJORA 9 (SUBIDA AL PÁRAMO, PK 41+100 A PK 46+900) .....	324			
4.21.2.10.	TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, p.k. 46+900 a p.k. 53+200) .....	325			
4.21.2.11.	TRAMO DE MEJORA 11 (p.k. 53+200 a p.k. 57+850) .....	325			
4.21.2.12.	TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, p.k. 57+850 a p.k. 64+200) .....	326			
4.21.2.13.	TRAMO DE MEJORA 13 (p.k. 64+200 a p.k. 65+000) .....	326			
4.21.2.14.	TRAMO DE MEJORA 14 (p.k. 65+000 a p.k. 67+000) .....	327			
4.21.2.15.	TRAMO DE MEJORA 15 (p.k. 67+000 a p.k. 70+700) .....	327			
4.21.2.16.	REHABILITACIÓN N-III .....	328			
4.21.2.17.	ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DE LA AUTOVÍA A-3 COMPLETO .....	328			
4.21.3.	Presupuesto Base de Licitación .....	329			
4.21.3.1.	TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, p.k. 3+700, a M-40, p.k. 6+500) .....	329			
4.21.3.2.	TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, PK 6+500, A M-45, PK 10+200) .....	329			
4.21.3.3.	TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 A M-50, PK 14+800) .....	329			
4.21.3.4.	TRAMO DE MEJORA 4 (RIVAS/ARGANDA, PK 14+800 A PK 26+300) .....	329			
4.21.3.5.	TRAMO DE MEJORA 5 (PK 26+300 A PK 29+200) .....	330			
4.21.3.6.	TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400) .....	330			
4.21.3.7.	TRAMO DE MEJORA 7 (PK 34+400 A PK 37+500) .....	330			
4.21.3.8.	TRAMO DE MEJORA 8 (BAJADA A PERALES DE TAJUÑA, PK 37+500 A PK 41+100) .....	330			
4.21.3.9.	TRAMO DE MEJORA 9 (SUBIDA AL PÁRAMO, PK 41+100 A PK 46+900) .....	331			
4.21.3.10.	TRAMO DE MEJORA 10 (VILLAREJO DE SALVANÉS, P.K. 46+900 A P.K. 53+200) .....	331			
4.21.3.11.	TRAMO DE MEJORA 11 (P.K. 53+200 A P.K. 57+850) .....	331			
4.21.3.12.	TRAMO DE MEJORA 12 (FUENTIDUEÑA DE TAJO, P.K. 57+850 A P.K. 64+200) .....	331			
4.21.3.13.	TRAMO DE MEJORA 13 (P.K. 64+200 A P.K. 65+000) .....	332			
4.21.3.14.	TRAMO DE MEJORA 14 (P.K. 65+000 A P.K. 67+000) .....	332			
4.21.3.15.	TRAMO DE MEJORA 15 (P.K. 67+000 A P.K. 70+700) .....	332			
4.21.3.16.	REHABILITACIÓN N-III .....	332			
4.21.3.17.	ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DE LA AUTOVÍA A-3 COMPLETO .....	333			
4.21.4.	Presupuesto de Inversión .....	333			
4.21.4.1.	TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, PK 3+700, A M-40, PK 6+500): .....	333			
4.21.4.2.	TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, PK 6+500, A M-45, PK 10+200): .....	333			
4.21.4.3.	TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 A M-50, PK 14+800): .....	333			
4.21.4.4.	TRAMO DE MEJORA 4 (RIVAS/ARGANDA, PK 14+800 A PK 26+300): .....	334			
4.21.4.5.	TRAMO DE MEJORA 5 (PK 26+300 A PK 29+200): .....	334			
4.21.4.6.	TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400): .....	334			
4.21.4.7.	TRAMO DE MEJORA 7 (PK 34+400 A PK 37+500): .....	334			
4.21.4.8.	TRAMO DE MEJORA 8 (BAJADA A PERALES DE TAJUÑA, PK 37+500 A PK 41+100): .....	335			
4.21.4.9.	TRAMO DE MEJORA 9 (SUBIDA AL PÁRAMO, PK 41+100 A PK 46+900): .....	335			
4.21.4.10.	TRAMO DE MEJORA 10 (VILLAREJO DE SALVANÉS, P.K. 46+900 A P.K. 53+200): .....	335			
4.21.4.11.	TRAMO DE MEJORA 11 (P.K. 53+200 A P.K. 57+850): .....	335			
4.21.4.12.	TRAMO DE MEJORA 12 (FUENTIDUEÑA DE TAJO, P.K. 57+850 A P.K. 64+200): .....	336			
4.21.4.13.	TRAMO DE MEJORA 13 (P.K. 64+200 A P.K. 65+000): .....	336			
4.21.4.14.	TRAMO DE MEJORA 14 (P.K. 65+000 A P.K. 67+000): .....	336			
4.21.4.15.	TRAMO DE MEJORA 15 (P.K. 67+000 A P.K. 70+700): .....	336			
4.21.4.16.	REHABILITACIÓN N-III: .....	337			
4.21.4.17.	ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DE LA AUTOVÍA A-3 COMPLETO: .....	337			
4.22.	ANÁLISIS ECONÓMICO .....	337			
4.22.1.	Introducción .....	337			
4.22.2.	Marco de partida .....	337			
4.22.2.1.	Horizonte temporal .....	337			
4.22.2.2.	Tasa social de descuento .....	338			
4.22.3.	Análisis de costes .....	338			
4.22.3.1.	Costes de proyecto .....	338			
4.22.3.2.	Costes de transporte .....	338			
4.22.4.	Resultados y conclusiones .....	340			
4.23.	CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010. ....	340			
4.23.1.	Presupuesto: orden de estudio y ratios .....	340			
4.23.2.	Presupuesto: unidades de obra no recogidas en Cuadro de Precios oficial .....	341			
4.23.3.	Presupuesto: estructuras .....	341			

<b>5. NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL ANTEPROYECTO.....</b>	<b>342</b>
5.1. NORMATIVA GENERAL.....	342
5.2. NORMATIVA TÉCNICA.....	343
5.2.1. Proyecto.....	343
5.2.2. Trazado.....	345
5.2.3. Drenaje.....	345
5.2.4. Geología y Geotecnia.....	345
5.2.5. Firmes y Pavimentos.....	346
5.2.6. Obras de Paso: Puentes y Estructuras.....	346
5.2.7. Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención de Vehículos.....	347
5.2.8. Iluminación.....	349
5.2.9. Sistemas de Transporte Inteligente (ITS).....	349
5.2.10. Medio Ambiente.....	349
<b>6. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 231, 232 Y 233).....</b>	<b>351</b>
<b>7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO.....</b>	<b>351</b>
<b>8. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>352</b>

## 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 del corredor de Levante. Autovía A-3. Tramo Madrid (M30)-L.P. Cuenca”*, enmarcado dentro de la provincia de Madrid, tal y como a continuación se desarrolla:

Las primeras Autovías gestionadas y financiadas por el Estado y libres de peaje empezaron a ser construidas al comienzo de los años 80 en el marco del Primer Plan General de Carreteras, en una época de austeridad económica, lo que provocó la decisión de aprovechar las carreteras existentes como una de las calzadas de las futuras Autovías.

En concreto, en el caso de la A-3, su mayor parte se corresponde con la antigua carretera N-III, que ha sido desdoblada. Dicha N-III pasaba por la avenida de la Albufera en Madrid, hasta diciembre de 1964, en que se construyó el que fue el primer tramo de la Autovía de Levante, A-3, entre la plaza del Conde de Casal, kilómetro 3, hasta el km 11 (actual enlace con la autopista M-45 de la Comunidad de Madrid). El desdoblamiento se inauguró el 9 de diciembre de 1964. Posteriormente, a mediados de la década de 1980, la N-III llegaba desdoblada, como autovía de primera generación, hasta el cruce de la calle Real de Arganda con la actual A-3, a la altura de Santa Eugenia, km 10 de la misma autovía.

TRAMO	AÑO PUESTA EN SERVICIO	LONGITUD (km)
Madrid (Plaza del Conde de Casal -Enlace M-30-Vallecas-Santa Eugenia-Cerro Almodóvar (P. K. 11 de N-III))	1964	11,0
P.K. 11 de N-III-Arganda del Rey	1990	12,0
Variante de Arganda	1993	22,4
Variante de Perales de Tajuña	1993	8,6
Perales de Tajuña - Fuentidueña de Tajo	1990	20,0
Fuentidueña de Tajo - Tarancón	1990	17,0

Así, las autovías de primera generación se construyeron en su mayor parte por duplicación de trazados existentes, por lo que actualmente demandan, ante el aumento del tráfico y de las velocidades de circulación, y el crecimiento de la presión social ante la accidentalidad, unas actuaciones de mejora y acondicionamiento para que cumplan con las nuevas exigencias de seguridad, así como su adecuación, en la medida de lo posible, a las diversas normas y recomendaciones de carreteras vigentes.

El Programa de Adecuación de Autovías de Primera Generación fue lanzado para mejorar las condiciones de las autovías más antiguas, cuyos estándares de diseño estaban lejos de los utilizados en las autovías posteriores. El programa se estructuró en dos fases en las cuales se actuaba en los ejes prioritarios de la red. La primera fase comprendía dieciséis tramos con una longitud total de 1.500 km;

mientras que la segunda fase englobaba tres tramos con una longitud de algo menos de 600 km. Todos estos tramos fueron desarrollados a nivel de anteproyecto entre los años 2006 y 2009.

Entre dichos anteproyectos figuraba el “Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor de Levante, Autovía A-3, P.K. 3,8 al 70,7. Tramo: Madrid (M-30) – L.P. Cuenca” de clave AO- M-66, redactado en marzo de 2006, y aprobado definitivamente el 6 de marzo de 2009, por la Secretaría de Estado de Infraestructuras (y actualizado posteriormente por una adenda y un documento complementario).

El lanzamiento en julio del 2017 del Plan de Inversión Extraordinaria en Carreteras (PIC) tuvo como objetivos completar los tramos de la Red Transeuropea de Transporte pendientes; resolver los cuellos de botella existentes en la red actual de carreteras; mejorar y adaptar las principales autovías existentes a la nueva normativa en materia de carreteras y ruido; reducir la accidentalidad y, además, contribuir a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y asegurar la conservación de todos los proyectos que se realicen. Bajo este enfoque, el objeto del presente anteproyecto es la actualización del citado “Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor de Levante, Autovía A-3, P.K. 3,8 al 70,7. Tramo: Madrid (M-30) – L.P. Cuenca” de clave AO-M-66; ya que, si bien el enfoque para la definición de las actuaciones persiste, tanto el estado de la carretera a fecha de redacción del anterior anteproyecto, como la necesidad e idoneidad de las actuaciones que contemplaba, han variado en la actualidad, siendo necesario efectuar su actualización. Además, durante este periodo se han establecido nuevas exigencias normativas, o revisión de las normas y recomendaciones aplicables, que imposibilitarían la aceptación de su contenido.

### 2. ANTECEDENTES

En el Anejo nº1 “Antecedentes” se incluye la recopilación y análisis de los antecedentes al presente Anteproyecto, presentándose a continuación un resumen de los mismos:

#### 2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Por resolución de la Dirección General de Carreteras y, en concreto, de la Subdirección General de Planificación del Ministerio de Fomento se emitió en abril de 2001 la Orden de Estudio para la redacción del anteproyecto de “Adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante. Tramo: Madrid-La Roda. Provincias de Madrid, Cuenca y Albacete”, de clave AO-E-154.

Al amparo de dicha Orden de Estudio se redactó un estudio previo, denominado “Informe de Adecuación y Reforma” en el que se analizaron las características del itinerario, la accidentalidad existente y las diversas actuaciones programadas, para proponer una relación de actuaciones y un plan de conservación.

El anteproyecto se terminó de redactar en junio de 2004 con la intención de servir de base a un contrato de gestión de autovías de los señalados en el artículo 60 de la Ley 55/99, de 29 de diciembre, de medidas fiscales administrativas y del orden social.

Simultáneamente, se realizó la correspondiente Evaluación de Impacto Ambiental, remitiéndose, por parte de la Dirección General de Carreteras al Ministerio de Medio Ambiente, el documento ambiental del Anteproyecto de “Adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante. Tramo: Madrid-La Roda” para que se determinase la necesidad de su sometimiento a evaluación de impacto ambiental. De esta forma, con fecha 9 de febrero de 2006, la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, emitió resolución (publicada en BOE de 14 de marzo de 2006) por la que se adoptaba la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental el “Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante. Tramo: Madrid-La Roda pp.kk. 70+700-pp.kk. 177+053 (A-3). Pp.kk. 0-pp.kk. 29+800 (A-31)”, promovido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Es decir, se resolvía que el tramo incluido dentro de la provincia de Madrid (hasta el PK 70,7) sí debía ser sometido a evaluación de impacto ambiental, mientras que el tramo incluido en Castilla La Mancha no debía ser sometido a evaluación de impacto ambiental.

Con fecha 13 de febrero de 2006, se emite la Orden de Estudio para la redacción del Anteproyecto de “Adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante. Tramo: Madrid (M30) – L.P. Cuenca. P.K. 3,8 al 70,7”, de clave AO-M-66. Esta Orden de Estudio señalaba como documentos a realizar el estudio de viabilidad y el anteproyecto que recogiera y actualizase las actuaciones incluidas en el anteproyecto de clave AO-E-154. Estos documentos fueron remitidos a la Subdirección de Conservación en abril de 2006.

Posteriormente, el día 10 de abril de 2006, se emite la resolución de la Dirección General de Carreteras (publicada en el BOE del 26 de abril de 2006) por la que se aprueban provisionalmente y se someten a información pública el Estudio de Viabilidad y el Anteproyecto de “Adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante. Tramo: Madrid (M30) – L.P. Cuenca. P.K. 3,8 al 70,7”. Clave AO-M-66.

En enero de 2007 se redactó el informe sobre alegaciones cuya conclusión establecía una serie de prescripciones que, debido a su escasa repercusión económica, permitían que siguieran siendo válidas todas las consideraciones realizadas en el Estudio de Viabilidad aprobado provisionalmente en abril de 2006. Así, de acuerdo con los escritos de alegaciones recibidos, y como consecuencia del análisis realizado sobre ellos, la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid propone la aprobación definitiva del Anteproyecto, cuyas prescripciones se cumplimentarán en el Proyecto de Construcción.

Posteriormente, el 28 de febrero de 2008 se emitió la resolución de la Declaración de Impacto Ambiental sobre el proyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante, y que fue publicada en el BOE el 23 de abril de 2008. En dicha resolución se determinaba una declaración de impacto ambiental favorable en los siguientes términos: “[...]esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental propone una declaración de impacto ambiental favorable a la realización del referido proyecto, con la alternativa seleccionada por el promotor denominada Alternativa 1. Variante Norte, por ser la más favorable desde el punto de vista ambiental, teniendo en cuenta además para la Variante de Fuentidueña las modificaciones propuestas, en el trámite de información pública, por el Ayuntamiento de Fuentidueña del Tajo, concluyendo que no producirá impactos adversos significativos, siempre y cuando se realice la alternativa seleccionada y las modificaciones citadas en la variante de Fuentidueña (pp. kk. 59,000-64,000) así como las condiciones señaladas en la presente propuesta, que se deducen de la evaluación practicada”.

En octubre de 2008, se redacta el documento que sirve como complemento al anteproyecto y que incluye la actualización de este, actuaciones adicionales incluidas en el informe de alegaciones y en la declaración de impacto ambiental, así como otras actuaciones encuadradas en el tramo de estudio y que se encontraban en fase de ejecución o licitadas.

En marzo 2009 se aprueba de manera definitiva el expediente de información pública y el Estudio de Viabilidad con una Adenda, el Anteproyecto y su Documento Complementario de “Adecuación, reforma y conservación del Corredor de Levante, Autovía A-3, tramo: Madrid (M-30) - L. P. Cuenca, del P.K. 3,800 al P.K. 70,7000”. Esta aprobación se publicó en el BOE el 8 de mayo de 2009.

Por último, en marzo de 2010, se redacta un documento final denominado Adenda al Anteproyecto “Adecuación, reforma y conservación del Corredor de Levante, Autovía A-3, tramo: Madrid (M-30) - L.P. Cuenca, del P.K. 3,800 al P.K. 70,7000”, de clave AO-M-66, y a su documento Complementario y que se estructura en las siguientes partes fundamentales:

- Actualización del anteproyecto y de su documento complementario.
- Actuaciones adicionales incluidas en la adenda:
  - Se incluye en esta parte la descripción y valoración de las actuaciones adicionales necesarias para tener en cuenta el estado actual en el que se encuentra el tramo objeto de estudio y que son necesarias para su adecuada “puesta a cero”, considerando el tiempo transcurrido.
  - Se considera la futura actuación correspondiente al proyecto "Autovía del Este (A-3). Tramo: Arganda del Rey. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y ampliación a tres carriles por calzada. Clave 47-M-12000".
  - Se establecen las actuaciones de protección acústica necesarias de acuerdo con los mapas estratégicos de ruido elaborados por la Dirección General de Carreteras.
- Asimismo, se recoge en el citado documento el presupuesto definitivo.

En julio de 2017 se retoma, con el Programa de Inversión Extraordinaria, el objetivo mejorar los estándares de calidad de diversas Autovías. Para ello se prevé la realización de actuaciones de mejora de trazado, adaptación a la nueva normativa, mejoras de seguridad vial, congestión de tráfico, medio ambiente, ruido y emisiones.

El 2 de noviembre de 2017 se aprueba la Orden de Estudio del presente anteproyecto - Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor de Levante. Autovía A-3. Tramo Madrid (M30)-L.P. Cuenca. Clave AO-M-70-.

El 30 de noviembre 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 Sociedad Mercantil Estatal INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.M.E. M.P., S.A., INECO, los servicios de “Asistencia Técnica para la actualización del Anteproyecto de

*“Adecuación, Reforma y Conservación y el análisis de Viabilidad económica y financiera de la concesión del Corredor de Levante. Autovía A-3. Tramo: Madrid (M-30)– L.P. Cuenca. P.k. 3,8 al 70,7”.*

Con fecha 7 de marzo de 2018, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento envió a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica una solicitud de determinación del alcance del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) del mencionado anteproyecto, acompañada del documento inicial del mismo.

En julio de 2018 se entrega una primera versión del Anteproyecto a la Dirección General de Carreteras y posteriormente a la Subdirección General de Proyectos del Ministerio de Fomento, para su supervisión.

Con fecha 10 de septiembre de 2018, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, emitió resolución por la que se formulaba el Documento de Alcance del Estudio de Impacto Ambiental a redactar.

Posteriormente a la recepción de dicha resolución, el 19 de diciembre de 2018, se mantuvo una reunión con técnicos de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica para clarificar los alcances contenidos en el documento de alcance emitido. Las principales conclusiones a las que se llegó en la citada reunión fueron las siguientes:

- *Respecto a la necesidad de estudio de alternativas que abarquen la totalidad del proyecto, se indicó que esto no era necesario, sino que el estudio de alternativas podría reducirse únicamente a los tramos en variante (variante de Fuentidueña de Tajo, en el caso que nos ocupa). En el caso de correcciones de curvas, bastaría con justificar que la solución proyectada es única debido a los condicionantes de trazado de éstas.*
- *Respecto a la necesidad de analizar alternativas de préstamos y vertederos, se redactará un apéndice específico dentro del EslA.*
- *En cuanto a la necesidad de considerar la perspectiva intermodal y la complementariedad y sustitución entre modos de transporte y, en particular, la necesidad de estudiar alternativas que no impliquen exclusivamente el incremento de capacidad para el tráfico privado de vehículos a motor, como mejoras en la gestión de la infraestructura (limitación velocidad máxima, radares, carriles VAO, etc.), mejora en la conectividad para medios de transporte público y para el transporte no motorizado (mejora de accesos y aparcamientos a estaciones de la red de trenes de cercanías) y mejora de la conectividad entre núcleos de población, equipamientos y centros públicos, zonas verdes, espacios naturales, etc, se ha de indicar que, en la reunión mantenida se acordó lo siguiente:*
  - *No es objeto del anteproyecto el análisis de este tipo de alternativas, lo cual se plasmará en el EslA. Mientras que sí es objeto del anteproyecto la mejora de la seguridad vial y la ampliación de capacidad en algunos de sus tramos (fundamentalmente del p.k. 3+800 al 25+500).*
  - *Además, en el EslA quedará patente que las actuaciones proyectadas son compatibles con los planeamientos existentes en el ámbito de estudio; que se han reubicado y acondicionado las paradas BUS existentes, mejorando así el servicio*

*de transporte público, y no sólo primando el transporte privado y que las actuaciones proyectadas son totalmente compatibles con la ejecución a futuro de carriles reservados para transporte público.*

- *Por último, volviendo a la propuesta de alternativas de trazado, en el EslA se incorporarán los siguientes conceptos:*

- *La Alternativa “0” no es planteable. No actuar en la carretera, o actuar mediante pequeñas mejoras locales, no es posible; puesto que el objeto del anteproyecto es la mejora de seguridad vial y adaptación a normativa de la autovía en la medida de lo posible. Esto implica la necesidad de actuaciones de trazado en los siguientes tramos:*

1. *Rectificación de trazado entre p.p.k.k. 17+800 a 18+500.*
2. *Rectificación de trazado entre p.p.k.k. 35+500 a 37+500.*
3. *Rectificación de trazado entre p.p.k.k. 41+100 a 46+000.*
4. *Rectificación de trazado entre p.p.k.k. 51+200 a 53+000.*
5. *Rectificación de trazado entre p.p.k.k. 53+900 a 56+400.*
6. *Variante de Fuentidueña de Tajo, entre p.p.k.k. 58+800 a 64+000.*

- *Por razones de encaje de trazado y por su reducida longitud, los cinco primeros tramos, de los seis que se acaban de presentar, no admiten alternativa posible, siendo su solución única y determinada por las alineaciones preexistentes de inicio y fin. En el caso de la rectificación de trazado entre p.p.k.k. 41+100 a 46+000, el aprovechamiento del corredor existente también limita la posibilidad de soluciones alternativas.*

- *Por tanto, atendiendo a todo lo anterior, en dicha reunión se concluyó que únicamente sería necesario realizar un estudio y comparación de alternativas completo en la Variante de Fuentidueña de Tajo. En concreto, se indicó que se debería realizar la comparativa entre la variante incluida en el Documento de Inicio y la variante incluida en el anteproyecto previo “Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor de Levante, Autovía A-3. Tramo: Madrid (M-30) – L.P. Cuenca. P.K.3,8 al P.K. 70,7, Clave AO-M-66; de marzo de 2006” redactado por Prointec, puesto que dicha variante contaba con DIA favorable (BOE nº 98, de 23 de abril de 2008).*

Una vez supervisado el Anteproyecto por parte de la Subdirección General de Proyectos, además de las modificaciones derivadas de dicha supervisión, se detectaron nuevos alcances y cambios en la situación prevista de licitación de las obras que conllevaron a la modificación de la Orden de Estudio inicial. Así, el 5 de julio de 2019 se firma Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se APRUEBA la MODIFICACIÓN de la ORDEN DE ESTUDIO del anteproyecto.



## 2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Los principales antecedentes técnicos existentes son los que a continuación se enumeran (y que en el Anejo nº1 "Antecedentes" se describen con más detalle):

- Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante autovía A-3. Tramo: Madrid (M30) – LP Cuenca. P.K. 3,8 al P.K. 70,7. Clave AO-M-66. febrero 2006.
- Documento complementario al anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante Autovía A-3. Tramo: Madrid (M-30) – LP Cuenca. Octubre de 2008.
- Adenda de actualización del anteproyecto y su documento complementario. Marzo de 2010.
- Proyecto de Trazado "Autovía del Este (A-3). Tramo: Madrid-Arganda del Rey. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y ampliación a tres carriles por calzada". Clave 47-M-12000. Octubre de 2011.
- Programa de actuaciones a corto, medio y largo plazo para mejorar de la accesibilidad del transporte público de viajeros en el acceso por la carretera de titularidad estatal A-3 Madrid. P.k. 3+500 A 19+300. Clave T7-M-12000. Mayo de 2015.
- Proyecto de Trazado de la modificación de la conexión de la M-50 con la autovía A-3 en calzada sentido Valencia y ampliación a tercer carril en la autovía A-3, PP.KK. 14+500 al 17+300. Clave 33-M-1530. Abril de 2013.

## 2.3. ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO. CLAVE: AO-M-70

### 2.3.1. Orden de Estudio inicial

Con fecha 2 de noviembre de 2018 se formalizó la Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se aprueba la Orden de Estudio del presente Anteproyecto (se adjunta dicha resolución en el Apéndice nº10 del Anejo nº1 "Antecedentes").

Los datos del estudio reflejados en la Orden de Estudio son las siguientes:

- **Tipo:** Anteproyecto.
- **Título:** Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación de la autovía A-3, de Levante. Tramo: Madrid (M-30)-L.P. Cuenca.
- **Clave:** AO-M-70.
- **Situación:** Autovía A-3, de Levante.
- **Tramo:** Madrid (M-30)-L.P. Cuenca (términos municipales de Madrid, Rivas-Vaciamadrid, Arganda del Rey, Perales de Tajuña, Villarejo de Salvanes, Fuentidueña de Tajo y Estremera).
- **Puntos kilométricos aproximados:** del P.K. 3+800 al P.K. 70+700.

- **Longitud aproximada:** 66,9 km.
- Clase: vía de gran capacidad (autovía). Actuaciones de adecuación, reforma y conservación.
- **Objeto del estudio:** Definir, con el grado de detalle exigible a un anteproyecto, las actuaciones necesarias para la adecuación, reforma y conservación del tramo considerado de la autovía A-3, con el objetivo de dotar a dicho tramo, en la medida de lo razonablemente asumible, de los niveles de seguridad y servicio propios de una autovía A V -120 (Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden MFOM/27312016, de 19 de febrero).

El anteproyecto servirá de base para la posterior licitación de un contrato de concesión de obra pública, cuyo objeto consistirá tanto en el desarrollo del anteproyecto a nivel de proyecto de construcción, como en la posterior ejecución de las obras definidas por dicho proyecto de construcción. A tal fin, se elaborará un estudio de viabilidad en la forma prevista por el artículo 128 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.

Las características de la infraestructura a proyectar definidas en la Orden de Estudio son:

- Velocidad de proyecto: Se establece como objetivo deseable alcanzar una velocidad de proyecto de 120 km/h. En cualquier caso, la velocidad de proyecto se determinará como una de las conclusiones de la propia redacción del anteproyecto, en función de los estudios técnicos que habrán de realizarse y de las repercusiones inducidas sobre el estudio de viabilidad.
- Calzada: 7,00 m (dos carriles x 3,5 m.) + carriles adicionales (en los casos que sean necesarios por aplicación de la vigente Norma 3.1-IC Trazado).
- Arcenes exteriores: 2,50 m.
- Restantes características: Las contenidas en la vigente Norma 3.1 -IC Trazado, para una autovía de velocidad de proyecto la que se deduzca como una de las conclusiones de la propia redacción del anteproyecto.
- Se analizará la necesidad de construir vías de servicio en los tramos en los que sea necesario para reordenar adecuadamente los accesos a la autovía.

### 2.3.2. Modificación de la Orden de Estudio

Con fecha 5 de julio de 2019 se firma Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se APRUEBA la MODIFICACIÓN de la ORDEN DE ESTUDIO del anteproyecto. A continuación, se detallan las razones por las que esta modificación fue necesaria, así como los nuevos requerimientos que se generan:

Iniciada la redacción del anteproyecto han aparecido nuevas necesidades a satisfacer no incluidas en la orden de estudio inicial. En este sentido, se considera relevante incluir en el mismo el acondicionamiento del tramo residual de la N-III entre los p.k. 29,000 al p.k. 40,975 junto con la

rehabilitación del firme, adecuación de los sistemas de contención y señalización y la rehabilitación de estructuras en el tramo.

Por otra parte, de acuerdo con la orden de estudio inicial, el anteproyecto debía servir de base para la licitación de un futuro contrato de concesión de obras. Ante la posibilidad de que esto último no ocurra o de que el plazo de la concesión sea inferior al inicialmente estimado, se considera conveniente redefinir el año horizonte de los estudios fijándolo en 20 años, en lugar de los 30 años inicialmente considerados. Consecuencia de ello, habrá que analizar las actuaciones proyectadas de acuerdo con el nuevo año horizonte.

En el caso de no se licite una concesión de obras, resulta conveniente que el anteproyecto estudie la posible división del tramo de A-3 entre la M-30 y el límite provincial con Cuenca en subtramos, de manera que se facilite la posterior redacción de proyectos de construcción como obras completas y se establezca un orden de prioridad bajo criterios como el coste de la inversión, la mejora nivel de servicio o el incremento de la seguridad vial, entre otros. Además, 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.

Además, cabe reseñar que con fecha 14 de septiembre de 2018 la Dirección General de la Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio de la Transición Ecológica emitió resolución por la que se formulaba el Documento de Alcance para la evaluación ambiental del anteproyecto. En esta resolución figura la exigencia de estudiar alternativas adicionales a la propuesta definida en el anteproyecto en lo que respecta a las variantes de trazado en Fuentidueña de Tajo.

Por otra parte, de acuerdo a lo establecido por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se hace obligatorio que el estudio de impacto ambiental incorpore los siguientes estudios adicionales no previstos en la encomienda: Estudio hidromorfológico, Estudio de vulnerabilidad y Estudio de mitigación (cambio climático y huella de carbono).

Con base en todas estas consideraciones se propone la modificación de la orden de estudio aprobada el 2 de noviembre de 2017 con el fin de que sean incorporadas las siguientes prescripciones en la redacción del anteproyecto de clave AO-M-70 (de cada una de ellas se refleja cómo se ha dado cumplimiento a cada una de éstas en color azul):

- 1) Revisar el estudio de tráfico llevado a cabo considerando un año horizonte de 20 años en lugar de los 30 años inicialmente previstos.

[Se modifica el estudio de tráfico siguiendo lo dispuesto.](#)

- 2) 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.

[Se revisa por completo el Estudio de Impacto Ambiental, para adaptarlo a la nueva Ley.](#)

- 3) Se incluirá en el anteproyecto un estudio de alternativas para la variante de Fuentidueña de Tajo, en cumplimiento de la resolución emitida Dirección General de la Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica por la que se formuló el Documento de Alcance para la evaluación ambiental del anteproyecto.

[Se incluye el citado estudio de alternativas, tanto como anejo nº21 “Análisis multicriterio”, como en la parte correspondiente del EsIA.](#)

- 4) Se incluirá en el anteproyecto el acondicionamiento del tramo N-III que quedaría residual (p.k. 29,700 a p.k. 40,975), incluyendo la rehabilitación del firme, adecuación de los sistemas de contención y señalización y, rehabilitación de estructuras.

[Se incluye, quedando reflejado en los diversos documentos del anteproyecto \(firmes, señalización, balizamiento y defensas, rehabilitación de estructuras, presupuesto, etc\).](#)

- 5) 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 analiza, y se propone su división en quince \(15\) subtramos \(o tramos de mejora\), tal y como se recoge en los diferentes documentos que integran el anteproyecto.](#)

- 6) 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 ha revisado el nivel de definición conforme a los alcances acordados en cada una de las disciplinas.](#)

De acuerdo con la propuesta formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, con los datos disponibles en este momento se estima que el presupuesto aproximado de licitación de las obras podría ascender a CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MILLONES EUROS (472.000.000,00 €), incluyendo el IVA aplicable (21%).

#### 2.4. CONCLUSIONES DERIVADAS DE LOS ANTECEDENTES

Atendiendo a todo lo expuesto, el presente anteproyecto tiene como objetivos principales los siguientes puntos:

- Según indica la Orden de Estudio, el objetivo principal del anteproyecto es:

*“Definir, con el grado de detalle exigible a un anteproyecto, las actuaciones necesarias para la adecuación, reforma y conservación del tramo considerado de la autovía A-3, con el objetivo de dotar a dicho tramo, en la medida de lo razonablemente asumible, de los niveles de seguridad y servicio propios de una autovía A V -120 (Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden MFOM/27312016, de 19 de febrero)”.*

Se considera de especial relevancia la mención explícita en la Orden de Estudio de los términos **grado de detalle exigible a un anteproyecto**, así como **en la medida de lo razonablemente asumible**.

El primero de ellos se ha de compatibilizar con que *“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”*.

En cuanto al segundo (*“en la medida de lo razonablemente asumible”*), se refiere a que, al tratarse de actuaciones sobre una autovía en servicio, construida en los años ochenta y con gran densidad de desarrollo urbano en sus márgenes, será asumible que las actuaciones planteadas pudieran no resolver la totalidad de los problemas existentes y que el cumplimiento normativo total no sea un requisito imprescindible.

- Realizar un estudio de alternativas para la variante de Fuentidueña de Tajo, en cumplimiento de la resolución emitida Dirección General de la Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica por la que se formuló el Documento de Alcance para la evaluación ambiental del anteproyecto.
- Analizar y estudiar la división del tramo en subtramos susceptibles de ser desarrollados en posteriores proyectos de construcción como obras completas, incluyendo su posible priorización.
- En referencia al anteproyecto anterior a actualizar (*Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante autovía A-3. Tramo: Madrid (M30) – LP Cuenca. P.K. 3,8 al P.K. 70,7. Clave AO-M-66 – año 2006-*) y sus documentos complementarios, se actualizan, completan o modifican los siguientes elementos (relación no exhaustiva):
  - Actualización y cumplimiento, en la medida de lo razonablemente asumible, de nueva normativa (trazado, sistemas de contención, drenaje, ruido, medio ambiente, etc).
  - Actualización y análisis más detallado del estado actual, o situación base, de la carretera (auscultaciones, estudio de peraltes, inventario de barreras y señalización, etc).
  - Realización de un estudio de tráfico más detallado y actualizado.
  - Preencaje de estructuras y obras de drenaje transversal.
  - Análisis de servicios afectados y reposiciones.
  - Incorporación de determinadas actuaciones (adaptadas a la nueva situación) procedentes de otros antecedentes técnicos (en especial *“Proyecto de Trazado “Autovía del Este (A-3). Tramo: Madrid-Arganda del Rey. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y ampliación a tres carriles por calzada”. Clave 47-M-12000”*; *“Programa de actuaciones a corto, medio y largo plazo para*

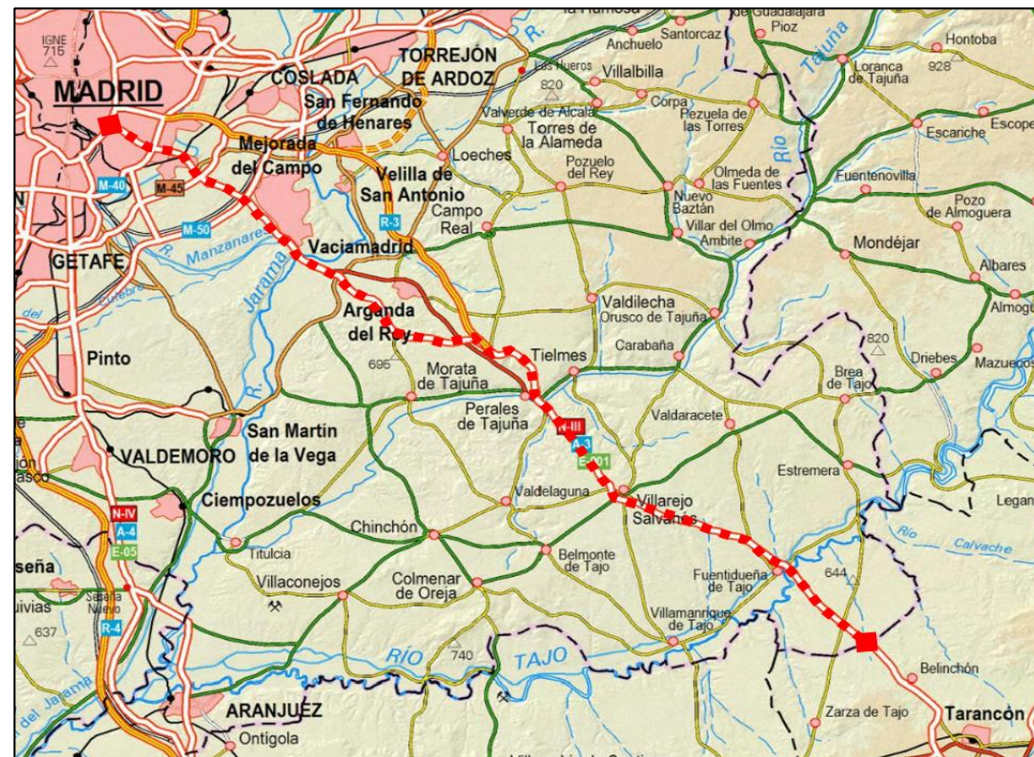
*mejorar de la accesibilidad del transporte público de viajeros en el acceso por la carretera de titularidad estatal A-3 Madrid. P.k. 3+500 A 19+300. Clave T7-M-12000”* y *“Proyecto de Trazado de la modificación de la conexión de la M-50 con la autovía A-3 en calzada sentido Valencia y ampliación a tercer carril en la autovía A-3, pp.kk. 14+500 al 17+300. Clave 33-M-1530”*) y/o necesidades adicionales detectadas (relación no exhaustiva):

- Reordenación de accesos a calle Bosco y conexiones con Santa Eugenia.
- Adición de terceros carriles al tronco, entre el p.k. 14+800 al 25+500 en sentido Valencia y del 25+200 al 15+350 en sentido Madrid.
- Puesta en servicio de los carriles existentes segregados para transporte público entre M-45 y M-50.
- Mejora de paradas de autobús.
- Reordenación de acceso calle Cisne (pk. 20+750). Se eliminan dos salidas consecutivas en vía lateral.
- Mejora local de curva de pk. 37 proyectada con cumplimiento de radios mínimos de Norma.
- Reordenación de accesos de estaciones de servicio pk 37+800 y pk 43+200.
- Aprovechamiento de ciertos tramos residuales de la carretera actual como áreas de descanso y para instalaciones y aparcamiento de vialidad invernal.
- Estudio pormenorizado de visibilidad de parada y propuestas en consecuencia: rectificaciones de trazado (en planta y/o alzado), bermas de despeje, desplazamiento de barreras, limitaciones de velocidad, etc.
- Estudio más pormenorizado de zonas que requieren reperaltado y estimación aproximada de costes de ejecución.
- Análisis, y estimación aproximada de costes, referente a necesidad de recercados de bermas para cumplimiento de anchura mínima de deflexión dinámica de sistemas de contención.
- Optimización de la Variante de Fuentidueña de Tajo, al objeto de aprovechar el puente actual sobre el río Tajo, reducir la afección a terrenos residenciales y eliminar la afección a construcciones existentes en zona industrial.

### 3. SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRAMO DE ACTUACIÓN

El ámbito del proyecto se enmarca en el tramo desde el P.K. 3,8 al P.K. 70,7 de la autovía A-3, discurriendo por los municipios de Madrid, Rivas-Vaciamadrid, Arganda del Rey, Perales de Tajuña, Villarejo de Salvanes, Fuentidueña de Tajo y Estremera (todos ellos de la Comunidad de Madrid).



Ámbito del proyecto.

El tramo de actuación del presente anteproyecto comienza en el P.K. 3+800 de la A-3 y finaliza en el 70+700 (límite entre las provincias de Madrid y Cuenca). Las características generales de los diferentes subtramos que componen la actual autovía, en la zona de actuación, son las siguientes<sup>1</sup>:

- Tramo P.K. 3+800 a P.K. 6+800 (enlace M-40): en este tramo la autovía discurre encajada entre las zonas urbanas de Vallecas, al sur, y Moratalaz al norte. En el inicio del tramo confluyen los tráficos que proceden/se dirigen a M-30 y casco urbano de Madrid (Conde de Casal). Este tramo presenta una pendiente ascendente (en sentido de avance de los PKs) con un punto alto en torno al P.K. 5+900, para luego descender hasta el P.K. 7+000, aproximadamente, en que presenta un punto bajo. Existen cuatro pasarelas peatonales y cinco pasos superiores del viario

urbano que cruzan sobre la autovía, algunos de ellos con insuficiencia de gálibo. En el final de este tramo se encuentra el enlace con la autovía M-40.

En líneas generales, este tramo se compone de tres alineaciones rectas con dos curvas circulares de radio +600 m y -600 m.

Además, en ambas márgenes existen vías complementarias con una importante IMD (20.000 vehículos en sentido Valencia y 30.000 en sentido Madrid).



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 6+800 a 10+600: este es el tramo comprendido entre el enlace de la M-40 y el enlace de la M-45. En el margen derecho se encuentra el Campus Sur de la Universidad politécnica y, a partir, del P.K. 8+700 el barrio de Santa Eugenia. En el margen norte se encuentra Valdebernardo y las conexiones hacia Vicálvaro, así como el Parque de Ocio "Faunia".
- El trazado presenta alineaciones rectas y dos alineaciones curvas intermedias, una de radio 1.000 m y otra de radio-467 m (previa al paso sobre la M-45). El alzado presenta rasantes suaves, con un punto alto a la altura del P.K. 9+300.

En este tramo vuelven a existir diversas estructuras de cruce: cuatro pasarelas peatonales, un paso inferior de ferrocarril (Cercanías) y dos pasos inferiores de tráfico rodado; además de las estructuras correspondientes al Enlace con la M-45.

<sup>1</sup> Se ha realizado la descripción del trazado en sentido de avance de PKs, es decir, por calzada derecha. Si bien se ha de indicar que la calzada izquierda presenta características similares en todo el trazado.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 10+600 a 13+800: este es el tramo comprendido entre el enlace con la M-45 y el enlace con la M-50. En el margen sur se encuentra el desarrollo urbanístico "Ensanche de Vallecas" y, por el norte, el futuro desarrollo "Los Berrocales".

Este tramo presenta tres curvas, entre alineaciones rectas, de radios más comprometidos (entre 350 m y 450 m). En alzado, el tramo hasta el P.K. 11+400 es sensiblemente plano; pero, a partir de dicho punto comienza a descender de manera continuada.

Existen diversos pasos superiores de cruce sobre la autovía que dan permeabilidad al viario urbano (futuro en el caso de "los Berrocales"). A la altura del P.K. 13+600 antes de alcanzar la M-50, la autovía cruza sobre la línea de ferrocarril de cercanías.



Imagen obtenida de "Google Earth".

Además, en este tramo existen sendos viales segregados, uno en cada margen y situados entre tronco y vía lateral con barrera New Jersey a ambos lados, que en su día se ejecutaron para el uso como carriles específicos de transporte público. Actualmente se encuentran sin utilización.



Vista de carril segregado en sentido Madrid.

- Tramo 13+800 a 19+300: tramo comprendido entre el enlace con la M-50 y el enlace 19+400 de Rivas Vaciamadrid. En el margen izquierdo se encuentra la zona industrial de Rivas Vaciamadrid y en el margen derecho el Parque Regional del Sureste. A la altura del P.K. 15+250 se sitúa el primer enlace de entrada a Rivas Vaciamadrid Oeste desde las vías de servicio que discurren paralelas al tronco de la autovía. En el P.K. 17+500 se encuentra el segundo enlace de acceso a dicha localidad y, en el P.K. 19+200, el tercer y último enlace de entrada a Rivas Vaciamadrid Este.

La vía de servicio del margen derecho finaliza en el P.K. 15+700, adosándose al tronco de la autovía, mientras que la vía de servicio del margen izquierdo, en todo este tramo, discurre paralela y separada de la calzada izquierda, conectando con los tres enlaces.

El trazado en planta es sensiblemente recto a excepción de tres curvas prolongadas de radio reducido que se sitúan en los P.K. 14+600 (R=+450), P.K. 17+100 (R=-440) y el P.K. 18+100 (R=+420). El trazado en alzado presenta una pendiente descendente desde el inicio hasta el P.K. 17+520 (cota 544 m), a partir de donde comienza a ascender ligeramente hasta mantenerse casi constantemente plano hasta el final del tramo.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 19+300 a 22+400: tramo comprendido entre el enlace 19+400 de Rivas Vaciamadrid y el enlace 22 de Arganda del Rey. En el P.K. 20+600 se sitúa una pasarela peatonal que cruza la autovía y en el P.K. 20+800 se sitúa el enlace de Morata y Chinchón.

La planta está formada por tres alineaciones rectas y una sucesión de curvas a la altura del río Jarama con radios en torno a  $R=600$  m. El trazado en alzado desciende ligeramente hasta alcanzar la ribera del río Jarama, el cual es cruzado mediante un viaducto, y sigue desciendo hasta el punto más bajo (cota 531 m) a la altura del P.K. 20+900, a partir de donde asciende ligeramente con una suave pendiente hasta el enlace de Arganda del Rey.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 22+400 a 28+400: tramo comprendido entre el enlace de Arganda y el enlace con la carretera M-313. La planta está formada por dos alineaciones rectas y dos curvas hasta el enlace del Hospital de Arganda situado en el P.K. 25+500, para continuar con una sucesión de varias rectas y curvas de amplio radio (850 m–1.500 m). El trazado en alzado continúa elevándose hasta el P.K. 25+400, con una cota de 588 m, a partir de donde comienza a descender hasta el P.K. 26+200, donde se vuelve a producir una pendiente ascendente del 4%

hasta el P.K. 27+000, a partir de este punto sigue elevándose de forma más suave con pendientes en torno al 2%.

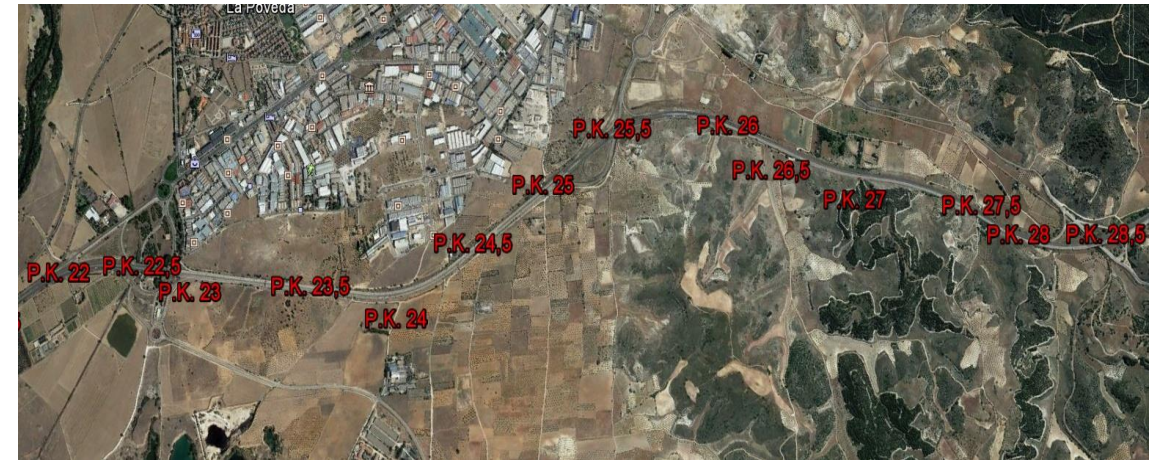


Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 28+400 a 33+500: este es el tramo comprendido entre el enlace con la carretera M-313 y el enlace con la antigua N-III y la autopista R-3. La planta es muy uniforme con sucesiones de rectas y curvas de amplio radio hasta el P.K. 32+000. A partir de este punto existe una curva de radio 800 m que enlaza con las carreteras N-III(a) y R-3.

El alzado es una rampa ascendente en el cual se suceden pendientes del 3% y 5%, hasta el P.K. 31+800, a partir de donde desciende sucesivamente con pendientes más suaves.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 33+500 a 36+000: es un tramo en recta que finaliza en curva a la altura del enlace del P.K. 35. El alzado es prácticamente plano con sucesiones de pendientes muy suaves.

Este tramo discurre de forma paralela a la traza de la carretera N-III(a).



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 35+500 a 38+000: el tramo comienza con una curva de radio reducido de 600 m hasta el P.K. 36+900, a partir de donde se suceden varias alineaciones rectas y curvas hasta el P.K. 38. El alzado tiene una ligera pendiente descendente hasta el final del tramo que comienza a ser más pronunciada.

En el P.K. 35+200 se sitúa el enlace de Campo Real y Perales de Tajuña, que conecta a su vez con la carretera N-III(a) y la M-220.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 38+000 a 41+300: en este tramo se inicia el descenso hacia el río Tajuña, siendo el trazado casi paralelo al curso del río, discurriendo a lo largo de la ladera derecha del valle. De esta forma, presenta un trazado sinuoso de fuertes pendientes en torno al 5% y sucesiones de curvas de radios en torno a 600 m. Además, las calzadas se encuentran a distinto nivel para adaptarse mejor a la orografía del terreno, llegando a tener diferencias de cota de hasta 5,0 m en algunos tramos. Además, en esta zona de la autovía se han venido produciendo diversos problemas de estabilidad de la obra de tierras de la misma.

En el margen derecho se encuentra la localidad de Perales de Tajuña y, al final del tramo, existe un viaducto en curva (R=580 m) en el P.K. 40+400, que cruza simultáneamente la carretera N-III(a) y el río Tajuña, finalizando el tramo en el enlace del P.K. 41 de Perales de Tajuña.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 41+300 a 46+000: en este tramo se inicia el ascenso desde el valle del río Tajuña hacia la localidad de Villarejo de Salvanes. Es un tramo muy sinuoso que presenta el mayor número de curvas de radio reducido (R=250 m) y las pendientes más fuertes, en torno al 5 y 6 %.

Las plataformas comienzan a independizarse a partir del P.K. 41+500 hasta el P.K. 46+000 para adaptarse mejor a la orografía del terreno.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 46+000 a 51+000: el tramo se inicia con una recta de amplia longitud hasta el P.K. 48+200, punto en la cual se inicia la variante de Villarejo de Salvanes que coincide con una curva de radio reducido de 250 m. La variante dispone de tres enlaces a dicha localidad.

En este tramo se sitúa el punto más elevado de toda la autovía A-3 (Madrid), a la altura de P.K. 47+900 con una cota de 787 m sobre el nivel del mar. La variante se sitúa en un tramo relativamente plano.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 51+000 a 58+500: es un tramo uniforme formado por alineaciones rectas y curvas, siendo algunas de ellas de radio reducido, destacando la curva del P.K. 54+000 de radio 420 m.

El alzado es ondulante, con sucesiones de pendientes ascendentes y descendentes, destacando la pendiente descendente del 5% situada entre los PP.KK. 55+000 y 56+400.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 58+500 a 62+800: en este tramo se inicia la bajada hacia el valle del río Tajo, desde el enlace del P.K. 59 hasta el enlace del P.K. 62, junto al cual se sitúa la localidad de Fuentidueña de Tajo, quedando en el margen derecho de la autovía. El tramo finaliza en el viaducto sobre el río Tajo.

Presenta sucesiones de alineaciones rectas y curvas, existiendo curvas de radio muy reducido en torno a los 420 y 450 m. La pendiente descendente es constante llegando a alcanzar valores del 4,8 %.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 62+800 a 70+700 (fin de la actuación): este tramo se inicia con una sucesión de curvas de radio (R=430 m), para continuar con rectas de amplia longitud, las cuales van unidas por curvas de radio menor, destacando la curva del P.K. 65+700 que tiene un radio de 390 m.

En todo este tramo la pendiente es ascendente, existiendo rampas pronunciadas del 5% en torno al P.K. 65+000.



Imagen obtenida de "Google Earth".

Tras todo lo expuesto, se presenta a continuación una tabla con el resumen de enlaces existentes:

PK	ENLACE	ACTUACIONES
6+800	Enlace M-40	Sin actuaciones.
10+500	Enlace M-45	Adición de nuevo vial de conexión a la vía lateral en sentido Valencia (eje 93). La morfología del enlace no se modifica.
11+800	Enlace "Los Berrocales"	Se proyecta un nuevo vial de conexión con PAU Vallecas y desarrollo urbanístico "Los Berrocales" (eje 4).
13+700	Enlace M-50	Sin actuaciones.



PK	ENLACE	ACTUACIONES
15+300	Enlace Rivas oeste	Adición de un carril de trenzado proveniente de la conexión anterior y adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
17+500	Enlace Rivas Centro / Rivas Futura	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
19+300	Enlace Rivas este	Nuevos carriles de trenzado y adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
20+800	Enlace M-832/Morata-Chinchón	Supresión de salida directa hacia calle Cisne y restitución de ésta desde el ramal hacia M-832. La morfología del enlace no se modifica.
22+500	Enlace Arganda/M-300/Campo Real	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
25+500	Enlace Arganda 2-Hospital	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
28+400	Enlace M-313/Morata	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
33+200	Enlace N-III/Arganda-Perales de Tajuña	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y separación entre salidas consecutivas en calzada derecha. La morfología del enlace no se modifica.
34+000	Confluencia/bifurcación R-3	No se modifica.
35+200	Enlace N-III Perales/M-220 Campo Real	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y generación de plataforma compartida entre ramal de salida, sentido Madrid, y vía de servicio. La morfología del enlace no se modifica. Se reordena el tráfico proveniente de la instalación de servicio del pk 38 (calzada izquierda) hacia este enlace, eliminando la conexión actual a tronco.
40+900	Enlace Perales/M-204 Tielmes/M-317 Valdelaguna	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y generación de incorporación a "carril propio" en sentido calzada derecha. La morfología del enlace no se modifica.
48+500	Enlace Villarejo/M-404/M-321/M-316	Se proyecta una nueva vía lateral en calzada izquierda que permite eliminar la salida directa desde el tronco. Además se remodela la glorieta partida actual, transformándola en glorieta y se remodela la intersección en "T" actual, transformándola en glorieta. También se adapta a normativa la longitud de carriles de cambio de velocidad y cuñas.
49+400	Enlace Villarejo/M-404	Remodelación de glorieta existente y supresión de conexión a tronco, en calzada derecha, generándose este movimiento mediante circulación por la vía lateral y accediendo al tronco desde el enlace siguiente.
50+700	Enlace Villarejo 3	Remodelación de intersecciones, sustituyéndolas por una glorieta. Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad.
56+700	Conexiones y cambio de sentido conservación	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
59+500	Enlace Valdaracete/Fuentidueña/M-230	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y transformación de intersecciones en glorietas.
62+300	Enlace Fuentidueña/M-240 Estremera	Se modifica el enlace actual: para ello, se proyecta un nuevo semienlace, con configuración en trompa con glorieta en calzada izquierda. Las conexiones de calzada derecha pasan a realizarse de la siguiente forma: el acceso a Fuentidueña de Tajo se realiza desde el enlace anterior (59+500), circulando por el tramo de autovía residual hasta llegar a un glorieta, de nueva construcción que genera todas las conexiones. Por otro lado, la incorporación desde Fuentidueña de Tajo hacia Valencia se realiza circulando por la vía de servicio actual e incorporándose por la conexión actual del pk 63+400, aproximadamente.
63+700	Enlace Fuentidueña/M-831/Cantera	Se suprime la conexión de incorporación en sentido Valencia, debiendo emplearse la conexión previa (63+400). Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad.
68+200	Enlace M-328/Zarza	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad y transformación de intersecciones en glorietas.

3.2. ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA VIGENTE DE TRAZADO

Tras la exposición del trazado general de la autovía, se pasa a resumir el análisis más exhaustivo realizado acerca del cumplimiento de los principales parámetros de la Norma 3.1-IC "Trazado" (en el Anejo nº8 "Trazado Geométrico" del presente anteproyecto se detalla con mayor profundidad el estudio realizado):

- Se han mecanizado las dos calzadas actuales por los bordes interiores de calzada, tanto en planta como en alzado, haciendo uso del software de trazado de carreteras ISTRAM/ISPOL. A continuación, se indica el resumen de los dos ejes introducidos:

Istram 21.02.02.02 08/02/21 13:37:16  
 PROYECTO : A3\_ACTUAL. ETRS89

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO \* \* \*  
 \*\*\*\*\*

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
	251	3787.811	70854.426	67066.615	CALZADA DERECHA ACTUAL
	252	-71020.798	-3739.257	67281.541	CALZADA IZQUIERDA ACTUAL

- En cuanto al eje 251 (calzada derecha), el trazado presenta una longitud total de 67,066 km, presentando un total de 151 alineaciones, 52 rectas, 46 curvas a la derecha y 53 curvas a izquierdas. En alzado, se han dispuesto 156 rasantes con acuerdos verticales entre ellas. A continuación, se presentan las principales características y parámetros resultantes del mismo:

Istram 21.02.02.02 08/02/21 13:37:28 200009 página 0  
 PROYECTO : A3. ACTUACIONES. 17021b.pol  
 GRUPO : 21 : A-3 Actual Calzadas

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
 \*\*\*\*\*

ACTUAL	Eje 251 : Longitud	67066.615 (D	3542.945 T	3542.945) : CALZADA DERECHA
	LONGITUD TOTAL	67066.615 (D	3542.945 T	3542.945)
PLANTA	Longitud en CURVA CIRCULAR	26318.511 m.	39.24%	
	Longitud en CLOTOIDE	17788.384 m.	26.52%	
	Longitud en RECTA	22959.720 m.	34.23%	
	Longitud de la RECTA MAS LARGA	2233.644 m.		
	Longitud de la RECTA MAS CORTA	68.019 m.		
	RADIO MAXIMO	250000.000 m.	Ve = 195.90 Km/h	
	RADIO MINIMO	260.000 m.	Ve = 81.42 Km/h	
	RADIO MEDIO PONDERADO	13188.087 m.		
	Total de CURVAS A LA DERECHA	46		
	Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	53		
	Total de RECTAS	52		
ALZADO	Longitud Total	67012.691 m.	(DER+IZQ para Rasantes	
distintas)	Longitud en RANPA/PENDIENTE	39317.211 m.	58.67%	
	Longitud en ACUERDO VERTICAL	27695.480 m.	41.33%	
	Longitud en RANPA	19656.115 m.	29.33%	
	Longitud en PENDIENTE	19661.096 m.	29.34%	
	PENDIENTE MAXIMA	6.96 %		
	PENDIENTE MINIMA	0.05 %		

PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.26 %	
P x L	1513.862 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	70.458 m.	entre vértices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	136.505 m.	pen= 6.96%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	14.542 m.	pen= -5.79%
Acuerdo Cóncavo MAXIMO	123298.000	
Acuerdo Cóncavo MINIMO	1500.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	86506.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	1500.000	
Acuerdo Cóncavo de LONGITUD MINIMA	57.199 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	58.813 m.	
Número de tramos	156	
Longitud Tramo mínimo	0.458	
Longitud Tramo máximo	1461.874	
Total de Acuerdos cóncavos	80	
Total de Acuerdos convexos	75	

```

=====
VELOCIDAD ESPECIFICA =====
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA      195.90 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA      81.42 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO        127.62 Km/h
=====
    
```

- En cuanto al eje 252 (calzada izquierda), el trazado presenta una longitud total de 67,281 km, presentando un total de 144 alineaciones, 51 rectas, 48 curvas a la derecha y 45 curvas a izquierdas. En alzado, se han dispuesto 152 rasantes con acuerdos verticales entre ellas. A continuación, se presentan las principales características y parámetros resultantes del mismo:

Istram 21.02.02.02 08/02/21 13:37:28 200009 página 1  
 PROYECTO : A3. ACTUACIONES. 17021b.pol  
 GRUPO : 21 : A-3 Actual Calzadas

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
 \*\*\*\*\*

Eje 252 : Longitud 67281.541 (D 3480.000 T 3480.000) : CALZADA IZQUIERDA

ACTUAL

```

-----
LONGITUD TOTAL 67281.541 (D 3480.000 T 3480.000)
-----
    
```

PLANTA =====

Longitud en CURVA CIRCULAR	25957.446 m.	38.58%
Longitud en CLOTOIDE	17860.016 m.	26.55%
Longitud en RECTA	23464.079 m.	34.87%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	2573.379 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	12.793 m.	
RADIO MAXIMO	10000.000 m.	Ve = 195.90 Km/h
RADIO MINIMO	340.000 m.	Ve = 91.08 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	1335.295 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	48	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	45	
Total de RECTAS	51	

ALZADO =====

Longitud Total	67220.798 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	41198.781 m.	61.29%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	26022.017 m.	38.71%
Longitud en RAMPA	18820.671 m.	28.00%
Longitud en PENDIENTE	22378.110 m.	33.29%
PENDIENTE MAXIMA	6.24 %	
PENDIENTE MINIMA	0.00 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.26 %	
P x L	1517.655 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	44.693 m.	entre vértices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	11.288 m.	pen= 6.24%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	864.655 m.	pen= -4.99%
Acuerdo Cóncavo MAXIMO	46596.000	
Acuerdo Cóncavo MINIMO	1500.000	

Acuerdo Convexo MAXIMO	1495111.000
Acuerdo Convexo MINIMO	1200.000
Acuerdo Cóncavo de LONGITUD MINIMA	32.618 m.
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	34.190 m.
Número de tramos	152
Longitud Tramo mínimo	0.000
Longitud Tramo máximo	1982.405
Total de Acuerdos cóncavos	77
Total de Acuerdos convexos	74

```

=====
VELOCIDAD ESPECIFICA =====
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA      195.90 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA      91.08 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO        125.62 Km/h
=====
    
```

- Del estudio realizado se desprende que existen en la autovía actual numerosos incumplimientos de la normativa, para las velocidades de proyecto 80 km/h, 100 km/h y, especialmente, para 120 km/h. Dado que no es factible el eliminar todos y cada uno de los incumplimientos existentes, en adelante, se consideran los más graves aquellos que afectan a la seguridad de los usuarios y más leves los relacionadas con la percepción visual o la comodidad del conductor. Así, se han planteado diferentes actuaciones de adecuación y reforma de la autovía, recalándose que se han tratado de corregir aquéllos tramos de mayor riesgo para la seguridad vial y de incumplimientos de parámetros de trazado más severos, puesto que corregir la totalidad de los incumplimientos existentes supondría la necesidad de remodelar la autovía en su práctica totalidad:

- o Para el trazado en planta los incumplimientos más significativos son los relacionados con radios insuficientes en planta, así como una inadecuada coordinación entre elementos consecutivos en planta.
- o Para el trazado en alzado, fundamentalmente se consideran los incumplimientos más graves aquellos relacionados con los parámetros de acuerdos verticales inferiores a los mínimos, así como las pendientes o rampas de inclinación superior o inferior a la excepcional.

El elevado número de incumplimientos deriva de la génesis de la propia autovía; puesto que, al haberse aprovechado la calzada preexistente de la antigua carretera como una de las calzadas de la nueva autovía, y haberse duplicado ésta (primer Plan General de Carreteras de los años ochenta, dando lugar a las denominadas "autovías de primera generación"), los parámetros de trazado son los previamente existentes. Esto hace que, al aplicar la normativa actual, el número de incumplimientos sea muy elevado. A tenor de lo anterior, resultaría necesario ejecutar una autovía totalmente nueva si se quisiera solventar la totalidad de los incumplimientos. Por tanto, se ha de recalcar que, en el presente anteproyecto, se han tratado de corregir aquellos tramos de mayor riesgo para la seguridad vial y de incumplimientos de parámetros de trazado más severos, puesto que corregir la totalidad de los incumplimientos existentes supondría acometer unas obras de una envergadura fuera de lo que se pretende.

### 3.3. ESTUDIO DE PERALTES

Adicionalmente al estudio de las características geométricas de planta y alzado anteriormente expuesto, se ha realizado el estudio de los peraltes actualmente existentes en ambas calzadas. Para ello se realizó el recorrido, por el carril exterior de ambas calzadas, mediante un vehículo especialmente equipado para la determinación del peralte existente (se presenta el resultado de dicho estudio en el en el *Anejo nº8 "Trazado Geométrico"*, resumiéndose a continuación las principales conclusiones):

#### CALZADA SENTIDO VALENCIA:

Se presentan varias tablas en las que se resumen las longitudes y magnitudes de corrección del peralte que serían necesarias para adecuarlos a la vigente Norma 3.1-IC. Las tablas se han independizado en alineaciones rectas, curvas y clotoides. Además, en las longitudes presentadas y tramos estudiados, no se han tenido en cuenta aquellos tramos en los que el trazado discurrirá en variante (por las nuevas actuaciones proyectadas), ya que en esos casos será necesario ejecutar una nueva calzada con sus correspondientes peraltes ya adecuados a normativa:

– Actuaciones en rectas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (m)	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE RECTAS
RECTA 0%-1%	13.144,73	28,58%	74,70%
RECTA 1%-2%	2.768,19	6,02%	15,73%
RECTA 2%-3%	319,68	0,70%	1,82%
RECTA 3%-4%	361,67	0,79%	2,06%
RECTA 4%-5%	972,92	2,12%	5,53%
RECTA 5%-6%	30,00	0,07%	0,17%
RECTA 6%-7%	0,00	0,00%	0,00%
RECTA >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>17.597,19</b>	<b>38,26%</b>	<b>100,00%</b>

– Actuaciones en curvas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (m)	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CURVAS
CURVA 0%-1%	4.620,44	10,05%	25,31%
CURVA 1%-2%	2.391,21	5,20%	13,10%
CURVA 2%-3%	4.529,55	9,85%	24,82%
CURVA 3%-4%	3.816,33	8,30%	20,91%
CURVA 4%-5%	2.602,19	5,66%	14,26%
CURVA 5%-6%	272,76	0,59%	1,49%
CURVA 6%-7%	20,24	0,04%	0,11%
CURVA >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>18.252,71</b>	<b>39,69%</b>	<b>100,00%</b>

– Actuaciones en clotoides:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (m)	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CLOTOIDES
CLOTOIDE 0%-1%	5.637,63	12,26%	55,60%
CLOTOIDE 1%-2%	1.637,29	3,56%	16,15%
CLOTOIDE 2%-3%	1.538,86	3,35%	15,18%
CLOTOIDE 3%-4%	1.325,85	2,88%	13,08%
CLOTOIDE 4%-5%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE 5%-6%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE 6%-7%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>10.139,64</b>	<b>22,05%</b>	<b>100,00%</b>

– Actuaciones totales:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (NO SE CONTABILIZAN LOS TRAMOS DE NUEVAS VARIANTES) (m)	% SOBRE LONG. TOTAL
CORRECCIÓN 0%-1%	23.402,79	50,89%
CORRECCIÓN 1%-2%	6.796,70	14,78%
CORRECCIÓN 2%-3%	6.388,09	13,89%
CORRECCIÓN 3%-4%	5.503,86	11,97%
CORRECCIÓN 4%-5%	3.575,11	7,77%
CORRECCIÓN 5%-6%	302,76	0,66%
CORRECCIÓN 6%-7%	20,24	0,04%
CORRECCIÓN >8%	0,00	0,00%
	<b>45.989,54</b>	<b>100,00%</b>

No se han observado contraperaltes significativos en las alineaciones, tanto curvas como rectas, del trazado en estudio. No obstante, cabe mencionar la existencia de varias alineaciones rectas contraperaltadas en el inicio del recorrido (P.K. 10+500 – P.K. 19+500). Del análisis detallado de los datos de estudio se puede deducir que dicho contraperalte se debe a la disposición de las mencionadas alineaciones rectas entre dos alineaciones circulares con el mismo sentido de giro. Por otro lado, algunos de los contraperaltes encontrados durante el análisis de las alineaciones del trazado pueden ser debidos a las tolerancias de medición del equipamiento empleado para el registro de los peraltes.

En cualquier caso, a nivel de anteproyecto, y como base para la propuesta de actuaciones de reperaltado, los datos obtenidos del estudio de peraltes realizado se pueden considerar totalmente válidos.

**CALZADA SENTIDO MADRID:**

Se presentan varias tablas en las que se resumen las longitudes y magnitudes de corrección del peralte que serían necesarias para adecuarlos a la vigente Norma 3.1-IC. Las tablas se han independizado en alineaciones rectas, curvas y clotoides. Además, en las longitudes presentadas y tramos estudiados, no se han tenido en cuenta aquellos tramos en los que el trazado discurrirá en variante (por las nuevas actuaciones proyectadas), ya que en esos casos será necesario ejecutar una nueva calzada con sus correspondientes peraltes ya adecuados a normativa:

 – Actuaciones en rectas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (m)	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE RECTAS
RECTA 0%-1%	13.968,47	30,38%	81,46%
RECTA 1%-2%	2.673,29	5,81%	15,59%
RECTA 2%-3%	329,25	0,72%	1,92%
RECTA 3%-4%	68,72	0,15%	0,40%
RECTA 4%-5%	20,00	0,04%	0,12%
RECTA 5%-6%	48,28	0,10%	0,28%
RECTA 6%-7%	40,00	0,09%	0,23%
RECTA >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>17.148,02</b>	<b>37,29%</b>	<b>100,00%</b>

 – Actuaciones en curvas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (m)	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CURVAS
CURVA 0%-1%	4.034,27	8,77%	22,92%
CURVA 1%-2%	2.376,36	5,17%	13,50%
CURVA 2%-3%	3.783,99	8,23%	21,50%
CURVA 3%-4%	4.572,14	9,94%	25,97%
CURVA 4%-5%	2.452,85	5,33%	13,93%
CURVA 5%-6%	328,81	0,72%	1,87%
CURVA 6%-7%	22,12	0,05%	0,13%
CURVA >8%	32,54	0,07%	0,18%
	<b>17.603,09</b>	<b>38,28%</b>	<b>100,00%</b>

 – Actuaciones en clotoides:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (m)	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CLOTOIDES
CLOTOIDE 0%-1%	6.358,42	13,83%	56,60%
CLOTOIDE 1%-2%	1.783,50	3,88%	15,88%
CLOTOIDE 2%-3%	1.452,76	3,16%	12,93%
CLOTOIDE 3%-4%	1.639,11	3,56%	14,59%
CLOTOIDE 4%-5%	0,00	0,00%	0,00%

CLOTOIDE 5%-6%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE 6%-7%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>11.233,79</b>	<b>24,43%</b>	<b>100,00%</b>

 – Actuaciones totales:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (NO SE CONTABILIZAN LOS TRAMOS DE NUEVAS VARIANTES) (m)	% LONG. TOTAL
CORRECCIÓN 0%-1%	24.361,16	52,98%
CORRECCIÓN 1%-2%	6.833,15	14,86%
CORRECCIÓN 2%-3%	5.566,00	12,10%
CORRECCIÓN 3%-4%	6.279,97	13,66%
CORRECCIÓN 4%-5%	2.472,85	5,38%
CORRECCIÓN 5%-6%	377,09	0,82%
CORRECCIÓN 6%-7%	62,12	0,14%
CORRECCIÓN >8%	32,54	0,07%
	<b>45.984,89</b>	<b>100,00%</b>

No se han observado contraperaltes significativos en las alineaciones, tanto curvas como rectas, del trazado en estudio.

**3.4. ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD DE PARADA ACTUAL**

Continuando con la descripción y análisis de la situación actual de la autovía, se ha de indicar que, como parámetro fundamental para la seguridad vial, se ha realizado el estudio de visibilidad de parada, según la actual Norma 3.1-IC "Trazado", de las dos calzadas existentes, para el carril interior y el exterior, y para velocidades de 80 km/h, 100 km/h y 120 km/h. En estos estudios, además de los parámetros de planta y alzado de la autovía, también se han añadido los sistemas de contención, puesto que los mismos suponen un obstáculo que limita la visibilidad.

Del estudio realizado se desprende que existen numerosos tramos con una visibilidad de parada disponible para velocidades inferiores a la velocidad limitada actualmente en la carretera. En algunos casos la diferencia es de hasta 70 km/h. Se presenta a continuación una tabla resumen del total de tramos para cada diferencia, así como las tablas completas derivadas del estudio de visibilidad realizado:

CALZADA DERECHA	
Diferencia (km/h) entre velocidad máxima señalizada y velocidad máxima recomendable por visibilidad de parada disponible	Longitud total acumulada (m)
10 km/h	340,00
20 km/h	10.660,00
30 km/h	160,00
40 km/h	13.020,00
50 km/h	600,00
60 km/h	8.880,00
70 km/h	1.420,00
<b>TOTAL</b>	<b>35.080,00</b>

CALZADA IZQUIERDA	
Diferencia (km/h) entre velocidad máxima señalizada y velocidad máxima recomendable por visibilidad de parada disponible	Longitud total acumulada (m)
20 km/h	9.260,00
40 km/h	12.420,00
50 km/h	540,00
60 km/h	11.580,00
70 km/h	1.620,00
<b>TOTAL</b>	<b>35.420,00</b>

**CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA):**

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	4+100	4+280	180	100	80	20
	EJE 253	5+280	5+340	60	100	80	20
	EJE 253	5+360	5+680	320	100	60	40
	EJE 253	5+700	5+720	20	100	80	20
	EJE 253	5+860	5+880	20	100	80	20
	EJE 253	6+860	6+920	60	100	80	20
	EJE 253	7+720	7+740	20	100	80	20
	EJE 253	8+340	9+200	860	100	80	20
	EJE 253	10+020	10+080	60	100	80	20
	EJE 253	10+100	10+200	100	100	60	40
	EJE 253	10+220	10+380	160	100	50	50
	EJE 253	10+400	10+420	20	100	60	40
	EJE 253	10+440	10+460	20	100	80	20
	EJE 253	11+600	11+640	40	100	80	20
	EJE 253	11+660	11+720	60	100	60	40
	EJE 253	11+740	11+880	140	100	50	50
	EJE 253	11+900	11+920	20	100	60	40
	EJE 253	12+120	12+160	40	100	80	20
	EJE 253	12+180	12+440	260	100	60	40
	EJE 253	12+460	12+480	20	100	80	20
	EJE 253	13+120	13+180	60	100	80	20
	EJE 253	13+200	13+260	60	100	60	40

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	13+280	13+300	20	100	50	50
	EJE 253	13+300	13+320	20	100	60	40
	EJE 253	13+340	13+360	20	100	80	20
	EJE 253	13+380	13+480	100	100	80	20
	EJE 253	13+500	13+560	60	100	60	40
	EJE 253	13+580	13+600	20	100	80	20
	EJE 253	14+120	14+180	60	100	80	20
	EJE 253	14+420	14+500	80	90	80	10
	EJE 253	14+560	14+780	220	90	80	10
	EJE 253	14+800	14+840	40	90	60	30
	EJE 253	14+860	14+900	40	90	80	10
15+000	EJE 253	14+920	15+000	80	90	60	30
	EJE 253	15+020	15+040	20	90	50	40
	EJE 253	15+040	15+080	40	90	60	30
	EJE 253	15+780	15+800	20	120	100	20
	EJE 253	15+800	15+940	140	120	80	40
	EJE 253	16+220	16+280	60	120	100	20
	EJE 253	16+300	16+420	120	120	80	40
	EJE 253	16+560	16+600	40	120	100	20
	EJE 253	16+620	16+740	120	120	80	40
	EJE 253	16+760	16+840	80	120	60	60
	EJE 253	16+860	16+880	20	120	80	40
	EJE 253	16+880	16+900	20	120	100	20
	EJE 253	16+900	16+940	40	120	80	40
	EJE 253	16+960	17+020	60	120	60	60
	EJE 253	17+040	17+060	20	120	50	70
	EJE 253	17+080	17+100	20	120	60	60
	EJE 253	17+280	17+320	40	120	100	20
	EJE 253	17+340	17+420	80	120	80	40
	EJE 253	17+440	17+500	60	120	60	60
	EJE 253	17+520	17+760	240	120	50	70
	EJE 253	17+780	17+800	20	120	60	60
	EJE 253	17+820	17+840	20	120	100	20
	EJE 253	17+860	17+920	60	120	80	40
	EJE 253	17+940	18+060	120	120	60	60
	EJE 253	18+080	18+100	20	120	80	40
	EJE 253	18+200	18+240	40	120	100	20
	EJE 253	18+460	18+540	80	120	100	20
	EJE 253	19+520	19+780	260	120	100	20

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	19+840	19+880	40	120	100	20
20+000	EJE 253	19+900	19+960	60	120	80	40
	EJE 253	19+980	20+560	580	120	60	60
	EJE 253	20+580	20+600	20	120	80	40
	EJE 253	21+580	21+640	60	120	100	20
	EJE 253	22+000	22+080	80	120	100	20
	EJE 253	23+440	23+500	60	120	100	20
	EJE 253	23+520	23+600	80	120	80	40
	EJE 253	23+620	24+100	480	120	60	60
	EJE 253	24+120	24+140	20	120	80	40
	EJE 253	25+080	25+140	60	120	100	20
	EJE 253	25+160	25+900	740	120	80	40
	EJE 253	26+380	26+440	60	120	100	20
	EJE 253	26+460	26+720	260	120	80	40
	EJE 253	26+740	26+760	20	120	100	20
	EJE 253	26+800	27+360	560	120	100	20
	EJE 253	27+480	27+520	40	120	100	20
	EJE 253	27+540	27+620	80	120	80	40
	EJE 253	27+640	28+280	640	120	60	60
28+500	EJE 253	28+300	28+680	380	120	80	40
	EJE 253	28+700	28+720	20	120	100	20
29+500	EJE 253	29+280	29+340	60	120	100	20
	EJE 253	29+360	29+680	320	120	80	40
	EJE 253	29+700	29+720	20	120	100	20
	EJE 253	29+880	30+120	240	120	100	20
	EJE 253	30+240	30+280	40	120	100	20
	EJE 253	30+300	30+540	240	120	80	40
	EJE 253	30+660	30+740	80	120	100	20
	EJE 253	30+760	31+080	320	120	80	40
	EJE 253	31+100	31+120	20	120	100	20
	EJE 253	31+200	31+240	40	120	100	20
31+500	EJE 253	31+260	31+320	60	120	80	40
	EJE 253	31+340	32+300	960	120	60	60
	EJE 253	32+320	32+340	20	120	80	40
	EJE 253	32+360	32+540	180	120	100	20
	EJE 253	32+600	32+960	360	120	100	20
	EJE 253	32+980	33+200	220	120	80	40
	EJE 253	33+220	33+300	80	120	100	20
	EJE 253	33+320	33+560	240	120	80	40

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	34+340	34+440	100	120	100	20
	EJE 253	34+460	35+220	760	120	80	40
	EJE 253	35+240	35+920	680	120	60	60
	EJE 253	35+940	35+960	20	120	80	40
	EJE 253	35+960	36+000	40	120	100	20
	EJE 253	36+020	37+420	1400	120	80	40
	EJE 253	37+460	37+500	40	120	100	20
	EJE 253	37+520	37+620	100	120	80	40
	EJE 253	37+640	38+240	600	120	60	60
	EJE 253	38+260	38+280	20	120	100	20
	EJE 253	38+300	38+360	60	120	80	40
	EJE 253	38+380	38+660	280	120	60	60
	EJE 253	38+680	38+700	20	120	80	40
	EJE 253	38+700	38+760	60	120	60	60
	EJE 253	38+780	38+800	20	120	80	40
	EJE 253	38+800	38+820	20	120	60	60
	EJE 253	38+840	38+860	20	120	80	40
	EJE 253	38+860	39+040	180	120	60	60
	EJE 253	39+060	39+080	20	120	80	40
	EJE 253	39+080	39+100	20	120	100	20
	EJE 253	39+120	39+160	40	120	80	40
	EJE 253	39+180	39+320	140	120	60	60
	EJE 253	39+340	39+420	80	100	60	40
	EJE 253	39+500	39+720	220	100	80	20
	EJE 253	39+800	39+860	60	100	80	20
	EJE 253	39+880	40+760	880	100	60	40
	EJE 253	40+880	40+980	100	100	80	20
	EJE 253	41+000	41+020	20	100	60	40
	EJE 253	41+040	41+120	80	100	80	20
	EJE 253	41+140	41+160	20	100	60	40
40+500	EJE 253	41+180	41+300	120	100	80	20
	EJE 253	41+380	41+440	60	100	80	20
	EJE 253	41+460	41+560	100	100	60	40
	EJE 253	41+660	41+820	160	100	80	20
	EJE 253	41+880	42+040	160	100	80	20
41+500	EJE 251	42+300	42+320	20	120	60	60
	EJE 251	42+340	42+360	20	120	80	40
	EJE 251	42+380	42+400	20	120	100	20
	EJE 251	42+420	42+460	40	120	80	40

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 251	42+480	42+540	60	120	60	60
	EJE 251	42+560	42+880	320	120	50	70
	EJE 251	42+900	42+920	20	120	60	60
	EJE 251	42+940	42+960	20	120	80	40
	EJE 251	42+960	42+980	20	120	100	20
	EJE 251	43+000	43+060	60	120	80	40
	EJE 251	43+080	43+180	100	120	60	60
	EJE 251	43+200	43+220	20	120	80	40
	EJE 251	43+220	43+240	20	120	100	20
	EJE 251	43+260	43+300	40	120	80	40
42+500	EJE 251	43+320	43+600	280	120	60	60
	EJE 251	43+620	43+640	20	120	80	40
	EJE 251	43+640	43+680	40	120	100	20
	EJE 251	43+700	43+780	80	120	80	40
43+000	EJE 251	43+800	43+820	20	120	60	60
	EJE 251	43+840	43+960	120	120	50	70
	EJE 251	43+980	44+000	20	120	60	60
	EJE 251	44+000	44+020	20	120	100	20
	EJE 251	44+040	44+100	60	120	80	40
	EJE 251	44+120	44+360	240	120	60	60
	EJE 251	44+380	44+400	20	120	80	40
	EJE 251	44+400	44+420	20	120	60	60
	EJE 251	44+420	44+460	40	120	80	40
	EJE 251	44+480	44+500	20	120	60	60
	EJE 251	44+520	44+540	20	120	50	70
	EJE 251	44+540	44+560	20	120	80	40
	EJE 251	44+580	44+600	20	120	100	20
	EJE 251	44+800	44+860	60	120	100	20
	EJE 251	44+880	44+900	20	120	80	40
	EJE 251	44+920	44+960	40	120	60	60
	EJE 251	44+980	45+300	320	120	50	70
	EJE 251	45+320	45+340	20	120	60	60
	EJE 251	45+420	45+460	40	120	100	20
	EJE 251	45+480	45+660	180	120	80	40
45+000	EJE 251	45+680	45+760	80	120	60	60
	EJE 254	46+100	46+120	20	120	100	20
45+500	EJE 254	46+140	46+200	60	120	80	40
	EJE 254	46+220	46+280	60	120	100	20
	EJE 254	46+360	47+020	660	120	100	20

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 254	47+620	47+660	40	120	100	20
	EJE 254	47+680	47+820	140	120	80	40
	EJE 254	47+840	47+860	20	120	100	20
	EJE 254	48+320	48+380	60	120	100	20
	EJE 254	48+400	48+460	60	120	80	40
	EJE 254	48+480	48+600	120	120	60	60
	EJE 254	48+620	48+640	20	120	50	70
	EJE 254	48+640	48+660	20	120	60	60
	EJE 254	48+680	48+700	20	120	50	70
	EJE 254	48+700	48+780	80	120	60	60
	EJE 254	48+900	48+920	20	120	100	20
	EJE 254	48+940	48+960	20	120	80	40
	EJE 254	48+980	49+000	20	120	100	20
48+500	EJE 254	49+100	49+220	120	120	100	20
	EJE 254	49+240	49+300	60	120	80	40
	EJE 254	49+320	49+440	120	120	60	60
	EJE 254	49+460	49+480	20	120	80	40
	EJE 254	49+980	50+040	60	120	100	20
	EJE 254	50+060	50+220	160	120	80	40
	EJE 254	50+240	50+520	280	120	60	60
	EJE 254	50+540	50+600	60	120	80	40
	EJE 254	50+620	50+640	20	120	100	20
	EJE 254	50+740	51+020	280	120	100	20
	EJE 254	51+160	51+240	80	120	100	20
50+500	EJE 254	51+260	51+440	180	120	80	40
	EJE 254	51+540	51+700	160	120	100	20
	EJE 254	52+080	52+140	60	120	100	20
	EJE 254	52+160	52+220	60	120	80	40
51+500	EJE 254	52+240	52+560	320	120	60	60
	EJE 254	52+580	52+600	20	120	100	20
	EJE 254	52+620	52+680	60	120	80	40
	EJE 254	52+700	52+840	140	120	60	60
	EJE 254	52+860	53+020	160	120	80	40
	EJE 254	53+040	53+080	40	120	100	20
	EJE 254	53+100	53+200	100	120	80	40
52+500	EJE 254	53+220	53+580	360	120	60	60
	EJE 254	53+600	53+620	20	120	80	40
	EJE 254	54+360	54+420	60	120	100	20
	EJE 254	54+440	54+540	100	120	80	40

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 254	54+560	54+640	80	120	60	60
54+000	EJE 254	54+660	54+680	20	120	80	40
	EJE 254	54+700	54+720	20	120	100	20
	EJE 254	54+720	54+760	40	120	80	40
	EJE 254	54+780	54+860	80	120	60	60
	EJE 254	54+880	54+920	40	120	50	70
	EJE 254	54+940	54+960	20	120	60	60
	EJE 254	54+960	54+980	20	120	100	20
	EJE 254	55+080	55+160	80	120	100	20
	EJE 254	55+180	55+240	60	120	80	40
	EJE 254	55+260	55+340	80	120	60	60
	EJE 254	55+360	55+480	120	120	50	70
	EJE 254	55+500	55+520	20	120	60	60
	EJE 254	55+540	55+560	20	120	100	20
	EJE 254	55+560	55+620	60	120	80	40
	EJE 254	55+640	56+060	420	120	60	60
	EJE 254	56+160	56+200	40	120	100	20
	EJE 254	56+240	56+320	80	120	100	20
	EJE 254	56+340	56+440	100	120	80	40
	EJE 254	56+620	56+700	80	120	100	20
	EJE 254	56+720	57+760	1040	120	80	40
	EJE 254	57+780	57+800	20	120	100	20
	EJE 254	57+860	58+020	160	120	100	20
	EJE 254	58+080	58+340	260	120	100	20
58+000	EJE 254	58+420	58+900	480	120	100	20
	EJE 254	59+120	59+220	100	120	100	20
	EJE 254	59+240	59+260	20	120	80	40
	EJE 254	59+280	59+300	20	120	100	20
	EJE 254	59+540	59+620	80	120	100	20
	EJE 254	59+640	59+700	60	120	80	40
	EJE 254	59+720	59+840	120	120	60	60
	EJE 254	59+860	59+880	20	120	80	40
	EJE 254	59+900	59+940	40	120	100	20
	EJE 254	59+960	60+020	60	120	80	40
	EJE 254	60+040	60+300	260	120	60	60
	EJE 254	60+320	60+340	20	120	80	40
	EJE 254	60+740	60+820	80	120	100	20
	EJE 254	60+840	60+900	60	120	80	40
	EJE 254	60+920	61+000	80	120	60	60

CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 254	61+020	61+040	20	120	80	40
	EJE 254	61+040	61+060	20	120	100	20
	EJE 254	61+080	61+160	80	120	100	20
	EJE 254	61+180	61+260	80	120	80	40
	EJE 254	61+280	61+360	80	120	60	60
	EJE 254	61+380	61+400	20	120	100	20
	EJE 254	61+500	61+560	60	120	100	20
	EJE 254	61+580	61+660	80	120	80	40
	EJE 254	61+680	61+760	80	120	60	60
61+500	EJE 254	61+780	61+900	120	120	50	70
	EJE 254	61+920	62+080	160	100	50	50
	EJE 254	62+100	62+120	20	100	60	40
	EJE 254	62+440	62+500	60	100	80	20
	EJE 254	62+520	62+940	420	100	60	40
	EJE 254	62+960	62+980	20	100	80	20
	EJE 254	63+160	63+240	80	100	80	20
	EJE 254	63+260	63+320	60	100	60	40
	EJE 254	63+340	63+460	120	100	50	50
	EJE 254	63+480	63+520	40	100	60	40
	EJE 254	63+760	63+780	20	100	80	20
	EJE 254	63+780	63+860	80	120	80	40
	EJE 254	63+880	63+900	20	120	60	60
	EJE 254	63+900	63+940	40	120	80	40
	EJE 254	64+140	64+220	80	120	100	20
	EJE 254	64+420	64+460	40	120	100	20
	EJE 254	64+480	64+520	40	120	80	40
	EJE 254	64+540	64+580	40	120	60	60
	EJE 254	64+660	64+680	20	120	60	60
	EJE 254	64+700	64+720	20	120	50	70
	EJE 254	64+720	64+740	20	120	60	60
65+000	EJE 254	65+120	65+160	40	120	100	20
	EJE 254	65+180	65+320	140	120	80	40
	EJE 254	65+640	65+680	40	120	100	20
	EJE 254	65+700	65+760	60	120	80	40
	EJE 254	65+780	65+800	20	120	60	60
	EJE 254	65+820	65+860	40	120	50	70
	EJE 254	65+880	65+900	20	120	100	20
66+000	EJE 254	66+120	66+200	80	120	100	20
	EJE 254	66+660	66+740	80	120	100	20



CALZADA DERECHA (SENTIDO VALENCIA)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 254	66+760	66+840	80	120	80	40
	EJE 254	66+860	66+880	20	120	100	20
	EJE 254	67+740	67+840	100	120	100	20
68+000	EJE 254	68+100	68+220	120	120	100	20
	EJE 254	68+480	68+540	60	120	100	20
68+500	EJE 254	68+560	68+720	160	120	80	40
	EJE 254	69+120	69+180	60	120	100	20
	EJE 254	69+200	69+260	60	120	80	40
	EJE 254	69+280	69+360	80	120	60	60
	EJE 254	69+380	69+400	20	120	80	40
	EJE 254	69+400	69+420	20	120	100	20
	EJE 254	69+980	70+120	140	120	100	20

## CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID):

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA A HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	3+980	4+300	320	80	60	20
	EJE 253	4+320	4+460	140	100	60	40
	EJE 253	4+480	4+540	60	100	80	20
	EJE 253	5+520	5+540	20	100	80	20
	EJE 253	5+540	5+740	200	100	60	40
	EJE 253	5+760	5+860	100	100	80	20
	EJE 253	7+000	7+060	60	100	80	20
	EJE 253	8+060	8+080	20	100	80	20
	EJE 253	8+500	8+520	20	100	80	20
	EJE 253	8+540	8+700	160	100	60	40
	EJE 253	8+720	8+740	20	100	80	20
	EJE 253	8+740	9+360	620	100	60	40
	EJE 253	9+380	9+460	80	100	80	20
	EJE 253	10+260	10+340	80	100	80	20
	EJE 253	10+360	10+500	140	100	60	40
	EJE 253	10+520	10+620	100	100	80	20
	EJE 253	11+240	11+340	100	100	80	20
	EJE 253	11+900	12+020	120	100	80	20

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA A HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	12+280	12+300	20	100	80	20
	EJE 253	12+300	12+320	20	100	60	40
	EJE 253	12+340	12+520	180	100	50	50
	EJE 253	12+540	12+600	60	100	60	40
	EJE 253	12+620	12+680	60	100	80	20
	EJE 253	13+340	13+360	20	100	80	20
	EJE 253	13+360	13+400	40	100	60	40
	EJE 253	13+420	13+480	60	100	80	20
	EJE 253	13+620	13+640	20	120	100	20
	EJE 253	13+660	13+720	60	120	80	40
	EJE 253	13+740	13+820	80	120	100	20
	EJE 253	14+320	14+440	120	120	100	20
	EJE 253	14+560	14+580	20	120	100	20
	EJE 253	14+580	14+600	20	120	80	40
	EJE 253	14+620	14+680	60	120	60	60
	EJE 253	14+700	14+900	200	120	50	70
15+000	EJE 253	14+920	15+000	80	120	60	60
	EJE 253	15+020	15+040	20	120	80	40
	EJE 253	15+060	15+080	20	120	100	20
	EJE 253	15+100	15+220	120	120	80	40
	EJE 253	15+240	15+300	60	120	100	20
	EJE 253	16+060	16+160	100	120	100	20
	EJE 253	16+480	16+560	80	120	60	60
	EJE 253	16+580	16+640	60	120	80	40
	EJE 253	16+660	16+720	60	120	100	20
	EJE 253	16+820	16+840	20	120	60	60
	EJE 253	16+840	16+920	80	120	50	70
	EJE 253	16+940	17+000	60	120	60	60
	EJE 253	17+020	17+060	40	120	80	40
	EJE 253	17+080	17+100	20	120	100	20
	EJE 253	17+120	17+140	20	120	80	40
	EJE 253	17+160	17+180	20	120	60	60
	EJE 253	17+180	17+260	80	120	80	40
	EJE 253	17+280	17+340	60	120	100	20
	EJE 253	17+500	17+520	20	120	80	40
	EJE 253	17+600	17+620	20	120	80	40
	EJE 253	17+620	17+880	260	120	60	60

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
18+000	EJE 253	17+900	17+960	60	120	80	40
	EJE 253	17+980	18+000	20	120	100	20
	EJE 253	18+020	18+040	20	120	60	60
	EJE 253	18+060	18+160	100	120	50	70
	EJE 253	18+180	18+260	80	120	60	60
	EJE 253	18+280	18+300	20	120	50	70
	EJE 253	18+320	18+340	20	120	60	60
	EJE 253	18+340	18+360	20	120	80	40
	EJE 253	18+380	18+400	20	120	100	20
	EJE 253	18+620	18+660	40	120	60	60
	EJE 253	18+680	18+700	20	120	80	40
	EJE 253	18+700	18+740	40	120	60	60
	EJE 253	18+760	18+780	20	120	100	20
	EJE 253	18+860	18+920	60	120	80	40
	EJE 253	18+940	19+000	60	120	100	20
	EJE 253	19+720	20+000	280	120	60	60
	EJE 253	20+020	20+060	40	120	80	40
	EJE 253	20+080	20+120	40	120	100	20
	EJE 253	20+160	20+240	80	120	80	40
	EJE 253	20+260	20+280	20	120	100	20
	EJE 253	20+280	20+440	160	120	80	40
	EJE 253	20+460	20+580	120	120	100	20
	EJE 253	21+740	21+760	20	120	80	40
	EJE 253	21+780	22+220	440	120	60	60
	EJE 253	22+240	22+340	100	120	80	40
22+500	EJE 253	22+360	22+420	60	120	100	20
	EJE 253	23+760	24+280	520	120	80	40
	EJE 253	24+300	24+360	60	120	100	20
	EJE 253	25+300	25+320	20	120	80	40
	EJE 253	25+320	26+060	740	120	60	60
	EJE 253	26+080	26+180	100	120	80	40
	EJE 253	26+200	26+260	60	120	100	20
	EJE 253	26+700	26+760	60	120	100	20
	EJE 253	26+780	26+800	20	120	80	40
	EJE 253	26+820	26+960	140	120	100	20
	EJE 253	27+040	27+060	20	120	100	20
	EJE 253	27+060	27+620	560	120	80	40

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	27+640	27+700	60	120	100	20
	EJE 253	27+860	27+900	40	120	100	20
	EJE 253	27+940	28+040	100	120	100	20
	EJE 253	28+060	28+460	400	120	80	40
	EJE 253	28+480	28+540	60	120	100	20
	EJE 253	28+840	28+940	100	120	100	20
	EJE 253	29+120	29+160	40	120	100	20
	EJE 253	29+180	29+300	120	120	80	40
	EJE 253	29+320	29+440	120	120	100	20
	EJE 253	29+600	29+700	100	120	100	20
	EJE 253	29+720	29+800	80	120	80	40
	EJE 253	29+820	29+980	160	120	100	20
	EJE 253	30+080	30+100	20	120	80	40
	EJE 253	30+120	30+300	180	120	60	60
	EJE 253	30+320	30+380	60	120	80	40
	EJE 253	30+400	30+460	60	120	100	20
	EJE 253	30+520	30+540	20	120	100	20
	EJE 253	30+540	30+700	160	120	80	40
	EJE 253	30+720	30+800	80	120	100	20
	EJE 253	30+860	30+880	20	120	80	40
	EJE 253	30+880	31+300	420	120	60	60
	EJE 253	31+320	31+400	80	120	80	40
	EJE 253	31+420	31+460	40	120	100	20
	EJE 253	31+480	32+460	980	120	80	40
	EJE 253	32+480	32+540	60	120	100	20
	EJE 253	32+580	32+600	20	120	80	40
	EJE 253	32+600	33+700	1100	120	60	60
	EJE 253	33+720	33+800	80	120	80	40
	EJE 253	33+820	33+880	60	120	100	20
	EJE 253	34+720	34+900	180	120	100	20
	EJE 253	34+940	35+440	500	120	100	20
	EJE 253	35+460	35+840	380	120	80	40
	EJE 253	35+860	36+040	180	120	100	20
	EJE 253	36+060	36+080	20	120	80	40
	EJE 253	36+100	36+140	40	120	100	20
	EJE 253	36+160	37+580	1420	120	60	60
	EJE 253	37+600	37+640	40	120	80	40

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 253	37+660	37+720	60	120	100	20
	EJE 253	37+920	37+940	20	120	100	20
	EJE 253	37+940	38+380	440	120	80	40
38+000	EJE 253	38+400	38+440	40	120	100	20
	EJE 253	38+500	39+220	720	120	60	60
	EJE 253	39+240	39+280	40	120	80	40
	EJE 253	39+300	39+320	20	120	100	20
	EJE 253	39+340	39+600	260	120	80	40
	EJE 253	39+620	39+640	20	120	100	20
	EJE 253	39+680	39+880	200	120	60	60
	EJE 253	39+900	39+960	60	120	80	40
	EJE 253	39+980	40+000	20	120	100	20
39+500	EJE 253	40+060	40+920	860	120	80	40
	EJE 253	40+940	40+980	40	120	100	20
	EJE 253	41+060	41+080	20	120	80	40
	EJE 253	41+080	41+460	380	120	60	60
	EJE 253	41+480	41+540	60	120	80	40
	EJE 253	41+560	41+600	40	120	100	20
	EJE 253	41+680	41+720	40	120	80	40
	EJE 253	41+740	41+780	40	120	100	20
	EJE 253	41+800	41+900	100	120	60	60
	EJE 253	41+920	41+960	40	120	80	40
	EJE 253	41+980	42+000	20	120	50	70
	EJE 253	42+020	42+200	180	120	60	60
	EJE 253	42+240	42+260	20	120	80	40
	EJE 253	42+260	42+280	20	120	60	60
	EJE 252	42+340	42+360	20	120	80	40
	EJE 252	42+360	42+500	140	120	60	60
	EJE 252	42+520	42+580	60	120	80	40
	EJE 252	42+600	42+660	60	120	100	20
	EJE 252	42+680	42+700	20	120	80	40
	EJE 252	42+700	43+080	380	120	60	60
	EJE 252	43+100	43+160	60	120	80	40
	EJE 252	43+180	43+200	20	120	60	60
	EJE 252	43+220	43+360	140	120	50	70
	EJE 252	43+380	43+460	80	120	60	60
	EJE 252	43+480	43+520	40	120	80	40

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 252	43+540	43+560	20	120	100	20
	EJE 252	43+560	43+960	400	120	60	60
	EJE 252	43+980	44+020	40	120	80	40
	EJE 252	44+040	44+060	20	120	100	20
	EJE 252	44+060	44+080	20	120	60	60
	EJE 252	44+100	44+700	600	120	50	70
44+000	EJE 252	44+720	44+800	80	120	60	60
	EJE 252	44+820	44+860	40	120	80	40
	EJE 252	44+880	44+900	20	120	100	20
	EJE 252	44+900	45+480	580	120	60	60
	EJE 252	45+500	45+560	60	120	80	40
	EJE 252	45+580	45+640	60	120	100	20
	EJE 252	45+660	45+680	20	120	80	40
45+000	EJE 252	45+680	45+820	140	120	60	60
	EJE 254	45+860	45+880	20	120	80	40
	EJE 254	46+280	46+340	60	120	100	20
	EJE 254	46+360	46+380	20	120	80	40
	EJE 254	46+400	47+100	700	120	60	60
	EJE 254	47+120	47+220	100	120	80	40
	EJE 254	47+240	47+340	100	120	100	20
	EJE 254	47+880	48+140	260	120	100	20
	EJE 254	48+640	48+660	20	120	100	20
	EJE 254	48+660	48+680	20	120	80	40
	EJE 254	48+700	48+800	100	120	60	60
	EJE 254	48+820	48+940	120	120	80	40
	EJE 254	48+960	49+020	60	120	100	20
48+500	EJE 254	49+100	49+120	20	120	100	20
	EJE 254	49+140	49+180	40	120	80	40
	EJE 254	49+200	49+220	20	120	100	20
	EJE 254	49+360	49+380	20	120	100	20
	EJE 254	49+380	49+440	60	120	80	40
	EJE 254	49+460	49+620	160	120	100	20
	EJE 254	50+280	50+400	120	120	100	20
	EJE 254	50+420	50+580	160	120	80	40
	EJE 254	50+600	50+620	20	120	100	20
	EJE 254	50+640	50+800	160	120	80	40
	EJE 254	50+820	50+840	20	120	100	20

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 254	50+980	51+000	20	120	100	20
	EJE 254	51+000	51+020	20	120	80	40
	EJE 254	51+040	51+280	240	120	100	20
	EJE 254	51+420	51+440	20	120	80	40
	EJE 254	51+460	51+900	440	120	60	60
	EJE 254	51+920	51+980	60	120	80	40
	EJE 254	52+000	52+060	60	120	100	20
	EJE 254	52+380	52+400	20	120	100	20
	EJE 254	52+420	52+440	20	120	80	40
	EJE 254	52+460	52+640	180	120	60	60
	EJE 254	52+660	52+740	80	120	80	40
	EJE 254	52+760	52+780	20	120	100	20
	EJE 254	52+780	53+080	300	120	60	60
	EJE 254	53+100	53+160	60	120	80	40
	EJE 254	53+180	53+220	40	120	100	20
	EJE 254	53+320	53+340	20	120	100	20
	EJE 254	53+340	53+720	380	120	80	40
	EJE 254	53+740	53+820	80	120	100	20
	EJE 254	54+620	54+640	20	120	100	20
	EJE 254	54+640	54+660	20	120	60	60
	EJE 254	54+680	54+760	80	120	50	70
	EJE 254	54+780	54+840	60	120	60	60
	EJE 254	54+860	54+900	40	120	80	40
	EJE 254	54+920	54+940	20	120	100	20
	EJE 254	54+960	54+980	20	120	80	40
	EJE 254	54+980	55+020	40	120	60	60
	EJE 254	55+040	55+120	80	120	80	40
	EJE 254	55+140	55+180	40	120	100	20
	EJE 254	55+420	55+440	20	120	80	40
	EJE 254	55+460	55+600	140	120	60	60
	EJE 254	55+620	55+680	60	120	80	40
	EJE 254	55+700	55+740	40	120	100	20
	EJE 254	55+760	55+780	20	120	60	60
	EJE 254	55+800	56+120	320	120	50	70
	EJE 254	56+140	56+220	80	120	60	60
	EJE 254	56+240	56+280	40	120	80	40
	EJE 254	56+300	56+340	40	120	100	20

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 254	56+500	56+520	20	120	100	20
	EJE 254	56+540	56+680	140	120	80	40
	EJE 254	56+700	56+720	20	120	100	20
	EJE 254	56+860	57+980	1120	120	100	20
	EJE 254	58+340	58+360	20	120	100	20
	EJE 254	58+360	59+140	780	120	80	40
	EJE 254	59+160	59+240	80	120	100	20
	EJE 254	59+340	59+480	140	120	80	40
	EJE 254	59+500	59+580	80	120	100	20
59+500	EJE 254	59+820	60+020	200	120	60	60
	EJE 254	60+040	60+100	60	120	80	40
	EJE 254	60+120	60+160	40	120	100	20
	EJE 254	60+200	60+460	260	120	80	40
	EJE 254	60+480	60+540	60	120	100	20
	EJE 254	61+040	61+060	20	120	60	60
	EJE 254	61+060	61+100	40	120	50	70
	EJE 254	61+120	61+160	40	120	60	60
	EJE 254	61+180	61+240	60	120	80	40
	EJE 254	61+260	61+300	40	120	100	20
	EJE 254	61+380	61+400	20	120	80	40
	EJE 254	61+400	61+420	20	120	60	60
	EJE 254	61+420	61+440	20	120	50	70
	EJE 254	61+460	61+520	60	120	60	60
	EJE 254	61+540	61+580	40	120	80	40
	EJE 254	61+600	61+640	40	120	100	20
	EJE 254	61+860	61+960	100	100	60	40
	EJE 254	61+980	62+060	80	100	80	20
	EJE 254	62+080	62+220	140	100	60	40
	EJE 254	62+240	62+320	80	100	80	20
	EJE 254	62+620	62+640	20	100	80	20
	EJE 254	62+640	62+660	20	100	60	40
	EJE 254	62+680	63+040	360	100	50	50
	EJE 254	63+060	63+140	80	100	60	40
	EJE 254	63+160	63+200	40	100	80	20
	EJE 254	63+240	63+280	40	120	100	20
	EJE 254	63+400	63+420	20	120	100	20
	EJE 254	63+420	63+440	20	120	80	40

CALZADA IZQUIERDA (SENTIDO MADRID)							
CORRESPONDENCIA HITO PK CARRETERA ACTUAL	EJE ESTUDIO VISIBILIDAD	pk inicio	pk fin	L tramo (m)	Limitación velocidad Actual (km/h) [A]	Velocidad máxima por visibilidad de parada (km/h) [B]	DIFERENCIA [A]-[B]
	EJE 254	63+440	63+580	140	120	60	60
	EJE 254	63+600	63+700	100	120	80	40
63+500	EJE 254	63+720	63+780	60	120	100	20
	EJE 254	63+900	63+920	20	120	80	40
	EJE 254	63+920	64+120	200	120	60	60
	EJE 254	64+140	64+200	60	120	80	40
	EJE 254	64+220	64+280	60	120	100	20
	EJE 254	65+400	65+580	180	120	100	20
	EJE 254	65+900	65+920	20	120	100	20
	EJE 254	65+920	65+940	20	120	80	40
	EJE 254	65+940	65+960	20	120	60	60
	EJE 254	65+980	66+060	80	120	80	40
	EJE 254	66+080	66+200	120	120	100	20
	EJE 254	66+320	66+340	20	120	100	20
	EJE 254	66+340	66+460	120	120	80	40
	EJE 254	66+480	66+540	60	120	100	20
	EJE 254	67+000	67+080	80	120	100	20
	EJE 254	68+300	68+320	20	120	100	20
	EJE 254	68+320	68+480	160	120	80	40
	EJE 254	68+500	68+560	60	120	100	20
	EJE 254	68+820	68+960	140	120	100	20
	EJE 254	69+420	69+440	20	120	100	20
	EJE 254	69+440	69+560	120	120	80	40
	EJE 254	69+580	69+640	60	120	100	20
	EJE 254	70+160	70+180	20	120	100	20

A tenor de lo anterior, en el presente anteproyecto se han planteado las soluciones necesarias para intentar corregir esta situación, siempre que se ha considerado viable técnica y económicamente. Concretamente, se proyectan tres tipos de actuaciones fundamentales (aisladamente, o en combinación de unas con otras en algunos casos):

- Rectificaciones de trazado en planta y/o alzado.
- Bermas de despeje y desplazamiento de sistemas de contención.
- Reubicación de los sistemas de contención (bien en las medianas existentes, bien en los márgenes laterales actuales sin necesidad de ampliación de las bermas, por ser el desplazamiento necesario reducido).
- Como última opción: limitaciones de velocidad.

### 3.5. ACCIDENTALIDAD

Según se detallará más adelante, se ha realizado un estudio de la accidentalidad de la A-3. En este estudio, entre otras cosas, se analizan los tramos de concentración de accidentes (TCA) que se han ido detectando en la autovía a lo largo de los años. Estos TCA han sido los siguientes:

1. TCA en el año 2001. Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 11+600 y 15+700.
2. TCA en el año 2002 fue identificado en el Programa de Seguridad Vial entre los pks 62+200 y 64+000.
3. TCA en el año 2005. Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 11+600 y 15+200.
4. TCA en el año 2009. Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 10+500 y 15+800.
5. TCA en el año 2016, Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 12+300 y 12+900 (entre la M-45 y la M-50).
6. TCA en el año 2019, en su última actualización (2018) a fecha de la realización del presente anteproyecto, se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 47+900 y 49+000.

Además de los TCA indicados, se ha realizado un análisis del trazado, de los datos de accidentalidad y del estado de elementos influyentes en la conducción de los usuarios de la vía, y se ha detectado unos puntos conflictivos en relación a la circulación segura y cómoda del usuario.

- Entre los PP.KK. 4+000 y 19+000.
- P.K. 37+000.
- P.K. 41+000.
- P.K. 44+900.
- P.K. 48+250.
- P.K. 60+000.

Por tanto, otro de los objetivos del presente anteproyecto ha sido la propuesta de actuaciones tendentes a solucionar las zonas de TCA y el resto de puntos de conflicto detectados como puede consultarse en el apartado 7.8 "Actuaciones de mejora de la Seguridad Vial y Eliminación de TCA" del Anejo nº7 "Estudio de accidentalidad y seguridad vial".

### 3.6. OTRAS CONSIDERACIONES REFERENTES A LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA AUTOVÍA

Por último, también existen otras consideraciones de la situación actual de la autovía que también se han tenido en cuenta en el presente anteproyecto:

- Necesidad de mejora de capacidad en determinados tramos.
- Necesidad de mejora del transporte público (reubicación y adecuación de paradas de autobús existentes y ejecución de tramos de carriles especializados de transporte público).

- Necesidad de mejora de conexiones en las vías laterales existentes.
- Necesidad de adecuación a normativa de los actuales carriles de cambio de velocidad y sus cuñas.
- Necesidad de reordenación de accesos existentes.
- Necesidad de adecuar los pasos de mediana existentes, así como ejecutar aquellos nuevos que se considere necesarios.
- Necesidad de solventar determinados problemas puntuales de drenaje (P.K. 10+500, P.K. 17+500 y 19+500), así como detectar y sustituir aquéllas obras de drenaje que presenten una capacidad hidráulica insuficiente.
- Necesidad de rehabilitar las estructuras existentes que lo requieran, así como solventar los problemas de insuficiencia de gálibo existentes en algunas de ellas.
- Necesidad de proceder a la rehabilitación del firme de tronco, vías de servicio, vías colectoras y ramales.
- Reperaltado de curvas.

Además, se incluirá en el presente anteproyecto la rehabilitación del firme, estructuras y sistemas de contención del tramo de la N-III comprendido entre sus pp.kk. 29+300 a 40+700.

## 4. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO

### 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANTEPROYECTO

Partiendo del estudio de la situación actual de la autovía presentado en el apartado anterior, el objetivo del anteproyecto es definir, tanto desde el punto de vista técnico, como económico, las actuaciones a realizar para la adecuación y reforma del tramo de la autovía A-3 comprendido entre el P.K. 3,8 y el 70,7.

Según se ha descrito en el apartado 2.3.2, en el caso de no se licite una concesión de obras, resulta conveniente que el anteproyecto estudie la posible división del tramo en subtramos, de manera que se facilite la posterior redacción de proyectos de construcción como obras completas. Para ello, el anteproyecto se ha dividido en quince tramos de mejora independientes, a los que se ha de añadir, como otra obra independiente también, la mejora y rehabilitación del tramo de N-III. La división entre tramos corresponde a las siguientes razones:

- Tipología de la actuación y su ejecución completa. Por ejemplo: tramos completos de carriles adicionales, rectificaciones de trazado y variantes, etc.
- Tramos entre enlaces, al objeto de facilitar los posibles desvíos de tráfico e itinerarios alternativos antes y después de los tramos en ejecución.

- Corte entre tramos de mejora fuera de curva, al objeto de poder realizar las adecuaciones de peralte completas.

Atendiendo a lo anterior, los tramos de mejora en que se ha dividido la actuación completa, así como la relación de las principales actuaciones en cada uno (en apartados posteriores de la Memoria se detallan con más precisión), son los siguientes:

#### 4.1.1. Tramo de Mejora 1 (M-30, pk 3+700, a M-40, pk 6+500)

##### ○ CALZADA SENTIDO VALENCIA:

- Nuevo vial de conexión directa con tronco desde M-30 (pk. 4+200), eliminando el paso por vía complementaria y ejecutando un nuevo paso inferior. Adicionalmente, se suprime el ramal de transferencia actual vía complementaria→tronco.
- Mejora de acceso a calle El Bosco desde vía complementaria.
- Nuevo carril de trenzado entre pk 4+300 y 5+800, en tronco.
- Prolongación y mejora del ramal de transferencia tronco→vía complementaria, pk 5+800. Esto, a su vez, mejora el trenzado de salida hacia M-40 sur en vía lateral.

##### ○ CALZADA SENTIDO MADRID:

- Mejora de cuña y nuevo carril de cambio de velocidad en salida hacia Moratalaz y nuevo carril de trenzado entre entrada y salida consecutivas, en el entorno del pk. 6+000.
- Nuevo carril de trenzado en vía complementaria, entre pk. 5+800 y 5+100.
- Remodelación del ramal de transferencia actual tronco→vía lateral de pk 5+000. Se ejecuta un nuevo ramal de transferencia, mediante un nuevo paso inferior, que mejorará el trenzado en vía lateral hacia M-30 Sur.

#### 4.1.2. Tramo de Mejora 2 (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200)

##### ○ CALZADA SENTIDO VALENCIA:

- Nuevo carril de trenzado en vía lateral, entre las conexiones de pk 7+300 y 7+700.
- Nuevo carril adicional en tronco, por el exterior, entre pk 8+000 y pk 10+000. Este nuevo carril, junto con la modificación de la salida hacia Santa Eugenia del pk 9+300, el nuevo carril de salida/entrada de la parada BUS al tronco (pk 9+500) y la nueva salida hacia calle Poza de la Sal/Cirilo Martínez Novillo (pk 10+000), mejorará la fluidez en el entorno de Santa Eugenia.

##### ○ CALZADA SENTIDO MADRID:

- Adición de carril adicional por el exterior en tronco, desde pk 10+150 a pk 8+000. Este nuevo carril tendrá un tramo de unos 880 metros de uso preferente de autobuses en horas punta (de p.k. 9+680 a p.k. 8+800).
- Mejora de la salida hacia Vicálvaro (pk 7+800).
- Nuevo carril de trenzado en vía lateral, entre conexiones pk 7+700 y 7+300.

#### 4.1.3. **Tramo de Mejora 3 (M-45, pk 10+200 a M-50, pk 14+800)**

##### ○ CALZADA SENTIDO VALENCIA:

- Nuevo vial para dotar de continuidad a la vía lateral hacia Valencia (entre pk. 10+000 y 10+500), generando pasos bajo los ramales del enlace con M-45.
- Puesta en servicio de la plataforma segregada existente para uso común (se genera un carril más en la vía complementaria, entre pk 11+200 y pk 12+500).
- Nuevo vial de conexión con PAU Vallecas y Los Berrocales desde la vía lateral (pk 11+400).
- Mejora de accesos e intersecciones en vía lateral. (12+500 y 13+300).

##### ○ CALZADA SENTIDO MADRID:

- Rectificación calzada izquierda de tronco, entre pk 13+600 pk 13+100, para ampliar mediana y mejorar visibilidad de parada en calzada derecha.
- Puesta en servicio de la plataforma segregada existente para uso común (se genera un carril más en la vía complementaria, entre pk 13+200 y pk 10+900).

#### 4.1.4. **Tramo de Mejora 4 (Rivas/Arganda, pK 14+800 a pk 26+300)**

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de tronco (planta y alzado), entre pk. 17+300 y pk.19+100, para mejora de curvas y acuerdos verticales de parámetro reducido.
- Drenaje: se proyecta la solución a problemas puntuales de drenaje existentes (P.K. 10+500, P.K. 17+500 y 19+500).

##### ○ CALZADA SENTIDO VALENCIA:

- Prolongación del tercer carril en tronco (desde pk 14+800 a 25+000). La ampliación de plataforma se realiza por mediana hasta el pk 22+500, y por el exterior desde dicho pk y hasta el 25+000). Adicionalmente, entre los pp.k.. 15+800 y 19+100, se proyecta un cuarto carril, que funcionará como trenzado y descongestión de los movimientos de agitación producidos por los enlaces del 15+300, 17+500 y 19+400.

- Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas.
- Nuevo carril de trenzado en vía lateral, entre la conexión del pk. 14+800 y la salida hacia el enlace de Rivas, pk 10+500).
- Nuevo carril de trenzado en vía colectora, entre ramal de enlace 19+400 y acceso a gasolinera. Adicionalmente, se prolonga la cuña de incorporación de la gasolinera.
- Mejora de la salida hacia Rivas en Enlace Rivas Oeste (ampliación de radio).
- Reordenación de acceso calle Cisne (pk. 20+750). Se eliminan dos salidas consecutivas en vía lateral y se rectifica el vial pasante del autobús.

##### ○ CALZADA SENTIDO MADRID:

- Nuevo tercer carril en tronco desde p.k. 25+200 a p.k.15+350 (a conectar con el tercer carril existente). La ampliación de plataforma se realiza por margen exterior en todo el tramo.
- Modificación de vía colectora de calzada izquierda, pk 20+000 a 20+600: se traslada hacia el pk 21+100 la segregación de la vía colectora desde el tronco, y se modifica su trazado, pasando a discurrir entre la pila y el estribo del margen norte del PS 20+880.
- Nuevo carril de trenzado en tronco, entre conexiones pk. 19+900 y pk. 19+500.
- Modificación de funcionalidad de la vía de servicio izquierda, entre el p.k. 18+825 y el p.k. 19+275: se elimina la bidireccionalidad de la vía de servicio, dejando en funcionamiento sólo los dos carriles en sentido Madrid.
- Nueva conexión a tronco desde la glorieta de Av. Francia (p.k. 19+275), en sentido Madrid. La incorporación a calzada central se genera mediante "carril propio", conformando un nuevo carril de trenzado hasta la salida del ramal de transferencia posterior (p.k. 18+430).
- Adecuación de ramal de transferencia tronco→vía lateral (pk. 18+400) y rectificación de la vía lateral (tramo del 18+400 y 17+200).
- Desplazamiento y mejora del ramal de transferencia vía lateral→tronco.
- Nuevo carril de trenzado entre conexiones a vía lateral, pk 16+200 y pk 15+650.
- Mejora de incorporación y nuevo carril de trenzado en acceso a vía lateral pk. 14+800.

#### 4.1.5. **Tramo de Mejora 5 (pK 26+300 a pk 29+200)**

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace 28+400.

#### 4.1.6. Tramo de Mejora 6 (pK 29+200 a pk 34+400)

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de alzado del tronco para mejorar acuerdos verticales (entre los pp.kk. 31+900 y 33+100).
- Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace 33+150.

##### ○ CALZADA SENTIDO VALENCIA:

- Pérdida de tercer carril por el exterior para distanciar salidas consecutivas (salida hacia N-III sentido Perales de Tajuña, pk. 32+000, y salida hacia N-III sentido Arganda del Rey, p.k. 33+000).

#### 4.1.7. Tramo de Mejora 7 (pK 34+400 a pk 37+500)

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de trazado del tronco para mejorar curva (entre los pp.kk. 35+400 y 37+500).
- Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace 35+200.

##### ○ CALZADA SENTIDO MADRID:

- Reserva de terreno para área de descanso en tramo residual de carretera tras rectificación de trazado.
- Reordenación de accesos estación de servicio pk 37+800: supresión de acceso directo a tronco. Se propone la salida aprovechando la calzada izquierda del tronco actual (en el tramo residual) y conectando a la glorieta norte del enlace del p.k. 35+200.

#### 4.1.8. Tramo de Mejora 8 (bajada a Perales de Tajuña, pK 37+500 a pk 41+100)

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de trazado del tronco para generar bermas de despeje y mejorar visibilidad de parada. Las rectificaciones en el tronco se proyectan mediante el desplazamiento lateral de las calzadas en planta, pero siempre dentro de la franja de plataforma actual, al objeto de no generar nuevos terraplenes hacia el margen derecho, ni nuevos desmontes hacia el margen izquierdo. Para ello, se proyectan tramos de muro de pantalla de pilotes en mediana. Éstos permiten la ejecución de las

bermas de despeje necesarias y/o los desplazamientos de calzadas, a la par que contienen la calzada izquierda, que discurre a mayor cota que la derecha (en algunos tramos la diferencia de cotas es de hasta cinco metros).

- Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace 40+910 (sólo los ramales del margen oeste del enlace, puesto que los del margen este se incluyen en el tramo de mejora siguiente) y la salida hacia la estación de servicio del p.k. 38+000 (calzada izquierda).

#### 4.1.9. Tramo de Mejora 9 (subida al páramo, pK 41+100 a pk 46+900)

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de trazado del tronco para mejora de curvas, entre los pp.kk. 41+100 a 46+900, con adición de tercer carril en rampa en calzada derecha en todo el tramo (actualmente sólo se dispone de éste a partir del p.k. 43+850).
- Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace 40+910 (sólo los ramales del margen este del enlace, puesto que los del margen oeste se incluyen en el tramo de mejora precedente). En esta caso, además, la incorporación desde el enlace, en sentido Valencia, no se proyecta mediante carril de cambio de velocidad y cuña (configuración actual), sino que se plantea la incorporación a “carril propio”, generando así el tercer carril adicional en rampa a lo largo de toda la subida, hasta Villarejo de Salvanés.

##### ○ CALZADA SENTIDO VALENCIA:

- Reserva de terreno en tramo residual de las calzadas actuales, generado tras rectificación de curvas, para ejecución de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal.
- Reordenación de accesos (entrada y salida) al área de servicio del p.k. 43+200: se proponen aprovechando la calzada derecha actual que queda en el tramo residual.

#### 4.1.10. Tramo de Mejora 10 (Villarejo de Salvanés, pK 46+900 a pk 53+200)

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de tronco (planta y alzado), entre pk. 46+900 y pk.50+000, para suavizar curvas en planta, mejora acuerdos verticales de parámetro reducido y reducción de mediana. Esta reducción de mediana es necesaria para generar espacio para la nueva vía de servicio de margen izquierda.
- Enlace 48+460: adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas. Nueva glorieta en margen izquierdo y adaptación de glorieta partida existente a glorieta completa en margen derecho.



- Rectificación de tronco (planta y alzado), entre pk. 51+200 y pk.53+000, para suavizar curvas en planta y mejora acuerdos verticales de parámetro reducido. Esta rectificación de trazado implica también la reposición de un tramo de la vía de servicio existente en margen derecho.

○ CALZADA SENTIDO VALENCIA:

- Acondicionamiento de vía de servicio existente, en el tramo 49+400 a 50+650: reordenación de tráfico a sentido unidireccional; mejora de sección, firme y accesos; mejora de glorieta sur en enlace 49+410 y transformación de intersección en cruz, en pata sur de enlace 50+650, a glorieta.
- Supresión de conexión a tronco, sentido Valencia, en pk. 49+500 (reordenación a través de vía de servicio acondicionada).

○ CALZADA SENTIDO MADRID:

- Ejecución de nueva vía de servicio (p.k.50+550 a p.k. 47+000) y reordenación de accesos (eliminación de accesos directos y conexiones directas a tronco actuales).

4.1.11. **Tramo de Mejora 11 (pK 53+200 a pk 57+850)**

○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de tronco (planta y alzado), entre pk. 53+900 y pk.56+400, para mejora de curvas en planta y acuerdos verticales de parámetro reducido.
- Reserva de terreno en tramo residual de las calzadas actuales, generado tras rectificación de curvas, para ejecución de un área de descanso. Se proyectan la entrada y salida desde el tronco a esta área de descanso, así como un carril de trenzado, en tronco, entre la incorporación desde ella y la salida siguiente (pk. 56+100) en calzada derecha.

○ CALZADA SENTIDO MADRID:

- Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas de las conexiones del pk. 57+500 y del pk. 56+100.

4.1.12. **Tramo de Mejora 12 (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+200)**

○ AMBAS CALZADAS:

- Variante de Fuentidueña de Tajo (longitud total 4.352,188 m, discurre entre pk. 58+800 y pk. 64+000 de la autovía actual). Su objetivo es doble: en primer lugar, se pretende abandonar el tramo actual de autovía en el que existe una sucesión de varias curvas con radio reducido (radios comprendidos entre 585 m y 403 metros) y visibilidad de parada insuficiente para velocidades de 120 km/h y 100 km/h). Y, en segundo lugar, se busca separar el trazado de la autovía del casco urbano de

Fuentidueña de Tajo, al objeto de reducir problemas de ruido, emisiones y efecto barrera sobre el desarrollo de la localidad. En el anejo nº 21 "Análisis multicriterio" se presenta el estudio de alternativas realizado para seleccionar el trazado propuesto para la variante. La ejecución de la variante también implica las siguientes actuaciones:

- Modificación del enlace Valdaracete/Fuentidueña/M-230 (p.k. 59+500): i) conversión de las intersecciones actualmente existentes en ambas márgenes en glorietas completas; ii) adecuación de todas las vías de acceso a dichas intersecciones a la nueva geometría. en glorietas completas; iii) adecuación de todas las vías de acceso a dichas intersecciones a la nueva geometría: carreteras M-230, M-831, caminos existentes y ramales de acceso a las calzadas de la A-3; iv) acondicionamiento del tramo residual de la A-3, entre PKs 59+900 y 62+300, como vía de acceso a Fuentidueña de Tajo desde este enlace inicial de la variante.

- Modificación del enlace Fuentidueña/M-240 (p.k. 62+300): i) construcción de un nuevo enlace aprovechando el paso superior del actual enlace sobre la A-3 y la actual calzada de la A-3 en el entorno de dicho enlace; ii) en margen izquierda, ejecución de glorieta y ramales de tipo directo y lazo para conexión con la calzada izquierda de la variante. Los carriles de aceleración y deceleración de esta margen se proyectan para una Vp=100 km/h, debido a las limitaciones de velocidad por visibilidad previamente existentes; iii) en margen derecha construcción de una glorieta completa en la zona de ocupación de las actuales calzadas de la A-3, conectando la misma con el paso superior actual; iv) peatonalización del margen oeste del actual paso superior sobre la A-3 (pk. 62+300), dejando éste con un único carril para tráfico rodado en sentido M-240→Estremera; v) acondicionamiento de la calle existente para utilizarla como vial bidireccional de incorporación a la calzada de la A-3 en sentido Valencia. A la altura de la calle "Cinco" (frente al p.k. 63+000 de la autovía actual) se diseña una nueva glorieta que sirve como punto de ruptura (tráfico bidireccional-tráfico unidireccional); de forma que, desde la misma, se acondiciona el ramal actual de acceso a la calzada derecha de la autovía, pasándolo de dos carriles a uno (unidireccional) y adecuando el carril de cambio de velocidad y la cuña a normativa.

- Supresión de conexión a tronco existente, p.k. 63+850, sentido Valencia.

- Rectificación de tronco en planta, entre pk. 62+910 y pk.63+530, para suavizar curva de radio 435 m sentido Madrid.

4.1.13. **Tramo de Mejora 13 (pK 64+200 a pk 65+000)**

○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de tronco en alzado para corrección de acuerdos verticales de parámetro reducido, del p.k. 64+130 al 64+730.

#### 4.1.14. **Tramo de Mejora 14 (pK 65+000 a pk 67+000)**

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de tronco (planta y alzado), entre pk. 65+460 y pk.66+440, para suavizar curvas en planta y mejora acuerdos verticales de parámetro reducido.

#### 4.1.15. **Tramo de Mejora 15 (pK 67+000 a pk 70+700)**

##### ○ AMBAS CALZADAS:

- Rectificación de tronco (planta y alzado), entre pk. 67+340 y pk.68+950, para suavizar curvas en planta y mejora acuerdos verticales de parámetro reducido. Esta actuación lleva aparejada la remodelación del enlace del p.k. 68+200 (carretera M-328), convirtiendo las intersecciones existentes en ambas márgenes en glorietas completas (se pasa de enlace en diamante estándar a diamante con “pesas”). También se adecuan a normativa los ramales del enlace, prolongando los carriles de cambio de velocidad y cuñas.
- Rectificación de tronco en alzado para corrección de acuerdos verticales de parámetro reducido, del p.k. 69+150 al 69+600.

#### 4.1.16. **Actuaciones comunes en los diversos tramos de mejora**

En todos los tramos de mejora se proyectan actuaciones comunes:

- Reordenación de accesos.
- Ampliación de bermas actuales, para generar bermas de despeje y/o obtener anchura mínima de deflexión dinámica y desplazamiento de sistemas de contención para obtener visibilidad de parada. En este sentido, muchas de las estructuras existentes a lo largo del tronco de la autovía han requerido que se proyecte su ampliación con el objetivo de poder desplazar los sistemas de contención correspondientes.
- Reubicación y/o mejora y adecuación de paradas de vehículos de transporte colectivo.
- Drenaje: se proyecta la sustitución de aquellas obras de drenaje que presentan una capacidad hidráulica insuficiente y se diseñan todos los nuevos elementos de drenaje necesarios para el buen funcionamiento de la autovía, tanto en tramos no modificados como en aquellos sobre los que se actúa.
- Firmes: se proyecta la rehabilitación del firme existente (tronco, vías de servicio, vías colectoras, ramales y tramo de la N-III incluido en este anteproyecto). En todo caso, se prevé la extensión de una nueva capa de rodadura en toda la plataforma del viario existente.

También se proyectan las actuaciones necesarias de reperaltado de la autovía para obtener los valores de peralte (en tronco) exigidos por la actual Norma 3.1-IC “Trazado”.

- Estructuras: se proyecta la rehabilitación de las estructuras existentes, así como el prediseño de las nuevas estructuras a ejecutar y/o las modificaciones necesarias sobre las existentes (ampliaciones de tablero, desplazamiento de pilas, elevación de tablero para mejorar gálibo, etc).
- Señalización, balizamiento y defensas: se proyecta la sustitución de todos los elementos de señalización vertical y el repintado de marcas viales. En cuanto a sistemas de contención, se prevé la reposición de aquellos tramos que hayan de ser desmontados por diversas razones:
  - Reubicación por razones de visibilidad de parada (en el tronco se ha realizado el estudio de su posible necesidad de reubicación atendiendo a este parámetro).
  - Actuaciones de trazado (rectificaciones, o entronques de variantes con trazado existente)
  - Ampliaciones de la sección transversal.
  - Actuaciones sobre firme (reperaltados que implicarán altura insuficiente de barrera sobre la superficie del firme, o demoliciones de la sección de firme al completo).
  - Actuaciones complementarias (creación de nuevas paradas de autobús, nuevos pasos de mediana, etc).
- Sistemas ITS: se propone la ubicación de las nuevas estaciones de aforo a ejecutar, así como la necesidad de instalar paneles laterales y banderolas de mensajería variable, cámaras y sistemas de detección de matrículas para el control y gestión del nuevo carril especializado de transporte público proyectado.
- Reposición de servicios: se han detectado los servicios existentes en el ámbito de la actuación, analizándose las afecciones a cada uno de ellos, su posible reposición y estimándose la valoración económica de las reposiciones necesarias.
- Obras complementarias: se proyectan los siguientes elementos:
  - Pasos de mediana.
  - Reposición del cerramiento perimetral de la autovía.
  - Reposición de la iluminación afectada por las actuaciones y sustitución de las lámparas VSAP por luminarias tipo LED en aquellos casos en que no se produce afección a los báculos.
  - Reposición caminos.

- Elementos funcionales de la carretera: se prevé la ejecución de dos áreas de descanso y un parking e instalaciones de vialidad invernal, aprovechando tramos residuales de la actual autovía. También se proyecta la reubicación y/o acondicionamiento de diversas paradas de autobús existentes.

#### 4.1.17. Acondicionamiento carreta N-III

Se incluye en el anteproyecto el acondicionamiento del tramo residual de la N-III entre los p.k. 29,000 al p.k. 40,975: rehabilitación del firme, adecuación de los sistemas de contención y señalización y la rehabilitación de estructuras en el tramo.

#### 4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía utilizada se ha obtenido a partir de los trabajos realizados en las siguientes fases:

- Diciembre de 2017:
  - Vuelo fotogramétrico digital de GSD 5 cm.
- Enero de 2018:
  - Enlace a Red Geodésica.
  - Implantación y cálculo de Red Básica.
  - Apoyo fotogramétrico en campo.
  - Aerotriangulación digital.
  - Restitución Fotogramétrica.
  - Ortofotografía.
- Septiembre de 2021:
  - Observación de la red altimétrica.
  - Cálculo de la red altimétrica y densificación de la red Planimétrica

Debido a la longitud de la zona a cartografiar (70 kilómetros aproximadamente) se han dividido los cálculos en dos zonas.

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 el vuelo 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 cuatro estaciones de referencia, nueve vértices geodésicos de la red REGENTE y tres clavos de la red NAP.

ESTACIONES DE REFERENCIA GNSS. UTM H30, ETRS89				
ID	X	Y	Cota Ortométrica	Nombre
IGNE	439830.797	4477484.24	715.711	IGNE
ORUS	481203.248	4459696.269	811.045	Orusco de Tajuña
MER2	446523.146	4471163.93	676.681	MER2
MERC	446527.794	4471164.58	676.119	MERC

VÉRTICES RED REGENTE. UTM H30, ETRS89				
ID	X	Y	Cota Ortométrica	Nombre
53 472	450255.780	4487939.489	661.899	MANGRANILLO
56 055	471864.553	4474899.583	819.824	LAS_CUEVAS
58 234	436182.592	4455457.828	684.293	CANTUEÑA
58 325	461882.124	4456321.167	730.386	EL PINO
58 425	492767.155	4456568.534	819.941	PIQUERAS
60 634	465466.453	4435553.281	741.821	PALOMAR
60 726	491153.568	4440006.465	644.378	CASASOLA
60 845	526494.194	4437152.651	1 035.146	TORERO
63 251	501186.317	4411222.775	787.660	MEADERO

CLAVO RED NAP		
ID	Cota Ortométrica	Nombre
20311043	588.0851	SSPEATONES
20313105	733.7392	SSK2
20313112	816.7427	SSK93.4

Las coordenadas de la estación de referencia IGNE y ORUS, 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](http://gps.topografia.upm.es).

También se ha utilizado la estación de referencia LEGA, perteneciente a la red de la empresa privada Leica Geosystems. Esta estación se ha utilizado como un receptor fijo 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.

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](http://gps.topografia.upm.es).

También se ha utilizado la estación de referencia LEGA, perteneciente a la red de la empresa privada Leica Geosystems. Esta estación se ha utilizado como un receptor fijo 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.

De la implantación y cálculo de la Red Básica, resulta la siguiente tabla resumen de vértices:

LISTADO DE COORDENADAS DE LA RED BÁSICA PLANIMÉTRICA Y ALTIMÉTRICA. UTM H30, ETRS89			
ID	X	Y	Cota Ortométrica
LEGA	435 580.064	4 464 340.437	670.915
N1	440 905.279	4 470 172.433	574.885
N2	442 230.257	4 471 391.855	588.018
N3	443 346.802	4 472 313.109	600.188
N5	447 381.276	4 471 956.159	678.697
N7	449 746.577	4 469 281.572	639.681
N10	454 488.172	4 465 343.809	552.743
N12	456 604.927	4 463 219.144	534.154
N13	457 869.907	4 462 707.967	534.167
N14	459 488.270	4 461 358.239	559.219
N16	461 700.496	4 459 148.077	608.319
N17	462 910.634	4 458 264.608	656.503
N18	463 431.301	4 458 954.597	727.728
N19	464 888.689	4 459 015.394	750.481
N21	468 105.026	4 456 075.464	731.198
N22	469 488.981	4 456 642.390	737.581
N23	470 139.295	4 455 124.663	651.885
N25	471 659.578	4 452 844.351	573.904
N26	471 352.318	4 451 510.868	590.109
N27	473 133.184	4 450 117.310	725.539
N29	474 686.207	4 447 949.534	788.524
N30	478 075.284	4 445 212.802	777.136
N31	479 921.753	4 444 641.597	741.726

LISTADO DE COORDENADAS DE LA RED BÁSICA PLANIMÉTRICA Y ALTIMÉTRICA. UTM H30, ETRS89			
ID	X	Y	Cota Ortométrica
N32	483 573.900	4 443 416.981	683.201
N33	484 499.642	4 443 125.445	654.990
N34	485 504.360	4 441 923.687	619.919
N35	486 708.401	4 441 151.467	553.856
N36	487 749.175	4 440 362.566	550.333
N38	490 209.431	4 437 944.818	636.094
N39	490 564.092	4 437 296.439	638.353
N40	491 538.209	4 436 236.214	662.997
N42	494 145.653	4 433 650.819	740.168
N43	495 132.237	4 432 497.773	718.851
N45	497 180.415	4 429 432.088	813.625
N47	501 993.383	4 428 311.467	811.754
V01	444 106.932	4 473 027.405	630.685
V01B=N04	445 667.652	4 472 602.768	685.316
V02	448 604.590	4 471 381.958	668.647
V02B=N06	449 901.876	4 470 499.788	639.242
V03	450 291.944	4 468 861.089	654.248
V03B=N08	451 460.641	4 467 168.726	604.431
V04	454 375.708	4 465 606.999	567.570
V04B=N11	455 783.044	4 464 257.518	539.576
V05	457 960.253	4 462 032.331	536.629
V05B=N15	460 870.386	4 460 774.071	580.293
V06	462 013.518	4 458 365.289	665.070
V07	465 704.366	4 457 923.317	752.275
V07B=N20	467 054.837	4 456 808.505	747.077
V08	469 949.894	4 456 055.797	746.400
V08B=N24	470 223.285	4 453 874.918	581.246
V09	472 598.403	4 451 559.976	678.609
V09B=N28	474 228.515	4 449 300.249	747.574
V10	475 097.879	4 446 826.342	775.559
V11	476 975.030	4 445 878.916	766.180
V12	481 898.911	4 443 601.509	682.098
V13	484 463.555	4 443 398.041	654.715
V14	488 038.233	4 440 890.472	558.837
V14B=N37	488 731.477	4 439 326.167	596.044

<b>LISTADO DE COORDENADAS DE LA RED BÁSICA PLANIMÉTRICA Y ALTIMÉTRICA. UTM H30, ETRS89</b>			
<b>ID</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Cota Ortométrica</b>
V15	490 415.668	4 437 000.016	647.820
V15B=N41	493 190.051	4 435 035.156	704.823
V16	494 628.489	4 433 037.511	773.722
V16B=N44	496 260.506	4 431 356.061	721.512
V17	496 460.778	4 427 933.366	824.567
V17B=N46	497 237.272	4 428 536.491	819.873
V18	501 073.400	4 426 913.976	797.668

#### 4.1. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

##### 4.1.1. Trabajos efectuados

Para la elaboración del anejo se ha contado con estudios geotécnicos de proyectos previos, de los cuales se ha extraído información geológica y geotécnica que ha incluido sondeos y calicatas.

A continuación se ha realizado un recorrido de campo prestando atención a aspectos geológicos de superficie. Este recorrido se ha completado con el análisis de las investigaciones realizadas para este proyecto. En todos los casos se ha estado atento a la aparición de un eventual nivel de agua, cuya profundidad se ha medido cuando ha aparecido.

En total, en la presente campaña ejecutada para la redacción del anteproyecto se han ejecutado 14 sondeos, 26 calicatas y 11 penetrómetros dinámicos, además de los ensayos de laboratorio pertinentes. En el momento de elaborar este anejo no se dispone de todos los ensayos de laboratorio, aunque sí se ha podido acceder a los registros de todas las investigaciones de campo.

En cuanto a los estudios previos, se ha contado con 53 sondeos, 12 calicatas y 11 penetrómetros dinámicos.

##### 4.1.2. Geología

###### 4.1.2.1. Marco geológico

El trazado se encuentra, desde el punto de vista de la geología regional, en la Cuenca Terciaria del Tajo, consistente en una amplia depresión de origen tectónico de más de 15.000 kilómetros cuadrados de extensión.

El conjunto de materiales reconocidos en la zona de estudio puede clasificarse o agruparse en dos grupos: por un lado los materiales del Mioceno que constituyen el substrato geológico de la zona de estudio, y por otro lado los materiales recientes de edad Cuaternario, entre los que se encuentran los depósitos aluviales y los coluviales principalmente.

También cabe destacar la presencia de rellenos antrópicos, que adquieren una gran relevancia desde el inicio del trazado hasta el PK 15 aproximadamente, algo más avanzado del cruce con la autopista M-50, mientras que a partir de aquí solamente tienen relevancia los terraplenes de la vía y los rellenos procedentes de los excedentes de las excavaciones de desmontes de la vía actual.

###### 4.1.2.1.1. Litología

##### MIOCENO

###### Facies de borde

Están constituidas por arenas arcósicas de grano medio a fino, limos y arcillas, que hacia techo evolucionan a arenas arcósicas de grano grueso, gravas y arcillas. El color es en general pardo anaranjado y pardo claro.

En el ámbito geotécnico de Madrid, suele denominarse las facies más arenosas como “arena de miga”, y las más arcillosas, que constituyen generalmente el inicio de la evolución del depósito hacia la Facies de transición, como “tosco”.

###### Facies de transición

Entre las facies de borde de carácter marcadamente detrítico y las evaporitas del centro de la cuenca, se encuentra una serie de unidades menores, denominadas series de transición.

Las litologías que caracterizan esta unidad son predominantemente arcillas verdes, masivas o laminadas, en ocasiones con abundante materia orgánica, arenas micáceas, carbonatos masivos blancos con bioturbación de raíces, arcillas rosadas masivas y sílex en bancos de geometría nodular.

El término de «peñuelas» ha sido aplicado de forma tradicional a las arcillas y margas verdosas que se incluyen en esta unidad, y el de «cayuela» a los niveles de margas calcáreas blanquecinas.

###### Facies centrales

Dentro de este grupo se han localizado dos facies fundamentales diferentes, que a continuación se describen.

- Unidad evaporítica basal

Aparecen como una potente formación yesífera, dando lugar a los escarpes que limitan los valles del Jarama y Tajuña y de sus afluentes. Su potencia es de 80 a 100 metros visibles, aunque puede llegar a ser mayor.

Litológicamente está constituido por margas yesíferas gris verdosas, yesos especulares y yesos masivos grises, con frecuentes cambios laterales y predominando en general los yesos masivos.

- Unidad Intermedia

Aparece sobre los yesos basales. Presenta una gran variabilidad de facies, con inclusión de términos tanto calcáreos como detríticos y evaporíticos, distinguiéndose en general, facies predominantemente margo calcáreas blancas en el Noroeste, que pasan hacia el Sureste a yesíferas blancas o grises.

#### Serie del páramo

Comienza con un nivel basal detrítico, sobre el que se sitúa la caliza de páramo, que da lugar a una clásica tabla o mesa con un notable escarpe topográfico.

- Unidad detrítica basal

Esta serie detrítica, con importantes variaciones en facies y potencia, está constituida en las proximidades de Arganda por gravas y conglomerados arcósicos, con grandes lentejones de arenas blancas, grises, verdosas o rojizas. El techo de este tramo, en tránsito a las calizas del páramo, está formado por arcillas micáceas rojizas y margas arenosas rojizas.

En cambio, en dirección sureste, la serie disminuye en potencia y granulometría, pasando en la base a arcillas negras y calizas delgadas con gasterópodos, seguidas de arenas sueltas, feldespáticas, blancas o rojizas y limos arcillosos grises o verdes.

La potencia es muy variable, pudiendo casi desaparecer o superar los 30 metros, debido a su carácter fluvial.

- Unidad de Calizas del Paramo

Se trata de calizas esparíticas, compactas y duras, en bancos de 1-2 m., calizas tobáceas con gran cantidad de tallos de plantas, y alternancias de calizas margosas, margas compactas y margas rojizas arenosas con cantos, en bancos de 0,30-1 m.

Los procesos de disolución y karstificación dan origen a productos arcillosos de tonos rojizos, con potencias variables en el techo de los materiales calcáreos, pero que ocupan amplias zonas en superficie.

La potencia en la zona de esta masa de calizas varía entre 50 y 80 metros.

#### CUATERNARIO

En la zona en la que se desarrolla el trazado, las formaciones cuaternarias más relevantes son los depósitos aluviales de los ríos Manzanares, Jarama, Tajuña y Tajo, los coluviones y los suelos eluviales.

En el tramo inicial hay que destacar la localización de depósitos de carácter antrópico debido a la proximidad al centro urbano.

A continuación se describirán los depósitos que tienen alguna relevancia en el trazado.

- Suelos aluviales

En este grupo se incluyen los depósitos aluviales de los arroyos secundarios de relevancia, principalmente los asociados al arroyo de Los Migueles, que cruza el trazado entre los PP.KK. 14,5 y 18,5 aproximadamente.

Están constituidos fundamentalmente por una alternancia de suelos arcillolimosos, arenosos y eventualmente gravosos de tamaño fino, que pueden englobar fragmentos cantos de yeso y sílex.

- Terraza aluvial

Las terrazas de los ríos Jarama y Tajo están formados por barras y canales rellenos de gravas, cantos y algún bloque, con composición petrológica por orden de importancia de cuarcita, cuarzo, pizarras y granitoides en el Jarama, mientras que predominan los cantos calizos en el Tajo. La fracción arenosa adquiere mayor significación en los términos de la terraza baja y la llanura de inundación que incluyen niveles de limos arenosos o arenas limosas, arcillas o limos. En la llanura aluvial de Arganda se han medido hasta 30 metros de espesor.

En las terrazas del río Manzanares predominan las facies arenosas, habiéndose medido espesores en torno a 15 metros.

Las terrazas del río Tajuña se caracterizan por un predominio de cantos calizos y matriz limoarcillosa, como corresponde a su área fuente, los páramos calizos circundantes.

- Coluvial

Presentan gran desarrollo a lo largo del valle del Tajuña y de sus afluentes, y generalmente al pie de los valles excavados en las calizas del páramo y las formaciones infrayacentes. Se deben a deslizamientos de ladera, a veces muy extensos, con resbalamiento de masas desprendidas desde el borde del páramo sobre las arenas, margas y margas yesíferas infrayacentes.

- Eluvial

Aparecen sobre todo recubriendo la superficie de los páramos, con espesores que alcanzan con frecuencia 1 o 2 metros. Se trata de arcillas rojas rellenas de cubetas de descalcificación («terras rosas» y «terras fuscas»).

- Fondos de valle

En la red secundaria de drenaje, los depósitos son de arenas limoarcillosas, limos y arcillas yesíferas y margosas con cantos de caliza, a veces gravas finas calcáreas, dando lugar a fondos de valle pianos, de paredes escarpadas. En el entorno del río Jarama, la litología de las gravas es cuarcítica.

#### 4.1.2.1.2. Tectónica

El Terciario se dispone subhorizontal con un suave basculamiento hacia el SO.

Las deformaciones tectónicas presentes en el conjunto de los materiales representados en el área de estudio son de índole neotectónica, con una importante incidencia tanto estructural como geomorfológica, pero sin implicaciones geotécnicas relevantes.

#### 4.1.2.1.3. Geomorfología

Se han distinguido las siguientes Unidades Geomorfológicas:

-Piedemonte del Sistema Central. El trazado discurre por terrenos de morfología suave, sin presencia de resaltes topográficos de gran entidad, salvo el Cerro Almodovar, que constituye un cerro testigo.

El trazado discurre en su gran mayoría por zonas urbanas y periurbanas, y se aleja progresivamente del Sistema Central, de forma que topográficamente se mantiene una tendencia descendente según el avance de los PPKK, ya que el comienzo del trazado se encuentra a cotas en torno a la 620, y el final del mismo está sobre los 550 metros de altura respecto del nivel del mar.

Esta unidad se desarrolla entre el inicio del trazado (P.K 3,8) y el P.K. 17,5, aproximadamente.

- Valles de la red primaria de drenaje. Definidas por un sistema morfogenético fluvial, ligado a cursos de agua de cauces definidos y perennes, que generan amplias superficies de terraza aluvial con morfología plana, limitadas frecuentemente por fuertes escarpes que las separan del entorno. Está representada por los valles de los ríos Tajo, Tajuña, Jarama y Manzanares.

- Superficie poligénica intermedia del altiplano del páramo y cuevas marginales. Sistema poligénico caracterizado por el desarrollo de glaciares encajados y el establecimiento de superficies de erosión.

En esta zona se observan deformaciones atectónicas, que se desarrollan sobre los materiales neógenos. Están ligadas a procesos de subsidencia diferencial relacionados con fenómenos propios de la geodinámica externa, y afectan fundamentalmente a los materiales de la facies intermedia, que por fluidez o disolución e hundimiento de los yesos masivos infrayacentes, se fallan o se pliegan, acomodándose a las formas originadas en los yesos.

- Altiplano del Páramo, definida por un sistema morfogenético de tipo poligénico, en los que convergen sistemas de arroyada, kársticos y de gravedad, con un importante control litológico. Los fenómenos kársticos son evidentes en algunas zonas próximas al trazado, con desarrollo de depresiones actualmente rellenas por limos.

- Valles de la red secundaria de drenaje, definidos por un sistema morfogenético fluvial esporádico, controlado por los procesos de arroyada, a los que corresponden los arroyos secundarios del trazado, como es el caso del arroyo de Los Migueles (PP.KK. 15,5 a 17,5).

#### 4.1.2.1.4. Hidrogeología

El conjunto de unidades estratigráficas aflorantes definidas en la zona estudiada han sido diferenciadas en cinco grandes unidades hidrogeológicas en función de la permeabilidad y características acuíferas que presentan las áreas donde aparecen representadas. Estas unidades se describen a continuación.

##### Formaciones yesíferas permeables por fisuración y karstificación

Dentro de esta unidad, se incluye la “facies evaporítica basal” descrita en el apartado de litología dentro de las “facies centrales”.

Son rocas permeables por fisuración, que en algunos casos presentan una karstificación importante, aunque, salvo en las zonas karstificadas, tienen una porosidad general reducida por la presencia de intercalaciones margosas. Carece de interés hidrogeológico.

##### Formaciones mixtas lutítico-carbonatadas consolidadas, permeables por fisuración

Entra en esta categoría la “facies intermedia”, que está dispuesta sobre la “facies evaporítica basal” referida en el apartado anterior.

Si bien las zonas calcáreas pueden funcionar como acuíferos, al estar dispuestas entre margas muy poco permeables, sólo desarrollan ocasionales niveles acuíferos colgados de escasa entidad. El resto de la unidad carece de interés hidrogeológico, puesto que dada su escasa permeabilidad no contienen acuíferos relevantes.

##### Formaciones mixtas lutítico-granulares consolidadas

Pertenece a esta categoría la “facies detrítica basal” de la “Serie del Páramo”.

Así como las zonas gravosas de matriz arenosa al Norte, y los niveles de caliza o niveles arenosos al Sur, pueden constituir acuíferos, al estar intercalados entre otras unidades de baja permeabilidad (las gravas y arenas de matriz arenarcillosa o arcillosa y las arcillas) su permeabilidad y transmisividad de conjunto disminuye considerablemente, de forma que sólo pueden dar lugar a acuíferos locales.

##### Formaciones lutíticas y granulares consolidadas

Esencialmente están representados por los materiales lutíticos consolidados de la “facies de transición”, y las arcosas muy consolidadas y con contenido de finos importante, de la “facies de borde”.

Presentan una permeabilidad muy reducida. La escasa infiltración que atraviesa estas formaciones alimenta débilmente algún nivel acuífero muy aislado que se concreta en los lentejones más arenosos dentro de las arcosas, o bien zonas muy carbonatadas que desarrollan una cierta fracturación permeable en los niveles lutíticos.

##### Formaciones calcáreas, permeables por fisuración y karstificación

Las calizas de páramo entran típicamente en este tipo de formaciones hidrogeológicas.

El acuífero queda definido por unas condiciones de flujo por gravedad, dado su carácter colgado. Su recarga se produce por infiltración de agua de lluvia a través de litoclasas y formas de absorción de origen kárstico.

##### Formaciones porosas, generalmente sin consolidar

Dentro de este apartado, se consideran el conjunto de depósitos ligados a la dinámica cuaternaria reciente. Esencialmente se trata de depósitos de gravedad (coluviones) o fluviales. Su naturaleza es muy variable, presentando una permeabilidad esencialmente por porosidad, condicionada por el grado de consolidación y/o cementación del depósito.

#### 4.1.2.1.5. Riesgos geológicos

Se describen a continuación los principales riesgos geológicos asociados a las unidades geológico-geotécnicas afectadas por el proyecto.

En primer lugar, cabe destacar los riesgos asociados a las importantes acumulaciones de rellenos antrópicos existentes desde el inicio del trazado hasta el P.K. 14,5 aproximadamente. Si bien en buena parte de los casos se trata de rellenos compactados, asociados a vías de comunicación o urbanizaciones, con frecuencia también se encuentran rellenos vertidos, lo que introduce un riesgo importante por baja resistencia y compactación de los mismos, a la hora de diseñar cimentaciones, muros, etc.

Entre los PP.KK. 10 y 12,5 aproximadamente, el sustrato geológico es la Facies de transición, formada por arcillas verdes con intercalaciones carbonatadas y algunas arenas, fundamentalmente. Estas arcillas, conocidas como "Peñuela" en el argot de la construcción de Madrid, constituyen arcillas con una conocida capacidad expansiva, que pueden dar lugar a hinchamientos o retracciones indeseables por cambios de humedad.

Las Facies centrales, formadas por arcillas y yesos fundamentalmente, a las que está ligado el desarrollo de fenómenos de disolución en los yesos, dan lugar a la formación de cavidades que en ocasiones han originado hundimientos al propagarse en la vertical y producir el colapso de las formaciones arcillosas suprayacentes. Este riesgo ha de tenerse en cuenta en todas las actuaciones a realizar en estos terrenos. Del mismo modo, las interacciones iónicas entre yesos y arcillas adyacentes pueden dar lugar a hinchamientos relevantes cuando se alteran las condiciones de humedad del terreno.

La caliza del páramo presenta tendencia a sufrir fenómenos de disolución, dando lugar al desarrollo de arcillas de descalcificación que pueden alcanzar varios metros de espesor, junto con la formación de dolinas. No obstante, el riesgo geológico más notorio asociado a esta unidad es el desarrollo de inestabilidades en los escarpes que se forman en las cabeceras de laderas y valles, por deslizamiento sobre las formaciones infrayacentes de Unidad detrítica basal de la Serie del páramo y la Unidad intermedia de las Facies centrales, meteorizadas por la intemperie, que dan lugar a deslizamientos de importancia en toda la zona.

La Unidad detrítica basal presenta con frecuente una baja resistencia, como se ha observado en algunas inestabilidades a lo largo del trazado, lo que obliga a taludes tendidos de excavación cuando se diseñan excavaciones permanentes.

En lo que se refiere a la interferencia con los suelos cuaternarios, los riesgos geológicos asociados a las llanuras de inundación y las terrazas de los ríos Jarama, Tajuña y Tajo, son los asociados a la baja resistencia y alta compresibilidad de estos terrenos, principalmente bajo el nivel freático, lo que tiene relevancia en el diseño de las cimentaciones de estructuras principalmente, pero también de los rellenos cuando estos alcanzan cierta altura.

Además de estos suelos aluviales, en distintos tramos del recorrido se atraviesan valles menores con mayor o menor desarrollo de suelos coluviales o coluvioaluviales que rellenan fondos de valle, algunos

de los cuales presentan características geotécnicas deficientes en lo que se refiere a una baja resistencia y alta compresibilidad, lo que da lugar a algunos saneos particulares bajo el apoyo de terraplenes, o a la profundización de la cimentación de estructuras.

#### 4.1.2.2. Sismicidad

La evaluación de la influencia de la sismicidad se ha realizado empleando la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y Edificación (NCSR-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

En consecuencia, dado que la zona de actuación se sitúa en un área con valor de  $a$  inferior a 0,04g, no se ha considerado el efecto sísmico en este anteproyecto.

#### 4.1.3. Estudio de materiales

##### 4.1.3.1. Yacimientos, canteras y graveras

El mapa de rocas industriales publicado por el IGME incluye la ubicación de múltiples explotaciones de rocas industriales con distintos fines, entre los que se encuentran los que pueden aportar material para la ejecución de la obra considerada en el anteproyecto.

Además, el mapa incluye una descripción de los distintos materiales que se obtienen, lo que resulta útil para conocer su posibilidad de utilización en la obra.

Se ha llevado a cabo además, un inventario de graveras y canteras con el fin de asegurar el abastecimiento a la obra de los materiales más exigentes, en concreto áridos para hormigones asfálticos e hidráulicos, pedraplén, rellenos drenantes, escolleras, suelos para explanada mejorada, etc.

A continuación se presentan en los cuadros que siguen, una relación de las graveras y canteras localizadas en el entorno de la traza, a lo largo de la misma.

##### Graveras

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Material explotado	Utilización del material
		X	Y			
G-1	San Martín de la Vega	455.618	4.458.171	24 (4,5)	Terraza río Jarama. Gravas y arenas	Suelo Seleccionado, relleno drenante, zahorra artificial, árido para aglomerado asfáltico, incluso rodadura
G-2	Barajas de Melo	492.793	4.445.154	63 (7)		Suelo seleccionado,
G-3	Barajas de Melo	492.159	4.444.044	63 (5,9)		



G-4	Barajas de Melo	493.860	4.444.411	64 (7,5)	Terraza río Tajo. Gravas y arenas	relleno drenante, zahorra artificial, árido para aglomerado asfáltico (capa base e intermedia) y para hormigones
G-5	Driebes	496.621	4.447.943	63,5 (11,8)		
G-6	Fuentidueña de Tajo	488.599	4.439.915	64,5 (0,1)		
G-7	Villarubia de Santiago	466.100	4.326.500			
G-8	Villarubia de Santiago	469.950	4.432.850	52 (15)		
G-9	Villarubia de Santiago	468.350	4.434.000	50 (14)		

**Canteras**

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Material explotado	Utilización del material	Reservas estimadas / Estado	Contacto
		X	Y					
C-1	Arganda del Rey	464.700	4.458.108	31 (0,7)	Caliza de páramo. Terciario	Suelo seleccionado, relleno drenante, pedraplén, escollera, árido para hormigones	> 30.000.000 t	Cal de castilla José Ángel González 679804575
C-2	Arganda del Rey	464.937	4.458.911	31 (1,5)			> 30.000.000 t	Cal de castilla José Ángel González 679804575
C-3	Arganda del Rey	467.271	4.459.175	33,5 (1,8)				
C-4	Valdilecha	471.511	4.462.653	34 (7,2)			Abandonada	
C-5	Valdilecha	474.640	4.463.236	36,5 (8,5)				Heidelbergcementgroup Javier Martínez Lobo 608600451
C-6	Carabaña	477.218	4.460.114	38 (8,5)				
C-7	Orusco de Tajuña	481.142	4.461.258	38 (12,3)			20.000.000 t	Eiffage Manuel Manzanero 629064044
C-8	Morata de Tajuña	460.664	4.455.219	28,5 (3,2)			Fabricación propia (no venta)	
C-9	Morata de Tajuña	463.710	4.455.219	31,5 (2,3)				Mahorsa Manuel Fernández 637467538
C-10	Perales de Tajuña	471.098	4.456.615	37 (1,3)			> 30.000.000 t	Cal de castilla José Ángel González 679804575
C-11	Colmenar de Oreja	467.124	4.441.617	48,5 (9,5)				
C-12	Almonacid de Toledo	428.034	4.400.311	68 (100)	Milonita	Hormigones, mezclas bituminosas, áridos balasto, bases y subbases, capas granulares	49.158.450 m3	Arnó Gonzalo Ruíz 677424695
C-13	Almonacid de Toledo	424.908	4.399.869	68 (100)			Extinguida	

 4.1.3.2. Materiales de la traza

La utilización de los materiales de la traza se expone pormenorizadamente para cada formación en el apartado 3.3.1. "Descripción geotécnica de las unidades", y según su ubicación a lo largo del trazado, en el apartado 3.3.3. "Descripción geológico-geotécnica del trazado", del Anejo 03.

 4.1.3.3. Vertederos

Para la gestión de las tierras sobrantes del anteproyecto se ha previsto su disposición en canteras abandonadas, o en su caso canteras abiertas, pero con posibilidad de acomodar tierras en su interior, como parte de sus labores de rehabilitación ambiental.

En el cuadro que sigue se muestra un listado de los vertederos localizados, con sus datos de ubicación:

**Vertederos**

Denominación	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Borde
		X	Y		
V-1	Arganda del Rey	456974	4459448	24 (2,5)	Derecho
V-2	Arganda del Rey	464810	4457534	31,5 (0,3)	Izquierdo
V-3 (En cantera C-3)	Arganda del Rey	467.271	4459175	33,5 (1,8)	Izquierdo
V-4	Morata de Tajuña	460083	4454202	28,5 (4)	Derecho
V-5	Perales de Tajuña	466545	4454730	35 (2)	Derecho
V-6	Perales de Tajuña	467587	4454549	35,2 (2)	Derecho
V-7	Valdelaguna	471478	4445989	48,5 (3,5)	Derecho
V-8	Fuentidueña de Tajo	487651	4439523	64,5 (0,2)	Derecho

NOTA: el borde se considera según el avance de los PP.KK.

La estimación de capacidad total de los vertederos localizados resulta ser de 3.745.000 m<sup>3</sup>.

En el Apéndice nº5 del Estudio de Impacto Ambiental se han incluido catorce zonas adicionales que, siendo compatibles ambiental y territorialmente, podrían ser empleadas como vertederos de nueva apertura:

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Borde	Superficie (m <sup>2</sup> )	Altura relleno (m)	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )
		X	Y					
V9	Madrid	444268	4467246	9 (5,2)	Derecho	212.504	3,0	637.512
V10	Madrid	447057	4465593	13 (4,2)	Derecho	140.480	3,0	421.440
V11	Madrid	451994	4473638	9 (4)	Izquierdo	190.905	3,0	572.714
V12	Madrid	449860	4474460	8 (3)	Izquierdo	1.864.118	3,0	5.592.354
V13	Madrid	450938	4467322	13+500 (0,7)	Derecho	51.835	3,0	155.506
V14	Madrid	446792	4466487	12 (3,5)	Derecho	90.412	3,0	271.237
V15	Madrid	443678	4467079	9 (5)	Derecho	270.053	3,0	810.158

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Borde	Superficie (m <sup>2</sup> )	Altura relleno (m)	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )
		X	Y					
V16	San Fernando de Henares	455312	4477441	9 (9)	Izquierdo	60.564	3,0	181.692
V17	Chinchón	455095	4448743	29 (11)	Derecho	315.917	3,0	947.751
V18	Madrid	453817	4480372	7 (10,5)	Izquierdo	548.541	3,0	1.645.624
V19	Madrid	450130	4476325	6 (5,5)	Izquierdo	47.242	3,0	141.725
V20	Madrid	450886	4467831	13 (0,5)	Derecho	44.876	3,0	134.628
V21	Estremera	490820	4443932	62 (4,6)	Izquierdo	39.935	3,0	119.805
V22	Arganda del Rey	467096	4456102	35 (0,6)	Derecho	34.260	3,0	102.779
<b>TOTAL</b>						3.911.642		11.734.925

En caso de necesitarse, se puede observar que, con una altura de relleno de tan sólo un metro en cada uno de ellos, se obtendrían 3.911.642 m<sup>3</sup>. Si se llegase hasta un máximo de tres metros de altura, se obtendría un volumen adicional de hasta 11.734.925 m<sup>3</sup>. Dado que el volumen total a enviar a vertedero asciende a 3.617.578,63 m<sup>3</sup>, y ya se dispone de 3.745.000 m<sup>3</sup> de capacidad de vertedero con los V-1 a V-8, se considera que, simplemente, con el relleno de un metro (o la combinación de diferentes alturas de relleno en algunos de los vertederos adicionales, V-9 a V-22), si fuera necesario, en los vertederos adicionales, la viabilidad de la obra está asegurada.

#### 4.1.4. Estudio Geotécnico

##### 4.1.4.1. Descripción geotécnica de las unidades

###### 4.1.4.1.1. Facies de borde

Esta formación se encuentra desde el inicio del trazado hasta el P.K. 9+9, aproximadamente.

Se trata en su mayoría de arcillas o limos con proporción variable de arena, pudiendo llegar a desaparecer. Pueden clasificarse como arcillas y limos de baja y alta plasticidad (CL, CH, ML y MH según la clasificación internacional de suelos.

Estos parámetros son coherentes con un material tipo “tolerable” o “marginal” según PG3, dependiendo de las condiciones de plasticidad. Al objeto de este anteproyecto, y teniendo en cuenta también la existencia de abundantes rellenos antrópicos dispuestos sobre este sustrato, se ha considerado conveniente considerarlo todo el material a excavar en el ámbito de esta unidad, como “marginal”.

Los ensayos de resistencia a la compresión arrojan valores mayoritariamente superiores a 300 kPa.

Las arcillas presentan un cierto comportamiento expansivo, que puede ser relevante (hinchamiento libre de 3,6% en un caso). Aunque las presiones de hinchamiento medidas son bajas, pueden ser aún

relevantes para sobrecargas bajas, por lo que habrá de considerarse cuando se disponga directamente el paquete de firmes sobre el terreno.

###### 4.1.4.1.2. Facies de transición

Esta formación se encuentra al comienzo del trazado, hasta el P.K. 4+5, y desde el P.K. 9+9 hasta el P.K. 12+5, aproximadamente.

Está formada por limos de alta plasticidad (MH), que con frecuencia registran un contenido el finos del 100%.

A raíz de los ensayos de resistencia a compresión simple con que se cuenta y los resultados de la hincada SPT, se interpreta una resistencia a compresión simple característica de estas arcillas, no inferior a 400 kPa.

Es necesario resaltar que, además de por fenómenos de meteorización por proximidad a la superficie, estas arcilla pueden presentarse con baja resistencia debido a las deformaciones y fluencias producidas como consecuencia de los fenómenos kársticos que se desarrollan eventualmente en los yesos infrayacentes de la Unidad evaporítica basal.

Si bien las presiones de hinchamiento medidas son bajas, pueden ser aún relevantes para sobrecargas bajas, por lo que habrá de considerarse cuando se disponga directamente el paquete de firmes sobre el terreno.

Según el PG-3, se clasifican como suelos marginales, principalmente por el elevado valor del límite líquido.

###### 4.1.4.1.3. Facies centrales. Unidad evaporítica basal

Esta formación se encuentra en varios tramos a lo largo del trazado, aproximadamente entre los siguientes PP.KK.: 12,5 a 20,0, 25,0 a 28,5, 41,5 a 43,5, 57,5 a 61,5 y 65,5 a 70,0.

La unidad está formada por agregados de yesos blancuzcos o grisáceos empastados en una matriz arcillosa, o bien por una alternancia de estratos de yesos con niveles de arcilla de potencia normalmente decimétrica o centimétrica. Las arcillas intercaladas suelen ser de alta plasticidad, MH o CH

Se dispone de 18 ensayos de resistencia a compresión simple que han arrojado valores entre 330 y 7300 kPa, además de 3 valores por debajo de 300 kPa, con un valor medio de 1997 kPa. Los valores menores corresponden a ensayos en las arcillas interestratificadas, o bien a roturas por fracturas pre-existentes que impiden obtener la resistencia real del terreno en ausencia de confinamiento.

En esta unidad cabe resaltar la ocurrencia de fenómenos kársticos de disolución, que se presentan con cierta frecuencia y son causantes históricamente de interferencias importantes con las obras de construcción.

Por otro lado, la interacción iónica entre los yesos y las arcillas, y los cambios de humedad o confinamiento producido por las obras, pueden dar lugar a fenómenos de hinchamiento con presiones muy elevadas, que es necesario tener en cuenta a la hora de proyectar excavaciones en estos materiales.

Según el PG-3, se clasifican como suelos inadecuados.

#### 4.1.4.1.4. Facies centrales. Unidad intermedia

Esta unidad se observa en los tramos de subida y bajada desde los valles fluviales del Jarama, Tajuña y Tajo a la llanura del páramo, y constituye el tránsito entre los yesos masivos de la Unidad evaporítica basal y las arenas y calizas de la Serie del páramo. En concreto, se localiza entre los siguientes PP.KK. aproximados: 28,5 a 30,0, 43,5 a 44,5 y 54 a 57,5.

En los afloramientos situados a PP.KK. más bajos, está formada predominantemente por calizas tobáceas y calizas limosas, normalmente débilmente cementadas, que alternan con arcillas, mientras que en los situados a PP.KK. más altos (en la rectificación de trazado entre P.P.K.K. 53,9 a 56,4, eje 113) se observa junto a las calizas un predominio de margas yesíferas o incluso yesos.

Se trata en general de arcillas de alta plasticidad, ocasionalmente arenas limosas o arcillas de baja plasticidad.

Se dispone en este momento de 5 ensayos de resistencia a compresión simple que se consideran representativos, que han arrojado resultados entre 201 y 474 kPa.

Desarrollan presiones de hinchamiento significativas, con valores promedio de 151 kPa, y un valor máximo de 540 kPa. El hinchamiento libre también es alto, con un valor medio de 1,8% y un valor máximo de 6%.

#### 4.1.4.1.5. Serie del Páramo. Unidad detrítica basal

Se encuentra esta unidad en los tramos de subida y bajada desde los valles fluviales del Jarama, Tajuña y Tajo a la llanura del páramo. En concreto, se localiza entre los siguientes PP.KK. aproximados: 30,0 a 31,2, 44,5 a 45,5 y 52,5 a 54.

La unidad está constituida principalmente por arenas, aunque sobre todo en los afloramientos situados a PP.KK. más altos, presentan contenidos altos de limos o arcillas, e intercalaciones donde predomina la fracción fina.

En los ensayos con que se cuenta, el contenido de finos varía entre el 10 y el 78%, con un valor medio del 52%, correspondiendo los finos a suelos de baja plasticidad. Los suelos se clasifican como GP-GM, SM o CL.

Se realizan 3 ensayos de resistencia a compresión simple en los tramos arcillosos, que arrojan valores entre 200 y 503 kPa.

El comportamiento en desmontes de esta unidad no es bueno, y da lugar a que incluso con taludes próximos al 3H:1V se produzcan algunos argayos superficiales, como se observa en la rectificación de trazado entre P.P.K.K. 41,1 al 46,0 (eje 102). Por otro lado, esta facilidad para meteorizarse y deslizar superficialmente, junto con su situación bajo los potentes paquetes calcáreos de la Unidad de calizas de páramo favorece el desprendimiento de estos aprovechando su fracturación para desprenderse del resto del macizo, y su deslizamiento ladera abajo, como se observa en el entorno de la rectificación de trazado entre P.P.K.K. 35,5 al 37,5 (eje 101).

#### 4.1.4.1.6. Serie del páramo. Unidad de calizas de páramo

Conforma dos extensos afloramientos principales, entre los PP.KK. 31,2 y 38,0, y entre el 45,5 y el 52,5.

Si bien la litología dominante es la caliza, presenta de un lado intercalaciones de margas más o menos arenosas que pueden alcanzar varios metros de potencia. Además, sufre alteraciones y disoluciones que pueden ser intensas, originando un suelo residual arcilloso, que puede llegar a ocupar grandes superficies en el páramo.

Los datos de sondeo de que se dispone son en su mayoría de los tramos margoarcillosos, y describen un suelo arcilloso o arenoarcilloso, cuyos finos son de baja plasticidad (CL y SC). El contenido de finos medio es del 55%.

Se cuenta con 4 ensayos de compresión simple realizados sobre los tramos arcillosos, que arrojan valores entre 323 y 510 kPa, mientras que un ensayo a compresión simple en la roca registra 30.700 kPa de resistencia.

Se cuenta con una determinación de hinchamiento libre que ha arrojado un valor de 0%.

#### 4.1.4.1.7. Cuaternario. Suelos aluviales

Esta unidad se refiere principalmente a los depósitos aluviales del arroyo de Los Migueles, que se encuentra en el trazado entre los PP.KK. 14,5 y 18,5 aproximadamente.

Se trata en general de una alternancia de suelos arcillolimosos, arenosos y eventualmente gravosos, que se presentan generalmente con baja compacidad. El contenido de finos es por tanto muy variable, entre el 3 y el 100%, en todos los casos suelos de baja plasticidad o no plásticos.

El espesor detectado oscila entre los 5 y los 12 metros.

En los ensayos SPT realizados se han obtenido resultados de 10 a 19 golpes, relacionado con el menor o mayor contenido de arena, mientras que en los ensayos de penetración dinámica los resultados obtenidos oscilan entre 5 y 9 golpes.

Los ensayos de compresión simple de que se dispone arrojan valores muy bajos, entre 0 y 144 kPa.

#### 4.1.4.1.8. Cuaternario. Terraza aluvial

Constituyen suelos de litología variable, con notables espesores de gravas en los cauces principales (ríos Jarama y Tajo), aunque todas las terrazas presentan espesores variables de gravas, arenas y limos o arcillas.

De acuerdo a su variable composición, los ensayos de laboratorio llevados a cabo reflejan distintos tipos de suelos (SM, SP, CL, ML, MH, CH), además de las gravas, también presentes en el terreno pero peor representadas en los ensayos por dificultades de muestreo. El contenido de finos varía entre 5 y 99%.

Si bien se ha llegado a medir un límite líquido de hasta 64%, de las 21 muestras de las que se dispone de análisis, 11 han resultado no plásticas.

Se dispone de 6 ensayos de resistencia a compresión simple, que han arrojado valores entre 31 y 650 kPa, que constituye un reflejo de la variación de resistencia en estos suelos, dependiendo de su situación respecto del nivel freático y del nivel de terraza al que pertenezca el suelo.

De tres ensayos de colapso realizados, en dos de ellos se ha alcanzado el 1% de índice de colapso, aunque con un máximo de 1,05%. No se ha registrado comportamiento expansivo en los dos ensayos con que se cuenta.

#### 4.1.4.1.9. Cuaternario. Coluvial

Los suelos coluviales tienen una relevancia sólo puntual en el trazado, localizada al pie de los escarpes calizos o yesíferos principalmente, pero también, con menor entidad, al pie de relieves más moderados.

Los ensayos de que se dispone muestran un suelo con abundante contenido de finos, entre 39 y 74, con una media de 59%, aunque este muestreo obvia las granulometrías mayores, difícilmente muestreables, por lo que tienden a reflejar, en realidad, las características de la matriz, teniendo el suelo un mayor componente granular.

#### 4.1.4.1.10. Cuaternario. Fondos de valle

Son depósitos coluvioaluviales que se desarrollan en valles de escasa entidad, donde se combinan los fenómenos de acumulación gravitacional con los de arroyada, según la pluviometría y las condiciones particulares de cada emplazamiento.

Únicamente se dispone en este momento de algunos ensayos de laboratorio, obtenidos en la campaña de investigación de campo que se ha llevado a cabo para la elaboración de este anteproyecto, aún inconclusa.

Se trata de un suelo con un contenido elevado de finos (91%) de baja plasticidad (ML), y con resistencia a compresión simple de 245 kPa.

#### 4.1.4.1.11. Cuaternario. Eluvial

Se trata principalmente de arcillas rojas que rellenan cubetas de descalcificación de la Unidad de calizas de páramo, en espesores que generalmente no superan los 1-2 metros de espesor, aunque localmente pueden ser mayores, asociados a fenómenos de disolución importantes.

Son suelos de consistencia media, aunque en ocasiones puede ser baja cuando se asocia a fenómenos de hundimiento importantes y a niveles freáticos altos.

#### 4.1.4.1.12. Rellenos antrópicos vertidos

Se encuentran principalmente en los primeros kilómetros del trazado, aunque se encuentran volúmenes importantes de forma puntual, asociados aparentemente a los sobrantes de las obras de la actual autovía.

El espesor de estos rellenos es muy variable, alcanzándose hasta 13 metros en el sondeo S-3 del proyecto "Plataformas reservadas para el transporte público...", o hasta 10 metros en el vertido de tierras que existe adyacente a la autovía actual, a la altura del P.K. 55 de la autovía actual.

Su composición es muy variable, en ocasiones se observan suelos arenoarcillosos que pueden contener o no restos orgánicos o de construcción, como ocurre en los alrededores de Madrid, mientras que en otros casos puede tratarse de grandes bloques de yeso con arcillas, excedentes y residuos de la excavación de la explanación, como ocurre en el referido vertido del P.K. 55.

#### 4.1.4.1.13. Rellenos antrópicos compactados

Corresponden en su mayoría a los rellenos de la propia vía y de los accesos a las estructuras de paso relacionadas con la autovía, y también, en los alrededores de Madrid fundamentalmente, a algunos rellenos de urbanización.

Se trata de suelos bien compactados, y por tanto de resistencia suficiente para las solicitaciones habituales en estas obras lineales.

#### 4.1.4.1.14. Tierra vegetal

El desarrollo de tierra vegetal es en general escaso a lo largo del trazado, de escasos decímetros, debido principalmente a cuestiones climáticas, pero también litológicas, sobre todo considerando la extrema aridez e infertilidad de los suelos yesíferos.

Por este motivo, el contenido en materia orgánica suele ser bajo, especialmente en los suelos desarrollados sobre terrenos yesíferos.

## 4.1.4.1.15. Resumen de características geotécnicas

Se incluye a continuación un cuadro con las características geotécnicas medias de las formaciones de las que se dispone de ensayos de laboratorio.

Unidad geotécnica	Clasif. USCS	Identificación									C. Simple		Hinchamiento Lambe	Presión hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)	Índice de colapso (%)	Proctor Mod.		CBR				Químicos				
		D. Seca (T/m³)	H. Nat. (%)	L. Atterberg (%)			Granulométrico (mm)				qu (kPa)	e (%)					Dens. Max. (T/m³)	Hume. Opt. (%)	100%		95%		M.O. (%)	Carb. (%)	Yeso (%)	Sulf. (%)	
				LL	LP	IP	5	2	0,4	0,08									Ind. CBR	Hinch. (%)	Ind. CBR	Hinch. (%)					
Facies de borde	Variable	1,63	19	35	20	16	98	93	81	59	358			20	1,4		1,77	15	12	1,3			0,27		0,00		
Facies de transición	MH	1,68	23	71	45	26	98	95	93	88	1708		Marg.	25	0,3		1,27	37	5	2,0			0,64			0,00	
Unidad evaporítica basal	Variable	2,06	14	49 <sup>(1)</sup>	28 <sup>(1)</sup>	21 <sup>(1)</sup>	83	73	63	60	2118				0,0									43,20	61,20	6,50	
Unidad intermedia	CH	1,45	23	52	27	26	96	92	80	64	202			151	4,15									39,20	2,70	0,10	
Unidad detrítica basal	CL-SM	1,76	19	33	19	14	86	81	68	52	345																
Unidad calizas de páramo	CL-SC y Roca	1,84	12	37	21	19	84	80	66	55	6444	37,0			0,00	0,30								68,00		2,00	
Suelos aluviales	SM-ML	1,70	11	15	10	5	88	74	41	42	36						19,00	12	15	0,0						7,48	
Terraza aluvial	SM-ML	1,47	22	43 <sup>(2)</sup>	23 <sup>(2)</sup>	20 <sup>(2)</sup>	94	91	79	58	249	12,0		0	0,00	0,93										0,90	
Coluvial							90	85	73	59														32,50		0,10	
Fondos de valle	ML	1,47	20	34	26	8	100	100	98	91	245	4,0		0													
Rellenos antrópicos vertidos	ML			65	38	28				72																	0,00
Rellenos antrópicos compactados	GM-CL	1,78	11	33	18	16	69	62	52	44	107																
Tierra vegetal							100	96	81	67															59,70	16,10	

<sup>(1)</sup>-más un 33% no plásticas

<sup>(2)</sup>-más un 52% no plásticas

#### 4.1.4.2. Nivel freático

En las investigaciones realizadas se ha localizado el nivel freático en varios emplazamientos, aunque ha sido norma más general la ausencia de cualquier nivel de agua. Efectivamente, ninguna calicata lo ha detectado, y solamente 5 sondeos han alcanzado un nivel de agua subterránea. Además, en tres de los cinco sondeos, el agua está directamente ligada al nivel de los ríos principales. En concreto, los sondeos S-5 y S-6 están ejecutados en las inmediaciones del río Jarama, y su nivel de agua (situado a 8,5 y 4,5 metros de profundidad respectivamente, es correlacionable con el nivel de base del río; por otro lado, el sondeo S-21 está ejecutado en la terraza baja del río Tajo, y su nivel de agua (situado a 11 metros de profundidad) también es correlacionable con el del río Tajo.

Solamente los sondeos S-15 y S-16 localizan un nivel piezométrico desligado de los cauces principales. Ambos se encuentran en vaguadas excavadas en el macizo yesífero de la Unidad evaporítica basal, y aunque se ha detectado un espesor de suelos coluviales en su emplazamiento, en ambos casos el nivel de agua (situado a 4 metros de profundidad en S-15 y a 11 en S-16) se desarrolla dentro del macizo yesífero, por debajo del depósito coluvial, por lo que no parece asociado directamente a la dinámica de estos arroyos.

#### 4.1.4.3. Descripción geológico-geotécnica del trazado

##### 4.1.4.3.1. P.K. 3+8 a P.K. 14,5

Los primeros kilómetros del trazado recorren aún el casco urbano de Madrid, y a partir de aquí la zona periurbana de fuerte influencia de la ciudad, por lo que se desarrollan en una zona fuertemente antropizada, con multitud de servicios que eventualmente interceptan con las obras previstas en el anteproyecto.

Se han individualizado tres subtramos, con particularidades algo distintas pero cuyas conclusiones geotécnicas son semejantes, por lo que se presentan agrupadas.

En el subtramo hasta el P.K. 9+9 aproximadamente, el sustrato geológico corresponde a las Facies detríticas de borde, en concreto arenas arcósicas de grano medio a fino, limos y arcillas.

Si bien se trata en general de suelos bien consolidados, y los tramos arenosos se caracterizan por poseer escasa deformabilidad y elevada resistencia, los tramos arcillosos constituyen en ocasiones suelos con propiedades expansivas, a veces severamente expansivas.

Por otro lado, la intensa urbanización de la zona, con amplias zonas edificadas y varias vías de comunicación relevantes, favorece la presencia de rellenos antrópicos a ambos lados de la A-3, ya sea vertidos o compactados, a todo lo largo de este tramo.

De esta forma, si bien a priori pudiera considerarse que se trata de un tramo con un sustrato geológico con buena calidad geotécnica, finalmente la idoneidad del terreno habrá de comprobarse actuación por actuación en el momento de ejecutar el proyecto de construcción.

Se considera que este tramo estará constituido por un material marginal, que para su puesta en obra necesitará de una mejora o bien de una disposición tipo encapsulada, de forma que el material de

peores características pueda ser incorporado a la obra, evitando así los problemas que pudieran surgir por una elevada expansividad de las zonas arcillosas.

De la misma forma, en caso de constituir un fondo de desmonte, se considera que daría lugar a un suelo inadecuado, que precisaría de una estabilización para poder considerarse apto como explanada.

La abundancia de rellenos y urbanización aconseja considerar que no hay tierra vegetal en superficie.

Desde el P.K. 9+9 hasta el 12+5, el sustrato geológico corresponde a la Facies de transición, constituida fundamentalmente por arcillas verdes con intercalaciones carbonatadas.

Se trata de arcillas consolidadas, que presentan con frecuencia un cierto comportamiento expansivo que puede llegar a ser relevante.

Por otro lado, al igual que en el tramo anterior, alrededor de la autovía de Valencia se encuentran acumulaciones de rellenos antrópicos, aunque de menor relevancia.

El último subtramo discurre desde el P.K. 12+5 hasta el P.K. 14+5, y se instala ya en las Facies centrales, en concreto en la Unidad evaporítica basal, que en esta zona superior, en las proximidades de la Facies de transición, está constituida por una alternancia de margas grises y yesos. Además, se encuentran distribuidos a lo largo del trazado, rellenos antrópicos vertidos y compactados de espesor variable, asociados a la abundante actividad constructiva del entorno de la autovía.

Si bien en estos dos últimos subtramos se trata de formaciones geológicas distintas de la que aparece hasta el P.K. 9+9, la problemática geotécnica generada es la misma, por lo que las conclusiones geotécnicas son también las mismas a nivel de anteproyecto.

Es conocido el desarrollo de fenómenos de disolución en los yesos, que dan lugar a cavidades que en ocasiones han originado hundimientos al propagarse en la vertical esta disolución y dar lugar al colapso de las formaciones arcillosas suprayacentes. Este riesgo ha de tenerse en cuenta en todas las actuaciones a realizar en estos terrenos.

Del mismo modo, las interacciones iónicas entre yesos y arcillas adyacentes pueden dar lugar a hinchamientos relevantes cuando se alteran las condiciones de humedad del terreno, lo que debe tenerse muy en cuenta en el caso de realizar excavaciones de relevancia.

##### 4.1.4.3.2. P.K. 14+5 a P.K. 20+0

En todo este tramo, el sustrato rocoso está constituido por los yesos masivos con margas yesíferas de la Unidad evaporítica basal, que a partir del P.K. 14+5 muestra un claro predominio de los yesos masivos y especulares, lo que le aporta una mayor resistencia que el tramo arcillo-yesífero anterior.

No obstante, este tramo tiene la particularidad de que el borde derecho de la autovía, según el avance de los PP.KK., circula a lo largo del valle del arroyo de Los Migueles, invadiendo parcialmente sus depósitos aluviales, que están constituidos por limos y arcillas de baja consistencia.

De esta forma, las actuaciones que se llevan a cabo en el borde izquierdo de la vía afectan en general a los yesos de la Unidad evaporítica basal, mientras que las que se llevan a cabo en el borde derecho

afectan a los suelos aluviales del arroyo de Los Migueles, bajo el que subyacen los yesos, en cualquier caso todo ello afectado por la presencia irregular de rellenos antrópicos, más abundantes en el borde derecho de la vía.

Dado que el relieve mayor se encuentra en el borde izquierdo, y en el derecho las zonas llanas aluviales, las actuaciones previstas generan predominantemente desmontes en su borde izquierdo, en los yesos masivos, y rellenos en el borde derecho, en el aluvial. Por este motivo, las conclusiones geotécnicas para rellenos y desmontes difieren notablemente.

Se hace aquí la misma advertencia ya realizada en el tramo anterior, referente a la susceptibilidad de los yesos a los fenómenos de disolución, con las eventuales consecuencias respecto a hundimientos, que habrá de tenerse en cuenta, al igual que en lo referente a su interacción iónica con las arcillas interstratificadas, que puede dar lugar a deformaciones importantes.

#### 4.1.4.3.3. P.K. 20+0 a P.K. 28+5

El trazado se inicia en el borde derecho del río Jarama, y tras cruzar el río avanza por las terrazas del mismo hasta el P.K. 25+0, donde aprovecha el valle de un arroyo y lo remonta suavemente hasta alcanzar el páramo.

Las terrazas del río Jarama están formadas por gravas, arenas y arcillas. En los sondeos ejecutados en la campaña del anteproyecto se han atravesado 20 metros de suelos antes de alcanzar el sustrato arcilloyesífero, habiéndose encontrado en campañas de proyectos anteriores, espesores aún mayores.

A partir del PK 25+0, la autovía se dispone en el borde izquierdo del valle, de forma que las actuaciones a ejecutar en el borde derecho de la autovía suelen generar desmontes, mientras que las del borde izquierdo dan lugar a rellenos. Al igual que ocurre en el tramo anterior, los desmontes se excavan predominantemente en el sustrato terciario, formado por los yesos de la Unidad evaporítica basal, mientras que los rellenos apoyan en los suelos coluviales que tapizan el fondo del valle.

#### 4.1.4.3.4. P.K. 28+5 a P.K. 31+2

Constituye el último tramo de subida antes de alcanzar la superficie del páramo. Se inicia en la Unidad intermedia de la Facies evaporítica basal, formada por margas calcáreas y arcillas margosas con calizas, y de ahí pasa a las arenas y areniscas de la Unidad detrítica basal de la Serie del páramo. De nuevo, como en el tramo anterior, las partes bajas del valle están ocupadas por los suelos coluviales.

Sin embargo, las actuaciones previstas son aquí muy reducidas, y se reducen a pequeños desmontes y rellenos en sólo algunas partes del tramo, por lo que su relevancia es menor.

#### 4.1.4.3.5. P.K. 31+2 a P.K. 37+9

El tramo discurre en toda su longitud sobre la Unidad calizas del páramo, dentro de la Serie del páramo, formada por calizas y alternancias de calizas margosas y margas. Son característicos de esta unidad los procesos de disolución y karstificación que dan origen a productos arcillosos de tonos rojizos, con potencias variables en el techo de los materiales calcáreos, pero que ocupan amplias zonas en superficie. La disposición de las calizas es subhorizontal, con suaves alabeos.

En este tramo se desarrolla la rectificación de trazado entre P.P.K.K. 35,5 al 37,5 (eje 101), entre los PP.KK. 35+4 y 37+9, que constituye la única actuación relevante en el tramo.

Son particularmente desfavorables las situaciones en que las cabeceras de los valles descalzan los macizos calizos por erosión de la serie arenosa y margosa infrayacente, originando deslizamientos de los bloques calizos ladera abajo, pudiendo alcanzar estas grandes dimensiones. Este fenómeno sólo se produce en los bordes de los afloramientos calizos, y no parece que pueda producirse con las actuaciones previstas.

#### 4.1.4.3.6. P.K. 37+9 a P.K. 41+5

Este tramo constituye la bajada desde el páramo hasta el valle del río Tajuña, y el cruce de éste.

En el descenso desde el páramo se atraviesa la Unidad detrítica basal de la Serie del páramo y las Facies centrales, tanto la Unidad intermedia como la Unidad evaporítica basal, la cual se muestra en importantes escarpes excavados por el Tajuña. En el P.K. 40+5 se alcanza las terrazas aluviales del río Tajuña, el cual desarrolla una vega de más de 500 metros de anchura en la zona. Las actuaciones previstas son aquí muy reducidas.

#### 4.1.4.3.7. P.K. 41+5 a P.K. 46+6

Este tramo constituye la rectificación de trazado entre P.P.K.K. 41,1 al 46,0 (eje 102), entre los PP.KK. 41+8 y 46+6. Se inicia en las terrazas aluviales altas del río Tajuña hasta el P.K. 0+750, en que comienza el ascenso al páramo atravesando progresivamente la Unidad evaporítica basal, del P.K. 0+750 al 2+500, y la Unidad intermedia, desde aquí hasta el P.K. 3+300. A partir de aquí se encuentra la Serie del páramo, principalmente la Unidad detrítica basal, aunque a partir del P.K. 45+5 comienza a afectar la vía a la Unidad de calizas del páramo.

Las características de este tramo se exponen más adelante en el apartado . "Rectificación de trazado entre P.P.K.K. 41,1 al 46,0 (eje 102)", por lo que no se repiten aquí.

#### 4.1.4.3.8. P.K. 46+6 a P.K. 52+5

La autovía circula por la llanura formada por la Unidad calizas del páramo, formada por calizas, calizas margosas y margas, con la particularidad de que entre los PP.KK. 47+5 y 51+0 aproximadamente, rodea la población de Villarejo de Salvanés, donde se encuentran dos enlaces viarios, explanaciones y rellenos antrópicos de poca entidad que interfieren en mayor o menor medida con las obras proyectadas.

Las particularidades geotécnicas de esta Unidad de calizas del páramo se han expuesto ya en el tramo entre los PP.KK 31+2 y 37+9, que constituye una situación semejante. No obstante, a partir del P.K. 47+5 se observa un claro predominio de las arcillas y margas rojizas, por lo que el terreno pasa a ser predominantemente arcilloso, con las consecuencias consecuentes en cuanto al diseño geotécnico de las obras.

#### 4.1.4.3.9. P.K. 52+5 a P.K. 56+4

Este tramo constituye en su mayoría la Rectificación de trazado entre P.P.K.K. 53,9 a 56,4 (eje 113, entre los PP.KK. 53+9 y 56+4).

Constituye el tránsito del trazado sobre la Unidad detrítica basal de la Serie del páramo y la Unidad intermedia des la Facies centrales, en el inicio de su bajada desde el páramo hacia el valle del Tajo. El tránsito entre ambas unidades se produce a la altura del P.K. 0+500.

Las características de este tramo se exponen en el apartado “rectificación de trazado entre P.P.K.K. 53,9 a 56,4 (eje 113)”, por lo que no se repiten aquí. Desde el inicio del tramo (P.K. 52+5) hasta el inicio de la rectificación (P.K.53+9) el terreno atravesado es la Unidad detrítica basal, a la que se aplican las mismas condiciones y conclusiones geotécnicas que a los primeros 500 metros de la rectificación.

#### 4.1.4.3.10. P.K. 56+4 a P.K. 65+5

Este tramo constituye en su mayoría la variante de Fuentidueña de Tajo, entre P.P.K.K. 58,8 al 64,0 (eje 112).

Continúa el descenso desde el páramo hasta alcanzar el valle del Tajo, en el cual se adentra hasta los accesos al actual puente de la autovía sobre el río.

Desde el comienzo del tramo hasta el P.K. 3+330 de la variante, el trazado circula sobre la Unidad evaporítica basal salpicada por algunas acumulaciones de suelos coluviales, de las cuales sólo tienen alguna relevancia las asociadas a fondos de valle, entre los PP.KK. 1+700 y 2+400 de la variante. Es en estos suelos coluviales donde se han previsto los saneos más relevantes en el tramo, que en cualquier caso no superan los 2 metros.

Desde el P.K. 3+330 hasta el final del tramo, la traza avanza sobre las terrazas del Tajo, terraza superior e inferior, formadas por alternancias de limos, arenas y gravas, en proporción variable, Si bien en la terraza superior los suelos presentan compacidades y consistencias medias, en la terraza baja se han encontrado arcillas de consistencia blanda o moderadamente firme, de elevada deformabilidad, lo que influye en el diseño de los rellenos.

Las características de este tramo se exponen en el apartado “Variante de Fuentidueña de Tajo, entre P.P.K.K. 58,8 al 64,0 (eje 112)”, por lo que no se repiten aquí. Desde el inicio del tramo (P.K. 56+4) hasta el inicio de la variante (P.K.58+8) el terreno atravesado es la Unidad evaporítica basal, a la que se aplican las mismas condiciones y conclusiones geotécnicas que a los primeros 1.580 metros de la variante.

#### 4.1.4.3.11. P.K. 65+5 a P.K. 70,9

Este último tramo comienza la subida desde el valle del río Tajo hacia el páramo de la Mesa de Ocaña. La traza asciende suavemente sobre la Unidad evaporítica basal, que en esta zona muestra un suave relieve donde se desarrollan delgados suelos limosos que permiten su cultivo.

Las actuaciones a llevar a cabo son muy reducidas, sin generar apenas movimiento de tierras.

#### 4.1.4.4. Estudio de rectificaciones del trazado

##### 4.1.4.4.1. Rectificación de trazado entre P.P.K.K. 35,5 al 37,5 (eje 101)

Esta rectificación se desarrolla entre los PP.KK. 35+5 y 37+5 de la vía actual aproximadamente, y tiene una longitud de 2.475 metros. El objetivo de la misma es ampliar el radio de la curva del trazado actual.

Se ha realizado una cartografía geológica 1:5.000 en campo para conocer los condicionantes geológicos del trazado.

El trazado de la rectificación circula en todo momento sobre la Unidad de calizas de páramo, que constituye la culminación en la zona de la Serie del páramo. Si bien los paquetes calizos resultan predominantes en esta unidad, en el emplazamiento de la rectificación la caliza está recubierta de forma irregular por unas arcillas de color anaranjado cuyo espesor es normalmente inferior a 2 metros donde se observa, aunque en el sondeo S-7 se ha encontrado hasta 8,70 metros de arcillas antes de alcanzar las capas calizas. Si bien las calizas dan lugar por su alteración y disolución a un residuo arcillosos de color anaranjado, también se encuentran estar arcillas margosas intercaladas, dentro la serie.

La disposición de los estratos es subhorizontal en todos los casos, mostrando únicamente suaves alabeos, con buzamientos máximos medidos de 15º.

En el reconocimiento de campo se han observado múltiples deslizamientos de ladera en las cabeceras de los valles, en los que los potentes paquetes calcáreos de espesor decamétrico se desgajan del resto del macizo y deslizan ladera abajo sobre la formación inferior arenarcillosa, dando lugar a grandes bloques de dimensiones decamétricas o hasta hectométricas, separados de su posición original.

No obstante, las obras previstas por el trazado de en rectificación no generan excavaciones relevantes ni tampoco circulan adyacentes a los escarpes actuales, por lo que no se prevé que sean afectadas por estas patologías.

Las calizas están sujetas a procesos de disolución (en superficie se han observado lapiaces incipientes) que dan lugar eventualmente a la formación de cavidades que pueden colapsar y originar hundimientos en superficie, rellenas después en mayor o menor medida por arcillas de descalcificación y otros arrastres. Es necesario considerar este riesgo también en el proyecto y obra.

La presencia de suelos cuaternarios, salvo los eluviales de alteración de las calizas, es irrelevante.

Se considera que no hay un nivel freático que pueda afectar a las obras.

##### 4.1.4.4.2. Rectificación de trazado entre P.P.K.K. 41,1 al 46,0 (eje 102).

Esta actuación tiene una longitud de 4.900 metros. El objetivo de la misma es reducir la sinuosidad del trazado de subida desde el valle del río Tajuña hasta el páramo donde se ubica la población de Villarejo de Salvanés. Efectivamente, el trazado de la vía actual asciende al páramo aprovechando el recorrido de un valle, ajustándose aproximadamente a su trayectoria, y con la rectificación en proyecto se pretende ampliar los radios de curvatura haciéndolo más rectilíneo.



La actuación comienza en las terrazas gravoarenosas del río Tajuña, y a partir de aquí comienza su ascensión hasta el páramo, atravesando en su subida las formaciones de las Facies centrales para culminar la subida con la Serie del páramo.

A partir del PK 0+750 aproximadamente y hasta el PK 2+500, la rectificación circula por la Unidad evaporítica basal, constituida por yesos masivos grises y yesos especulares, con algunas intercalaciones de margas yesíferas gris verdosas, como se observa en varios de los desmontes creados por la autovía actual. Se aprecia una estratificación difusa subhorizontal.

A partir de este P.K. en torno a la cota 670, se alcanza la Unidad intermedia de estas Facies centrales. Esta unidad se caracteriza por una elevada variabilidad de facies, más calcáreas al Noroeste y más yesíferas al Sureste, habiéndose observado en la zona calizas arenosas pardo claro débilmente cementadas y calizas limosas gris claro muy débilmente cementadas, con ocasionales niveles centimétricos de sílex, que presentan intercalaciones de margas. La estratificación es más marcada, también subhorizontal.

A partir del PK 3+300 aproximadamente, en torno a la cota 725, la rectificación alcanza la Serie del páramo, en concreto la Unidad detrítica basal. Esta unidad también presenta variabilidad, siendo más arenogrosa al Norte, mientras que al Sur presenta arcillas y calizas a la base, bajo las arenas y limos que constituyen el cuerpo de la unidad.

En la zona se ha observado en afloramiento arenas pardo-grisáceas y gris claro que alternan con limos arenosos gris oscuro, mientras que en el sondeo S-11 se ha encontrado arcillas y arcillas arenosas, areniscas débilmente cementadas y margas.

A partir del PK 3+700 se encuentran los primeros afloramientos de la Unidad de calizas de páramo, aunque se encuentran coronando algunos cerros aislados, por encima de la cota 750, por lo que apenas son afectados por la traza. Se trata de calizas grises, en paquetes de espesor métrico, con estratificación subhorizontal.

Sobre este sustrato terciario se encuentran depósitos coluviales de ladera y fondo de valle, que se distribuyen a lo largo de todo el trazado. Los más relevantes son los que se encuentran en el fondo del valle principal a lo largo del cual circula la autovía, los cuales están formados fundamentalmente por arenas limosas flojas, que alcanzan espesores superiores a 6 metros.

Existen también algunos rellenos antrópicos compactados de la actual autovía, y varias acumulaciones de tierras vertidas de cierta relevancia, provenientes aparentemente de las obras de construcción de la autovía, que se disponen a lo largo del trazado. Sin embargo, sólo afectan al trazado en el entorno del PK 2+600, donde un relleno apoya parcialmente en ellos.

En el reconocimiento de campo se ha observado la existencia de deslizamientos o argayos en el desmonte de la autovía situado a la altura del PK 45 (en el entorno del PK 3+600 de la rectificación prevista) de 20 metros de altura; excavado en la unidad detrítica basal con un talud tendido (2H:1V), nos advierte de la inestabilidad de los desmontes a ejecutar en esta unidad.

Desmontes con talud 2H:3V realizados por el trazado actual en la Unidad intermedia son globalmente estables, pero dan lugar a frecuentes desprendimientos superficiales de tierras, lo que aconseja tender el diseño de los nuevos taludes.

Sin embargo, los desmontes excavados en la Unidad evaporítica basal no tienen señales de inestabilidad, con taludes de excavación 1H:1V o incluso más inclinados.

Se considera que no hay un nivel freático que pueda afectar a las obras, salvo localmente alguno asociado a un suelo cuaternario superficial, de muy escasa relevancia.

#### 4.1.4.4.3. Rectificación de trazado entre P.P.K.K. 53,9 a 56,4 (eje 113).

Esta rectificación tiene una longitud de 2.353 metros. El objetivo es eliminar una doble curva izquierda y derecha, cuando se inicia el descenso desde el páramo hacia el valle del río Tajo.

La actuación comienza en sus primeros 500 metros en la Unidad detrítica basal, dentro de la Serie del páramo, que se ha descrito aquí como arenas y areniscas débilmente cementadas de color gris claro y blancuzco, con franjas verticales de color anaranjado, que parecen corresponder a colapsos por disolución de la formación calcárea infrayacente, rellenos de arcillas.

A continuación, al bajar de cota se alcanza la Unidad intermedia de las Facies centrales, descritas en la zona como calizas tobáceas y calizas microcristalinas pardo claro, débilmente cementadas, con intercalaciones de margas y limos yesíferos, que se alteran originando un suelo arenolimoso de color gris claro.

Esta unidad constituye el sustrato terciario de la actuación hasta prácticamente el final de la misma, con la excepción de un pequeño afloramiento de la Unidad evaporítica basal que se alcanza con el derrame de tierras de un relleno del trazado a la altura del P.K. 1+200, en una longitud de unos 100 metros. El afloramiento está formado por yesos blancos masivos y yesos especulares.

Sobre el sustrato terciario se encuentran pequeñas acumulaciones de depósitos coluviales cuaternarios y un suelo aluvial de mayor relevancia, que cruza la traza entre los PP.KK. 1+900 y 2+200, pero que apenas tiene repercusión en el anteproyecto, al no haber actuaciones relevantes en el tramo.

Además de los propios rellenos compactados de la vía, se encuentran rellenos vertidos de tierras, aparentemente sobrantes del movimiento de tierras de la construcción de la propia autovía, que revisten una cierta relevancia. Efectivamente, si bien la traza no afecta a las primeras acumulaciones de vertidos, entre los PP.KK. 1+200 y 1+400 aproximadamente, la autovía cruza una de las acumulaciones existentes, que se encuentra adosada a la vía actual. En los primeros 50 metros se estima que el espesor del relleno es del orden de 5 metros (según se desprende de la testificación del sondeo S-13) y a partir de aquí se encuentra la acumulación más relevante de vertidos, que alcanzan una altura de hasta 10 metros. Es necesario prever en el anteproyecto la necesidad de retirar los vertidos de tierras en las zonas donde se va a apoyar un terraplén de la vía.

Se considera que no hay un nivel freático que pueda afectar a las obras, salvo localmente alguno asociado a un suelo cuaternario superficial, de muy escasa relevancia.

4.1.4.4. Variante de Fuentidueña de Tajo, entre P.P.K.K. 58,8 al 64,0 (eje 112).

Esta variante tiene una longitud de 4.325 metros; con ella se consigue disminuir la sinuosidad del trazado y separar el mismo del núcleo urbano de Fuentidueña de Tajo.

La variante tiene dos tramos claramente diferenciados. Desde su inicio hasta el PK 3+200 circula en su totalidad sobre la Unidad evaporítica basal de las Facies Centrales, sobre la que se disponen acumulaciones dispersas de suelos coluviales asociados a los fondos de valle, mientras que a partir de aquí hasta su final, discurre sobre los depósitos de terraza aluvial del río Tajo.

La unidad evaporítica aflora aquí como yesos especulares y masivos, de color gris y blancuzco, en los que no se observa estructura; no obstante, en los cortados formados por la actual autovía y por otras obras en el entorno del núcleo urbano de Fuentidueña, se aprecia una estratificación subhorizontal, delineada por intercalaciones de arcillas grises, más abundantes aquí en esta zona de muro de la unidad evaporítica basal.

Sobre el sustrato terciario se encuentran pequeñas acumulaciones de depósitos coluviales, que adquieren alguna relevancia en el cruce de los valles situados en torno a los PP.KK. 1+8, 2+0 y 2+3, donde se forman hasta 2 metros de espesor de suelos de baja resistencia. En el resto, sobre los yesos terciarios se forman suelos coluvio-eluviales constituidos por limos arenosíferos de poco espesor.

La presencia de rellenos antrópicos es la asociada a los rellenos de la autovía, y eventuales rellenos agrícolas de muy poca importancia.

A partir del PK 3+200 la traza entra en la terraza superior del Tajo, de las dos interceptadas. Los sondeos S-19 y S-20 perforados hasta 15 metros de profundidad, la describen como una alternancia de arenas, arenas limosas, arcillas y gravas, que pueden agruparse en paquetes de espesor métrico.

En el entorno del PK 3+850 se alcanza la terraza baja, en la que se ha perforado el sondeo S-21, hasta 24,80 metros de profundidad. El sondeo avanza en una alternancia de limos arenosos y arenas limosas, hasta 21 metros en que alcanza un paquete de arenas seguido de otro de gravas hasta el final del sondeo.

Los sondeos S-15 y S-16 han encontrado un nivel de agua subterránea en torno a 4 y 11 metros de profundidad respectivamente, lo que indica que las principales vaguadas que atraviesan el macizo de yesos de la Unidad evaporítica basal pueden mantener niveles freáticos, aunque el agua se encuentra profunda bajo la superficie. Los sondeos S-19 y S-20, de 15 metros de profundidad y perforados en la terraza superior, no han alcanzado un nivel de agua, pero el sondeo S-21, que alcanza los 24,80 metros de profundidad en la terraza inferior, encuentra un nivel de agua a 11 metros de profundidad, aparentemente asociado al nivel del cauce del río Tajo.

4.1.4.5. Instrumentación recomendada entre los PP.KK. 20 y 40

Se incluye aquí la previsión de instrumentación a instalar en distintos puntos de la autovía en explotación, con el fin de mantener un control sobre el comportamiento geotécnico de los terrenos. Todos los puntos se sitúan en rellenos o desmontes de la vía.

En sendas tablas se muestra la cuantía y ubicación prevista de la instrumentación y su coste, respectivamente.

**Cuantía y ubicación de la instrumentación a instalar**

Tramo a instrumentar	Instrumentación propuesta	Ubicación
Desmonte en P.K. 30+170	25 Hitos de cabeza inoxidable para nivelación	Calzada derecha: cada 20 metros de vía, en ambos arcenes y en la línea blanca que separa el carril derecho del central, entre el P.K. 30+120 y el P.K. 30+200. Calzada izquierda: cada 30 metros de vía, uno en la línea blanca que separa ambos carriles y otro en el arcén exterior, desde el P.K. 30+150 hasta el P.K. 30+270.
Relleno en P.K. 30+700	8 Hitos de cabeza inoxidable para nivelación	Calzada izquierda: cada 20 metros de autovía, en el arcén exterior y en el interior, entre los PP.KK. 30+650 y 30+710
Relleno en P.K. 30+850	16 Hitos de cabeza inoxidable para nivelación. 40 Pernos de convergencia para cinta extensométrica	<u>Hitos:</u> Calzada derecha: cada 10 metros a lo largo de la línea blanca de ambos arcenes, entre los PP.KK. 30+830 y 30+900. <u>Pernos de convergencia:</u> Una sección de medida cada 10 metros a todo lo largo del tubo corrugado de la obra de drenaje, un total de 10 secciones de medida. Cada sección de medida constará de 4 puntos de convergencia, en clave, muro y hastiales.
Relleno en P.K. 31+500	10 Hitos de cabeza inoxidable para nivelación. 40 Pernos de convergencia para cinta extensométrica	<u>Hitos:</u> Calzada derecha: cada 10 metros a lo largo de la línea blanca de ambos arcenes, entre los PP.KK. 31+510 y 31+550. <u>Pernos de convergencia:</u> Una sección de medida cada 10 metros a todo lo largo del tubo corrugado de la obra de drenaje, un total de 8 secciones de medida. Cada sección de medida constará de 4 puntos de convergencia, en clave, muro y hastiales.
Relleno en P.K. 38+500	8 Hitos de cabeza inoxidable para nivelación.	<u>Hitos:</u> Calzada derecha: cada 30 metros en el arcén exterior, desde el P.K. 38+400 hasta el P.K. 38+640. <u>Piezómetros:</u> 2 piezómetros en un sondeo de 40 metros de longitud, con sensores de cuerda vibrante o similar a las profundidades de

	7 piezómetros de cuerda vibrante 2 inclinómetros	<p>25 y 35 metros, según los perfiles de que se dispone, próximo al inclinómetro In51 existente, a la altura del P.K. 38+450, en berma derecha al pie del muro del suelo reforzado.</p> <p>2 piezómetros en un sondeo de 40 metros de longitud, con sensores de cuerda vibrante o similar a las profundidades de 20 y 30 metros, según los perfiles de que se dispone, próximo al inclinómetro In71 existente, a la altura del P.K. 38+500, en berma derecha, al pie del muro del suelo reforzado.</p> <p>2 piezómetros en un sondeo de 20 metros de longitud, con sensores de cuerda vibrante o similar a las profundidades de 10 y 18 metros, según los perfiles de que se dispone, próximo al extensómetro E02 existente, a la altura del PK. 38+500, en berma izquierda, al pie del muro del suelo reforzado.</p> <p>1 piezómetro en sondeo de 25 metros de longitud, con sensor de cuerda vibrante o similar a la profundidad de 23 metros, según los perfiles de que se dispone, en las proximidades del sondeo S-238+500-2, a la altura del P.K. 38+560, en mediana.</p> <p><u>Inclinómetros:</u></p> <p>1 inclinómetro en sondeo de 30 metros de longitud, anclado al fondo, en el ápice al pie del relleno de la autovía en cuestión, a la altura del P.K. 38+500.</p> <p>1 inclinómetro en sondeo de 40 metros de longitud, anclado al fondo, en las proximidades del extensómetro E02 existente, a la altura del P.K. 38+500, en berma izquierda, al pie del muro del suelo reforzado.</p>
Desmote PP.KK. 38+600 – 38+950	6 inclinómetros	Calzada izquierda: 1 inclinómetro cada 50 metros de desmote, desde el P.K. 38+650 hasta el P.K. 38+900, de 15 metros de longitud cada uno, a ejecutar en el exterior muro, adosado al paramento.
Relleno P.K. 39+160 – 39+480	4 inclinómetros	Calzada derecha: 1 inclinómetro de 25 metros de longitud en el arcén exterior de la calzada derecha, en cada uno de los siguientes PP.KK. 39+225, 39+320, 39+370 y 39+450.
Desmote P.K. 39+730 – 40+130	9 Hitos de cabeza inoxidable para nivelación	Calzada izquierda: cada 50 metros al pie del muro de gaviones

NOTA: Para el diseño de la campaña de instrumentación del relleno del P.K. 38+500, se ha considerado que al menos la mitad de la instrumentación existente es aún operativa.

**Coste de la instrumentación a instalar**

No Precio	Código	Designación	Precio	Medición	Importe sin IVA
04.03	04.03	Investigaciones geotécnicas			
04.03.01	04.03.01	Trabajos topográficos para prospecciones geotécnicas			
04.03.01.01	3060010	Georreferenciación de punto de prospección con tres coordenadas	5,00 €	92,00	460,00 €
-	-	Hito con cabeza inoxidable para nivelación de precisión y vástago de 1 m de profundidad, incluyendo consumibles para anclaje y arqueta de protección superficial.	7,00 €	76,00	532,00 €
04.03.02	04.03.02	Transporte y emplazamiento de equipos de sondeo			
04.03.02.01	3060020	Abono fijo por transporte al área de trabajo de los equipos de sondeo y primer emplazamiento y técnico auxiliar	636,50 €	1,00	636,50 €
04.03.02.02	3060030	Traslado de sonda entre puntos a reconocer, incluso emplazamiento (uno menos que el nº total de puntos)	20,00 €	15,00	300,00 €
04.03.03	04.03.03	Sondeos			
04.03.03.01	3060060	Perforación a rotación en rellenos o suelos, con diámetros comerciales $\Phi < 120$ , con extracción continua de testigo y suministro de agua y testificación in situ por técnico competente.	55,00 €	200,00	11.000,00 €
04.03.03.02	3060070	Perforación a rotación o rotoperforación en gravas-bolos, con diámetros comerciales $\Phi < 120$ , con extracción continua de testigo y suministro de agua y testificación in situ por técnico competente.	100,00 €	85,00	8.500,00 €
04.03.03.03	3060080	Perforación a rotación en rocas de resistencia a compresión simple $\leq 100$ MPa, con diámetros comerciales $\Phi < 120$ , con extracción continua de testigo y suministro de agua y testificación in situ por técnico competente.	72,00 €	100,00	7.200,00 €
04.03.03.06	3060110	Recargo por perforación con extracción continua de testigo en cualquier tipo de terreno, entre los 25 y los 50 metros de profundidad, excepto perforación a destroza.	11,00 €	50,00	550,00 €
04.03.03.16	3060210	Caja portatestigos de cartón parafinado, incluso transporte a almacén designado, rotulación y fotografía en color.	9,00 €	128,00	1.152,00 €
04.03.04	04.03.04	Instrumentación de sondeos			
04.03.04.01	3060230	Tubería inclinométrica de aluminio $\Phi \geq 75$ mm, incluso la parte proporcional de tapón de fondo y tapa con candado.	33,00 €	260,00	8.580,00 €
04.03.04.03	3060250	Instalación de tubería inclinométrica en sondeo, y los trabajos de sellado de uniones, inyección de lechada y mojón de embocadura.	600,00 €	260,00	156.000,00 €
04.03.04.04	3060260	Lectura de inclinómetro en sondeos y p.p. de informe e interpretación	500,00 €	12,00	6.000,00 €
-	-	Suministro, transporte e instalación completa de piezómetro de cuerda vibrante hasta 25 m de profundidad, incluyendo todos los medios auxiliares necesarios, tubería (ciega y ranurada), engravillado o cementado, tapón con lechada de cemento, bentonita-cemento o mortero, incluso tiempos de espera y cableado.	700,00 €	7,00	4.900,00 €
-	-	Recargo por metro lineal, de instalación completa de piezómetro de cuerda vibrante a partir de 25 m de profundidad, incluyendo todos los medios auxiliares necesarios, tubería (ciega y ranurada), engravillado o cementado, tapón con lechada de cemento, bentonita-cemento o mortero, incluso tiempos de espera y cableado.	35,00 €	30,00	1.050,00 €
-	-	Embocadura y tapado de sondeo, incluso arqueta identificada con la denominación del punto, totalmente terminada.	48,00 €	4,00	192,00 €
-	-	Registrador (data logger) para lectura continua de piezómetro de cuerda vibrante, incluso suministro, instalación y arqueta. Válido para la lectura de un piezómetro.	770,00 €	4,00	3.080,00 €

06.05	06.05	Control, auscultación y seguimiento			
06.05.02	8070020	Perno de convergencia para cinta extensométrica de medida de convergencias en túnel.	1,36 €	76,00	103,36 €
06.05.04	8070040	Montaje de un perno o diana de puntería para convergencias en túnel.	19,90 €	76,00	1.512,40 €
Coste total			211.748,26 €		

**NOTAS:**

- Sólo se incluye aquí el precio de la instalación de la instrumentación, además de la primera lectura de los inclinómetros (lectura 0 o inicial) y la localización con coordenadas (x, y, z) de todos los puntos. No se valora ningún tipo de seguimiento o pautas de medida que, necesariamente, habrán de seguirse cuando se instale la instrumentación, según los planes de actuación de la DGC.
- Los precios se han obtenido de la base de precios de la Dirección General de Carreteras (orden circular 37/2016), y los no contempladas allí (que carecen de nº de precio y de código en la tabla), son los Precios de Adjudicación del Acuerdo Marco de Trabajos Geotécnicos de INECO 2017 "Condiciones particulares para la contratación del acuerdo marco de trabajos de campo y laboratorio, englobados dentro de las siguientes disciplinas: estudios geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos de obras lineales, edificación, aeropuertos, puertos, vertederos, inspección y auscultación de estructuras, cimentaciones, etc, expediente nº 20170324-00200"

**4.1.4.6. Resumen de conclusiones**

Se expone a continuación un resumen de las conclusiones del estudio llevado a cabo.

En todos los casos, cuando se da una profundidad de saneo en el cuadro de conclusiones de los rellenos, esta profundidad incluye ya el espesor de tierra vegetal.

**4.1.4.6.1. Cuadro resumen de desmontes**

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de excavación en desmonte Altura <10m	Talud de excavación en desmonte Altura >10m	Altura máx. (m)	Tratamiento del talud	Excavabilidad	Aprovechamiento del material según PG-3	Tipo de suelo de explanación según norma 6.1-IC	Espesor tierra vegetal (m)
3,8 a 4,5	3H:2V	2H:1V	<2	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0
4,5 a 10,0	3H:2V	2H:1V	12	-	Excavable	Tolerable (60%); Marginal (40%)	0 (60%); IN (40%); S-EST1 a 3 si encapsulado	0
10,0 a 12,5	3H:2V	2H:1V	8	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0
12,5 a 14,5	3H:2V	3H:2V	6	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0
14,5 a 20	1H:2V	2H:3V	4	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0
20 a 25	3H:2V	3H:2V	<2	-	Excavable	Tolerable	0	0,2
25 a 28,5	1H:2V	2H:3V	3	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0
28,5 a 30	1H:1V	4H:3V	-	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,2

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de excavación en desmonte Altura <10m	Talud de excavación en desmonte Altura >10m	Altura máx. (m)	Tratamiento del talud	Excavabilidad	Aprovechamiento del material según PG-3	Tipo de suelo de explanación según norma 6.1-IC	Espesor tierra vegetal (m)
30 a 31,2	3H:2V	2H:1V	-	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Adecuado	1	0,2
31,2 a 38	1H:1V*	1H:1V*	3	-	Excavable 50%, Voladura 50%	Tolerable si altura<3m Pedraplén si >3m	0 si altura <3m R si altura >3m	0,2
38 a 40,5	2H:1V	2H:1V	-	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,3
40,5 a 41,5	2H:1V	2H:1V	<2	-	Excavable	Tolerable	0	0,5
41,5 a 43,5	1H:2V	2H:3V	-	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0,1
43,5 a 44,5	1H:1V	4H:3V	-	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,2
44,5 a 45,5	2H:1V	2H:1V	-	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Adecuado	1	0,3
45,5 a 47,5	1H:1V*	1H:1V*	14	-	Excavable 50%, Voladura 50%	Tolerable si altura<3m Pedraplén si >3m	0 si altura <3m R si altura >3m	0,2
47,5 a 52,5	1H:1V*	1H:1V*	5	-	Excavable	Tolerable	0	0,2
52,5 a 54	3H:2V	2H:1V	8	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,3
54 a 56	1H:1V	4H:3V	-	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,3
56 a 1+580 <sup>2*</sup>	1H:2V	2H:3V	13	-	Ripable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0
1+580 <sup>2*</sup> a 3+330 <sup>2*</sup>	1H:2V	2H:3V	22	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0
3+330 <sup>2*</sup> a 63	2H:1V	2H:1V	6	-	Excavable	Tolerable	0	0,5
63 a 65,5	3H:2V	3H:2V	2,5	-	Excavable	Tolerable	0	0,5
65,5 a 70,9	3H:2V	3H:2V	5	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0,2

**NOTAS:**

\*- Los dos metros de coronación habrán de tenderse al 2H:1V

<sup>2\*</sup>- PK del nuevo eje de la variante, Eje 112

<sup>3\*</sup>-Drenes californianos de 10 metros de longitud dispuestos en 2 líneas al tresbolillo (2x2m) cuando la altura del talud sea igual o superior a 6m.

Los coeficientes de aprovechamiento considerados para los distintos terrenos excavados se resumen a continuación:

Tipo de material	Coefficiente de paso a terraplén	Coefficiente de paso a vertedero
Excavable	1,0	1,2
Ripable y Volable	1,2	1,3

#### 4.1.4.6.2. Cuadro resumen de rellenos

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de relleno	Altura máx. (m)	Profund. de saneo (m)	Espesor tierra vegetal (m)	Tratamientos del cimiento	Material constitutivo del relleno	Material constitutivo de la explanada, según norma 6.1-IC
3,8 a 15,5	3H:2V	4	0,5	0	-	Marginal <sup>2*</sup>	S-EST1 a 3 <sup>2*</sup>
15,5 a 17,3	3H:2V	4	0,3	0,1	-	Marginal <sup>2*</sup>	S-EST1 a 3 <sup>2*</sup>
17,3 a 19,3	3H:2V	3	0,5	0,3	-	Marginal <sup>2*</sup>	S-EST1 a 3 <sup>2*</sup>
19,3 a 20	3H:2V	2,5	0,5	0	-	Marginal <sup>2*</sup>	S-EST1 a 3 <sup>2*</sup>
20 a 28,5	3H:2V	10	0,2	0,2	Precarga con mechas drenantes de 25m de longitud entre los PP.KK. 20,26 y 20,51 en el terraplén de acceso al puente sobre el río Jarama	Tolerable <sup>3*</sup>	0
28,5 a 31,2	3H:2V	7	0,3	0,3	-	Tolerable	0
31,2 a 38	3H:2V	9	0,2	0,2	-	Tolerable y pedraplén	0
38 a 40,5	2H:1V	<2	0,3	0,3	-	Tolerable	0
40,5 a 41,7	2H:1V	4	0,5	0,5	-	Tolerable <sup>4*</sup>	0
41,7 a 43,8	3H:2V	6	0,2	0,2	-	Tolerable <sup>5*</sup>	0
2+250 a 2+320 <sup>9*</sup>	3H:2V	7	2	0,3	-	Tolerable <sup>5*</sup>	0
43,8 a 45,5	3H:2V	7	0,3	0,3	-	Tolerable	0
2+820 <sup>10</sup> a 3+070 <sup>10*</sup>	3H:2V	15	4	0,3	-	Tolerable <sup>5*</sup>	0
45,5 a 48	3H:2V	5	0,3	0,3	-	Tolerable y pedraplén	0
48 a 51	3H:2V	4	0,2	0,2	-	Tolerable y pedraplén	0
51 a 52,5	3H:2V	5	0,3	0,3	-	Tolerable y pedraplén	0
52,5 a 56	3H:2V	5	0,3	0,3	-	Tolerable	0
1+180 <sup>11*</sup> a 1+260 <sup>11*</sup> (CD) 1+290 <sup>11*</sup> (CI)	3H:2V	5	4	0	-	Tolerable	0
1+260 <sup>11*</sup> (CD) 1+290 <sup>11*</sup> (CI) a 1+290 <sup>11*</sup> (CD) 1+330 <sup>11*</sup> (CI)	3H:2V	5	7	0	-	Tolerable	0
56 a 1+580*	3H:2V	16	0,1	0,1	-	Marginal <sup>6*</sup>	S-EST1 a 3 <sup>6*</sup>

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de relleno	Altura máx. (m)	Profund. de saneo (m)	Espesor tierra vegetal (m)	Tratamientos del cimiento	Material constitutivo del relleno	Material constitutivo de la explanada, según norma 6.1-IC
1+580* a 3+330*	3H:2V	6	0,2	0,2	-	Tolerable	0
1+730* a 1+830*	3H:2V	15	1	0,5	-	Tolerable. Relleno de saneo con pedraplén	0
1+930* a 2+060*	3H:2V	8	2	0,5	-	Tolerable. Relleno de saneo con pedraplén	0
3+330* a 64	2H:1V	17	0,5	0,5	De PK 3+300* a PK 3+700*, precarga con mechas drenantes de 25m de longitud	Tolerable <sup>7*</sup>	0
64 a 65,5	3H:2V	<2	0,5	0,5	-	Tolerable	0
65,5 a 70,9	3H:2V	<2	0,2	0,2	-	Marginal <sup>8*</sup>	S-EST1 a 3 <sup>8*</sup>

#### NOTAS:

\*- PK del nuevo eje de la variante, Eje 112.

<sup>2\*</sup>- Si se utiliza el material de los desmontes próximos (PP.KK. 3,8 a 14,5) encapsulado, con excepción del tramo entre los PP.KK. 4+5 y 10+0, calificado como "tolerable" en un 60%; si no, habrá de usarse material tolerable de aportación.

<sup>3\*</sup>- Los rellenos de acceso al puente sobre el río Jarama, o cualesquiera otros que se levanten en la llanura aluvial del río, habrán de ejecutarse con pedraplén hasta al menos 0,5 metros de altura por encima de la cota de máxima inundación considerada en proyecto.

<sup>4\*</sup>- En el caso de que se levanten rellenos en la llanura aluvial del río Tajuña, estos habrán de ejecutarse con pedraplén hasta al menos 0,5 metros de altura por encima de la cota de máxima inundación considerada en proyecto.

<sup>5\*</sup>- Si se utiliza el material de los desmontes entre los PP.KK. 43,5 a 45,5; si no, habrá de usarse material tolerable.

<sup>6\*</sup>- Si se utiliza el material de los desmontes próximos (PP.KK. 57,5 a 1,580\*) encapsulado; si no, habrá de usarse material tolerable.

<sup>7\*</sup>- Los rellenos a ejecutar en la llanura aluvial del río Tajo habrán de ejecutarse con pedraplén hasta al menos 0,5 metros de altura por encima de la cota de máxima inundación considerada en proyecto.

<sup>8\*</sup>- Si se utiliza el material de los desmontes próximos (PP.KK. 65,5 a 70,9) encapsulado; si no, habrá de usarse material tolerable.

<sup>9\*</sup>- Los PP.KK. corresponden a los de la variante de trazado, y son un caso particular dentro del tramo general PP.KK. 41,7 – 43,8

<sup>10\*</sup>- Los PP.KK. corresponden a los de la variante de trazado, y son un caso particular dentro del tramo general PP.KK. 43,8 – 45,5

<sup>11\*</sup>- Los PP.KK. corresponden a la variante de trazado. (CD) se refiere a la línea blanca exterior de la calzada derecha según el avance de los PP.KK. y (CI) se refiere a la línea blanca exterior de la calzada izquierda.

## 4.1.4.6.3. Recomendaciones geotécnicas para la cimentación de las estructuras

Identificación de la estructura	P.K. de Autovía	Tipología	Profundidad de cimentación o de inicio de empotramiento (m)
Paso inferior. Eje 12, P.K. 0+300 (PI 4+150)	4+150	Profunda	Cota 635
Pasarela peatonal. A-3, P.K. 4+610 (PAS 4+610)	4+610	Profunda	cota 653
Pasarela peatonal. A-3, P.K. 4+880 (PAS 4+880)	4+880	Profunda	Mitad dcha: Cota 658 Mitad izda: Cota 653
Paso inferior. Eje 24, P.K. 0+500 (PI 5+000)	5+000	Profunda	Cota 655
Pasarela peatonal. A-3, P.K. 5+820 (PAS 5+820)	5+820	Directa	5m
Paso superior. A-3, P.K. 5+930 (PS 5+930)	5+930	Directa	5m
Paso superior. A-3, P.K. 5+950 (PS 5+950)	5+950	Directa	5m
Paso inferior. A-3, P.K. 7+600 (PI_VSD 7+600)	7+600	Directa	4m
Paso inferior. A-3, P.K. 8+720 (PI 8+720)	8+720	Directa	3m
Paso inferior. A-3, P.K. 9+000 (PI 9+000)	9+000	Directa	3m
Pasarela peatonal. A-3, P.K. 9+090 (PAS 9+090)	9+090	Directa	3m
Pasarela peatonal. A-3, P.K. 9+470 (PAS 9+470)	9+470	Directa	4m
Paso inferior. Eje 93, P.K. 2+980 (PS 10+350)	10+350	Directa	3m
Paso inferior. A-3, P.K. 10+740 (PI 10+740)	10+740	Directa	2m
Paso superior. A-3, P.K. 13+370 (PS 13+370)	13+370	Directa	3m
Paso superior. A-3, P.K. 17+510 (PS 17+500)	17+500	Profunda	6m
Pasarela peatonal. A-3, P.K. 19+300 (PAS 19+300)	19+300	Profunda	Pilotes flotante
Paso inferior. A-3, P.K. 19+440 (PI 19+440)	19+440	Directa (muros prefabricados)*	Pilotes flotante
	20+200	Profunda	Pilotes flotante

Identificación de la estructura	P.K. de Autovía	Tipología	Profundidad de cimentación o de inicio de empotramiento (m)
Viaducto sobre río Jarama. A-3 Calzada Derecha, P.K. 20+200 (VI_CD 20+200)			
Pasarela peatonal. A-3, P.K. 20+480 (PAS 20+480)	20+480	Profunda	5m
Paso inferior. A-3, P.K. 22+020	22+020	Profunda	7m
Paso inferior. A-3, P.K. 22+250 (PI 22+250)	22+250	Directa (ampliación de cajón)*	7m
Viaducto. A-3, P.K. 22+550 (VI_CD 22+550 y VI_CI 22+600)	22+550	Profunda	7m
Paso inferior en PK 23+720 de A-3	23+720	Directa (ampliación de cajón)*	8 m
Paso inferior. A-3, P.K. 24+250 (PI 24+250)	24+250	Directa (ampliación de cajón)*	8m
Paso inferior. A-3, P.K. 24+980 (PI 24+980)	24+980	Profunda	8m
Viaducto. A-3, P.K. 28+400 (VI_CD 28+400 y VI_CI 28+400)	28+400	Directa	3m
Paso inferior. A-3, P.K. 29+000 (PI 29+000)	29+000	Directa (ampliación de cajón)*	2m
Viaducto VI 33+150	32+900	Directa	3 m
Paso superior. Eje 101, P.K. 1+740 (PS 37+200)	37+200	Directa	2m
Viaducto sobre río Tajuña. A-3 Calzada Izquierda, P.K. 40+100 (VI_CI 40+100)	40+100	Profunda	Pilotes flotantes
Viaducto sobre carretera N-III. A-3 Calzada Izquierda, P.K. 40+910 (VI_CI 40+910)	40+910	Profunda	Pilotes flotante
PI 46+675	46+675	Directa (ampliación de cajón)*	2 m
Paso superior en P.K. 48+460 de A-3 (M-316 - P.K.12+500)	48+460	Directa	2 m
Paso superior. A-3, P.K. 49+410 (M-222 - P.K. 0+100)	49+410	Directa	3m
Paso inferior. A-3, P.K. 50+650 (PI_CD 50+650 y PI_CI 50+650)	50+650	Directa	2m
Paso inferior. A-3 Calzada Derecha, P.K. 53+890 (PI_CD 53+890)	53+890	Directa	2m

Identificación de la estructura	P.K. de Autovía	Tipología	Profundidad de cimentación o de inicio de empotramiento (m)
Paso inferior. Eje 113, P.K. 0+610 (PI 55+100)	55+100	Directa	2m
Paso inferior. A-3 Calzada Derecha P.K. 59+280 (PI_CD 59+280)	59+280	Directa	2m
Paso inferior. Eje 112, P.K. 0+930 (PI 60+050)	60+050	Directa	2m
Viaducto. Eje 112, P.K. 2+000 (VI_61+000)	61+000	Estribos -Directa / Pilas- Profunda	2m / 14m
Paso superior. Eje 112, P.K. 2+680 (PS 61+600)	61+600	Directa	2m
Viaducto. Eje 112, P.K. 3+300 (VI_62+200)	62+200	Estribo norte y hasta PK 3+320-Directa / resto Profunda	2m/11m
Paso inferior. Eje 112, P.K. 3+880 (PI 62+340)	62+340	Profunda	Pilotes flotantes
Paso inferior. A-3, P.K. 63+650 (PI_CD 63+650 y PI_CI 63+650)	63+650	Directa (muros prefabricados)*	Pilotes flotantes
Paso inferior. A-3, P.K. 68+200 (PI_CD 68+200 y PI_CI 68+200)	68+200	Directa	2m

**NOTAS:**

- 1)- Incluso muros de acompañamiento y del nuevo ramal de transferencia
- 2)- Cuando se habla de derecha e izquierda como referencia para la identificación de las estructuras, se refiere según avance de los PP.KK
- 3)- Cuando se precisa margen derecha o izquierda, se refiere según el avance de los PP.KK.
- 4)- Se refieren solamente las investigaciones que se encuentran a menos de 200 metros del emplazamiento de la estructura.
- 5)- Cuando las investigaciones no se han realizado específicamente para este anteproyecto, se indica el proyecto origen, según las siguientes referencias:
  - Referencia 1: Autovía del Este (A-3). Tramo: Madrid-Arganda del Rey. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y ampliación a tres carriles por calzada.
  - Referencia 2: Soterramiento 132 kv. Puente Princesa - Loeches.
  - Referencia 3: Proyecto de hinca de una tubería de saneamiento bajo la A-3. P.K. 19, Rivas Vaciamadrid.
  - Referencia 4: Corrección de problemas geotécnicos en la Autovía A-3. Tramo P.K. 20+0 a P.K. 41+0.
  - Referencia 5: Proyecto de construcción. Duplicación de calzada N-III. Madrid - Valencia. P.K. 42 a P.K. 80. Perales de Tajuña - Tarancón.

\*Saneamiento previo y sustitución

#### 4.2. EFECTOS SÍSMICOS

Se han analizado los efectos sísmicos a considerar en el dimensionamiento de las obras definidas en este Anteproyecto. Este análisis se ha realizado de acuerdo con la UNE-EN 1998-1 (Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación). En los cálculos desarrollados se ha tenido en cuenta, además, la Propuesta de Anejo Nacional AN/UNE EN 1998-1 y la "Guía para el proyecto sísmico de puentes de carretera" publicada por la Dirección General de Carreteras en 2019.

De acuerdo con el Anejo AN.5 (Valores de aceleración horizontal pico de referencia en suelo tipo A y parámetro K) del Anejo Nacional de UNE-EN 1998-1 la aceleración horizontal de referencia para el emplazamiento del Proyecto es inferior a  $a_{gR}=0,04\cdot g$  y, en consecuencia, no es necesario considerar la acción sísmica en el cálculo de las estructuras incluidas en el presente Proyecto.

En el anejo nº 4 "Efectos sísmicos" se recoge con más detalle el análisis realizado.

#### 4.3. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El anejo de "Climatología, Hidrología y Drenaje" (anejo nº5) tiene por objeto la caracterización climática de la zona de implantación de la obra, así como el estudio de hidrología y el drenaje necesario para evitar el efecto presa de la infraestructura. En el estudio del drenaje se comprueban las obras de drenaje existentes y las necesarias para mejorar la permeabilidad transversal del agua.

Con este fin se han consultado diversas publicaciones oficiales sobre el tema y se han mantenido los oportunos contactos con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) para la obtención de la información necesaria.

Para el diseño y cálculo de las soluciones adoptadas se ha seguido la Instrucción de Drenaje 5.2- IC de marzo de 2016 y los criterios de diseño facilitados por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

##### 4.3.1. Climatología

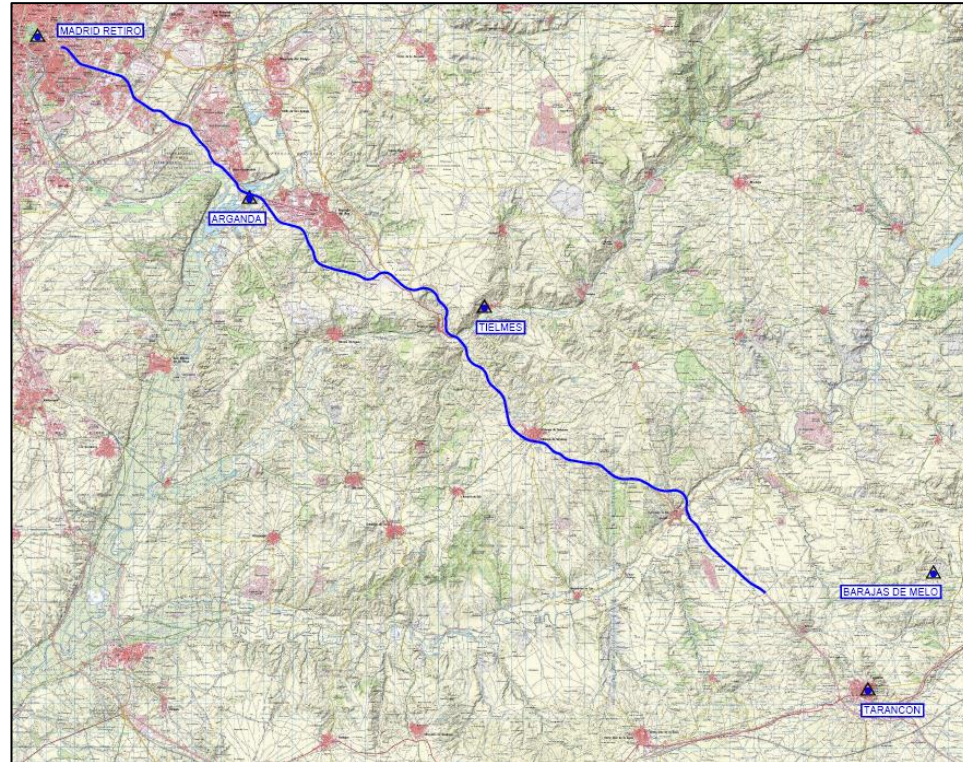
Para la caracterización climática de la zona objeto del presente proyecto se ha tomado como fuente de información los datos de las estaciones pluviométricas y termométricas próximas al área de estudio, facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Los criterios utilizados para seleccionar las estaciones que sirven de base para la caracterización climática son las siguientes:

- Estaciones termo-pluviométricas con series de 15 años consecutivos o 30 no consecutivos.
- Proximidad a la traza
- Estaciones que dispongan de una serie de datos lo suficientemente larga como para realizar un estudio estadístico fiable.

Las estaciones seleccionadas han sido:

- 3195 Retiro. Datos Termo-pluvio.
- 3182E Arganda. Datos Termo-pluvio.
- 3229 Tielmes. Datos Termo-pluvio.
- 3092 Barajas de Melo. Datos pluviométricos



#### 4.3.1.1. Resumen valores Pluviométricos y termométricos.

Los valores medios estacionales resultan de promediar los valores mensuales de las series de la AEMET, presentándose a continuación los valores obtenidos:



**Resumen Pluviométrico**

Codigo	Estación	Pmed (mm)	Pmed max (mm)	Pmed >1mm	Pmed >10mm	Pmed >30mm	Dias Lluvia	Dias Nieve	Dias Granizo	Dias Tormenta	Dias Niebla	Dias Escarcha
3195	Retiro Madrid	388,1	52	56	11	1	90	3	2	11	22	13
3182E	Arganda	421,63	48	59	13	1	31	1	0	6	11	50
3229	Tielmes	463	55	55	16	1	31	1	0	8	3	9
3092	Barajas Melo	511	61	35	4	1	33	4	1	14	0	0

Insolación 2600-2800 h al año.

ETP 1100-1200 mm al año

**Resumen Termométrica**

Codigo	Estación	TªMedMax	TªMedMin	TªMed	TªMax Abs	TªMin Abs	Dia Tª<-5°C	Dia Tª<0°C	Dias Helada	TªMax>25°C	TªMax>30°C	Ombrotermico
3195	Retiro Madrid	31,08	1,86	14,1908333	36,2	-3,32	1	27	54	108	54	Junio-Octubre
3182E	Arganda	34,18	0,28	14,6	39,53	-3,92	11	63	112	133	86	Junio-Octubre
3229	Tielmes	34,51	-1,01	13,75	40,67	-7,33	79	-	140	132	91	Junio-Octubre

 4.3.1.2. Caracterización climática.

Teniendo en cuenta el conjunto de datos disponibles se elaboran los siguientes índices, clasificaciones y climodiagramas:

## A). ÍNDICES:

- Índices termométricos. Se clasifica como **Templado**.
- Índice de continentalidad. SE clasifica como **Clima Continental**
- Índice de aridez de Martonne. Se clasifica como **Mediterráneo seco**.
- Índice termopluiométrico de Cereceda y Carbonell. **Clima Árido -Semiárido**.
- Índice de Lang. Se clasifica como **Zona Árida**.

## B). CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA:

- Papadakis. **Mediterráneo continental, templado subtropical**.
- Thornthwaite. **Clima Semiárido**.

 4.3.1.3. Determinación del número de días aprovechables en la ejecución de las obras

La metodología utilizada es la descrita en la publicación "Datos Climáticos para carreteras.1964" publicado por el MOP.

Las principales variables que definen el cálculo del número de días aprovechables se han referido los datos a la localidad de Arganda (Provincia de Madrid), por ser la estación meteorológica más próxima al tramo de estudio. Este motivo, permite considerar la estación de Arganda como la más representativa de todas las estaciones termométricas estudiadas, con una serie de relativa continuidad desde 1972 a 2017.

	DÍAS TRABAJABLES												ANUAL
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Hormigones	2	3	7	10	12	16	16	16	14	11	7	3	117
Explicaciones	74	59	30	16	11	15	15	15	14	12	25	58	344
Áridos	11	14	15	13	12	16	16	16	14	12	14	13	166
Riegos y tratamientos	0	0	2	5	9	15	15	15	13	6	6	1	87
Mezclas bituminosas	3	4	12	10	10	15	15	15	13	10	7	4	118

#### 4.3.2. Hidrología

Los criterios de hidrología considerados están basados en la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento de marzo de 2016, modificando o complementando los puntos donde, justificadamente, sea necesario.

También se han empleado las siguientes publicaciones:

- “Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas” y “Análisis Estadístico de Caudales de Avenida”, CEDEX.
- “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”, Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- “Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales”, del mismo organismo.

Se han considerado los criterios de diseño solicita Confederación Hidrológica del Tajo los criterios .

La Confederación Hidrográfica del Tajo establece que las obras de paso del presente proyecto deben asegurar el desagüe de las avenidas extraordinarias. Por lo tanto, se considerarán los siguientes períodos de retorno para el cálculo de los distintos elementos de drenaje:

- Drenaje longitudinal de la plataforma y márgenes: 25 años.
- Drenaje de caminos: 10 años.
- Drenaje transversal: 500 años.
- Viaductos: 500 años.

Una vez determinadas las cuencas que aportarán su escorrentía superficial se ha realizado el cálculo de los caudales asociados siguiendo el método racional definido en la norma 5.2- IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras de marzo de 2016, para aquellas cuencas cuya superficie es inferior a 50 km<sup>2</sup>. Para ello se ha utilizado el Método Racional Modificado, que se explica en la mencionada Norma y cuya expresión principal es la siguiente:

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

en la que:

$Q_T$ : Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (m<sup>3</sup>/s).

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

C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada (adimensional).

A: Área de la cuenca o superficie considerada (km<sup>2</sup>).

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

Para la determinación de los caudales máximos de aquellas cuencas con superficies superiores a 50 km<sup>2</sup> (cuencas 21, 66 Y 85), se ha consultado el “Mapa de Caudales Máximos” mediante la aplicación CAUMAX “Mapa de Caudales Máximos. Versión. 2.3” desarrollado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y editado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con fecha de mayo de 2014. Sin embargo, en base a la afección de las actuaciones definidas, el cauce estudiado es el correspondiente la cuenca 21.

En las tablas adjuntas se presentan los caudales obtenidos para las cuencas primarias y secundarias, indicados en azul los utilizados:

**CAUDALES CUENCAS PRIMARIAS: PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS**

CUENCA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30
PENDIENTE (%)	1,98%	1,60%	1,46%	1,42%	9,06%	14,04%	9,02%	1,54%	3,05%	3,34%	4,77%	0,29%	2,33%	4,13%	4,89%	6,10%	3,97%	3,78%	3,47%	3,80%	0,73%	2,01%	4,09%	4,18%	10,83%	4,38%	3,25%	2,10%	6,51%
tc de cálculo	3,53	1,73	1,53	1,53	1,55	0,53	0,48	0,93	1,94	0,45	0,49	2,17	5,09	3,66	1,18	1,00	2,04	1,41	1,79	1,52	1,05	2,56	0,84	1,22	0,29	0,45	0,93	2,03	1,56
Kt	1,257	1,124	1,108	1,109	1,110	1,031	1,028	1,061	1,141	1,025	1,028	1,158	1,353	1,266	1,081	1,067	1,148	1,099	1,129	1,108	1,070	1,188	1,054	1,084	1,015	1,025	1,061	1,148	1,111
ÁREA (km2)	1,023	2,760	1,540	3,730	0,130	0,070	0,440	0,140	18,460	0,230	0,650	1,170	5,790	1,250	1,080	0,180	0,360	1,580	4,930	1,920	1,140	2,060	0,230	2,490	0,040	0,015	0,320	1,740	0,240
I(T,tc)	10,302	15,774	17,297	16,803	17,329	32,206	33,978	23,502	15,390	35,416	38,375	17,645	9,609	12,560	25,672	28,266	18,453	22,775	19,070	21,664	27,504	15,611	31,368	24,522	55,954	44,475	29,591	18,166	21,740
C10 años (DT)	0,707	0,374	0,463	0,455	0,286	0,371	0,397	0,476	0,436	0,780	0,540	0,502	0,512	0,404	0,593	0,363	0,627	0,555	0,445	0,402	0,318	0,269	0,367	0,352	0,254	0,381	0,353	0,375	0,390
C10 años (PM)	0,637	0,299	0,384	0,377	0,217	0,296	0,321	0,397	0,358	0,720	0,462	0,423	0,434	0,328	0,516	0,289	0,552	0,477	0,367	0,326	0,246	0,202	0,292	0,278	0,188	0,306	0,279	0,300	0,314
Q10 años (DT)	2,599	5,082	3,793	8,788	0,199	0,240	1,693	0,461	39,216	1,809	3,848	3,332	10,715	2,231	4,932	0,547	1,328	6,095	13,120	5,145	2,962	2,856	0,775	6,472	0,160	0,072	0,985	3,776	0,628
Q10 años (PM)	2,344	4,064	3,152	7,284	0,151	0,191	1,369	0,385	32,245	1,670	3,290	2,810	9,072	1,810	4,291	0,435	1,169	5,236	10,829	4,169	2,296	2,139	0,617	5,118	0,118	0,058	0,779	3,021	0,506

CUENCA	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50	C51	C52	C53	C54	C55	C56	C57	C58
PENDIENTE (%)	6,51%	5,85%	2,39%	5,48%	6,12%	3,82%	2,84%	0,65%	0,41%	0,97%	2,87%	(%)	1,40%	2,76%	3,99%	6,36%	4,41%	9,55%	10,46%	8,34%	12,08%	12,00%	2,34%	9,71%	12,86%	2,72%	8,89%	5,84%	10,36%
tc de cálculo	1,56	0,67	2,24	0,91	0,54	1,32	1,53	1,62	6,13	1,71	0,58	3,79	1,72	0,80	0,86	0,73	1,04	0,50	1,47	0,90	0,52	0,39	1,78	0,52	0,39	0,75	0,33	0,63	0,40
Kt	1,111	1,042	1,164	1,060	1,032	1,092	1,108	1,116	1,408	1,122	1,035	1,274	1,123	1,051	1,056	1,046	1,070	1,029	1,104	1,059	1,031	1,021	1,128	1,030	1,021	1,048	1,018	1,038	1,023
ÁREA (km2)	0,240	0,040	5,150	0,030	0,050	1,910	1,360	0,810	1,750	1,570	0,540	14,240	2,960	0,230	0,420	0,910	0,390	0,110	0,350	1,380	0,480	0,190	0,057	0,160	0,600	0,010	0,040	0,290	0,190
I(T,tc)	21,740	35,497	16,561	29,868	40,124	22,382	20,990	19,068	7,873	18,239	34,740	10,253	17,829	28,942	27,839	30,475	24,868	37,437	20,256	26,761	36,689	43,091	18,034	36,913	43,077	30,015	46,605	33,165	42,148
C10 años (DT)	0,390	0,443	0,374	0,393	0,297	0,393	0,404	0,598	0,641	0,471	0,401	0,403	0,146	0,149	0,165	0,168	0,320	0,287	0,334	0,093	0,088	0,086	0,086	0,087	0,087	0,086	0,086	0,086	0,086
C10 años (PM)	0,314	0,366	0,299	0,317	0,227	0,317	0,328	0,521	0,566	0,393	0,325	0,327	0,115	0,118	0,132	0,136	0,280	0,248	0,293	0,065	0,061	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Q10 años (DT)	0,628	0,182	10,308	0,104	0,171	5,095	3,552	2,863	3,452	4,206	2,163	20,842	2,407	0,290	0,565	1,356	0,922	0,338	0,725	1,007	0,444	0,201	0,028	0,147	0,637	0,008	0,046	0,240	0,197
Q10 años (PM)	0,506	0,150	8,243	0,084	0,131	4,111	2,882	2,495	3,049	3,507	1,752	16,900	1,893	0,229	0,454	1,093	0,806	0,292	0,637	0,710	0,308	0,138	0,019	0,101	0,440	0,005	0,031	0,165	0,135

CUENCA	C59	C60	C61	C62	C63	C64	C65	C67	C68	C69	C70	C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83	C84	C86	C87	C88
PENDIENTE (%)	4,14%	5,04%	2,93%	1,93%	1,05%	3,07%	1,91%	1,36%	2,01%	3,60%	4,04%	10,31%	7,81%	9,04%	4,84%	3,18%	2,42%	4,08%	3,61%	8,06%	2,87%	1,45%	2,64%	3,64%	2,75%	3,04%	5,23%	7,66%
tc de cálculo	0,48	0,37	0,74	0,70	1,71	1,09	0,85	0,91	2,65	0,30	0,77	0,45	0,54	0,41	0,80	2,05	3,23	0,48	0,68	0,40	1,57	0,47	0,57	1,76	1,36	1,29	0,64	0,50
Kt	1,028	1,021	1,047	1,044	1,122	1,074	1,055	1,059	1,195	1,015	1,049	1,025	1,032	1,023	1,051	1,149	1,236	1,028	1,042	1,022	1,111	1,027	1,034	1,126	1,095	1,090	1,039	1,029
ÁREA (km2)	0,080	0,060	0,130	0,210	1,060	0,130	0,260	0,210	17,260	0,027	0,290	0,030	0,210	0,400	0,130	6,860	28,200	0,190	0,390	0,150	2,040	0,170	0,140	4,860	1,260	0,810	0,460	0,410
I(T,tc)	38,295	43,874	30,184	31,223	18,472	24,145	27,922	26,935	12,856	49,646	29,514	44,459	36,131	41,773	28,991	15,592	11,157	38,718	33,058	44,519	19,673	40,802	36,483	18,120	22,040	22,894	32,782	37,786
C10 años (DT)	0,207	0,088	0,106	0,265	0,180	0,326	0,194	0,147	0,105	0,193	0,337	0,124	0,086	0,088	0,274	0,128	0,160	0,486	0,498	0,497	0,319	0,216	0,216	0,317	0,224	0,302	0,341	0,164
C10 años (PM)	0,172	0,061	0,078	0,227	0,147	0,285	0,160	0,115	0,077	0,159	0,296	0,095	0,060	0,061	0,235	0,098	0,128	0,443	0,454	0,454	0,279	0,180	0,181	0,277	0,188	0,262	0,300	0,132
Q10 años (DT)	0,181	0,066	0,121	0,504	1,099	0,305	0,413	0,244	7,761	0,073	0,841	0,047	0,188	0,420	0,301	4,371	17,292	1,021	1,858	0,943	3,957	0,427	0,318	8,739	1,896	1,693	1,486	0,727
Q10 años (PM)	0,150	0,046	0,089	0,432	0,896	0,267	0,340	0,192	5,675	0,060	0,739	0,036	0,130	0,292	0,259	3,348	13,822	0,930	1,695	0,860	3,458	0,357	0,265	7,632	1,592	1,471	1,307	0,583

**CAUDALES CUENCAS PRIMARIAS: PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS**

CUENCA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30
PENDIENTE (%)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,09	0,14	0,09	0,02	0,03	0,03	0,05	0,00	0,02	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,03	0,04	0,01	0,02	0,04	0,04	0,11	0,04	0,03	0,02	0,07
tc de cálculo	3,53	1,73	1,53	1,53	1,55	0,53	0,48	0,93	1,94	0,45	0,49	2,17	5,09	3,66	1,18	1,00	2,04	1,41	1,79	1,52	1,05	2,56	0,84	1,22	0,29	0,45	0,93	2,03	1,56
Kt	1,26	1,12	1,11	1,11	1,11	1,03	1,03	1,06	1,14	1,03	1,03	1,16	1,35	1,27	1,08	1,07	1,15	1,10	1,13	1,11	1,07	1,19	1,05	1,08	1,01	1,03	1,06	1,15	1,11
ÁREA (km2)	1,02	2,76	1,54	3,73	0,13	0,07	0,44	0,14	18,46	0,23	0,65	1,17	5,79	1,25	1,08	0,18	0,36	1,58	4,93	1,92	1,14	2,06	0,23	2,49	0,04	0,02	0,32	1,74	0,24
I(T,tc)	15,74	24,10	26,43	25,67	26,48	49,21	51,91	35,91	23,51	54,11	58,63	26,96	14,68	19,19	39,22	43,19	28,20	34,80	29,14	33,10	42,02	23,85	47,93	37,47	85,49	67,95	45,21	27,76	33,22
C100 años (DT)	0,74	0,41	0,50	0,50	0,32	0,41	0,44	0,52	0,48	0,81	0,58	0,54	0,55	0,44	0,63	0,40	0,66	0,59	0,48	0,44	0,36	0,31	0,41	0,39	0,29	0,42	0,39	0,41	0,43
C100 años (PM)	0,67	0,34	0,42	0,42	0,25	0,33	0,36	0,44	0,40	0,75	0,50	0,46	0,47	0,37	0,55	0,33	0,59	0,52	0,41	0,36	0,28	0,23	0,33	0,32	0,22	0,34	0,32	0,34	0,35
Q100 años (DT)	4,15	8,58	6,29	14,60	0,34	0,40	2,85	0,76	65,39	2,86	6,30	5,49	17,63	3,74	8,01	0,93	2,15	9,96	21,84	8,63	5,07	4,96	1,31	10,98	0,28	0,12	1,67	6,37	1,06
Q100 años (PM)	3,78	6,99	5,31	12,29	0,27	0,33	2,34	0,65	54,62	2,66	5,46	4,70	15,13	3,09	7,06	0,75	1,91	8,67	18,31	7,12	4,01	3,81	1,06	8,85	0,21	0,10	1,35	5,19	0,87

CUENCA	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50	C51	C52	C53	C54	C55	C56	C57	C58	C59
PENDIENTE (%)	0,06	0,02	0,05	0,06	0,04	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	(%)	0,01	0,03	0,04	0,06	0,04	0,10	0,10	0,08	0,12	0,12	0,02	0,10	0,13	0,03	0,09	0,06	0,10	0,04
tc de cálculo	0,67	2,24	0,91	0,54	1,32	1,53	1,62	6,13	1,71	0,58	3,79	1,72	0,80	0,86	0,73	1,04	0,50	1,47	0,90	0,52	0,39	1,78	0,52	0,39	0,75	0,33	0,63	0,40	0,48
Kt	1,04	1,16	1,06	1,03	1,09	1,11	1,12	1,41	1,12	1,03	1,27	1,12	1,05	1,06	1,05	1,07	1,03	1,10	1,06	1,03	1,02	1,13	1,03	1,02	1,05	1,02	1,04	1,02	1,03
ÁREA (km2)	0,04	5,15	0,03	0,05	1,91	1,36	0,81	1,75	1,57	0,54	14,24	2,96	0,23	0,42	0,91	0,39	0,11	0,35	1,38	0,48	0,19	0,06	0,16	0,60	0,01	0,04	0,29	0,19	0,08
I(T,tc)	54,24	25,30	45,64	61,31	33,86	31,83	28,52	11,78	27,28	51,97	15,34	26,67	43,29	41,64	45,59	37,20	56,00	30,30	40,03	54,88	64,46	26,98	55,22	64,44	44,90	69,72	49,61	63,05	57,29
C100 años (DT)	0,48	0,41	0,43	0,33	0,43	0,44	0,63	0,67	0,50	0,43	0,44	0,15	0,15	0,17	0,17	0,33	0,29	0,34	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,21
C100 años (PM)	0,40	0,34	0,36	0,26	0,35	0,36	0,55	0,60	0,42	0,36	0,36	0,12	0,12	0,14	0,14	0,29	0,25	0,30	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,18
Q100 años (DT)	0,30	17,40	0,17	0,29	8,42	5,88	4,50	5,40	6,72	3,50	33,66	3,72	0,45	0,87	2,09	1,41	0,52	1,11	1,58	0,70	0,32	0,04	0,23	1,00	0,01	0,07	0,38	0,31	0,28
Q100 años (PM)	0,25	14,17	0,14	0,23	6,90	4,85	3,96	4,81	5,68	2,87	27,68	2,94	0,36	0,70	1,69	1,23	0,45	0,97	1,13	0,49	0,22	0,03	0,16	0,70	0,01	0,05	0,26	0,22	0,23

CUENCA	C60	C61	C62	C63	C64	C65	C67	C68	C69	C70	C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83	C84	C86	C87	C88
PENDIENTE (%)	0,05	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,04	0,04	0,10	0,08	0,09	0,05	0,03	0,02	0,04	0,04	0,08	0,03	0,01	0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,08
tc de cálculo	0,37	0,74	0,70	1,71	1,09	0,85	0,91	2,65	0,30	0,77	0,45	0,54	0,41	0,80	2,05	3,23	0,48	0,68	0,40	1,57	0,47	0,57	1,76	1,36	1,29	0,64	0,50
Kt	1,02	1,05	1,04	1,12	1,07	1,06	1,06	1,19	1,02	1,05	1,03	1,03	1,02	1,05	1,15	1,24	1,03	1,04	1,02	1,11	1,03	1,03	1,13	1,10	1,09	1,04	1,03
ÁREA (km2)	0,06	0,13	0,21	1,06	0,13	0,26	0,21	17,26	0,03	0,29	0,03	0,21	0,40	0,13	6,86	28,20	0,19	0,39	0,15	2,04	0,17	0,14	4,86	1,26	0,81	0,46	0,41
I(T,tc)	65,63	45,15	46,71	27,63	36,12	41,77	40,29	19,23	74,27	44,15	67,93	54,05	62,49	43,37	23,32	16,69	58,54	52,31	70,92	30,75	65,00	58,12	28,87	35,11	36,47	49,04	56,52
C100 años (DT)	0,09	0,11	0,27	0,19	0,33	0,20	0,15	0,11	0,20	0,34	0,13	0,09	0,09	0,28	0,13	0,17	0,50	0,52	0,53	0,34	0,24	0,24	0,34	0,25	0,33	0,35	0,17
C100 años (PM)	0,07	0,08	0,23	0,15	0,29	0,16	0,12	0,08	0,16	0,30	0,10	0,06	0,07	0,24	0,10	0,13	0,45	0,48	0,48	0,30	0,20	0,20	0,30	0,21	0,29	0,31	0,14
Q100 años (DT)	0,10	0,19	0,77	1,69	0,46	0,63	0,38	12,10	0,11	1,28	0,08	0,30	0,66	0,46	6,78	26,69	1,58	3,09	1,59	6,59	0,76	0,56	15,12	3,35	2,94	2,26	1,12
Q100 años (PM)	0,07	0,14	0,66	1,38	0,41	0,52	0,30	8,95	0,09	1,13	0,06	0,21	0,46	0,40	5,23	21,44	1,44	2,84	1,46	5,79	0,64	0,48	13,32	2,85	2,58	2,00	0,90

**CAUDALES CUENCAS PRIMARIAS: PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS**

CUENCA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30
PENDIENTE (%)	1,98%	1,60%	1,46%	1,42%	9,06%	14,04%	9,02%	1,54%	3,05%	3,34%	4,77%	0,29%	2,33%	4,13%	4,89%	6,10%	3,97%	3,78%	3,47%	3,80%	0,73%	2,01%	4,09%	4,18%	10,83%	4,38%	3,25%	2,10%	6,51%
tc de cálculo	3,53	1,73	1,53	1,53	1,55	0,53	0,48	0,93	1,94	0,45	0,49	2,17	5,09	3,66	1,18	1,00	2,04	1,41	1,79	1,52	1,05	2,56	0,84	1,22	0,29	0,45	0,93	2,03	1,56
Kt	1,257	1,124	1,108	1,109	1,110	1,031	1,028	1,061	1,141	1,025	1,028	1,158	1,353	1,266	1,081	1,067	1,148	1,099	1,129	1,108	1,070	1,188	1,054	1,084	1,015	1,025	1,061	1,148	1,111
ÁREA (km2)	1,023	2,760	1,540	3,730	0,130	0,070	0,440	0,140	18,460	0,230	0,650	1,170	5,790	1,250	1,080	0,180	0,360	1,580	4,930	1,920	1,140	2,060	0,230	2,490	0,040	0,015	0,320	1,740	0,240
I(T,tc)	17,622	26,982	29,588	28,742	29,643	55,091	58,121	40,202	26,457	60,581	66,029	30,490	16,603	21,703	44,359	48,841	31,886	39,353	32,952	37,435	47,525	26,976	54,203	42,372	96,685	76,850	51,132	31,389	37,566
C500 años (DT)	0,725	0,396	0,485	0,478	0,307	0,393	0,419	0,498	0,460	0,796	0,564	0,528	0,538	0,430	0,618	0,389	0,651	0,580	0,471	0,428	0,343	0,293	0,392	0,377	0,277	0,407	0,378	0,400	0,416
C500 años (PM)	0,658	0,320	0,407	0,400	0,236	0,317	0,342	0,420	0,382	0,738	0,487	0,449	0,460	0,353	0,542	0,313	0,577	0,503	0,393	0,351	0,270	0,223	0,317	0,302	0,209	0,331	0,303	0,324	0,339
Q500 años (DT)	4,563	9,209	6,805	15,780	0,365	0,434	3,060	0,827	71,189	3,158	6,919	6,057	19,454	4,103	8,881	1,012	2,384	11,016	24,005	9,464	5,518	5,372	1,432	11,992	0,302	0,134	1,824	6,973	1,156
Q500 años (PM)	4,139	7,443	5,705	13,193	0,281	0,350	2,499	0,696	59,109	2,928	5,964	5,155	16,621	3,366	7,788	0,815	2,113	9,545	20,018	7,757	4,341	4,096	1,156	9,606	0,228	0,109	1,462	5,647	0,943

CUENCA	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50	C51	C52	C53	C54	C55	C56	C57	C58	C59
PENDIENTE (%)	5,85%	2,39%	5,48%	6,12%	3,82%	2,84%	0,65%	0,41%	0,97%	2,87%	(%)	1,40%	2,76%	3,99%	6,36%	4,41%	9,55%	10,46%	8,34%	12,08%	12,00%	2,34%	9,71%	12,86%	2,72%	8,89%	5,84%	10,36%	4,14%
tc de cálculo	0,67	2,24	0,91	0,54	1,32	1,53	1,62	6,13	1,71	0,58	3,79	1,72	0,80	0,86	0,73	1,04	0,50	1,47	0,90	0,52	0,39	1,78	0,52	0,39	0,75	0,33	0,63	0,40	0,48
Kt	1,042	1,164	1,060	1,032	1,092	1,108	1,116	1,408	1,122	1,035	1,274	1,123	1,051	1,056	1,046	1,070	1,029	1,104	1,059	1,031	1,021	1,128	1,030	1,021	1,048	1,018	1,038	1,023	1,028
ÁREA (km2)	0,040	5,150	0,030	0,050	1,910	1,360	0,810	1,750	1,570	0,540	14,240	2,960	0,230	0,420	0,910	0,390	0,110	0,350	1,380	0,480	0,190	0,057	0,160	0,600	0,010	0,040	0,290	0,190	0,080
I(T,tc)	61,336	28,616	51,610	69,333	38,104	35,859	31,904	13,173	30,517	58,126	17,154	29,831	48,424	46,578	50,990	41,609	62,637	33,891	44,775	61,386	72,098	30,173	61,761	72,075	50,220	77,978	55,490	70,521	64,074
C500 años (DT)	0,469	0,400	0,419	0,321	0,414	0,426	0,612	0,654	0,486	0,416	0,418	0,138	0,141	0,157	0,160	0,310	0,278	0,324	0,086	0,081	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,198
C500 años (PM)	0,391	0,324	0,342	0,250	0,337	0,349	0,536	0,580	0,408	0,339	0,341	0,108	0,110	0,125	0,128	0,270	0,239	0,283	0,059	0,055	0,053	0,053	0,054	0,054	0,053	0,053	0,053	0,053	0,164
Q500 años (DT)	0,333	19,037	0,191	0,319	9,131	6,399	4,904	5,897	7,259	3,752	36,143	3,816	0,460	0,900	2,161	1,495	0,547	1,178	1,563	0,687	0,310	0,043	0,227	0,985	0,012	0,070	0,371	0,304	0,290
Q500 años (PM)	0,278	15,411	0,156	0,248	7,438	5,241	4,293	5,232	6,087	3,059	29,498	2,970	0,359	0,717	1,728	1,303	0,471	1,031	1,075	0,464	0,208	0,029	0,152	0,661	0,008	0,047	0,248	0,203	0,239

CUENCA	C60	C61	C62	C63	C64	C65	C67	C68	C69	C70	C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83	C84	C86	C87	C88
PENDIENTE (%)	5,04%	2,93%	1,93%	1,05%	3,07%	1,91%	1,36%	2,01%	3,60%	4,04%	10,31%	7,81%	9,04%	4,84%	3,18%	2,42%	4,08%	3,61%	8,06%	2,87%	1,45%	2,64%	3,64%	2,75%	3,04%	5,23%	7,66%
tc de cálculo	0,37	0,74	0,70	1,71	1,09	0,85	0,91	2,65	0,30	0,77	0,45	0,54	0,41	0,80	2,05	3,23	0,48	0,68	0,40	1,57	0,47	0,57	1,76	1,36	1,29	0,64	0,50
Kt	1,021	1,047	1,044	1,122	1,074	1,055	1,059	1,195	1,015	1,049	1,025	1,032	1,023	1,051	1,149	1,236	1,028	1,042	1,022	1,111	1,027	1,034	1,126	1,095	1,090	1,039	1,029
ÁREA (km2)	0,060	0,130	0,210	1,060	0,130	0,260	0,210	17,260	0,027	0,290	0,030	0,210	0,400	0,130	6,860	28,200	0,190	0,390	0,150	2,040	0,170	0,140	4,860	1,260	0,810	0,460	0,410
I(T,tc)	73,409	50,503	52,240	30,906	40,398	46,718	45,066	21,510	83,066	49,381	76,822	60,452	69,892	48,506	26,088	18,667	65,386	58,111	78,727	34,206	72,154	64,515	32,043	38,975	40,485	54,850	63,222
C500 años (DT)	0,081	0,099	0,256	0,172	0,316	0,186	0,139	0,098	0,185	0,327	0,125	0,080	0,082	0,264	0,121	0,152	0,479	0,505	0,506	0,322	0,224	0,224	0,326	0,232	0,310	0,331	0,156
C500 años (PM)	0,055	0,072	0,218	0,139	0,276	0,152	0,108	0,071	0,151	0,287	0,095	0,053	0,055	0,226	0,091	0,121	0,436	0,461	0,463	0,282	0,188	0,188	0,285	0,196	0,270	0,291	0,124
Q500 años (DT)	0,102	0,190	0,814	1,756	0,495	0,661	0,387	12,125	0,117	1,365	0,082	0,290	0,650	0,487	6,892	27,507	1,699	3,311	1,698	6,943	0,782	0,581	15,872	3,468	3,078	2,414	1,157
Q500 años (PM)	0,069	0,137	0,694	1,420	0,432	0,541	0,302	8,699	0,096	1,196	0,063	0,194	0,439	0,417	5,211	21,794	1,545	3,026	1,552	6,073	0,657	0,488	13,898	2,925	2,681	2,117	0,921



**CAUDALES CUENCAS SECUNDARIAS: PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS**

CUENCA	2A	2B	3A	3B	3C	3D	4A	4B	11A	11B	18A	18B	19A	19B	19C	20A	20B	24A	24B	28A	28B	35A	35B	36A	36B	36C	37A	37B	66B	39A	39B	39C	43A	43B	43C	
PENDIENTE (%)	0,02	0,04	0,37	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03	0,00	0,02	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,36	0,12	0,17	0,12	0,00	0,02	0,09	0,09	0,06	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05	0,02
tc de cálculo	1,32	0,34	0,39	0,83	0,59	0,25	1,63	0,25	1,29	0,37	0,95	1,14	1,23	1,50	0,87	1,21	0,55	0,16	0,34	0,42	0,27	1,94	0,68	0,39	0,32	0,46	0,71	0,41	2,05	0,74	0,94	0,83	0,23	0,26	0,29	
Kt	1,09	1,02	1,02	1,05	1,04	1,01	1,12	1,01	1,09	1,02	1,06	1,08	1,08	1,11	1,06	1,08	1,03	1,01	1,02	1,02	1,01	1,14	1,04	1,02	1,02	1,03	1,04	1,02	1,15	1,05	1,06	1,05	1,01	1,01	1,01	
ÁREA (km2)	2,76	0,18	1,99	0,90	0,48	0,02	3,66	0,10	0,54	0,13	0,78	0,80	0,81	3,37	0,73	1,63	0,29	0,05	0,18	0,13	0,19	1,18	0,67	0,47	0,25	0,71	0,37	0,41	3,70	0,48	0,51	0,58	0,03	0,15	0,05	
I(T,tc)	18,57	40,74	37,11	25,09	30,49	48,01	16,21	47,59	21,58	39,13	26,35	26,30	25,08	21,45	30,76	24,91	39,61	74,57	51,52	45,98	57,72	18,93	35,40	48,04	52,88	43,63	34,54	46,68	17,68	33,76	29,43	31,45	62,85	55,82	54,08	
C10 años (DT)	0,70	0,58	0,57	0,47	0,29	0,21	0,27	0,48	0,40	0,78	0,54	0,50	0,63	0,39	0,59	0,36	0,63	0,56	0,46	0,41	0,29	0,27	0,37	0,36	0,25	0,38	0,35	0,38	0,12	0,17	0,13	0,11	0,07	0,14	0,14	
C10 años (PM)	0,63	0,50	0,49	0,39	0,22	0,15	0,20	0,40	0,33	0,71	0,46	0,42	0,55	0,32	0,52	0,28	0,55	0,48	0,38	0,33	0,22	0,21	0,29	0,29	0,19	0,31	0,28	0,31	0,09	0,14	0,10	0,08	0,04	0,11	0,11	
Q10 años (DT)	10,85	1,19	11,97	3,11	1,20	0,07	5,00	0,65	1,41	1,16	3,26	3,16	3,85	8,76	3,93	4,38	2,08	0,55	1,22	0,69	0,91	1,94	2,53	2,32	0,94	3,37	1,31	2,08	2,54	0,81	0,58	0,58	0,04	0,33	0,11	
Q10 años (PM)	9,76	1,03	10,34	2,59	0,91	0,05	3,75	0,55	1,15	1,07	2,79	2,67	3,39	7,07	3,42	3,48	1,83	0,47	1,01	0,56	0,70	1,46	2,02	1,84	0,70	2,71	1,04	1,67	1,92	0,65	0,45	0,42	0,02	0,26	0,09	

CUENCA	46A	46B	47A	47B	52A	52B	54A	54B	58A	58B	62A	63A	63B	63C	64A	70A	70B	87A	87B	72A	72B	73A	73B	77A	77B	77C	78A	78B	85A	80G	85E	86A	86B
PENDIENTE (%)	0,00	0,11	0,33	0,24	(%)	0,23	0,14	0,09	0,18	0,13	0,04	0,00	0,03	0,03	0,03	0,14	0,04	0,03	0,11	0,07	0,08	0,09	0,05	0,09	0,28	0,23	0,04	0,18	0,17	0,05	0,07	0,03	0,04
tc de cálculo	0,64	0,26	0,18	0,39	0,20	0,32	0,36	0,40	0,45	0,26	0,37	1,40	0,29	0,37	0,32	0,27	0,41	0,55	0,31	0,35	0,23	0,41	0,20	0,28	0,18	0,16	0,60	0,20	0,22	0,23	59,33	1,13	0,31
Kt	1,04	1,01	1,01	1,02	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,01	1,02	1,10	1,02	1,02	1,02	1,01	1,02	1,03	1,02	1,02	1,01	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,04	1,01	1,01	1,01	1,92	1,08	1,02
ÁREA (km2)	0,28	0,11	0,05	0,07	0,01	0,05	0,16	0,43	0,15	0,06	0,21	0,98	0,03	0,04	0,12	0,13	0,17	0,48	0,21	0,19	0,03	0,38	0,01	0,17	0,02	0,12	0,40	0,01	0,04	0,02	563,50	0,86	0,02
I(T,tc)	32,90	52,92	63,60	43,15	60,08	47,36	44,70	42,15	39,97	52,98	44,01	20,90	50,03	44,17	47,54	52,25	41,99	35,67	48,10	45,28	55,97	41,58	59,90	51,09	63,77	67,21	34,07	60,63	58,35	55,92	1,10	23,67	48,47
C10 años (DT)	0,31	0,35	0,20	0,14	0,16	0,15	0,15	0,16	0,17	0,32	0,29	0,22	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,21	0,09	0,12	0,39	0,20	0,33	0,20	0,19	0,08	0,19	0,34
C10 años (PM)	0,27	0,31	0,16	0,11	0,13	0,12	0,12	0,13	0,14	0,28	0,25	0,19	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,17	0,06	0,09	0,34	0,16	0,29	0,17	0,15	0,06	0,16	0,30
Q10 años (DT)	0,80	0,60	0,17	0,13	0,03	0,09	0,31	0,85	0,28	0,29	0,75	1,39	0,04	0,05	0,14	0,17	0,18	0,42	0,24	0,21	0,03	0,39	0,05	0,22	0,03	0,87	0,76	0,06	0,12	0,07	27,44	1,17	0,09
Q10 años (PM)	0,70	0,53	0,14	0,10	0,02	0,07	0,24	0,68	0,23	0,25	0,65	1,16	0,03	0,03	0,09	0,11	0,12	0,29	0,17	0,15	0,02	0,27	0,04	0,15	0,02	0,77	0,63	0,06	0,10	0,05	18,61	0,97	0,08

**CAUDALES CUENCAS SECUNDARIAS: PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS**

CUENCA	2A	2B	3A	3B	3C	3D	4A	4B	11A	11B	18A	18B	19A	19B	19C	20A	20B	24A	24B	28A	28B	35A	35B	36A	36B	36C	37A	37B	66B	39A	39B	39C	43A	43B	43C
PENDIENTE (%)	2,13%	4,07%	37,08%	2,71%	0,71%	2,73%	0,59%	3,48%	0,26%	2,49%	5,23%	4,75%	4,32%	4,06%	6,35%	4,71%	5,31%	36,30%	11,68%	17,12%	12,16%	0,20%	2,44%	8,71%	8,59%	5,58%	0,58%	2,91%	0,77%	1,49%	1,37%	2,01%	4,35%	4,83%	1,52%
tc de cálculo	1,32	0,34	0,39	0,83	0,59	0,25	1,63	0,25	1,29	0,37	0,95	1,14	1,23	1,50	0,87	1,21	0,55	0,16	0,34	0,42	0,27	1,94	0,68	0,39	0,32	0,46	0,71	0,41	2,05	0,74	0,94	0,83	0,23	0,26	0,29
Kt	1,09	1,02	1,02	1,05	1,04	1,01	1,12	1,01	1,09	1,02	1,06	1,08	1,08	1,11	1,06	1,08	1,03	1,01	1,02	1,02	1,01	1,14	1,04	1,02	1,02	1,03	1,04	1,02	1,15	1,05	1,06	1,05	1,01	1,01	1,01
ÁREA (km2)	2,76	0,18	1,99	0,90	0,48	0,02	3,66	0,10	0,54	0,13	0,78	0,80	0,81	3,37	0,73	1,63	0,29	0,05	0,18	0,13	0,19	1,18	0,67	0,47	0,25	0,71	0,37	0,41	3,70	0,48	0,51	0,58	0,03	0,15	0,05
I(T,tc)	28,37	62,25	56,70	38,33	46,58	73,36	24,77	72,71	32,98	59,79	40,26	40,18	38,32	32,77	47,00	38,06	60,53	113,94	78,72	70,25	88,20	28,93	54,09	73,41	80,79	66,66	52,78	71,32	27,02	51,58	44,96	48,06	96,03	84,45	82,01
C100 años (DT)	0,73	0,62	0,61	0,51	0,32	0,24	0,31	0,52	0,44	0,80	0,58	0,54	0,67	0,43	0,63	0,40	0,66	0,60	0,50	0,45	0,33	0,31	0,41	0,40	0,29	0,42	0,39	0,42	0,13	0,18	0,14	0,12	0,08	0,15	0,15
C100 años (PM)	0,66	0,54	0,53	0,43	0,25	0,18	0,24	0,44	0,37	0,75	0,50	0,46	0,59	0,36	0,56	0,32	0,59	0,52	0,42	0,37	0,26	0,24	0,33	0,32	0,22	0,34	0,32	0,34	0,10	0,15	0,11	0,09	0,05	0,12	0,12
Q100 años (DT)	17,35	1,94	19,51	5,15	2,07	0,12	8,67	1,08	2,37	1,84	5,35	5,22	6,22	14,73	6,38	7,43	3,36	0,89	2,02	1,16	1,57	3,36	4,28	3,92	1,64	5,68	2,22	3,51	4,20	1,31	0,96	0,96	0,06	0,53	0,18
Q100 años (PM)	15,77	1,70	17,07	4,35	1,61	0,08	6,68	0,92	1,96	1,71	4,63	4,46	5,54	12,10	5,62	6,00	2,99	0,78	1,70	0,96	1,23	2,60	3,48	3,18	1,25	4,64	1,79	2,86	3,24	1,07	0,75	0,72	0,04	0,42	0,14

CUENCA	46A	46B	47A	47B	52A	52B	54A	54B	58A	58B	62A	63A	63B	63C	64A	70A	70B	87A	87B	72A	72B	73A	73B	77A	77B	77C	78A	78B	85A	80G	85E	86A	86B	
PENDIENTE (%)	0,33%	11,04%	32,78%	23,99%	(%)	22,58%	13,74%	9,10%	17,62%	13,31%	4,43%	0,29%	3,44%	2,80%	3,06%	13,56%	4,36%	3,28%	10,69%	7,18%	8,46%	9,41%	5,26%	9,49%	28,05%	23,48%	3,75%	17,59%	17,01%	4,81%	7,39%	3,27%	3,95%	
tc de cálculo	0,64	0,26	0,18	0,39	0,20	0,32	0,36	0,40	0,45	0,26	0,37	1,40	0,29	0,37	0,32	0,27	0,41	0,55	0,31	0,35	0,23	0,41	0,20	0,28	0,18	0,16	0,60	0,20	0,22	0,23	59,33	1,13	0,31	
Kt	1,04	1,01	1,01	1,02	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,01	1,02	1,10	1,02	1,02	1,02	1,01	1,02	1,03	1,02	1,02	1,01	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,04	1,01	1,01	1,01	1,92	1,08	1,02
ÁREA (km2)	0,28	0,11	0,05	0,07	0,01	0,05	0,16	0,43	0,15	0,06	0,21	0,98	0,03	0,04	0,12	0,13	0,17	0,48	0,21	0,19	0,03	0,38	0,01	0,17	0,02	0,12	0,40	0,01	0,04	0,02	563,50	0,86	0,02	
I(T,tc)	49,22	79,17	95,14	64,54	89,87	70,84	66,86	63,06	59,79	79,25	65,84	31,26	74,83	66,07	71,12	78,16	62,82	53,36	71,96	67,74	83,72	62,20	89,60	76,43	95,40	100,54	50,97	90,70	87,29	83,65	1,65	35,40	72,51	
C100 años (DT)	0,31	0,36	0,20	0,14	0,17	0,16	0,15	0,17	0,17	0,33	0,29	0,23	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,21	0,09	0,12	0,39	0,20	0,33	0,21	0,19	0,09	0,20	0,34	
C100 años (PM)	0,27	0,32	0,17	0,11	0,14	0,13	0,12	0,14	0,14	0,29	0,25	0,19	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,18	0,07	0,09	0,35	0,17	0,29	0,17	0,16	0,06	0,16	0,30	
Q100 años (DT)	1,23	0,91	0,26	0,19	0,04	0,15	0,48	1,31	0,43	0,44	1,15	2,13	0,06	0,07	0,21	0,26	0,28	0,66	0,38	0,33	0,05	0,62	0,08	0,34	0,05	1,32	1,18	0,10	0,18	0,10	43,15	1,81	0,14	
Q100 años (PM)	1,07	0,81	0,21	0,15	0,03	0,12	0,38	1,06	0,35	0,38	1,00	1,79	0,04	0,05	0,15	0,18	0,19	0,47	0,27	0,23	0,04	0,43	0,07	0,24	0,04	1,18	0,97	0,09	0,15	0,08	29,78	1,49	0,13	

**CAUDALES CUENCAS SECUNDARIAS: PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS**

CUENCA	2A	2B	3A	3B	3C	3D	4A	4B	11A	11B	18A	18B	19A	19B	19C	20A	20B	24A	24B	28A	28B	35A	35B	36A	36B	36C	37A	37B	66B	39A	39B	39C	43A	43B	43C	46A	46B	47A	47B
PENDIENTE (%)	2,13 %	4,07 %	37,08 %	2,71 %	0,71 %	2,73 %	0,59 %	3,48 %	0,26 %	2,49 %	5,23 %	4,75 %	4,32 %	4,06 %	6,35 %	4,71 %	5,31 %	36,30 %	11,68 %	17,12 %	12,16 %	0,20 %	2,44 %	8,71 %	8,59 %	5,58 %	0,58 %	2,91 %	0,77 %	1,49 %	1,37 %	2,01 %	4,35 %	4,83 %	1,52 %	0,33 %	11,04 %	32,78 %	23,99 %
tc de cálculo	1,32	0,34	0,39	0,83	0,59	0,25	1,63	0,25	1,29	0,37	0,95	1,14	1,23	1,50	0,87	1,21	0,55	0,16	0,34	0,42	0,27	1,94	0,68	0,39	0,32	0,46	0,71	0,41	2,05	0,74	0,94	0,83	0,23	0,26	0,29	0,64	0,26	0,18	0,39
Kt	1,09	1,02	1,02	1,05	1,04	1,01	1,12	1,01	1,09	1,02	1,06	1,08	1,08	1,11	1,06	1,08	1,03	1,01	1,02	1,02	1,01	1,14	1,04	1,02	1,02	1,03	1,04	1,02	1,15	1,05	1,06	1,05	1,01	1,01	1,01	1,04	1,01	1,01	1,02
ÁREA (km2)	2,76	0,18	1,99	0,90	0,48	0,02	3,66	0,10	0,54	0,13	0,78	0,80	0,81	3,37	0,73	1,63	0,29	0,05	0,18	0,13	0,19	1,18	0,67	0,47	0,25	0,71	0,37	0,41	3,70	0,48	0,51	0,58	0,03	0,15	0,05	0,28	0,11	0,05	0,07
I(T,tc)	31,76	69,70	63,48	42,92	52,15	82,13	27,73	81,41	38,58	77,82	50,46	45,44	43,34	37,06	53,15	43,05	68,45	128,85	89,02	79,45	99,74	30,62	57,25	78,18	86,05	71,00	51,93	70,17	26,59	50,75	44,24	47,28	94,49	88,33	84,58	55,05	88,55	106,42	72,19
C500 años (DT)	0,72	0,60	0,59	0,49	0,31	0,23	0,29	0,50	0,44	0,83	0,60	0,53	0,65	0,42	0,62	0,38	0,65	0,58	0,49	0,43	0,32	0,28	0,37	0,37	0,26	0,39	0,33	0,36	0,35	0,42	0,37	0,33	0,28	0,39	0,40	0,61	0,66	0,49	0,42
C500 años (PM)	0,65	0,53	0,52	0,41	0,24	0,17	0,22	0,42	0,36	0,77	0,52	0,45	0,58	0,34	0,54	0,31	0,58	0,51	0,41	0,36	0,25	0,21	0,29	0,29	0,19	0,31	0,26	0,28	0,28	0,34	0,29	0,26	0,21	0,32	0,32	0,54	0,59	0,41	0,34
Q500 años (DT)	19,06	2,11	21,26	5,57	2,20	0,12	9,20	1,17	2,76	2,46	6,95	5,75	6,91	16,14	7,07	8,11	3,72	0,99	2,22	1,27	1,71	3,17	4,13	3,82	1,56	5,56	1,85	2,94	11,12	2,96	2,44	2,70	0,22	1,51	0,48	2,69	1,86	0,70	0,62
Q500 años (PM)	17,24	1,84	18,50	4,68	1,70	0,09	7,02	0,99	2,28	2,30	6,07	4,90	6,13	13,18	6,20	6,52	3,30	0,86	1,86	1,05	1,33	2,39	3,29	3,04	1,16	4,47	1,44	2,34	8,80	2,42	1,95	2,11	0,16	1,22	0,39	2,36	1,65	0,59	0,51

CUENCA	52A	52B	54A	54B	58A	58B	62A	63A	63B	63C	64A	70A	70B	87A	87B	72A	72B	73A	73B	77A	77B	77C	78A	78B	85A	80A	85B	86A	86B
PENDIENTE (%)	(%)	22,58%	13,74%	9,10%	17,62%	13,31%	4,43%	0,29%	3,44%	2,80%	3,06%	13,56%	4,36%	3,28%	10,69%	7,18%	8,46%	9,41%	5,26%	9,49%	28,05%	23,48%	3,75%	17,59%	17,01%	4,81%	7,39%	3,27%	3,95%
tc de cálculo	0,20	0,32	0,36	0,40	0,45	0,26	0,37	1,40	0,29	0,37	0,32	0,27	0,41	0,55	0,31	0,35	0,23	0,41	0,20	0,28	0,18	0,16	0,60	0,20	0,22	0,23	59,33	1,13	0,31
Kt	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,01	1,02	1,10	1,02	1,02	1,02	1,01	1,02	1,03	1,02	1,02	1,01	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,04	1,01	1,01	1,01	1,92	1,08	1,02
ÁREA (km2)	0,01	0,05	0,16	0,43	0,15	0,06	0,21	0,98	0,03	0,04	0,12	0,13	0,17	0,48	0,21	0,19	0,03	0,38	0,01	0,17	0,02	0,12	0,40	0,01	0,04	0,02	563,50	0,86	0,02
I(T,tc)	100,52	79,24	74,78	70,53	66,88	88,64	73,64	34,97	83,70	73,90	79,55	87,42	70,26	59,68	80,49	75,76	93,64	69,57	100,22	86,91	108,47	114,32	62,32	110,90	107,92	103,42	2,04	43,77	89,65
C500 años (DT)	0,45	0,15	0,14	0,16	0,16	0,31	0,28	0,21	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,20	0,09	0,11	0,38	0,21	0,35	0,22	0,21	0,10	0,21	0,36
C500 años (PM)	0,37	0,12	0,11	0,12	0,13	0,27	0,24	0,18	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,16	0,06	0,08	0,34	0,18	0,30	0,19	0,17	0,07	0,18	0,32
Q500 años (DT)	0,12	0,15	0,49	1,35	0,45	0,46	1,22	2,23	0,06	0,07	0,21	0,26	0,27	0,65	0,37	0,33	0,05	0,61	0,08	0,35	0,05	1,46	1,52	0,13	0,24	0,14	60,67	2,40	0,19
Q500 años (PM)	0,10	0,12	0,38	1,08	0,36	0,40	1,05	1,86	0,04	0,05	0,14	0,17	0,18	0,44	0,25	0,22	0,04	0,41	0,07	0,24	0,04	1,30	1,27	0,11	0,20	0,11	43,58	2,00	0,17

Los caudales máximos de aquellas cuencas con superficies superiores a 50 km<sup>2</sup> (cuencas 21, 66 Y 85), se ha consultado el “Mapa de Caudales Máximos” mediante la aplicación CAUMAX “Mapa de Caudales Máximos. Versión. 2.3” desarrollado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y editado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con fecha de mayo de 2014, , y que se indican a continuación a modo de resumen:

	C-21 Río Jarama	C-66 Río Tajuña	C-85 Río Tajo
	<b>7.284 Km2</b>	<b>2.372 Km2</b>	<b>8.576 Km2</b>
Q 10 años	650,00	109,00	750,00
Q 25 años	872,00	144,00	1.006,00
Q 100 años	1.257,00	232,00	1.430,00
Q 500 años	1.793,00	389,00	1.997,00

#### 4.3.3. Estudio hidráulico de los principales cauces

El objeto de este apartado ha sido realizar el estudio hidráulico de las condiciones de desagüe de los principales cauces y estructuras, con objeto de comprobar la capacidad de desagüe del caudal de diseño calculado con los resguardos suficientes.

El tramo de estudio de la Autovía A3 comprendido entre Madrid y el L.P. de Cuenca, a lo largo de su trazado intercepta los siguientes ríos o cauces de consideración:

- PK 20+148: Río Jarama
- PK 40+500: Río Tajuña
- PK 62+800: Río Tajo

El estudio se ha realizado para la avenida de los 500 años, siendo los cauces estudiados los siguientes, en base a la afección de las actuaciones definidas:

- PK 14+619 Arroyo de los Prados de Los Migueles
- PK 20+148: Río Jarama
- PK 40+500: Río Tajuña
- PK 55+935 Arroyo de San Pedro
- PK 55+935 Arroyo de San Pedro

- PK 61+600 Arroyo del Valle
- PK 62+200 Arroyo de Valdehondillo
- PK 62+800: Río Tajo

Para el estudio hidráulico de las cuencas se realizan simulaciones de su comportamiento utilizando el programa HEC-RAS, desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos.

El programa HEC-RAS fue diseñado para calcular el perfil de la superficie de agua en ríos y canales en caso de movimiento gradualmente variado. Es capaz de modelar régimen subcrítico, supercrítico y mixto.

Las conclusiones para los distintos estudios se presentan a continuación:

##### 4.3.3.1. Estructura Pk 14+619. Arroyo de los Prados de los Migueles

El Arroyo de los Prados de los Migueles discurre dirección sureste al norte de la localidad de Rivas Vaciamadrid. Al llegar a la autopista A-3, la cruza en el PK.14+619 por medio de una bóveda de 4x4 a la entrada

Se han considerado los siguientes caudales de cálculo:

Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
24.822	57.567	71.189

##### Conclusiones

- La ODT situada en el PK 14+619 tiene poca capacidad hidráulica para periodos de retorno superiores a 10 años. Desbordando para caudales de 500 años de periodo de retorno.
- Con la nueva ODT formada por un único marco de 7,00 x 4,00 el arroyo discurre sin sobreelevaciones importantes, y con un resguardo a la fibra inferior del marco de 1,41 m para Q500. La sobreelevación que se produce respecto a la situación actual es en todo caso negativa, dado que se mejora la situación del drenaje del Arroyo de los Prados.

##### 4.3.3.2. Arroyo del Valle

El Arroyo del Valle cruza bajo la autopista A-3 por medio de dos viaductos situados en el PK 61+611.

Adicionalmente se va a construir un ramal al norte de la Autovía existente que cruzará el Arroyo del Valle en el PK 61+000 por medio de dos viaductos, uno para cada sentido de circulación.

Se han considerado la acumulación de los siguientes caudales de cálculo obtenidos para las cuencas C-75 A ,C-76, C-77 A ,C-77 B, C-77 C , C-78 A y C-80 en función del punto de estudio.

Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
6,74	31,71	43,09
10,51	51.66	70.55

#### Conclusiones

- Los dos viaductos existentes en el PK 61+611 de la actual A-3, tienen suficiente capacidad para la avenida de los 500 años, quedando un resguardo de más de 1 m a la fibra inferior del tablero.
- El viaducto propuesto en el PK 61+000 del nuevo ramal de la A-3, tiene suficiente capacidad para la avenida de 500 años con un resguardo superior a los 2 m, y quedando los estribos fuera de la lámina de inundación
- Las pilas del nuevo viaducto están alineadas con la corriente y formadas por fustes circulares de 1,80 m de diámetro.
- Las bóvedas existentes en los PPKK 62+255 y 62+257 tienen capacidad para la avenida de 500 años, pero se ha optado por sustituirlas por marcos de 12x3,50 m para mejorar el drenaje de la zona.
- En el PK 62+552 el nuevo marco de 12x3,50 m propuesto tiene suficiente capacidad para desaguar la avenida de los 500 años.
- Se adjunta una tabla resumen con los caudales, calado máximo, velocidad máxima, calado y sobreelevación del agua en cada una de las secciones mencionadas con anterioridad. Tanto en la situación actual como en la situación de proyecto. En el Apéndice “Salidas del Hec – Ras”, incluido en el anejo nº5 “Climatología, hidrología y Drenaje” se puede ver con más detalle.

#### 4.3.3.3. Arroyo San Pedro

El Arroyo San Pedro cruza bajo la autopista A-3 por medio de un marco de 3 x 2 m el PK 55+935, el fin del estudio es analizar la influencia que tienen en Arroyo San Pedro las obras de mejora que se van a llevar a cabo en la autopista A-3 dentro del ámbito del proyecto.

Para ello se modeliza el tramo de río que discurre bajo la A-3, tanto en la situación actual como en la situación futura, se comparan ambos escenarios y se llega a una serie de conclusiones en cumplimiento de la norma 5.2.IC Drenaje.

Se han considerado los siguientes caudales de cálculo:

Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
1,2	11,14	16,02

#### Conclusiones

- La obra de drenaje actual de 3,00x2,00 m tiene capacidad hidráulica para 500 años de periodo de retorno, pero el agua sobrepasa la clave del marco.

- La obra de drenaje de 6,00x3,00 m sí tiene capacidad hidráulica para la avenida de 500 años, quedando un resguardo de 2,10 m para la fibra inferior de la clave de la ODT.
- Se adjunta el perfil longitudinal de cada una de ellas por separado y de forma conjunta, así como una tabla resumen con los caudales, calado máximo, y velocidad máxima del agua en la sección del eje de la ODT, para las avenidas de 500, 100 años y Q10 (máxima crecida ordinaria). Tanto en situación actual (marco de 3x2) como futura (marco de 6x3).

#### 4.3.3.4. Arroyo del Valdehondillo

El Arroyo Valdehondillo actualmente no cruza bajo la autopista A-3. Sin embargo la nueva variante de Fuentidueña cruzará el Arroyo Valdehondillo en el PK 62+200 por medio de dos viaductos, uno para cada sentido de circulación.

Se modeliza el tramo de río que discurre bajo la A-3, tanto en la situación actual como en la situación futura, se comparan ambos.

Se han considerado los siguientes caudales de cálculo:

Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
1,74	4,18	5,01

#### Conclusiones

- La ODT situada en el PK 61+730 tiene suficiente capacidad para desaguar la avenida de los 500 años de periodo de retorno. La sobreelevación que se produce respecto a la situación actual no excede los 0,50 m.
- El viaducto situado en el PK 62+035 (VI 62+200) tiene suficiente capacidad para desaguar la avenida de 500 años de periodo de retorno, sin que el agua toque los estribos del puente. El resguardo a la fibra inferior de los tableros de las dos calzadas es superior a 1,50 m.

#### 4.3.3.5. Río Jarama

El río Jarama cruza bajo la autopista A-3 por medio de dos viaductos situados en el PK 20+200

Se analiza la influencia que tienen en el Río Jarama las obras de mejora que se van a llevar a cabo en la autopista A-3 dentro del ámbito del proyecto.

Para ello se modeliza el tramo de río que discurre bajo la A-3, tanto en la situación actual como en la situación futura, se comparan ambos escenarios.

Se han considerado los siguientes caudales de cálculo:

Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
650	1257	1973

Conclusiones

- Los viaductos existentes tienen suficiente capacidad para la avenida de los 500 años, quedando un resguardo de más de 1 m a la fibra inferior del tablero.
- La ampliación de los tableros de los puentes no afecta a la capacidad hidráulica.
- Las pilas necesarias para soportar la ampliación de los tableros son circulares de 1,20 m de diámetro y alineadas con las pilas existentes.
- Se adjunta una tabla resumen con los caudales, calado máximo, y velocidad máxima del agua en la sección del eje del puente, para las avenidas de 500, 100 años y Q10 (máxima crecida ordinaria).
- Las pilas están alineadas con el flujo del agua. Fibra inferior del tablero situada a la cota 534,75 msnm. La sobreelevación de la lámina de agua respecto a la situación actual es de 0 m dado que la única afección son los fustes circulares de 1,20 m de las pilas, que están alineados con los existentes y el flujo del agua.

4.3.3.6. Río Tajo

El río Tajo cruza bajo la autopista A-3 por medio de dos viaductos situados en el PK 62+923

Se han considerado los siguientes caudales de cálculo:

Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)	Q500 (m³/s)
750	1430	1997

Conclusiones

- Los viaductos existentes tienen suficiente capacidad para la avenida de los 500 años, aunque no se respetan los resguardos que exige la instrucción 5.2.IC para obra nueva. Las pilas están alineadas con el flujo del agua. Son circulares de 2,00 m de diámetro, y se encuentran a ambos márgenes del río. El estribo del lado Madrid situado en la llanura de inundación derecha, está protegido con escollera, debido a que está más afectado por el agua, y según el modelo, para periodos altos la lámina de agua llega a tocarlo. El estribo situado en la llanura de inundación izquierda en el lado Valencia, no se ve afectado por las avenidas.

4.3.3.7. Río Tajuña

El río Tajuña cruza bajo la autopista A-3 por medio de dos viaductos situados en el PK 40+474,

Se han considerado los siguientes caudales de cálculo:

Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)	Q500 (m³/s)
109	232	389

Conclusiones

- Los viaductos existentes tienen suficiente capacidad para la avenida de los 500 años, quedando un resguardo de más de 1 m a la fibra inferior del tablero.
- La ampliación de los tableros de los puentes no afecta a la capacidad hidráulica.
- La pila necesaria para soportar la ampliación del tablero es circular de 1,20 m de diámetro y está alineada con las pilas existentes.
- Se adjunta una tabla resumen con los caudales, calado máximo, y velocidad máxima del agua en la sección del eje del puente, para las avenidas de 500, 100 años y Q10 (máxima crecida ordinaria).
- Las pilas y estribos de los puentes están alineados con el flujo del agua. Fibra inferior del tablero situada a la cota 580,82 msnm. La sobreelevación de la lámina de agua respecto a la situación actual es de 0 m dado que la única afección es el fuste circular de 1,20 m de la pila, que está alineado con los existentes y el flujo del agua.

4.3.4. **Drenaje**

El estudio del drenaje se estructura en dos bloques principales:

- Drenaje existente: estudio de la capacidad de las obras de drenaje existente, determinación de los criterios de aplicación, y determinación de su mantenimiento, ampliación o demolición.
- Drenaje proyectado: estudio de las necesidades de nuevas obras de drenaje, determinación de los criterios de diseño, y diseño de su tipología.

El tramo en estudio se corresponde a una autovía existente que atraviesa una zona urbanizada. Esta circunstancia motiva que no se pueda aplicar muchos de los condicionantes de la Norma 5.2-IC como pueden ser la dimensión mínima por longitud de las obras, obligando a soluciones extraordinarias para no afectar a otras ya que la aplicación estricta de la Norma ocasionaría una remodelación total de la autovía que afectaría a la elevación de la rasante y en cadena las adecuaciones de los enlaces, gálibos de estructuras, etc. Por consiguiente, se han tomado soluciones que se podrían denominar "lógicas a la situación existente".

Así, el estudio de drenaje se ha desarrollado en el siguiente orden:

- Levantamiento de inventario de las obras de drenaje existentes. Apéndice 9.
- Determinación de las obras de drenaje transversal existentes (OTDe) y las obras transversales del drenaje longitudinal existentes (OTDLe). En este punto, y al ser una obra que a lo largo de su historia ha sufrido multitud de alteraciones, se ha considerado ODT aquellas que actualmente dan continuidad a cauces y vaguada y las de drenaje longitudinal aquellas que drenan la calzada.

- Comprobación hidráulica de las ODTe y la necesidad de su sustitución o ampliación. Aquellas obras existentes que dan capacidad en tramos de no actuación se mantienen con limpieza aunque incumplan el resto de las exigencias de la Norma. Las obras que no dan capacidad se estudia su ampliación o sustitución adecuando a las condiciones del trazado, y por último las obras nuevas en variantes de nueva ejecución que se rigen por la Norma 5.2-IC.

El estudio se presenta en el apéndice 10. Las cotas y pendientes utilizadas en el presente estudio deberán ser consideradas como orientativas debiendo confirmarse con los taquimétricos correspondientes en las fases posteriores de proyecto de trazado t constructivo Dimensionamiento de las nuevas obras de drenaje transversal proyectadas.

- Algunas de las ODT nuevas se adecuarán a pasos de fauna por lo cual tendrán unas dimensiones mínimas y se comprobaran que cumplen hidráulicamente.
- Siempre que sea factibles se independiza el drenaje longitudinal del transversal para evitar el vertido de colectores de mediana a las ODT para evitar que el mal funcionamiento de las ODT por falta de mantenimiento pueda afectar al drenaje de la plataforma.

Aquellas obras de drenaje nuevas que se han de ejecutar bajo las calzadas existentes (no en tramos en variante) requerirán de su ejecución por fases, de manera que se mantenga el tráfico pasante. A nivel de presupuesto, esto se ha solventado de la siguiente manera:

- Desvíos de tráfico, liberando tramos parciales de calzada para ejecución de la obra de drenaje por fases. Estos desvíos de tráfico podrán coincidir con los necesarios para llevar a cabo la rehabilitación del firme prevista en toda la autovía, estando, por tanto, incluido su abono en dichos trabajos de rehabilitación del firme.
- Excavación/cajeo, ejecución de la obra de drenaje y relleno posterior: se presupuestan en el capítulo de drenaje del presupuesto.
- Reposición del firme: se considera incluido en el presupuesto de la rehabilitación del firme de la autovía.

#### 4.3.4.1. Drenaje transversal

##### 4.3.4.1.1. *Drenaje existente*

El tramo de estudio de la A3 Madrid- L.P. de Cuenca cuenta en la actualidad con los siguientes sistemas de drenaje:

- Drenaje transversal: obras de drenaje transversal de diversos materiales y diámetros, arquetas, desagües de mediana y bajantes.
- Drenaje longitudinal: cunetas laterales, cunetas de mediana y bordillos.

Se ha realizado el inventario del drenaje transversal y del drenaje longitudinal, así como la comprobación de las obras de drenaje transversal existentes para el período de retorno de diseño considerado, 500 años y un Coeficiente de Manning de 0,017.

Tipo drenaje	ODTE/PK	Tipo	Cuenca	Caudal	Sección Existente	Manning	Velocidad	Calado obra	Entrada	Carga	Actuación Prevista	Motivo actuación
Transv	6+695	Tubo hormigón	C-1+C2A+C2B	25,73	2 φ 1,5	0,017	7,3	1,50	Sumergida	Si	Mantener/Limpieza	Zona de no actuación en enlace M-40
Transv	6+914	Tubo hormigón	C-2A	19,06	φ2,0	0,017	6,1	2,00	Sumergida	Si	Mantener/Limpieza	Zona de no actuación en enlace M-40
Transv	7+481	Bóveda	C-3A+3B	21,26	6X4 m	0,017	4,4	0,81	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	7+806	Tubo hormigón	C-3B+C-3C	7,70	φ 0,4	0,017	61.27	0.40	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	8+500	Tubo hormigón	C-3D	0,12	φ 0,6	0,017	2,3	0,15	Libre	No	Prolongar	Tiene capacidad y se amplía ancho de calzada
Transv	8+812	Bóveda	C-4A	9,20	5X4,3	0,017	3,9	0,47	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	10+977	Tubo hormigón	C-10	3,16	φ 1,5	0,017	3,4	0,78	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	11+018	Tubo hormigón	C-10	3,16	φ 0,6	0,017	11,2	0,60	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	12+903	Tubo hormigón	C-11B	2,46	φ 1,5	0,017	3,0	0,71	Libre	Si	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	13+123	Tubo hormigón	C-11B+C-12	8,52	φ 1,0	0,017	10,9	1,00	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	14+619	Marcos hormigón	C-9	71,89	4x4,4/2 [ / ]3x3	0,017	5,0	3,86	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	15+544	Tubo hormigón	C-14	4,10	φ 0,6	0,017	14.50	0.60	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	16+653	Tubo hormigón	C-17	2,38	φ 0,6	0,017	8,42	0,60	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	17+143	Tubo hormigón	C-18A	6.95	φ 0,6	0,017	24.58	0.60	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	17+380	T.A.C.	C-18A+C18B	12,71	TAC 3,1 m	0,012	2,9	1,73	Libre	No	Mantener/Limpieza	Se mantiene TAC al ser zona de no actuación
Transv	17+590	Marcos hormigón	C-18	11,02	φ 2,5+φ 3,0	0,017	4,2	1,06	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	18+392	Tubo hormigón	C-19A+C-19B	23,04	2 φ 1,0	0,017	14,7	1,00	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	19+767	Marcos hormigón	C-20A+C20B	11,84	1,0X1,15/ φ 0,8	0,017	10,3	1,15	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	20+521	Tubo hormigón	ISLETA	0,10	φ 1,0	0,017	1,3	0,16	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	20+685	Tubo hormigón	ISLETA	0,10	φ 1,0	0,017	1,6	0,13	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	20+770	Tubo hormigón	C-22	5.52	φ 1,0	0,017	7,09	1,00	Sumergida	Si	Mantener/Limpieza	No da capacidad en zona de no actuación
Transv	20+840	Tubo hormigón	C-22	5.52	φ 1,0	0,017	7,02	1,00	Sumergida	Si	Mantener/Limpieza	No da capacidad en zona de no actuación
Transv	20+941	Tubo hormigón	C-22	5.52	φ 1,0	0,017	7,02	1,00	Sumergida	Si	Mantener/Limpieza	No da capacidad en zona de no actuación
Transv	22+020	Marcos hormigón	C-22A	27,02	3X2	0,017	5,1	1,76	Sumergida	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	22+435	Marcos hormigón	CANAL		4,0x2,8						Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	22+574	Tubo hormigón	C-23A	5,37	φ 1,0	0,017	7,3	1,00	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
	23+719	Marcos hormigón	PASO INFERIOR		6,0x4,4						Mantener	Paso inferior no actua como ODT
	24+301	Marcos hormigón	PASO INFERIOR		6,0x4,4						Mantener	Paso inferior no actua como ODT
	24+948	Marcos hormigón	PASO INFERIOR		6,0x4,5						Mantener	Paso inferior no actua como ODT
Transv	25+652	Tubo hormigón	C-24	1,43	φ 1,75	0,017	5,1	0,31	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	26+190	Tubo hormigón	C-24B	2,22	φ 1,6	0,017	1,6	1,06	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	26+519b	Marcos hormigón	C-25	11,99	1,5x1,5	0,017	8,0	1,00	Sumergida	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	26+991	Tubo hormigón	C-26	0,30	φ 1,5	0,017	1,6	0,25	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	27+421	Tubo hormigón	C-28A	1,27	φ 1,5	0,017	1,9	0,56	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	27+776	Tubo hormigón	C-28B	1,71	φ 1,6	0,017	4,6	0,38	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	28+203	Marcos hormigón	C-29	6,97	1,5x1,5	0,017	3,6	1,30	Sumergida	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	28+259	Marcos hormigón	C-32	19,04	3 [ / ]3,0x3,0	0,017	6,9	0,31	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	28+464	Marcos hormigón	C-32	19,04	3 [ / ]3,0x3,0	0,017	4,5	0,47	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	28+577	Marcos hormigón	C-32	19,04	3 [ / ]3,0x3,0	0,017	3,4	0,62	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	28+740	Marcos hormigón	C-32	19,04	3,0x3,0	0,017	6,8	0,93	Libre	No	Mantener/Limpieza	Mejorar embocadura
Transv	29+649	Tubo hormigón	C-34+C36A	4,14	φ 1,5	0,017	6,0	0,62	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	30+451	Tubo hormigón	C-36B	1,56	φ 1,8	0,017	2,6	0,51	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad



Tipo drenaje	ODTE/PK	Tipo	Cuenca	Caudal	Sección Existente	Manning	Velocidad	Calado obra	Entrada	Carga	Actuación Prevista	Motivo actuación
Transv	30+881	T.A.C.	C-36C+ C-35B	9,68	TAC 1,3	0,010	10,9	0,82	Sumergida	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	31+516	T.A.C.	C-35 B	4,13	TAC 1,3	0,010	7,9	0,54	Sumergida	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	32+293	Tubo hormigón	ISLETA	0,10	φ 1,0	0,017	1,9	0,12	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	33+338	Tubo hormigón	C-37B	2,94	φ 1,8	0,017	2,9	0,76	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	33+363	Tubo hormigón	ISLETA	0,10	φ 1,0						Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	33+385	Tubo hormigón	C-37B	2,94	φ 1,8	0,017	2,7	0,79	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	33+789	Tubo hormigón	C-37C		φ 1,8						Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	34+020	Tubo hormigón	C-66B	11,12	φ 1,8	0,017	4,4	1,80	Sumergida	Si	Mantener/Limpieza	No da capacidad pero es zona de no actuación
Transv	34+907	Tubo hormigón	C-39A	2,96	φ 1,8	0,017	2,2	0,93	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	35+033	Tubo hormigón	Isleta	0,10	φ 1,0	0,017	1,4	0,14	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	35+276	Tubo hormigón	C-39B	2,44	φ 1,8	0,017	3,2	0,62	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	35+399	Tubo hormigón	ISLETA	0,10	φ 1,8	0,017	1,4	0,14	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	35+425	Tubo hormigón	ISLETA	0,10	φ 1,2	0,017	1,9	0,13	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	36+225	Tubo hormigón	C-40	3,75	φ 1,6	0,017	4,7	0,67	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	36+450	Tubo hormigón	C-41	36,14	φ 1,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	36+493	Marcos hormigón	C-41	36,14	2,0x2,0						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	37+129	Tubo hormigón	C-42	3,82	φ 1,5						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	37+856	T.A.C.	C-43B	1,51	TAC 1,75	0,010	8,5	0,22	Libre	No	Demoler/NUEVA	Se demuele por ser TAC y estar en zona de actuación
Transv	38+278	T.A.C.	C-44	0,90	TAC 1,75	0,010	7,3	0,17	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	38+511	Marcos hormigón	C-45	2,16	3,0x3,0	0,017	4,1	0,18	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	39+199	Marcos hormigón	C-46A	2,69	6,30x4,50	0,017	1,6	0,60	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	39+291	T.A.C.	C-46B	1,86	TAC 1,40	0,010	9,3	0,26	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	39+515	T.A.C.	C-47A	0,70	TAC 1,40	0,010	6,3	0,17	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	39+689	Marcos hormigón	C-47B+C-48	1,80	3,0x3,0	0,017	3,5	0,17	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	40+694	Marcos hormigón	C-66A	0,10	3,0x3,0	0,017	0,4	0,09	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	40+933	Marcos hormigón	C-66A	0,10	1,5X1,5	0,017	0,7	0,09	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	41+138	Marcos hormigón	C-49	1,56	2 [ ]1,5X1,5	0,017	2,8	0,80	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	41+144	Tubo hormigón	C-49	1,56	4 φ 1,0	0,017	2,8	0,23	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	41+614	Marcos hormigón	C-50	0,69	1,0 x 5,0	0,017	3,0	0,23	Libre	No	Demoler/NUEVA	Se cambia por rectificar rasante
Transv	42+011	Marcos hormigón	51+52+53+54+55+56+58+57+88	3,48	3,0x3,5 m	0,017					Demoler/NUEVA	Nueva ODT actúa como paso de fauna
Transv	42+444	Marcos hormigón	52+53+54+55+56+58+57+88	3,17	2,5 x 2,0	0,017					Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	42+600	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	43+150	Tubo hormigón			φ 0,6						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	43+646	Tubo hormigón			2 φ 1,2						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	43+686	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	43+932	Marcos hormigón			1,0x1,5						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	43+924	Tubo hormigón			2 φ 1,2						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	43+952	Marcos hormigón			1,0x1,5 m						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	44+402	Tubo hormigón			2 φ 1,2						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	44+447	Tubo hormigón			φ 1,2						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	44+551	Tubo hormigón			2 φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	44+808	Tubo hormigón			2 φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	45+295	Tubo hormigón	C-59	0,29	φ 0,8	0,017	3,2	0,19	Libre	No	Demoler/NUEVA	Se cambia por rectificar rasante

Tipo drenaje	ODTE/PK	Tipo	Cuenca	Caudal	Sección Existente	Manning	Velocidad	Calado obra	Entrada	Carga	Actuación Prevista	Motivo actuación
Transv	45+452	Tubo hormigón	C_60	0,10	φ 0,8	0,017	1,8	0,13	Libre	No	Demoler/NUEVA	Se cambia por rectificar rasante
Transv	45+599	Tubo hormigón	C-60	0,10	φ 0,8	0,017	1,2	0,17	Libre	No	Demoler/NUEVA	Se cambia por rectificar rasante
Transv	45+841	Tubo hormigón	C-61	0,19	2 φ 0,8	0,017	2,1	0,12	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	46+801	Tubo hormigón	C-62A	1,22	2 φ 1,0	0,017	1,6	0,48	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	47+422	Marcos hormigón	PASO DE GANADO		2,0x2,0						Demoler	Se demuele por rectificar rasante
Transv	51+470	Marcos hormigón	PASO DE GANADO		2,0x2,0						Demoler	Se demuele por rectificar rasante
Transv	53+306	Tubo hormigón	C-69	0,12	φ 0,8	0,017	2,6	0,13	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	54+929	Marcos hormigón			2,0x2,0						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	55+935	Marcos hormigón	C-68+70+87	15,90	2,5x2,0/3,0x 2,0	0,017	5,1	1,25	Libre	No	Demoler/NUEVA	Se cambia por el caudal.
Transv	56+556	Tubo hormigón	C-72A	0,33	φ 0,8	0,017	3,4	0,20	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	56+606	Tubo hormigón	C-72B	0,05	φ 0,8	0,017	2,1	0,07	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	56+836	Tubo hormigón	C-73A	0,61	2 φ 1,0	0,017	2,9	0,19	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	59+453	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	59+566	Tubo hormigón			φ 0,6						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	59+811	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	60+082	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	60+221	Tubo hormigón			φ 1,3						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	60+338	Tubo hormigón			0,8/1,2						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	60+629	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	60+840	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	61+030	Tubo hormigón			0,8/1,2						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	61+170	Tubo hormigón			0,7x1,2						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	61+262	Tubo/marco			0,8/ 0,7x1,5						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	61+440	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	61+783	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	62+204	Tubo hormigón			φ 0,8						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	62+207	Bovéda			9,5x4,5						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	62+257	Bovéda			9,5x4						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	62+450	Tubo hormigón			φ 0,6						Mantener/Limpieza	Zona de Vte. Se mantienen las ODT existentes
Transv	63+295	Tubo hormigón	C-86A	2,40	φ 0,8	0,017	4,8	0,80	Sumergida	Si	Demoler/NUEVA	No da capacidad en zona de actuación
Transv	65+864	Tubo hormigón	C-86B	0,19	2 φ 0,8						Demoler/NUEVA	Se cambia por rectificar rasante
Transv	66+340	Tubo hormigón	C-81	0,78	φ 0,8	0,017	2,5	0,47	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	69+554	Tubo hormigón	C-82	0,58	φ 0,8	0,017	3,1	0,32	Libre	No	Mantener/Limpieza	Tiene capacidad
Transv	69+814	Marcos hormigón	C-83+C-84	19,34	2,5x2,5	0,017	6,4	1,20	Libre	No	Demoler/NUEVA	Igualar secciones ODTs Existentes
Transv	70+586	Tubo hormigón	C-84	3,84	φ 0,8	0,017	3,6	0,43	Sumergida	Si	Mantener/Limpieza	Zona no actuación. Se deriva a ODT-69+814

Los criterios de aprovechamiento, de las obras de drenaje existentes, que han sido considerados y que se han reflejado en la tabla anterior son los siguientes:

- A mantener: son las obras de drenaje existentes que se mantienen por dos motivos:
  - porque no existe actuación prevista en la traza de la autovía proyectada
  - porque habiendo afección, su capacidad hidráulica ha resultado la suficiente para el caudal de cálculo.
- Prolongar: son aquellas obras de drenaje existentes que resultando afectadas y cumpliendo capacidad, se proyecta ampliar, bien sea por la margen derecha o por la margen izquierda.
- Nueva: son aquellas obras de drenaje proyectadas que se han establecido basándose en dos criterios:
  - por ser la actuación proyectada un trazado nuevo y en variante, y ser por lo tanto necesarias por cuestiones hidráulicas.
  - por sustituir a obras existentes que no cumplen los parámetros hidráulicos en las comprobaciones realizadas.

#### 4.3.4.1.2. Drenaje proyectado

Tras el análisis del estudio del drenaje transversal existente a lo largo de las actuaciones de trazado proyectadas, se ha previsto la necesidad de nuevas obras de drenaje por los siguientes motivos:

- Cuando la capacidad de las obras de drenaje transversal existentes resulta insuficiente para el caudal de cálculo de la cuenca.

- Cuando por motivos de trazado se han modificado los puntos bajos en alzado.
- Cuando el trazado en planta corresponde a variantes o modificaciones en planta sustanciales, que hacen que el drenaje existente no pueda ser aprovechado.

El drenaje proyectado se ha calculado según lo recogido en la Instrucción 5.2-IC" Drenaje Superficial" de marzo de 2016.

En el caso que nos ocupa, para las obras de drenaje nuevas se han calculado considerando:

- Caudal Q500 años
- Pendiente de cálculo: Obtenida de los planos de las ODTs
- Coeficiente de Manning: 0.015 (hormigón)
- Sección mínima: tubos de hormigón de diámetro 1800mm o marco 2,0x2,0 m en tronco y 1000 mm en ramales, a excepción de casos puntuales obligados por la rasante.

A continuación, se incluye un cuadro resumen de las obras de drenaje resultantes:

Tipo drenaje	ODTE/PK	Cuenca	Caudal	Actuación Prevista	Sección proyecto	Cota max	Cota min	Long	Pend	n Manning	He max	He	Calado	Resguardo	Velocidad	Control	(He/D) o (He/H)	L/J	
Transv	7+806	C-3B+C-3C	7,77	NUEVA	MARCO 2X2	653,2	651,0	102,1	1,0	0,015	2,4	1,95	0,94	1,06	4,11	Entrada	0,98	102,10	
Transv	8+500	C-3D	0,1	Prolongación	φ 0,6	659,00	658,16	47,80	3,9	0,015	0,72	0,34	0,15	0,45	2,26	Entrada	0,57	31,87	
Transv	11+018	C-10	3,16	Demolición Existente/NUEVA	Marco 2,5x1,125	640,0	638,6	62,1	2,2	0,015	1,5	0,93	0,32	0,93	3,96	Entrada	0,74	28,23	
Transv	13+123	C-11B+C-12	8,25	Demolición Existente/NUEVA	tubo 1800	607,0	606,3	86,9	2,0	0,015	2,2	2,38	0,99	0,81	5,75	Entrada	1,32	43,47	
Transv	14+619	C-9	71,19	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 7X4	573,9	575,2	301,7	0,6	El estudio se realiza en el apartado 5.4.3. Estudio de principales cauces. Arroyo de los Prados de los Migueles									
Transv	15+545	C-14	4,10	NUEVA	MARCO 2X2	565,0	564,6	74,7	0,5	0,015	2,4	1,29	0,76	1,24	2,69	Salida	0,65	149,40	
Transv	16+653	C-17	2,38	NUEVA	MARCO 2X1,2	550,4	549,6	56,4	1,5	0,015	1,4	0,89	0,36	0,84	3,35	Entrada	0,45	37,60	
Transv	17+143	C-18A	6,95	NUEVA	MARCO 2X1,50	548,2	547,2	56,6	1,8	0,015	1,8	1,82	0,7	0,80	4,95	Entrada	1,21	33,38	
Transv	18+392 (*)	C-19A+C-19B	23,04	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 3X2,5	542,22	541,86	60,1	2,5	0,022	3,0	3,0	1,34	1,16	5,71	Entrada	1,16	24,04	
Transv	19+767	C-20A+C20B	11,84	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 2,5X2	534,1	533,4	44,5	1,5	0,015	2,4	2,24	0,90	1,10	5,29	Entrada	0,82	29,61	
Transv	22+574	C-23	5,37	Demolición Existente/NUEVA	tubo 1800	534,8	534,1	60,2	1,3	0,015	2,16	1,85	0,87	0,93	4,40	Entrada	1,03	48,16	
Transv	36+040	C-40	3,75	NUEVA	MARCO 4,0x2,5	736,3	731,2	73,4	7,0	0,015	3,0	0,76	0,18	2,32	5,27	Entrada	0,30	10,49	
Transv	36+525	C-41	36,14	NUEVA	MARCO 10,0x5,0	725,7	725,1	55,6	1,0	0,015	6,0	1,87	0,73	4,27	4,94	Entrada	0,37	55,60	
Transv	36+900	ISLETA	0,10	NUEVA	MARCO 2X2	729,8	725,3	59,7	7,5	0,015	2,4	0,11	0,03	1,97	1,69	Entrada	0,06	7,96	
Transv	37+161 (*)	C-42	3,82	NUEVA	MARCO 2X2	724,3	716,0	82,9	10,0	0,022	2,4	1,22	0,33	1,67	5,71	Entrada	0,61	8,29	
Transv	37+471	C-43C	0,48	NUEVA	MARCO 2X2	733,3	732,4	86,5	1,0	0,015	2,4	0,31	0,14	1,86	1,67	Entrada	0,16	86,50	
Transv	37+856	C-43B	1,51	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 2X2	714,1	713,6	45,1	1,0	0,015	2,4	0,66	0,3	1,7	2,51	Entrada	0,33	45,10	
Transv	41+614	C-50	0,69	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 2X2	588,8	587,9	87,3	1,0	0,015	2,4	0,39	0,18	1,82	1,91	Entrada	0,20	87,30	
Transv	42+011	51+52+53+54+55+56+58+57+88	3,48	Demolición Existente/NUEVA	MARCO7x3,5	606,4	605,6	83,9	1,0	0,015	4,2	0,50	0,22	3,28	2,30	Entrada	0,14	83,90	
Transv	42+522	52+53+54+55+56+58+57+88	3,17	NUEVA	MARCO 3x2,5	629,6	627,4	72,7	3,0	0,015	3,0	0,88	0,27	2,23	4,31	Entrada	0,35	24,23	

Tipo drenaje	ODTE/PK	Cuenca	Caudal	Actuación Prevista	Sección proyecto	Cota max	Cota min	Long	Pend	n Manning	He max	He	Calado	Resguardo	Velocidad	Control	(He/D) o (He/H)	L/J
Transv	42+670	C-52A	0,12	NUEVA	MARCO 2X2	639,3	639,0	58,5	0,5	0,015	2,4	0,14	0,08	1,92	0,80	Salida	0,07	117,00
Transv	42+841	C-52B	0,15	NUEVA	MARCO 2X2	633,9	633,2	65,8	1,0	0,015	2,4	0,14	0,07	1,93	1,08	Entrada	0,07	65,80
Transv	43+063	C-53	0,23	NUEVA	MARCO 2X2	650,2	648,2	47,2	4,3	0,015	2,4	0,19	0,06	1,94	2,02	Entrada	0,10	11,08
Transv	43+372	C-54A	0,49	NUEVA	MARCO 2X2	659,7	656,6	61,0	5,0	0,015	2,4	0,31	0,09	1,91	2,79	Entrada	0,16	12,20
Transv	43+427	C-54B	1,35	NUEVA	MARCO 2X2	660,3	657,2	66,9	4,6	0,015	2,4	0,61	0,17	1,83	3,96	Entrada	0,31	14,54
Transv	43+686	C-55	0,01	NUEVA	MARCO 2X2	673,6	672,3	46,1	3,0	0,015	2,4	0,03	0,01	1,99	0,56	Entrada	0,02	15,37
Transv	43+776	C-56	0,07	NUEVA	MARCO 2X2	675,8	672,8	58,6	5,0	0,015	2,4	0,08	0,03	1,97	1,31	Entrada	0,04	11,72
Transv	43+954	C-58B+C-58A	0,77	NUEVA	MARCO 2X2	682,2	679,7	54,8	4,5	0,015	2,4	0,42	0,12	1,88	3,20	Entrada	0,21	12,18
Transv	44+200	C-57	0,371	NUEVA	MARCO 2X2	687,6	686,6	61,4	1,5	0,015	2,4	0,26	0,11	1,89	1,72	Entrada	0,13	40,93
Transv	45+295	C-59	0,29	NUEVA	Tubo 1,0	733,6	731,7	54,2	3,5	0,015	1,2	0,45	0,18	0,82	2,90	Entada	0,45	54,2
Transv	45+453	C_60	0,10	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 2X2	733,7	732,1	67,1	2,5	0,015	2,4	0,11	0,04	1,96	1,23	Entrada	0,06	26,84
Transv	45+599	C-60	0,10	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 2X2	738,0	737,4	54,4	1,0	0,015	2,4	0,11	0,05	1,95	0,93	Entrada	0,06	54,40
Transv	48+785	C-63A+C-63 B	2,29	NUEVA	MARCO 2,5 X1,25	769,86	769,14	72,5	1,0	0,015	1,5	0,75	0,33	0,92	2,74	Entrada	0,60	72,50
Transv	54+590	C-70A+C-70B	0,53	NUEVA	MARCO 2X2	712,6	706,8	68,1	8,4	0,015	2,4	0,33	0,08	1,92	3,37	Entrada	0,17	8,09
Transv	55+171	C-70AC-70B+C-87A	1,18	NUEVA	MARCO 2X2	687,3	683,8	99,2	3,5	0,015	2,4	0,56	0,17	1,83	3,46	Entrada	0,28	28,34
Transv	55+800	C-87B	0,37	NUEVA	MARCO 2X2	672,8	672,5	58,7	0,5	0,015	2,4	0,26	0,15	1,85	1,22	Entrada	0,13	117,40
Transv	55+935	C-68+70A+70B+87A+87B	13,68	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 6X3	668,9	668,5	70,5	0,6	0,015	3,6	1,38	0,66	2,34	3,44	Entrada	0,46	115,57
Transv	60+420	C-75	6,89	NUEVA	MARCO 2X2	616,6	616,2	47,1	1,0	0,015	2,4	1,81	0,86	1,14	3,99	Entrada	0,91	47,10
Transv	60+656	C-75	6,89	NUEVA	MARCO 2X2	589,4	587,6	92,4	2,0	0,015	2,4	1,81	0,67	1,33	5,13	Entrada	0,91	46,20
Transv	60+869	C-77C	1,46	NUEVA	MARCO 2X2	593,7	589,5	56,1	7,5	0,015	2,4	0,64	0,15	1,85	4,76	Entrada	0,32	7,48
Transv	60+970	C-77B	0,05	NUEVA	MARCO 2X2	593,4	589,6	54,3	7,0	0,015	2,4	0,07	0,02	1,98	1,27	Entrada	0,04	7,76
Transv	61+028	C-77A	0,35	NUEVA	MARCO 2X2	591,9	590,9	57,6	1,7	0,015	2,4	0,25	0,1	1,9	1,75	Entrada	0,13	33,29
Transv	61+680	C-78A+C-78B	1,70	NUEVA	MARCO 2X2	583,0	581,9	72,2	1,5	0,015	2,4	0,71	0,28	1,72	2,99	Entrada	0,36	48,13
Transv	61+840	C-85A	0,24	NUEVA	MARCO 2X2	583,4	581,3	51,2	5,0	0,015	2,4	0,19	0,06	1,94	2,12	Entrada	0,10	10,24
Transv	62+205	C-80A	0,14	NUEVA	MARCO 2X2	561,8	561,3	69,2	0,8	0,015	2,4	0,13	0,07	1,93	0,98	Entrada	0,07	92,27
Transv	62+552	C-80+C-76	34,45	NUEVA	MARCO 12X3,5	540,7	540,1	118,2	0,5	0,015	4,2	1,60	0,78	2,72	3,68	Entrada	0,46	236,40
Transv	63+295	C-86A	2,40	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 2X2	542,6	542,2	46,2	1,0	0,015	2,4	0,90	0,41	1,59	2,93	Entrada	0,45	46,20
Transv	65+864	C-86B	0,19	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 2X2	617,9	617,7	43,6	0,5	0,015	2,4	0,17	0,1	1,9	0,95	Entrada	0,09	87,20
Transv	69+814	C-83+C-84	19,34	Demolición Existente/NUEVA	MARCO 3X2,5	662,3	661,2	77,4	1,5	0,015	3,0	2,21	0,85	1,65	5,44	Entrada	0,88	51,60
Transv	15+378	-	19,45	NUEVA	MARCO 2X2	568,54	567,99	36,5	1,5	0,015								
Transv	15+488	-	19,45	NUEVA	MARCO 2X2	566,94	566,43	34,4	1,5	0,015								
Transv	20+840	C-22	5,54	NUEVA	tubo 1000	530,62	530,5	12,1	1,0	0,015								

(\*) Obras con terminación interior gunitado para aumentar el coeficiente de Manning ( 0,022) y reducir la velocidad en el interior del conducto.

Nota: Las obras sombreadas en azul se corresponden con aquellas que se han utilizado como corredor faunístico, adaptando la medida mínima necesaria hidráulicamente a la medida necesaria faunísticamente.

#### 4.3.4.1.3. Puntos singulares. Solución propuesta.

La Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, tiene identificados a lo largo del tramo de estudio de la carretera A-3, varios puntos problemáticos en lo referente al drenaje: el pk 10+500, el 17+500 y el 19+500. Se han propuesto soluciones a los problemas de drenaje existentes en estos puntos.

#### 4.3.4.2. Drenaje longitudinal

##### 4.3.4.2.1. Drenaje existente

Los criterios que se han considerado en cuanto al drenaje existente, para su aprovechamiento o no han sido los siguientes:

- Se mantendrá la red de drenaje longitudinal existente en los tramos en los que la actuación no afecte al alzado del trazado existente.
- En los tramos en los que la planta se modifique la red de drenaje longitudinal se dimensionará nueva, conservando en la medida de lo posible las obras transversales de drenaje longitudinal pudiendo ser ampliadas.
- El drenaje longitudinal existente será aprovechado o proyectado nuevo según la actuación afecte a toda la plataforma, o solo a una de las calzadas.
- En las zonas de variante, nuevo trazado en planta, la red de drenaje longitudinal se considerará toda ella de nuevo diseño cumpliendo la Instrucción.
- En todas las zonas de actuación de la mediana, se sustituirán las rejillas de los pozos de la mediana por otras que cumplan la norma en cuanto a seguridad.

##### 4.3.4.2.2. Drenaje proyectado

La red de drenaje longitudinal diseñada estará constituida por los siguientes elementos:

- Cuneta de mediana.
- Cunetas laterales en tronco de autovía.
- Cunetas de guarda en coronación de desmonte.
- Cunetas de pie de terraplén.
- Bajantes prefabricadas o escalonadas en puntos bajos de vaguadas en desmonte, y en terraplenes (salidas de OTDLs, y desagües de bordillo-caz).
- Pozos y arquetas-sumidero dotados de rejilla rebasables.
- Caños para desagüe de pozos.
- Bordillos de coronación en terraplenes.

- Obras transversales de drenaje longitudinal (O.T.D.L).

- Caz ranurado

Los diferentes criterios y consideraciones que se han tenido en cuenta para el dimensionamiento de esta red han sido:

- Las cunetas laterales y de mediana del tronco serán revestidas siempre, ya que al tratarse de una cuneta de seguridad con taludes muy suaves el vértice inferior de la cuneta siempre queda por encima de la explanada.
- Las cunetas laterales y de mediana se desaguarán lateralmente siempre que sea posible, se evitarán longitudes de cuneta superiores a 500 m sin desaguar.
- Las cunetas de guarda en desmonte y de pie de terraplén siempre se proyectarán revestidas, para evitar la infiltración de agua en el talud.

Así los elementos de drenaje proyectados responden a la siguiente tipología:

- Cuneta mediana revestida de sección triangular de ancho 3.60 metros, con taludes 6H/1V.
- Cuneta de borde revestida de sección triangular de ancho 3.60 metros, con taludes 6H/1V.
- Cuneta de guarda revestida de sección trapezoidal de base 0.50 m, alto 0.50 m y taludes 1H/1V.
- Cuneta de pie de terraplén de sección triangular de ancho 2.00 metros, con taludes 2H/1V.

##### 4.3.4.2.3. Encauzamientos

A lo largo del trazado propuesto se interceptan algunos tramos por los que discurre de forma natural la escorrentía desaguada por las obras de drenaje transversal y longitudinal de la autovía.

Para su justificación hidráulica se ha considerado los siguientes caudales:

- Un caudal de 4.10 m<sup>3</sup>/s correspondiente a la cuenca C-14 para el tramo PK 15+450 al 16+350 derecha.
- Un caudal de 1,37 m<sup>3</sup>/s correspondiente a las cuencas C-55, C-56, C-57, C-58 A y C-58B para el tramo PK 43+620 al PK 43+760 derecha.
- Un caudal de 2,37 m<sup>3</sup>/s correspondiente a las cuencas C-78A y p/p de C-79 para el tramo de 61+672 al 61+720 Dcha. La sección es rectangular de dimensiones 2,0 x 1,0 m.

#### 4.4. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

##### 4.4.1. Planeamiento

###### 4.4.1.1. Introducción y objeto

El objeto y alcance de este apartado es presentar el planeamiento existente en las zonas en que se sitúan las actuaciones proyectadas, así como informar del estado de las posibles revisiones de dicho planeamiento que se puedan estar llevando a cabo en la actualidad. Asimismo, se han de estudiar las posibles incompatibilidades de las citadas actuaciones con el planeamiento. Es decir, se ha de valorar la afección de las actuaciones propuestas sobre el planeamiento urbanístico, así como analizar la compatibilidad de ambos y, en el caso en que sea factible, minimizar dichas afecciones. En este sentido, se ha de indicar que la segregación y calificación del territorio de acuerdo con los usos previstos en el planeamiento es importante para la definición de determinados aspectos del diseño tales como: integración urbana, adecuación paisajística, prevención de molestias por ruido, etc.

Dentro de las actuaciones definidas en el presente anteproyecto, por un lado, se encuentran las mejoras locales de trazado de la autovía existente y las labores para la “puesta a cero” de la misma, las cuales suponen una ocupación en planta reducida, siempre dentro del corredor existente, y una incidencia limitada en el planeamiento urbanístico. Y, por otro lado, el proyecto contempla la ejecución de un tercer carril en el tronco de la autovía, entre los pp.kk. 15 y 25, aproximadamente. Esta ampliación se realiza por el exterior de la plataforma o por la mediana, según calzada y tramo, haciéndose compatible con el trazado de las vías laterales existentes, las cuales en algunas de las actuaciones proyectadas también ven ampliada su plataforma. Asimismo, en el anteproyecto se han definido diferentes rectificaciones de trazado y una variante, que sí pueden tener una influencia algo mayor en el planeamiento urbanístico.

Durante los trabajos de definición del presente anteproyecto se ha tratado de optimizar al máximo el trazado, tanto en planta como en alzado, de las diferentes actuaciones propuestas con el objetivo de evitar siempre que sea posible las afecciones sobre los terrenos colindantes a la infraestructura existente.

###### 4.4.1.2. Planeamiento existente

La traza del tramo de la Autovía A-3 objeto de este anteproyecto discurre por los términos municipales que se relacionan a continuación, todos ellos pertenecientes a la provincia de Madrid, ordenados según sentido creciente de los pp.kk. de la citada infraestructura:

- Madrid
- Rivas Vaciamadrid
- Arganda del Rey
- Perales de Tajuña
- Villarejo de Salvanés
- Fuentidueña de Tajo
- Estremera

Se ha analizado el planeamiento existente de todos ellos, así como la normativa urbanística vigente y las revisiones de ésta que puedan estar en tramitación. Así, la normativa urbanística de los términos municipales afectados se resume en la siguiente tabla (en el *Anejo nº6 “Planeamiento y tráfico”* se presentan los planos de planeamiento de estas figuras urbanísticas):

<b>Término Municipal</b>	<b>Provincia</b>	<b>Figura de planeamiento vigente</b>	<b>Aprobación</b>	<b>Publicación</b>
Madrid	Madrid	Plan General de Ordenación Urbana	17/04/1997	19/04/1997
Rivas Vaciamadrid	Madrid	Plan General de Ordenación Urbana	18/03/2004	22/04/2004
Arganda del Rey	Madrid	Plan General de Ordenación Urbana	14/01/1999	08/04/1999
Perales de Tajuña	Madrid	Normas Subsidiarias	31/01/1977	25/06/2013
Villarejo de Salvanés	Madrid	Normas Subsidiarias	24/03/2003	16/04/2003
Fuentidueña de Tajo	Madrid	Normas Subsidiarias	23/06/1994	22/07/1994
Estremera	Madrid	Plan General de Ordenación Urbana	24/05/2012	13/06/2012

###### 4.4.1.3. Análisis de afecciones al planeamiento

La gran mayoría de las actuaciones propuestas en el presente anteproyecto se ubican en terrenos tanto urbanos como no urbanos y casi siempre sobre el actual trazado de la autovía o muy próximos a éste, de tal manera que prácticamente no se producen nuevas afecciones sobre suelos que ahora no estén siendo ocupados por la traza de la A-3. Por su parte, los tramos en variante discurren en general sobre Suelo No Urbanizable, excepto en el caso de la Variante de Fuentidueña que afecta mínimamente a terrenos clasificados como Suelo Urbano, los cuales tienen calificación de Suelo Industrial y de Zonas Verdes.

Por lo tanto, una vez realizado el análisis de las afecciones que las actuaciones proyectadas podrían tener sobre el planeamiento vigente se puede concluir que las obras a ejecutar son compatibles con el mismo; puesto que, excepto los tramos en variante, el resto de los trabajos se enmarcan, casi en su totalidad, dentro de la franja de dominio público viario existente hoy en día. Por otro lado, en cuanto a las variantes de trazado, éstas atraviesan en general suelos calificados como no urbanizables, lo que no representa ningún problema urbanístico de cara a su futura ejecución.

Adicionalmente, las actuaciones proyectadas no resultan un condicionante que limite el futuro desarrollo de los municipios, es más, estos trabajos proporcionan mejoras de seguridad vial y de accesibilidad que pueden redundar en un futuro desarrollo potencial de la zona.

A continuación, se incluyen las superficies ocupadas atendiendo al uso actual del suelo y el aprovechamiento urbanístico del mismo, tanto por términos municipales como por tramos de mejora:

SUPERFICIE AFECTADA POR TÉRMINO MUNICIPAL (m <sup>2</sup> )														
Municipio	Almendro seco	Dominio público	Encinar	Improductivo	Industrial	Labor de regadío	Labor de seco	Olivos seco	Pastos	Pinar maderable	Residencial	Suelo sin edif.	Viña seco	TOTAL
Madrid	0	56.903	0	0	9.472	0	0	0	8	0	0	27.555	0	<b>93.938</b>
Rivas-Vaciamadrid	0	1.894	0	5.152	3.993	6.565	2.204	0	13.064	386	0	4.213	136	<b>37.607</b>
Arganda del Rey	0	5.336	0	3.561	0	25.018	14.026	6.008	49.693	359	0	1.670	3.819	<b>109.490</b>
Perales de Tajuña	0	22.915	0	33.207	0	1.282	34.004	40.149	204.406	0	0	0	0	<b>335.963</b>
Villarejo de Salvanés	1.574	29.816	1.382	28.312	2.738	181	84.957	8.373	94.544	0	0	3.046	9.818	<b>264.741</b>
Fuentidueña de Tajo	0	32.946	6.533	23.216	1.307	76.497	96.323	118	88.185	102.535	342	1.448	0	<b>429.450</b>
Estremera	0	0	0	3.315	0	0	4.779	0	0	0	0	0	0	<b>8.094</b>
<b>TOTALES (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1.574</b>	<b>149.810</b>	<b>7.915</b>	<b>96.763</b>	<b>17.510</b>	<b>109.543</b>	<b>236.293</b>	<b>54.648</b>	<b>449.900</b>	<b>103.280</b>	<b>342</b>	<b>37.932</b>	<b>13.773</b>	<b>1.279.283</b>
<b>TOTALES (%)</b>	<b>0,12%</b>	<b>11,71%</b>	<b>0,62%</b>	<b>7,56%</b>	<b>1,37%</b>	<b>8,56%</b>	<b>18,47%</b>	<b>4,27%</b>	<b>35,17%</b>	<b>8,07%</b>	<b>0,03%</b>	<b>2,97%</b>	<b>1,08%</b>	<b>100,00%</b>

SUPERFICIE AFECTADA POR TÉRMINO MUNICIPAL (%)														
Municipio	Almendro seco	Dominio público	Encinar	Improductivo	Industrial	Labor de regadío	Labor de seco	Olivos seco	Pastos	Pinar maderable	Residencial	Suelo sin edif.	Viña seco	TOTAL
Madrid	0,00 %	60,58 %	0,00 %	0,00 %	10,08 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,01 %	0,00 %	0,00 %	29,33 %	0,00 %	<b>100,00 %</b>
Rivas-Vaciamadrid	0,00 %	5,04 %	0,00 %	13,70 %	10,62 %	17,46 %	5,86 %	0,00 %	34,74 %	1,03 %	0,00 %	11,20 %	0,36 %	<b>100,00 %</b>
Arganda del Rey	0,00 %	4,87 %	0,00 %	3,25 %	0,00 %	22,85 %	12,81 %	5,49 %	45,39 %	0,33 %	0,00 %	1,53 %	3,49 %	<b>100,00 %</b>
Perales de Tajuña	0,00 %	6,82 %	0,00 %	9,88 %	0,00 %	0,38 %	10,12 %	11,95 %	60,84 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	<b>100,00 %</b>
Villarejo de Salvanés	0,59 %	11,26 %	0,52 %	10,69 %	1,03 %	0,07 %	32,09 %	3,16 %	35,71 %	0,00 %	0,00 %	1,15 %	3,71 %	<b>100,00 %</b>
Fuentidueña de Tajo	0,00 %	7,67 %	1,52 %	5,41 %	0,30 %	17,81 %	22,43 %	0,03 %	20,53 %	23,88 %	0,08 %	0,34 %	0,00 %	<b>100,00 %</b>
Estremera	0,00 %	0,00 %	0,00 %	40,96 %	0,00 %	0,00 %	59,04 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	<b>100,00 %</b>

SUPERFICIE AFECTADA POR TRAMO DE MEJORA (m <sup>2</sup> )														
Tramo de Mejora	Almendo seco	Dominio público	Encinar	Improductivo	Industrial	Labor de regadío	Labor de seco	Olivos seco	Pastos	Pinar maderable	Residencial	Suelo sin edif.	Viña seco	TOTAL
TM 1	0	18.995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.545	0	36.540
TM 2	0	35.545	0	0	8.306	0	0	0	0	0	0	6.419	0	50.270
TM 3	0	2.363	0	0	1.166	0	0	0	8	0	0	3.591	0	7.128
TM 4	0	4.544	0	8.713	3.993	31.583	14.579	277	61.863	745	0	5.883	3.718	135.898
TM 5	0	1.952	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	237	2.228
TM 6	0	734	0	0	0	0	1.612	5.731	894	0	0	0	0	8.971
TM 7	0	4.134	0	0	0	0	15.933	24.760	88.283	0	0	0	0	133.110
TM 8	0	468	0	0	0	109	912	1.809	4.278	0	0	0	0	7.576
TM 9	0	19.238	0	33.207	0	1.173	19.729	13.580	184.803	0	0	0	0	271.730
TM 10	0	27.132	0	28.270	2.738	0	19.158	2.747	4.571	0	0	3.046	6.883	94.545
TM 11	1.574	1.759	1.382	42	0	181	63.229	5.626	17.015	0	0	0	2.935	93.743
TM 12	0	32.912	6.467	17.969	1.307	76.497	61.869	0	87.813	102.535	342	1.448	0	389.159
TM 13	0	0	0	1.515	0	0	4.915	0	189	0	0	0	0	6.619
TM 14	0	34	66	0	0	0	17.371	118	183	0	0	0	0	17.772
TM 15	0	0	0	7.047	0	0	16.947	0	0	0	0	0	0	23.994

SUPERFICIE AFECTADA POR TRAMO DE MEJORA (%)														
Tramo de Mejora	Almendo seco	Dominio público	Encinar	Improductivo	Industrial	Labor de regadío	Labor de seco	Olivos seco	Pastos	Pinar maderable	Residencial	Suelo sin edif.	Viña seco	TOTAL
TM 1	0,00 %	51,98 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	48,02 %	0,00 %	100,00 %
TM 2	0,00 %	70,71 %	0,00 %	0,00 %	16,52 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	12,77 %	0,00 %	100,00 %
TM 3	0,00 %	33,15 %	0,00 %	0,00 %	16,36 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,11 %	0,00 %	0,00 %	50,38 %	0,00 %	100,00 %
TM 4	0,00 %	3,34 %	0,00 %	6,41 %	2,94 %	23,24 %	10,73 %	0,20 %	45,52 %	0,55 %	0,00 %	4,33 %	2,74 %	100,00 %
TM 5	0,00 %	87,61 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	1,75 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	10,64 %	100,00 %
TM 6	0,00 %	8,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	17,97 %	63,88 %	9,97 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 7	0,00 %	3,11 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	11,97 %	18,60 %	66,32 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 8	0,00 %	6,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	1,44 %	12,04 %	23,88 %	56,47 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 9	0,00 %	7,08 %	0,00 %	12,22 %	0,00 %	0,43 %	7,26 %	5,00 %	68,01 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 10	0,00 %	28,70 %	0,00 %	29,90 %	2,90 %	0,00 %	20,26 %	2,91 %	4,83 %	0,00 %	0,00 %	3,22 %	7,28 %	100,00 %
TM 11	1,68 %	1,88 %	1,47 %	0,04 %	0,00 %	0,19 %	67,45 %	6,00 %	18,15 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	3,13 %	100,00 %
TM 12	0,00 %	8,46 %	1,66 %	4,62 %	0,34 %	19,66 %	15,90 %	0,00 %	22,56 %	26,35 %	0,09 %	0,37 %	0,00 %	100,00 %
TM 13	0,00 %	0,00 %	0,00 %	22,89 %	0,00 %	0,00 %	74,26 %	0,00 %	2,86 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 14	0,00 %	0,19 %	0,37 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	97,74 %	0,66 %	1,03 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 15	0,00 %	0,00 %	0,00 %	29,37 %	0,00 %	0,00 %	70,63 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %



SUPERFICIE AFECTADA POR TÉRMINO MUNICIPAL Y POR TRAMO DE MEJORA (m <sup>2</sup> )															
Tramo de Mejora	Municipio	Almendrao seco	Dominio público	Encinar	Improductivo	Industrial	Labor de regadío	Labor de seco	Olivos seco	Pastos	Pinar maderable	Residencial	Suelo sin edif.	Viña seco	TOTAL
TM 1	Madrid	0	18.995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.545	0	<b>36.540</b>
TM 2	Madrid	0	35.545	0	0	8.306	0	0	0	0	0	0	6.419	0	<b>50.270</b>
TM 3	Madrid	0	2.363	0	0	1.166	0	0	0	8	0	0	3.591	0	<b>7.128</b>
TM 4	Rivas-Vaciamadrid	0	1.894	0	5.152	3.993	6.565	2.204	0	13.064	386	0	4.213	136	<b>135.898</b>
	Arganda del Rey	0	2.650	0	3.561	0	25.018	12.375	277	48.799	359	0	1.670	3.582	
TM 5	Arganda del Rey	0	1.952	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	237	<b>2.228</b>
TM 6	Arganda del Rey	0	734	0	0	0	0	1.612	5.731	894	0	0	0	0	<b>8.971</b>
TM 7	Perales de Tajuña	0	4.134	0	0	0	0	15.933	24.760	88.283	0	0	0	0	<b>133.110</b>
TM 8	Perales de Tajuña	0	468	0	0	0	109	912	1.809	4.278	0	0	0	0	<b>7.576</b>
TM 9	Perales de Tajuña	0	18.313	0	33.207	0	1.173	17.159	13.580	111.845	0	0	0	0	<b>271.730</b>
	Villarejo de Salvanes	0	925	0	0	0	0	2.570	0	72.958	0	0	0	0	
TM 10	Villarejo de Salvanes	0	27.132	0	28.270	2.738	0	19.158	2.747	4.571	0	0	3.046	6.883	<b>94.545</b>
TM 11	Villarejo de Salvanes	1.574	1.759	1.382	42	0	181	63.229	5.626	17.015	0	0	0	2.935	<b>93.743</b>
TM 12	Fuentidueña de Tajo	0	32.912	6.467	17.969	1.307	76.497	61.869	0	87.813	102.535	342	1.448	0	<b>389.159</b>
TM 13	Fuentidueña de Tajo	0	0	0	1.515	0	0	4.915	0	189	0	0	0	0	<b>6.619</b>
TM 14	Fuentidueña de Tajo	0	34	66	0	0	0	17.371	118	183	0	0	0	0	<b>17.772</b>
TM 15	Fuentidueña de Tajo	0	0	0	3.732	0	0	12.168	0	0	0	0	0	0	<b>23.994</b>
	Estremera	0	0	0	3.315	0	0	4.779	0	0	0	0	0	0	

SUPERFICIE AFECTADA POR TÉRMINO MUNICIPAL Y POR TRAMO DE MEJORA (m <sup>2</sup> )															
Tramo de Mejora	Municipio	Almendrao seco	Dominio público	Encinar	Improductivo	Industrial	Labor de regadío	Labor de seco	Olivos seco	Pastos	Pinar maderable	Residencial	Suelo sin edif.	Viña seco	TOTAL
TM 1	Madrid	0,00 %	51,98 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	48,02 %	0,00 %	100,00 %
TM 2	Madrid	0,00 %	70,71 %	0,00 %	0,00 %	16,52 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	12,77 %	0,00 %	100,00 %
TM 3	Madrid	0,00 %	33,15 %	0,00 %	0,00 %	16,36 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,11 %	0,00 %	0,00 %	50,38 %	0,00 %	100,00 %
TM 4	Rivas-Vaciamadrid	0,00 %	1,95 %	0,00 %	2,62 %	0,00 %	18,41 %	9,11 %	0,20 %	35,91 %	0,26 %	0,00 %	1,23 %	2,64 %	100,00 %
	Arganda del Rey	0,00 %	1,39 %	0,00 %	3,79 %	2,94 %	4,83 %	1,62 %	0,00 %	9,61 %	0,28 %	0,00 %	3,10 %	0,10 %	
TM 5	Arganda del Rey	0,00 %	87,61 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	1,75 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	10,64 %	100,00 %
TM 6	Arganda del Rey	0,00 %	8,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	17,97 %	63,88 %	9,97 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 7	Perales de Tajuña	0,00 %	3,11 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	11,97 %	18,60 %	66,32 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 8	Perales de Tajuña	0,00 %	6,18 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	1,44 %	12,04 %	23,88 %	56,47 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 9	Perales de Tajuña	0,00 %	6,74 %	0,00 %	12,22 %	0,00 %	0,43 %	6,31 %	5,00 %	41,16 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
	Villarejo de Salvanes	0,00 %	0,34 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,95 %	0,00 %	26,85 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	
TM 10	Villarejo de Salvanes	0,00 %	28,70 %	0,00 %	29,90 %	2,90 %	0,00 %	20,26 %	2,91 %	4,83 %	0,00 %	0,00 %	3,22 %	7,28 %	100,00 %
TM 11	Villarejo de Salvanes	1,68 %	1,88 %	1,47 %	0,04 %	0,00 %	0,19 %	67,45 %	6,00 %	18,15 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	3,13 %	100,00 %
TM 12	Fuentidueña de Tajo	0,00 %	8,46 %	1,66 %	4,62 %	0,34 %	19,66 %	15,90 %	0,00 %	22,56 %	26,35 %	0,09 %	0,37 %	0,00 %	100,00 %
TM 13	Fuentidueña de Tajo	0,00 %	0,00 %	0,00 %	22,89 %	0,00 %	0,00 %	74,26 %	0,00 %	2,86 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 14	Fuentidueña de Tajo	0,00 %	0,19 %	0,37 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	97,74 %	0,66 %	1,03 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
TM 15	Fuentidueña de Tajo	0,00 %	0,00 %	0,00 %	13,82 %	0,00 %	0,00 %	19,92 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
	Estremera	0,00 %	0,00 %	0,00 %	15,55 %	0,00 %	0,00 %	50,71 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	

#### 4.4.2. Tráfico

##### 4.4.2.1. Introducción y datos previos

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 los primeros 10 kilómetros, en el tramo entre la M-30 y la M-45. Los puntos de aforo comprenden tronco, los ramales y las glorietas o cruces que sirven de enlace con los ramales de acceso a la autovía y a sus vías de servicio.

Debido a la envergadura del tramo y el grado de detalle que requieren los resultados se han elaborado tres distintos tipos de modelos: macroscópico, mesoscópico 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 no se ha realizado la actualización del mismo y se pasó al desarrollo en modelo meso y con mayor detalle al modelo microscópico hasta el P.K. 25+000.

El modelo mesoscópico permite reflejar los flujos del corredor que permite evaluar el correcto funcionamiento mediante los niveles de servicio.

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 ámbito de estudio del presente proyecto está compuesto por los siguientes municipios, que se encuentran influidos directamente por las actuaciones en el corredor objeto de estudio. Estos son:

- Madrid (Comunidad de Madrid)
- Rivas-Vaciamadrid (Comunidad de Madrid)
- Arganda del Rey (Comunidad de Madrid)
- Perales de Tajuña (Comunidad de Madrid)
- Villarejo de Salvanés (Comunidad de Madrid)
- Fuentidueña de Tajo (Comunidad de Madrid)
- Estremera (Comunidad de Madrid)

Por otra parte, se presenta a continuación una relación de las principales vías consideradas para la elaboración del estudio de tráfico:

Vía	Titularidad	Tipo de Vía
A-3	RCE	Autovía
M-30	CC.AA Madrid	Autovía
M-40	RCE	Autovía
M-45	CC.AA Madrid	Autovía
M-50	RCE	Autovía
M-506	CC.AA Madrid	Carretera de 1 <sup>er</sup> Orden
R-3	RCE	Autopista de Peaje
M-317	CC.AA Madrid	Carretera de 3 <sup>er</sup> Orden
M-316	CC.AA Madrid	Carretera de 3 <sup>er</sup> Orden
M-326	CC.AA Madrid	Carretera de 3 <sup>er</sup> Orden
A-40	RCE	Autovía

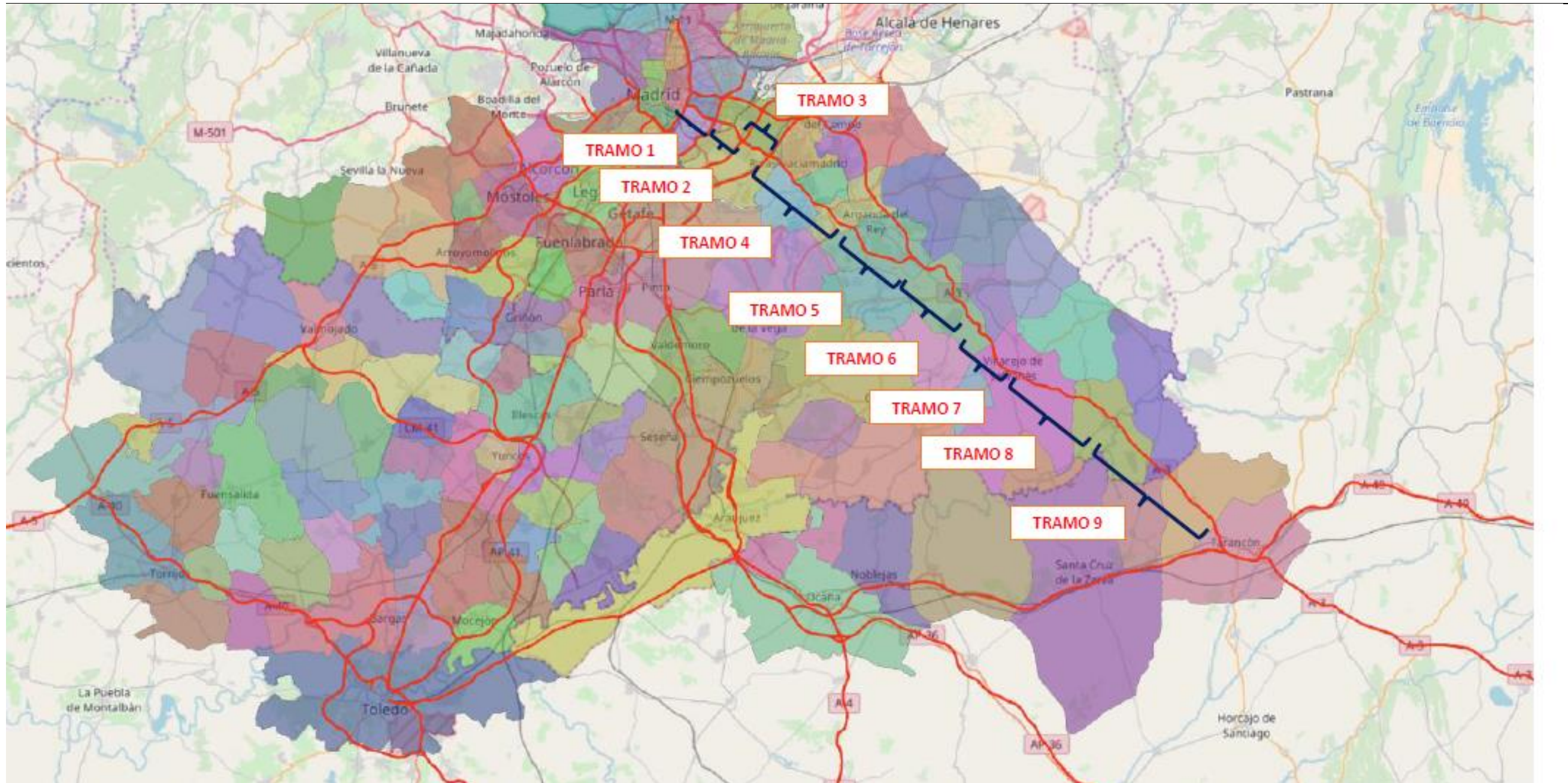
Los datos de partida empleados en el estudio de tráfico realizado han sido:

- Caracterización socioeconómica del área de estudio.
- Datos de tráfico del MITMA.
- Datos de los trabajos de campo realizados: 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 la autovía A-3 (tramo Madrid M30 – M45). Los puntos de aforo comprenden tronco, los ramales y las glorietas o cruces que sirven de enlace con los ramales de acceso a la autovía y a sus vías de servicio.
- Matriz O/D de partida: para la matriz de partida se utiliza una base de datos geolocalizados GPS solicitada a una empresa especializada, con información que reproduce una nube de puntos que indican el punto de inicio y fin del viaje, así como el trayecto seguido por cada tipología de vehículo (ligero o pesado).

##### 4.4.2.2. Resultados de la situación base

Para la A-3, el 78% de los desplazamientos realizados en un día se concentran entre la M-30 y el enlace con la M-300/M-506 (p.k. 22+800), siendo el tramo más cargado el que se localiza entre la M-40 (7+290) y la M-45 (11+500), quedando el resto de los tramos, entre la M-300 y el p.k. 70+700 (fin de la actuación), con un reparto de tráfico del orden del 5% cada tramo. A esta situación se le une el hecho de que los ramales de conexión entre tronco y vías complementarias, en los tramos de mayor densidad de tráfico, son demasiado cortos, por lo que las incorporaciones son bruscas y en ocasiones se pueden generar colas de espera para dichas incorporaciones o salidas.

Para el análisis de la situación BASE se ha realizado la siguiente tramificación de la autovía:



Tramificación de la Autovía.

Del estudio realizado se observa como el TRAMO 2, que se corresponde con el tramo entre la M-40 y la M-45, es el más solicitado; seguido del TRAMO 1, entre la M-30 y M-4; reduciéndose la intensidad media diaria paulatinamente hasta el TRAMO 4, que se corresponde con el tramo localizado entre la M-50 y la M-506 (Arganda del Rey). A partir del enlace de la M-506 se disminuye la intensidad de forma considerable y se mantiene más o menos constante hasta el final del área de estudio, en su intersección con la A-40.

*Resultados asignación. Situación base 2018.*

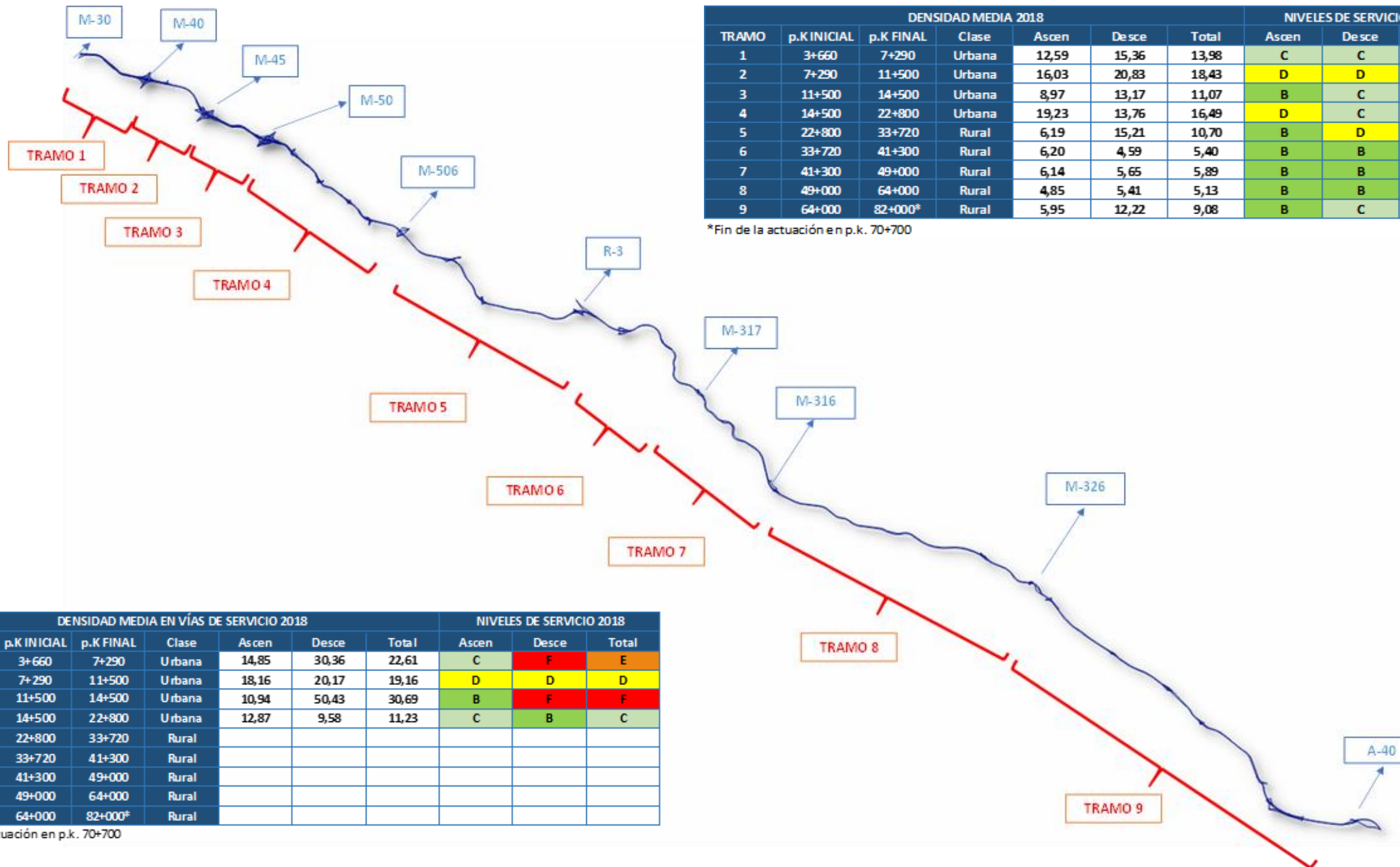
IMD 2018			
TRAMO	p.K INICIAL	p.K FINAL	IMD
1	3+660	7+290	168.281
2	7+290	11+500	178.709
3	11+500	14+500	105.657
4	14+500	22+800	100.337
5	22+800	33+720	46.839
6	33+720	41+300	42.663
7	41+300	49+000	38.966
8	49+000	64+000	33.331
9	64+000	82+000*	31.588

\*Fin de la actuación en p.k. 70+700

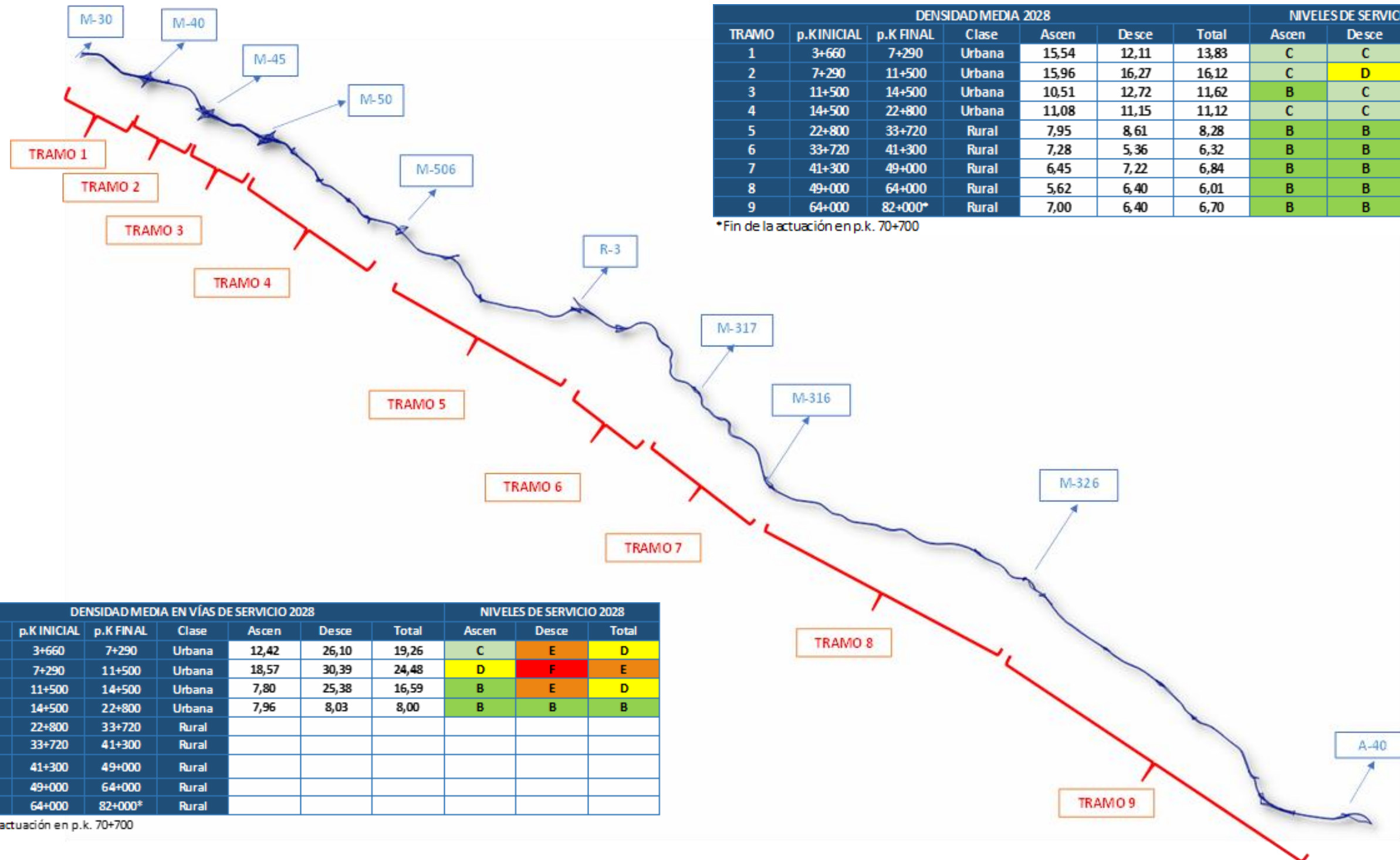
A continuación, se presenta un resumen de niveles de servicio para cada tramo. Es necesario tener en cuenta, a la hora de interpretar estos resultados, que se trata de valores promedio para cada tramo. Por lo tanto, lo que aquí se muestra no son los valores continuos a lo largo del tramo, sino los más representativos de cada uno de ellos.

Se observa cómo los peores niveles de servicio aparecen en la parte urbana del área de estudio y, en la mayoría de los casos, en el sentido descendente (dirección Madrid). A partir de la M-506 (Arganda del Rey) los niveles de servicio mejoran considerablemente hasta el final del área de estudio, en la intersección con la A-40.

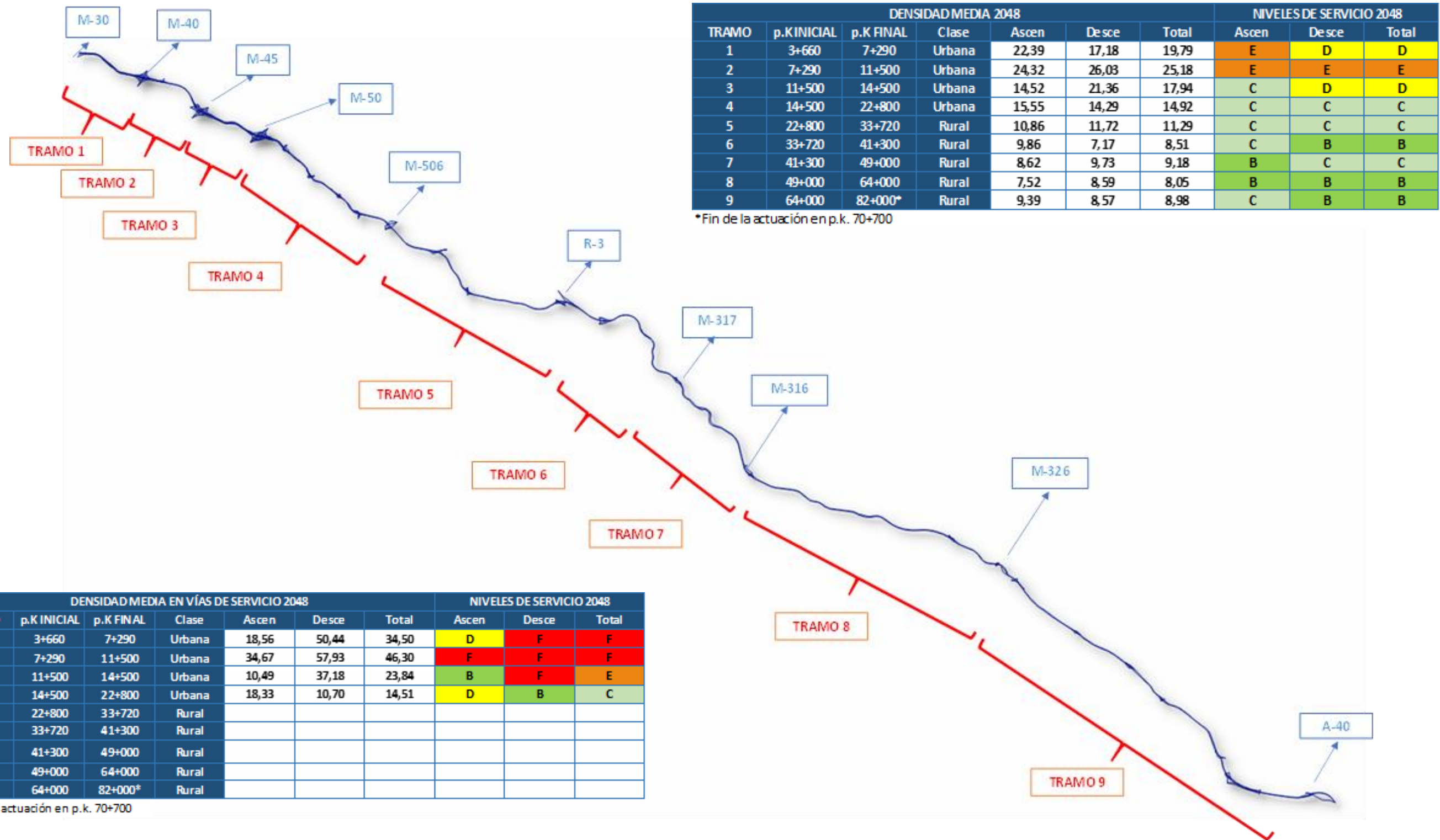
En términos generales, las vías de servicio presentan un buen nivel de servicio para el año base, excepto en el tramo 3 en sentido descendente.



SITUACIÓN BASE-AÑO 2018



SITUACIÓN FUTURA-AÑO 2028 (PUESTA EN SERVICIO)



SITUACIÓN FUTURA-AÑO 2048 (AÑO HORIZONTE)



#### 4.4.2.3. Resultados de la situación futura

Los horizontes futuros de estudio son:

- Horizonte 2028: año de puesta en servicio.
- Horizonte 2048: 20 años tras la puesta en servicio de la infraestructura.

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.

*Crecimientos Interanuales. Escenario Optimista*

Año	ccaa lig	ccaa pes
2018	1,37%	3,83%
2019	1,38%	3,59%
2020	1,39%	3,35%
2021	1,39%	3,11%
2022	1,40%	2,87%
2023	1,41%	2,64%
2024	1,41%	2,40%
2025	1,42%	2,16%
2026	1,43%	1,92%
2027	1,43%	1,68%
2028	1,44%	1,44%
2048	1,44%	1,44%

Así, los resultados de IMD agregados para escenarios de crecimientos se indican en la siguiente tabla:

TRAMO	p.K INICIAL	p.K FINAL	IMD 2018	IMD 2028	IMD 2048
1	3+660	7+290	168.281	198.062	260.649
2	7+290	11+500	178.709	207.225	275.613
3	11+500	14+500	105.657	123.038	164.850
4	14+500	22+800	100.337	115.756	154.944
5	22+800	33+720	46.839	60.514	80.545
6	33+720	41+300	42.663	49.221	65.514
7	41+300	49+000	38.966	45.044	59.954
8	49+000	64+000	33.331	38.652	51.446
9	64+000	82+000	31.588	36.977	49.218
*Fin de la actuación en p.k. 70+700					

Los resultados de IMD de manera detallada del tramo en estudio resultan de la elaboración de dos modelos, uno microscópico hasta el P.K. 25+000 y otro mesoscópico hasta el P.K.70+700. Para el tramo urbano se han tomado los resultados del modelo microscópico ya que este modelo realiza un reparto más cercano a la realidad entre el tronco y las vías de servicio. Por otro lado, los resultados del modelo mesoscópico son los que se han tomado para el tramo “rural”. Se ha aplicado un escenario de crecimiento optimista.

En el modelo macro se han simulado los dos horizontes temporales (2028 y 2048), y los resultados muestran que el reparto entre los tráficos de largo recorrido para el corredor entre la A-3 y la R-3 se mantienen a futuro. El límite de capacidad que se observa en los primeros tramos de la A-3, junto con el mantenimiento del reparto entre A-3 y R-3, muestra que los usuarios, aun en condiciones extremas de congestión de la A-3, siguen teniendo un coste total menor comparativamente con la R-3, debido al coste del peaje. Por tanto, los resultados del modelo macro han permitido concluir que no se presenta una influencia debida a flujos externos al corredor o rutas alternativas significativamente mejores. Así, el aumento del tráfico en el corredor de la A3 en los años horizontes simulados es debido únicamente al crecimiento aplicado a futuro.

Adicionalmente al modelo macro, se ha realizado un modelo mesoscópico, debido a la necesidad de dar un resultado detallado de un área de estudio muy grande. Del mismo se extraen los resultados de tráficos presentados previamente. A partir de estos dos modelos se ha realizado el estudio de niveles de servicio, tanto en tronco como en vías de servicio. Para ello, se han tenido en consideración los cambios de trazado y actuaciones proyectadas en la oferta futura:

- Vías de servicio: se amplía la capacidad de las vías de servicio existentes, permitiendo de este modo una mejora de las condiciones de circulación en las mismas. También se eliminan los estrangulamientos actualmente existentes en algunas de ellas (paso de dos carriles a uno, y vuelta posterior a dos carriles).
- Ramales de transferencia: se modifica el trazado y se desplazan los contactos entre vías laterales y tronco, mejorando las condiciones de funcionamiento.
- Nuevos ramales de conexión vía de servicio-tronco en el p.K 4+000, en sentido ascendente y p.K 5+000 en sentido descendente.
- Se amplía la capacidad en el tronco a la altura de Rivas Vaciamadrid (p.k. 15), hasta el p.k. 25.

Así, se ha comprobado que, los niveles de servicio obtenidos en tronco, con las actuaciones, mejoran claramente los que se obtendrían con la situación actual y tráficos futuros:

Comparativa de Niveles de Servicio (2028).

NIVELES DE SERVICIO 2028				AÑO 2028 SIN ACTUACIONES			AÑO 2028 CON ACTUACIONES		
TRAMO	p.K INICIAL	p.K FINAL	Clase	Ascen	Desce	Total	Ascen	Desce	Total
1	3+660	7+290	Urbana	C	D	D	C	C	C
2	7+290	11+500	Urbana	D	E	E	C	D	D
3	11+500	14+500	Urbana	B	D	C	B	C	C
4	14+500	22+800	Urbana	E	D	D	C	C	C
5	22+800	33+720	Rural	B	E	C	B	B	B
6	33+720	41+300	Rural	B	B	B	B	B	B
7	41+300	49+000	Rural	B	B	B	B	B	B
8	49+000	64+000	Rural	B	B	B	B	B	B
9	64+000	82+000*	Rural	B	D	C	B	B	B

Comparativa de Niveles de Servicio (2048).

NIVELES DE SERVICIO 2048				AÑO 2048 SIN ACTUACIONES			AÑO 2048 CON ACTUACIONES		
TRAMO	p.K INICIAL	p.K FINAL	Clase	Ascen	Desce	Total	Ascen	Desce	Total
1	3+660	7+290	Urbana	D	F	E	E	D	D
2	7+290	11+500	Urbana	F	F	F	E	E	E
3	11+500	14+500	Urbana	C	E	D	C	D	D
4	14+500	22+800	Urbana	F	E	F	C	D	D
5	22+800	33+720	Rural	C	F	E	C	C	C
6	33+720	41+300	Rural	C	B	B	C	B	B
7	41+300	49+000	Rural	C	C	C	B	C	C
8	49+000	64+000	Rural	B	B	B	B	B	B
9	64+000	82+000*	Rural	C	E	D	C	B	B

\*Fin de la actuación en p.k. 70+700

Como se puede observar, si no se realizan las actuaciones propuestas, todos los tramos iniciales del tronco pasarían a tener niveles de servicio muy deficientes en el año horizonte (2048). Así, se observa que las actuaciones propuestas consiguen mejorar los niveles de servicio previstos (en algunos tramos se obtienen mejoras de hasta 3 saltos de nivel de servicio). Sin embargo, se ha de indicar que los incumplimientos detectados en los tramos 1 (ascendente) y 2 (ascendente y descendente), en los que para el año 2048 y 100 km/h los niveles de servicio esperados son peores que el nivel D (mínimo requerido por Norma 3.1-IC), requieren el siguiente análisis más preciso:

TRAMO	AÑO 2048 SIN ACTUACIONES	AÑO 2048 CON ACTUACIONES	CONSIDERACIONES
TRAMO 1 ASCENDENTE 3+660 a 7+290	Nivel de servicio D, con un valor de densidad de 21,91 pc/km/ln. Este valor supone un 98,50% de la horquilla del tramo de Nivel de servicio D (16 pc/km/ln a 22 pc/km/ln). Es decir, está al límite de pasar a Nivel de Servicio E	Nivel de servicio E, con un valor de densidad de 22,39 pc/km/ln. Este valor supone un 6,50% de la horquilla del tramo de Nivel de servicio E (22 pc/km/ln a 28 pc/km/ln). Es decir, prácticamente se acaba de entrar en ese Nivel de Servicio.	Se puede considerar que la situación proyectada es <u>aceptable</u> , puesto que, aun superando el NS máximo (D), la entrada en NS E está muy próxima al año horizonte (2048).

TRAMO	AÑO 2048 SIN ACTUACIONES	AÑO 2048 CON ACTUACIONES	CONSIDERACIONES
TRAMO 2 ASCENDENTE 7+290 a 11+500	Nivel de servicio F, con un valor de densidad de 33,77 pc/km/ln. Este valor supone un 21% más que el valor mínimo (28 pc/km/ln) a partir del cual un tramo está en nivel F.	Nivel de servicio E, con un valor de densidad de 24,32 pc/km/ln. Este valor supone un 38,67% de la horquilla del tramo de Nivel de Servicio E (22 pc/km/ln a 28 pc/km/ln). Esto implica que el periodo de tiempo en que el tramo ha entrado en dicho nivel de servicio no es muy prolongado.	Se puede considerar que la situación proyectada es <u>aceptable</u> , puesto que, aun superando el NS máximo (D), la entrada en NS E no se produce mucho tiempo antes del año horizonte. Pero, más importante es resaltar que, a pesar de lo anterior, la mejora con respecto a la situación "sin actuación" es notable: se pasa de un nivel F con una densidad de 33,77 pc/km/ln a un nivel E con una densidad de 24,32 pc/km/ln. Es decir, se reduce en un 28% la densidad. Por último, se justifica que una ampliación de capacidad superior a la proyectada es poco viable, puesto que el tramo se encuentra confinado en gran parte de su longitud por las zonas verdes de Santa Eugenia.
TRAMO 2 DESCENDENTE 7+290 a 11+500	Nivel de servicio F, con un valor de densidad de 47,61 pc/km/ln. Este valor supone un 70% más que el valor mínimo (28 pc/km/ln) a partir del cual un tramo está en nivel F.	Nivel de servicio E, con un valor de densidad de 26,03 pc/km/ln. Este valor supone un 67,17% de la horquilla del tramo de Nivel de Servicio E (22 pc/km/ln a 28 pc/km/ln). En este caso, la infraestructura sí presenta un periodo de tiempo amplio en un NS poco aceptable.	Se puede considerar que la situación proyectada es <u>aceptable</u> , puesto que, aun superando el NS máximo (D), se ha de resaltar que la mejora con respecto a la situación "sin actuación" es notable: se pasa de un nivel F con una densidad de 47,61 pc/km/ln a un nivel E con una densidad de 26,03 pc/km/ln. Es decir, se reduce en un 45% la densidad. Además, se justifica que una ampliación de capacidad superior a la proyectada es poco viable, puesto que el tramo se encuentra confinado en gran parte de su longitud por las zonas verdes de Santa Eugenia. Por último, según se extrae del modelo "micro", este tramo se verá afectado, adicionalmente, por la insuficiencia de capacidad del tronco de la M-40 (sentido A-2) para absorber el tráfico procedente de A-3. Por tanto, las mejoras de capacidad adicionales en A-3 se verán rápidamente colapsadas si no se ven acompañadas de una mejora de la capacidad del tronco de M-40 en sentido A-2.

En cualquier caso, estas condiciones algo inferiores a los NS estipulados por la Norma, en estos tres tramos, al ser puntuales no generan un colapso generalizado en el tramo, y los conductores pueden encontrar estas condiciones aceptables, ya que son inevitables, localizadas y temporales, y más adelante las condiciones de circulación mejoran. Por tanto, salvo en estos tres tramos, cuya justificación ha sido expuesta, en el resto de tramos los NS obtenidos cumplen por lo solicitado en la Tabla 7.1 de la Norma 3.1-IC (NS C para vías de 120 km/h y NS D para vías de 100 km/h).

También se observa cómo el aumento de la capacidad después del p.k. 15+000 en sentido Valencia, mejora notablemente los niveles de servicio en la zona del municipio de Rivas, que actualmente

presenta muchos problemas de congestión (se pasaría de NS F a un C en sentido Valencia, y de un NS E a un D en sentido Madrid).

El estudio de las vías de servicio arroja valores que superan el umbral del nivel D en numerosos tramos:

Sin embargo, en general se observa que las actuaciones mejoran o mantienen el funcionamiento de las vías de servicio en el año de puesta en servicio (2028) con relación a la situación actual (2018). Dicha mejora es aún más acusada, según se ha visto anteriormente, si se compara con la situación en 2028 y en 2048 si no se actuara en ellas:

Adicionalmente, dado que todos los análisis anteriores se han realizado con los valores de nivel de servicio promedio, se detallan de manera específica los subtramos con Niveles de Servicio E y F en año 2048, al objeto de tener un análisis más profundo de ellos. También se indica la decisión adoptada en cada uno de estos tramos y su justificación.

*Comparativa de Niveles de Servicio (2028). Vías de servicio*

NIVELES DE SERVICIO 2028				AÑO 2028 SIN ACTUACIONES			AÑO 2028 CON ACTUACIONES		
TRAMO	p.K INICIAL	p.K FINAL	Clase	Ascen	Desce	Total	Ascen	Desce	Total
1	3+660	7+290	Urbana	D	F	F	C	E	D
2	7+290	11+500	Urbana	E	E	E	D	F	E
3	11+500	14+500	Urbana	C	F	F	B	E	D
4	14+500	22+800	Urbana	D	C	D	B	B	B
5	22+800	33+720	Rural						
6	33+720	41+300	Rural						
7	41+300	49+000	Rural						
8	49+000	64+000	Rural						
9	64+000	82+000*	Rural						

Fuente: Elaboración propia

*Comparativa de Niveles de Servicio (2048). Vías de servicio*

NIVELES DE SERVICIO 2048				AÑO 2048 SIN ACTUACIONES			AÑO 2048 CON ACTUACIONES		
TRAMO	p.K INICIAL	p.K FINAL	Clase	Ascen	Desce	Total	Ascen	Desce	Total
1	3+660	7+290	Urbana	F	F	F	D	F	F
2	7+290	11+500	Urbana	F	F	F	F	F	F
3	11+500	14+500	Urbana	E	F	F	B	F	E
4	14+500	22+800	Urbana	F	D	F	D	B	C
5	22+800	33+720	Rural						
6	33+720	41+300	Rural						
7	41+300	49+000	Rural						
8	49+000	64+000	Rural						
9	64+000	82+000*	Rural						

Fuente: Elaboración propia

## Análisis pormenorizado de los subtramos con niveles desfavorables. Tronco

TRONCO								
Tramo	Sentido	p.K INICIAL	p.K. FINAL	Longitud (km)	NS 2018 (Trazado Actual)	NS 2028 (con actuaciones)	NS 2048 (con actuaciones)	Comentario
1	Ascendente	3+660	5+700	2,04	C	D	E	Se asume dicho NS ya que la calzada ya se está ampliando de tres a cuatro carriles, debido a la adición de un nuevo carril trenzado por el margen derecho. A futuro se podría estudiar la ampliación a un quinto carril por mediana en este tramo, quedando este análisis fuera del presente anteproyecto. Por otro lado, hay que tener en consideración que se parte del crecimiento de tráfico que figura en la orden de eficiencia. No se tiene en cuenta que ese incremento puede quedar limitado porque la propia M-30 no tenga capacidad para absorberlo. Además, en el caso de que se llegará a esas cifras de crecimiento en el tráfico, hay que tener en cuenta que el tráfico proveniente de Madrid se podrá redistribuir en otros accesos a A-3 (M-40, M-45).
2	Ascendente	7+290	8+240	0,95	C	D	E	Entre el p.k. 7+290 y el 8+280 se podría analizar la posibilidad de ampliar a un cuarto carril por mediana (por el exterior no habría espacio). Sin embargo, a partir del 8+280 ya no hay espacio por mediana. Por otro lado, el anteproyecto redactado ya incluye una carril adicional por el exterior desde el p.k. 8+000 hasta el 9+700 (bifurcación hacia M-45), siendo ésta la única ampliación posible debido a la problemática de ampliaciones mayores a lo largo del barrio de Santa Eugenia. Por todo lo anterior, se ha de asumir el Nivel de Servicio alcanzado.
		8+240	9+240	1,00	D	D	E	
		9+240	9+750	0,51	D	D	E	
4	Ascendente	19+280	19+800	0,52	C	C	E	Tramo corto de 500 metros, comprendido justamente entre puntos en los que se amplía la capacidad con un tercer carril adicional por mediana. Dada la escasa longitud del tramo y la imposibilidad de dar mayor capacidad en este tramo por la existencia de la vía lateral del Enlace de Rivas Este (movimientos del enlace y accesos a gasolinera), se considera que el NS de alcanzado es asumible. Será objeto de un estudio más detallado en el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto, pudiéndose mejorar el funcionamiento del tramo mediante una adecuada señalización que permita canalizar los tráfico según los destinos que proporcionan los enlace de Rivas Este y de M-832/Morata-Chinchón.

TRONCO								
Tramo	Sentido	p.K INICIAL	p.K. FINAL	Longitud (km)	NS 2018 (Trazado Actual)	NS 2028 (con actuaciones)	NS 2048 (con actuaciones)	Comentario
1	Descendente	7+290	7+000	0,29	D	C	E	Tramo de tres carriles actualmente en el que no se proyecta actuación, puesto que asume el NS alcanzado, ya que se encuentra muy próximo al nivel D (densidad límite 22, fretne a un 22,86 según cálculos para 2048).
2	Descendente	8+240	7+290	0,95	D	C	E	El anteproyecto incluye la ampliación de un carril adicional por el exterior (con tramo exclusivo para transporte público). La ampliación por el interior no es posible (mediana estricta). Además, la ampliación proyectada es la máxima compatible con los requerimientos del Barrio de Santa Eugenia. Por tanto, la ampliación proyectada es la máxima posible, aceptándose el NS alcanzado.
		9+240	8+240	1,00	C	D	E	
		9+750	9+240	0,51	F	E	F	
3	Descendente	13+200	12+000	1,20	D	C	E	Tramo sin actuación (4 carriles actualmente, tres básicos más carril de trenzado). En la práctica totalidad del tramo no es posible ampliar capacidad, puesto que no existe espacio físico para ello (mediana estricta por el interior y carril transporte público por el exterior). Por tanto, se asume el NS puesto que no se puede ampliar la capacidad.
		14+500	13+200	1,30	B	C	E	Tramo sin actuación, actualmente este tramo ya cuenta con cuatro carriles. Entre el p.k. 14+500 y el 13+880 (620 metros) podría darse la posibilidad de ampliar un carril más por mediana. Sin embargo, se requiere de un análisis más detallado, puesto que existen zonas en que la anchura es demasiado estricta para ello. En cualquier caso, esa ampliación tendría poco sentido, ya que a partir del p.k. 13+880 hacia el 13+200 la ampliación ya no es posible debido a la existencia de las estructuras del enlace con M-50 y al poco ancho existente en mediana. Por tanto, se asume el NS puesto que no se puede ampliar la capacidad.
4	Descendente	15+500	14+500	1,00	B	C	E	Se proyecta nuevo tercer carril por el exterior del pk 17 al 15+500. Por el interior no hay opción de ampliación, puesto que la calzada sentido Valencia se amplía por el interior, ocupando el espacio disponible en mediana. Por tanto, se asume en NS
		16+370	15+650	0,72	B	C	E	

TRONCO								
Tramo	Sentido	p.K INICIAL	p.K. FINAL	Longitud (km)	NS 2018 (Trazado Actual)	NS 2028 (con actuaciones)	NS 2048 (con actuaciones)	Comentario
		17+500	16+370	1,13	B	C	E	<p>puesto que no se puede ampliar más la capacidad del tramo.</p> <p>En el proyecto de construcción que desarrolle el anteproyecto, se podrá estudiar medidas de señalización (tanto fija como variable) que permitan que el tráfico que se dirige a Rivas Vaciamadrid y M-50 se reparta entre tronco y vía lateral para una mejora de los niveles de servicio.</p>

Fuente: Elaboración propia

Análisis pormenorizado de los subtramos con niveles desfavorables. Vías de servicio

VIAS DE SERVICIO								
Tramo	Sentido	p.K INICIAL	p.K. FINAL	Longitud (km)	NS 2018 (Trazado Actual)	NS 2028 (con actuaciones)	NS 2048 (con actuaciones)	Comentario
1	Ascendente	6+710	6+880	0,17	C	C	E	<p>Tramo sin actuación con NS E debido al trenzado corto de los lazos de M-40. La solución pasaría por una modificación de dichos ramales. Esta actuación, por su envergadura, difícil encaje y pertenecer a M-40, queda fuera del alcance de este anteproyecto.</p> <p>En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto, o en un proyecto específico de remodelación de este enlace de M-40, se podrá buscar una solución que permita, manteniendo los movimientos entre M-40 y vías laterales de A-3, eliminar los trenzados de los lazos del enlace tipo trébol.</p>
		6+880	7+290	0,41	D	D	E	<p>Tramo en el que la vía de servicio se incorpora a la A-3 tras la entrada de tráfico de la M-40, por lo que la intensidad es elevada y la confluencia posterior con el tronco se puede ver ralentizada. La vía de servicio en sí confluye con el tronco adosando el cuarto y quinto carril a éste, por lo que se asume el NS ya que no se puede ampliar más la capacidad en este tramo.</p>
2	Ascendente	7+290	8+240	0,95	D	D	E	<p>En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto, se podrá mejorar el funcionamiento del tramo mediante una adecuada señalización que permita canalizar los tráfico según su destino. El quinto carril exterior termina conduciendo al Barrio de Santa Eugenia y es válido para autobuses. El cuarto carril sirve para acceder, sin cambiar de carril, al enlace de M-45 y también permite el trenzado con los tres carriles básicos.</p>
		11+100	11+500	0,4	E	F	F	<p>Tramo bajo el enlace "Los Berrocales" cuenta con la actuación de puesta en servicio del carril especializado existente por terciaria (como carril estándar). Con ello, la capacidad ya no se puede ampliar más (por el margen exterior existen gasolineras), por lo que se asume el NS obtenido.</p> <p>En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto, se podrá mejorar el funcionamiento del tramo mediante una adecuada señalización que permita canalizar los tráfico según su destino.</p>
3	Ascendente	12+090	13+200	1,11	B	D	E	<p>Tramo comprendido entre niveles de servicio A desde el 11+500 hasta el 12+090 y desde el 13+200 hasta el 14+500. Se considera asumible este tramo de NS E, puesto que no se puede ampliar la capacidad existente (sin espacio por terciaria y con edificaciones y accesos existentes por margen exterior).</p> <p>En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto, se podrá mejorar el funcionamiento del tramo mediante una adecuada señalización que permita canalizar los tráfico según su destino.</p>

VIAS DE SERVICIO								
Tramo	Sentido	p.K INICIAL	p.K. FINAL	Longitud (km)	NS 2018 (Trazado Actual)	NS 2028 (con actuaciones)	NS 2048 (con actuaciones)	Comentario
4	Ascendente	15+530	15+800	0,27	D	C	F	<p>Mejora máxima posible de capacidad mediante: nuevo carril de trenzado hacia salida de enlace Rivas-Oeste, más mejora del trazado de la salida, más adición de segundo carril pasante hacia tronco y, por último, mejora de incorporación a tronco de la A-3. Se considera que estas mejoras de capacidad son las máximas posibles, aceptándose el NS obtenido.</p> <p>Por otro lado, cuando se ponga en servicio el nuevo acceso a Rivas Vaciamadrid desde M-50, por el enlace con M-823, se producirá una mejora en el tramo de vía lateral de A-3 estudiado.</p>

VIAS DE SERVICIO								
Tramo	Sentido	p.K INICIAL	p.K. FINAL	Longitud (km)	NS 2018 (Trazado Actual)	NS 2028 (con actuaciones)	NS 2048 (con actuaciones)	Comentario
1	Descendente	5+700	4+400	1,3	F	E	F	<p>Tramo en el que se proyectan diversas mejoras en las conexiones (nuevos arriles de trenzado, modificaciones en la geometría y ubicación de ramales de transferencia, etc). Parece existir espacio en terciaria como para ampliar de dos a tres carriles básicos la vía lateral, entre los pp.kk. 7+000 y el 5+210 (en donde ya no se podría ampliar por la existencia de los pasos superiores de la calle Pío Felipe). Por tanto, no se considera justificada la ampliación en un tramo no completo de la vía lateral, asumiéndose el NS.</p> <p>En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto o en un proyecto específico de remodelación de la vía lateral, se podrá buscar una solución que permita mejorar los trenzados para mejorar el nivel de servicio.</p>
		6+350	5+700	0,65	E	F	F	
		6+710	6+350	0,36	D	E	F	
		7+000	6+710	0,29	C	D	F	<p>Tramo sin actuación. Se asume el NS ya que no se puede ampliar los 2 carriles ya existentes de la vía de servicio por encontrarse en el enlace con M-40, afectándose el NS por el corto tramo de trenzado entre ramales lazo del enlace (entorno del p.k. 6+850). La solución pasaría por una modificación de dichos ramales. Esta actuación, por su envergadura, difícil encaje y pertenecer a M-40, queda fuera del alcance de este anteproyecto.</p> <p>En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto o en un proyecto específico de remodelación de este enlace de M-40, se podrá buscar una solución que permita, manteniendo los movimientos entre M-40 y vías laterales de A-3, eliminar los trenzados de los lazos del enlace tipo trébol. En esa posible actuación se hará un estudio de tráfico más detallado para proponer las medidas que favorezcan la mejora de la fluidez y un mejor nivel de servicio.</p>
		7+290	7+000	0,29	F	F	F	<p>Tramo con mejoras en las salidas desde y hacia la vía de servicio. No se amplía la capacidad pero se asume el NS puesto que la vía ya cuenta con 2 carriles y no existe posibilidad de ampliación.</p>
2	Descendente	7+700	7+290	0,41	E	F	F	<p>Tramo con mejoras en las conexiones desde y hacia la vía lateral. No se amplía la capacidad pero se asume el NS puesto que la vía ya cuenta con 2 carriles y no existe posibilidad de ampliación.</p>
		8+240	7+700	0,54	F	F	F	

VIAS DE SERVICIO								
Tramo	Sentido	p.K INICIAL	p.K. FINAL	Longitud (km)	NS 2018 (Trazado Actual)	NS 2028 (con actuaciones)	NS 2048 (con actuaciones)	Comentario
		11+100	10+500	0,6	B	E	F	Rectificación trazado vía lateral para adición carril adicional (se pasa de 2 carriles actuales a 3 carriles en situación futura). Se asume el NS puesto que se mejora la capacidad. En el proyecto de construcción que desarrolle el anteproyecto, se podrán estudiar medidas adicionales de señalización vertical y horizontal que canalicen el tráfico con objeto de mejorar la fluidez.
3	Descendente	11+500	11+200	0,3	E	F	F	Tramo bajo el enlace "Los Berrocales", actuación de puesta en servicio de plataforma segregada para transporte público existente, mejorando capacidad del tramo de la vía de servicio (se amplía un carril la situación actual, de dos a tres carriles). Se asume el NS por no contar con más espacio. En el proyecto de construcción que desarrolle el anteproyecto, se podrán estudiar medidas adicionales de señalización vertical y horizontal que canalicen el tráfico con objeto de mejorar la fluidez.
		13+200	12+090	1,11	C	D	E	Puesta en servicio de plataforma segregada para transporte público existente, mejorando capacidad del tramo de la vía de servicio. Se asume el NS por no contar con más espacio. En el proyecto de construcción que desarrolle el anteproyecto, se podrán estudiar medidas adicionales de señalización vertical y horizontal que canalicen el tráfico con objeto de mejorar la fluidez.
		13+760	13+200	0,56	E	E	F	Tramo sin actuación. Tramo de la VS que discurre sobre el enlace de la M-50 y afectado por tramo de trenzado corto entre lazos de enlace. La solución pasaría por una modificación de dichos ramales. Esta actuación, por su envergadura, difícil encaje y pertenecer a M-50, queda fuera del alcance de este anteproyecto. En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto o en un proyecto específico de remodelación de este enlace de M-50, se podrá estudiar la manera de eliminar el trenzado, manteniendo los destinos que se ofrecen en el enlace.
		14+500	14+000	0,5	C	E	F	Mejora de incorporación y nuevo carril de trenzado. Capacidad ampliada, sección de hasta 4 carriles en vía lateral, por lo que se asume el NS. En el proyecto de construcción que desarrolle este anteproyecto o en un proyecto específico de remodelación de este enlace de M-50, se podrá estudiar la manera de mejorar la fluidez en este enlace.

Fuente: Elaboración propia

En general, del estudio de tráfico se deduce que, a nivel global, las medidas propuestas ayudan a la descongestión del tronco y dan una continuidad a las vías de servicio, permitiendo una mejor distribución de los viajes. Además, se ha evidenciado con el análisis de trazado actual con incrementos de tráfico hasta el año horizonte que, si no se realizan actuaciones sobre la vía, todos los tramos iniciales del tronco pasarían a tener niveles de servicio muy deficientes que podrían generar un colapso generalizado del tramo.

En cuanto a las vías complementarias, se producen niveles de servicio E y F en determinados tramos. Se asume la existencia de estos niveles de servicio por la imposibilidad de mayores ampliaciones de capacidad o por la necesidad de actuaciones adicionales fuera del ámbito del presente anteproyecto (proyectos de remodelación en nudos de M-40 y M-50, definición de señalización específica en fase de proyecto de construcción, etc).

Adicionalmente se ha realizado una microsimulación en los primeros 25 km (abarca desde la conexión con la M-30 hasta el p.k. 25+000), debido a que es el tramo de mayores tráfico, enlaces con vías de mayor envergadura, vías complementarias altamente cargadas y ejecución de las principales medidas de mejora de capacidad (incluyendo el tramo de tercer carril adicional en ambos sentidos desde el pk 15+500 al 25+000, aproximadamente). Esta microsimulación representa de manera explícita e individual el comportamiento de los vehículos en la simulación, contemplándose todos los efectos dinámicos derivados de los mismos (aceleraciones, pendientes, velocidades, etc.). Así, de las modificaciones de trazado y aumento de capacidad, se desprenden las siguientes conclusiones del estudio “micro”:

– En sentido ascendente (Sentido Valencia):

- El nuevo ramal incorporado de conexión entre vía de servicio y tronco, en el p.k. 4+000, permite, además de la incorporación al tronco desde la vía de servicio, una descongestión de esta última en los primeros kilómetros.
- La modificación del ramal de transferencia entre tronco de autovía y vía de servicio, en el p.k. 6+000, al aumentar su longitud, permite una incorporación a la vía de servicio más cómoda y una laminación del tráfico.
- El desplazamiento de una de las salidas hacia Santa Eugenia (uno de los movimientos del pk. 9+200 se desplaza al pk. 10+000) permite moderar y repartir la salida del tráfico desde el tronco de la autovía, eliminando los actuales problemas de colas que genera esa salida.
- El aumento del número de carriles desde el p.k. 15+500 hasta el P.K. 25+000 mejora considerablemente la salida del tráfico a la altura de Rivas Vaciamadrid.

– En sentido descendente (Sentido Madrid):

- El nuevo ramal de transferencia del pk 5+000, genera una mejora importante en el funcionamiento de la vía lateral, puesto que se elimina el trenzado hacia la salida de M-30 sur con los accesos a tronco desde la vía complementaria y las bajadas desde Moratalaz.

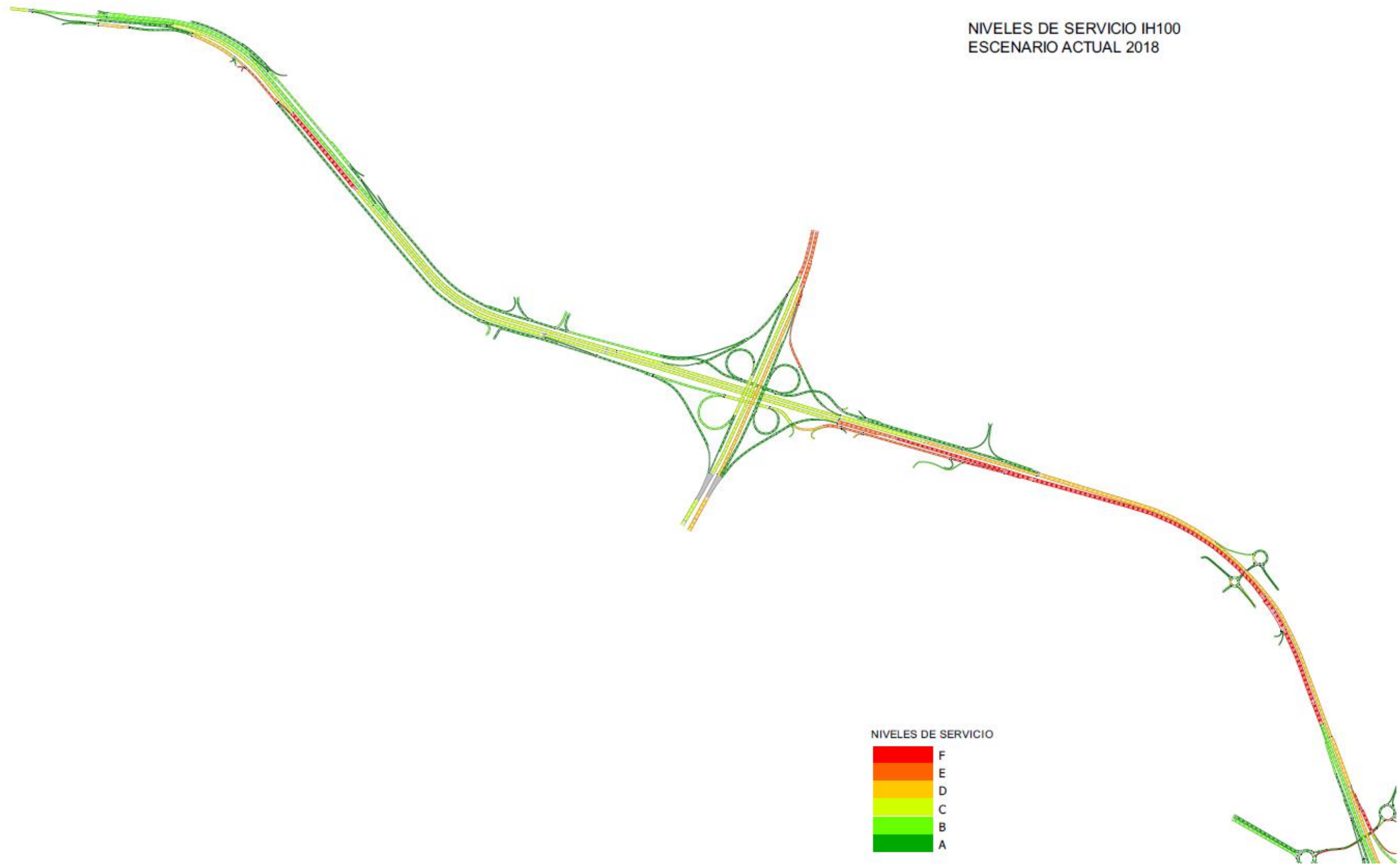
- El aumento de capacidad para la vía de servicio de Rivas, junto con la modificación del ramal de transferencia, permite una amortiguación y mejora de las condiciones de circulación en la vía de servicio.
  - El aumento del número de carriles entre los pp.kk. 25+000 y 15+500 también mejora el nivel de servicio en sentido Madrid.
- En términos generales, se comprueba que las actuaciones realizadas permiten una mejora de las condiciones de circulación, debido a la laminación de los accesos de los tráfico con la modificación del trazado de los ramales de transferencia, y los aumentos de capacidad. Es en la zona de Santa Eugenia, antes del enlace con la M-45, donde ya aparecen niveles de servicio deficitarios, pero que, debido a la reducida viabilidad de ampliación de capacidad para este tramo, ni continuidad en la vía de servicio, se asume que, las condiciones de circulación no serán las ideales para un futuro.
- Es importante destacar que en el año horizonte, en sentido Madrid, se refleja un problema trasladado por la falta de capacidad de la M-40 sentido Norte, no por falta de capacidad de la A-3. La falta de capacidad de la M-40 no permite incorporar el tráfico desde la A-3, y, por tanto, se generan colas que finalmente afectan al tronco de ésta. Sin embargo, la mejora de la M-40 conllevaría actuaciones que están fuera del alcance de este anteproyecto.

Se presentan a continuación las salidas gráficas de la microsimulación realizada.



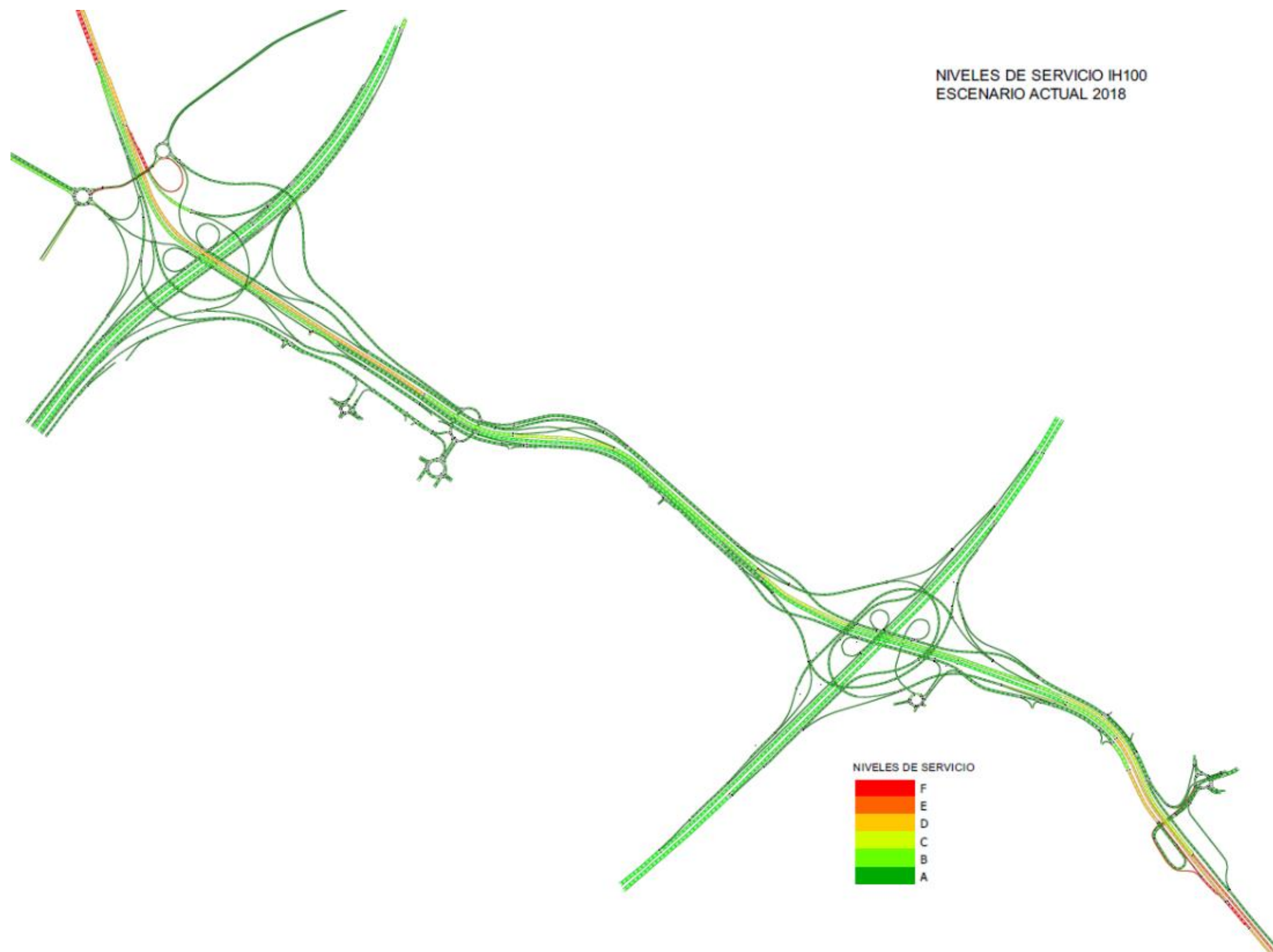
Niveles de Servicio.Situación actual (2018). Subtramo 1

NIVELES DE SERVICIO IH100  
ESCENARIO ACTUAL 2018



*Elaboración propia*

Niveles de Servicio.Situación actual (2018). Subtramo 2

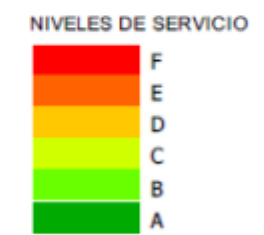


Elaboración propia

Niveles de Servicio.Situación actual (2018). Subtramo 3

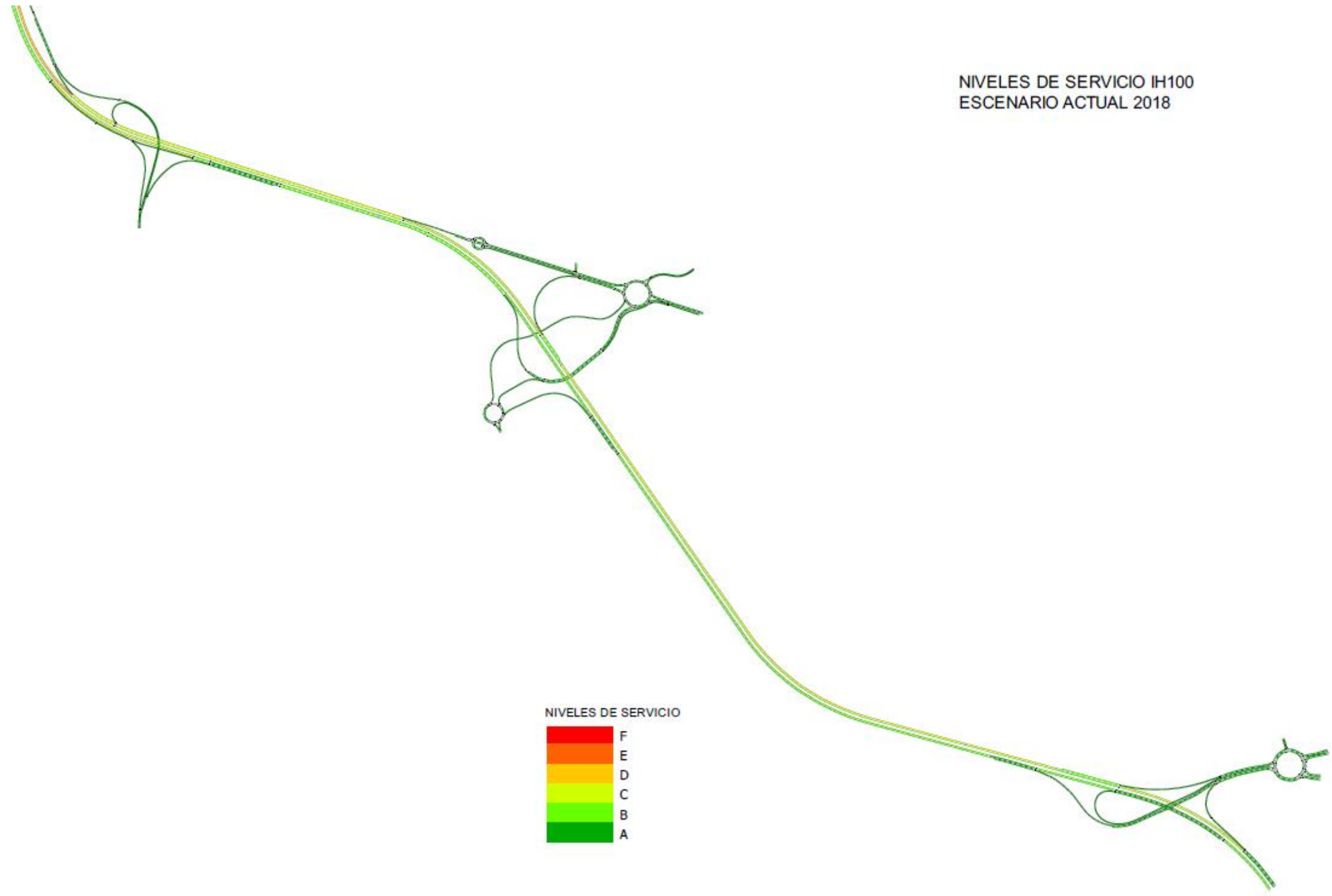


NIVELES DE SERVICIO IH100  
ESCENARIO ACTUAL 2018



*Elaboración propia*

Niveles de Servicio.Situación actual (2018). Subtramo 4



*Elaboración propia*

Niveles de servicio. Año de puesta en Servicio (2028). Subtramo 1

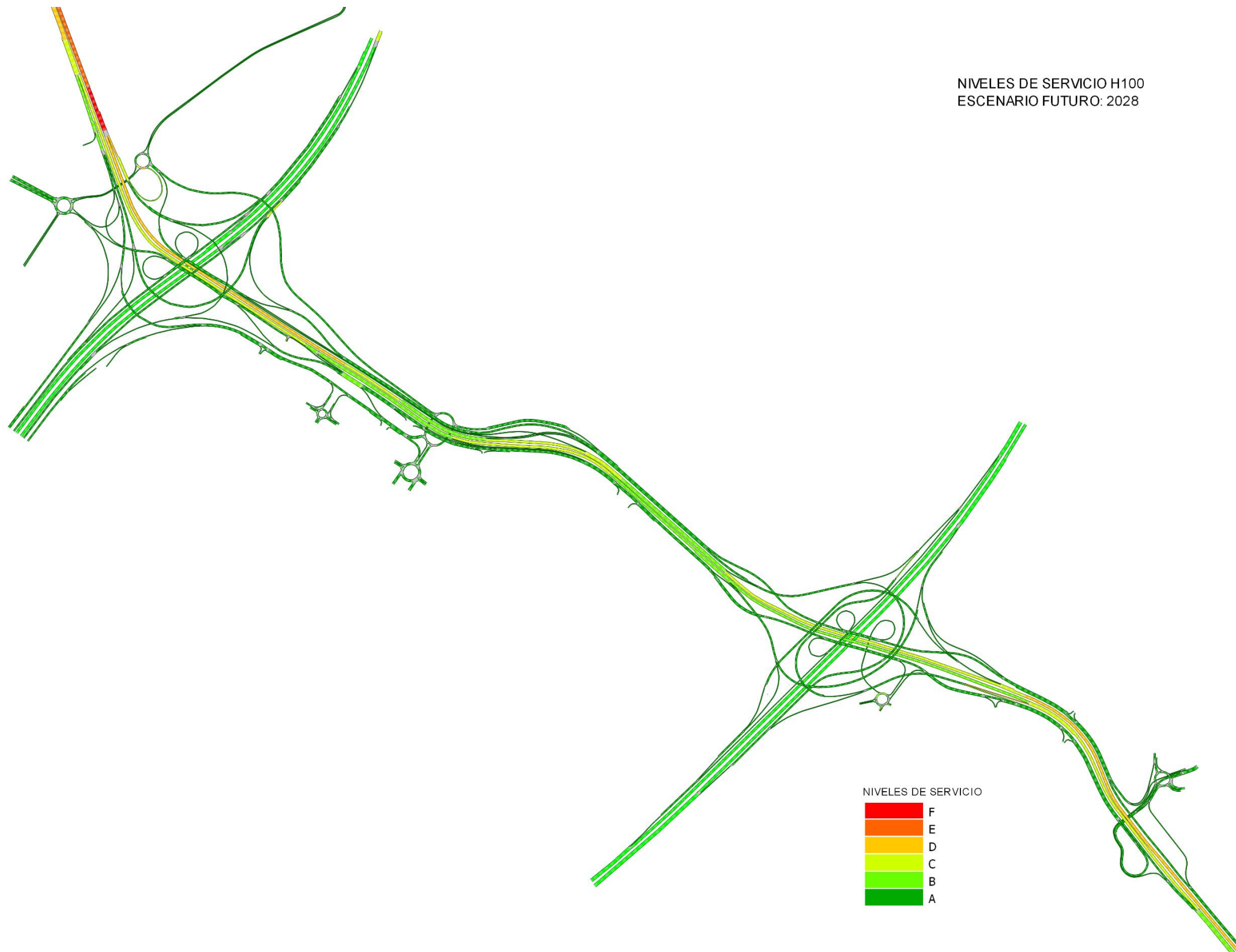
NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2028



Elaboración propia

Niveles de servicio. Año de puesta en Servicio (2028). Subtramo 2

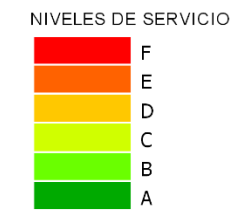
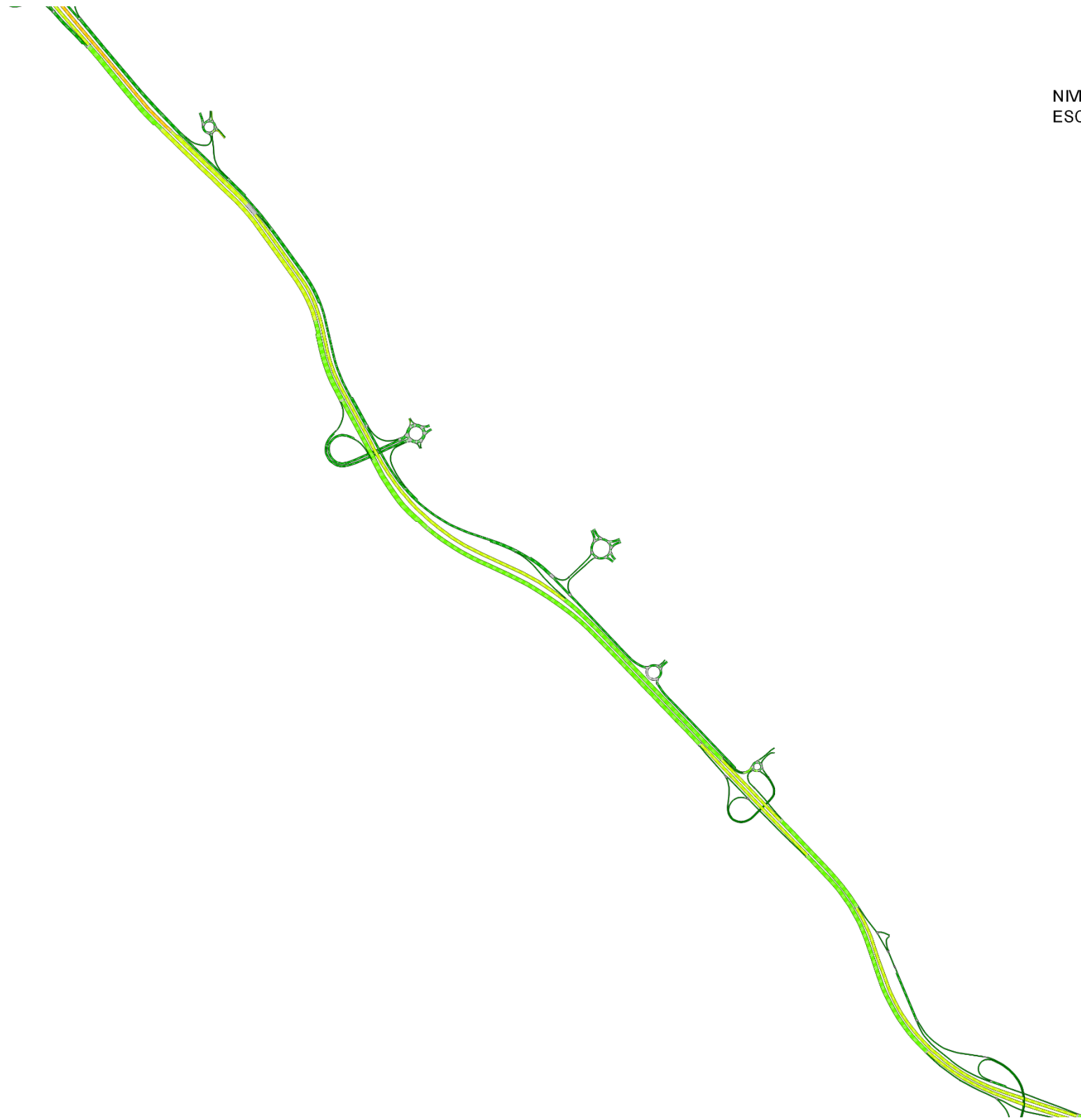
NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2028



Elaboración propia

Niveles de servicio. Año de puesta en Servicio (2028). Subtramo 3

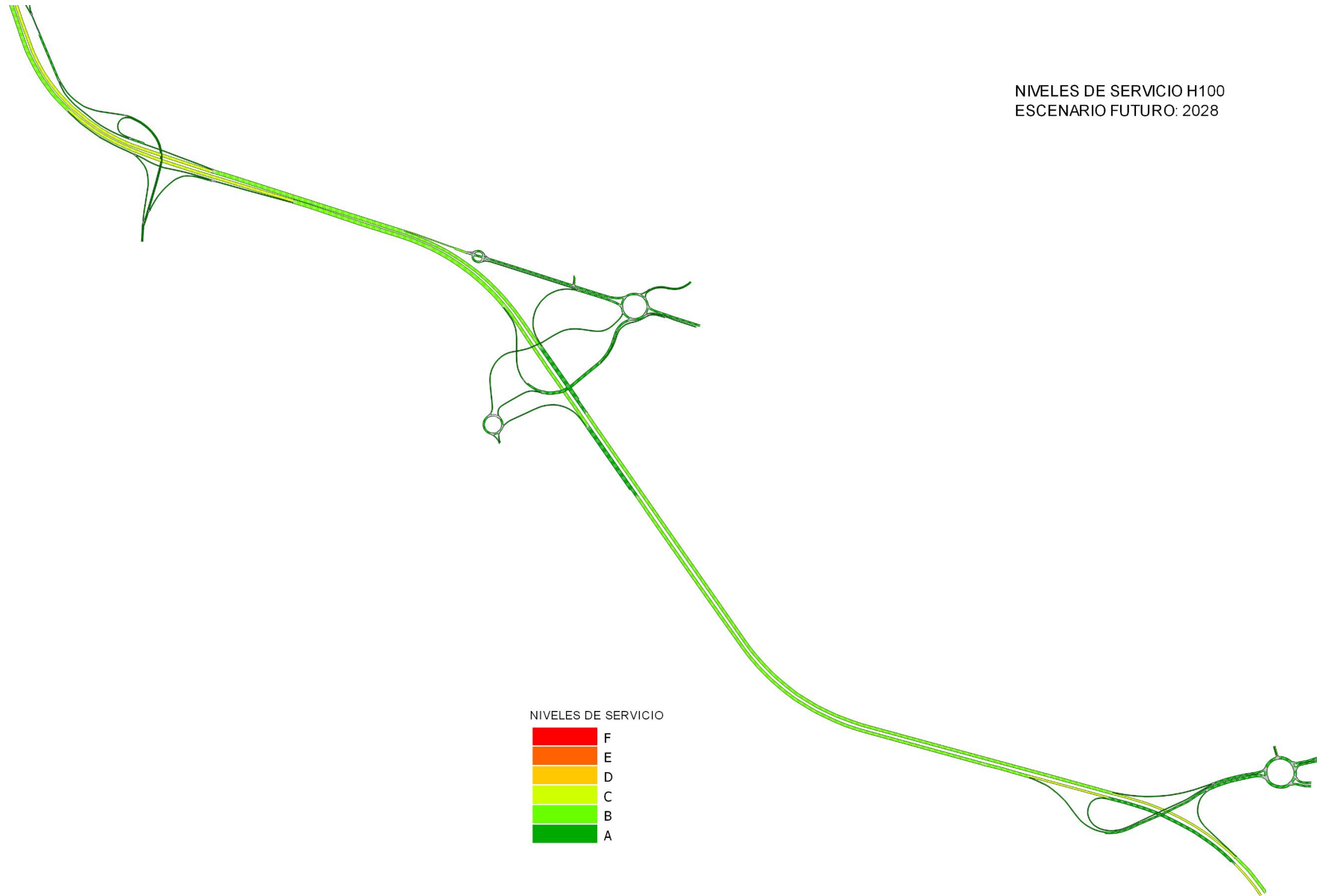
NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2028



*Elaboración propia*

Niveles de servicio. Año de puesta en Servicio (2028). Subtramo 4

NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2028

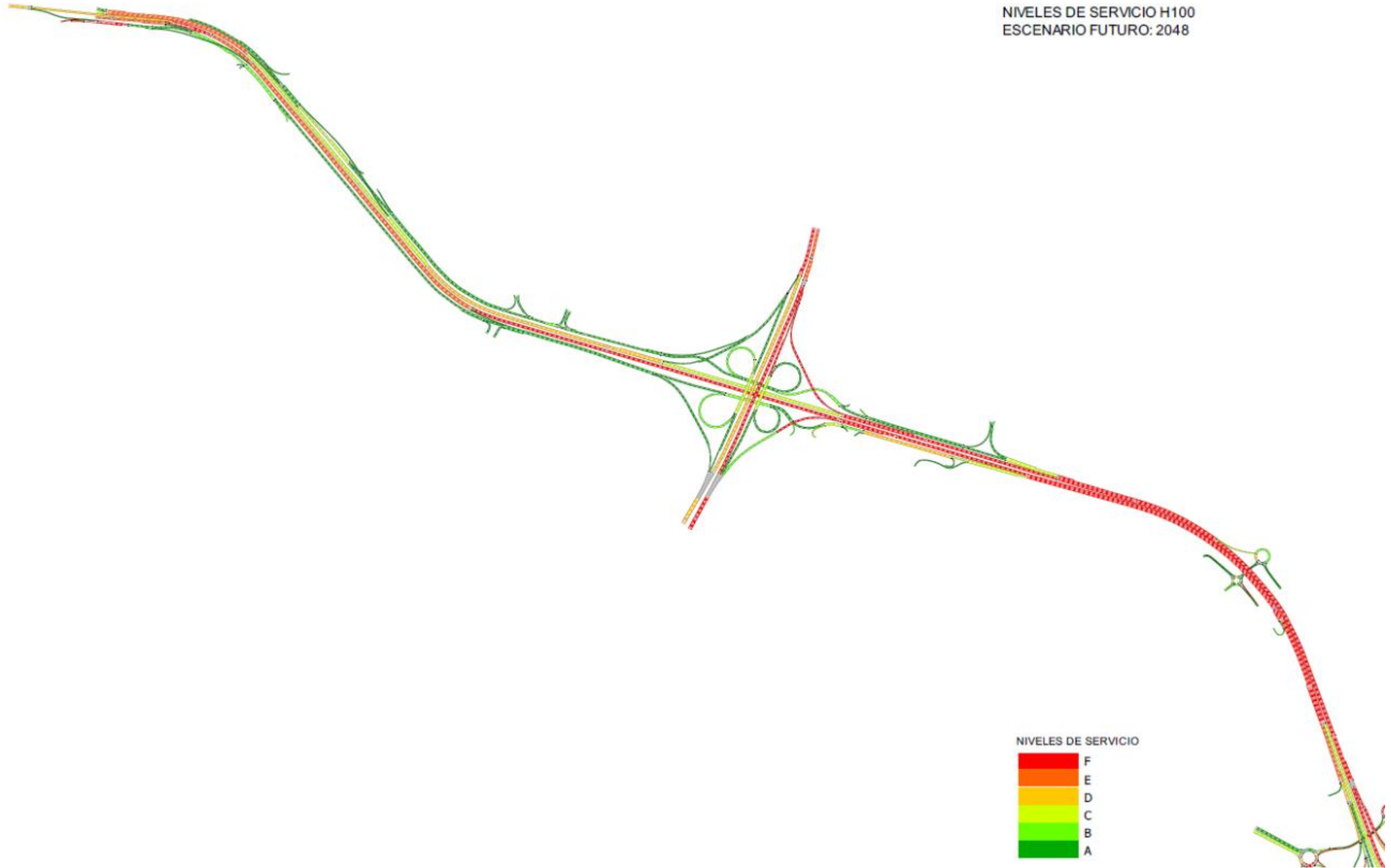


Elaboración propia



Niveles de Servicio. Año Horizonte (2048). Subtramo 1

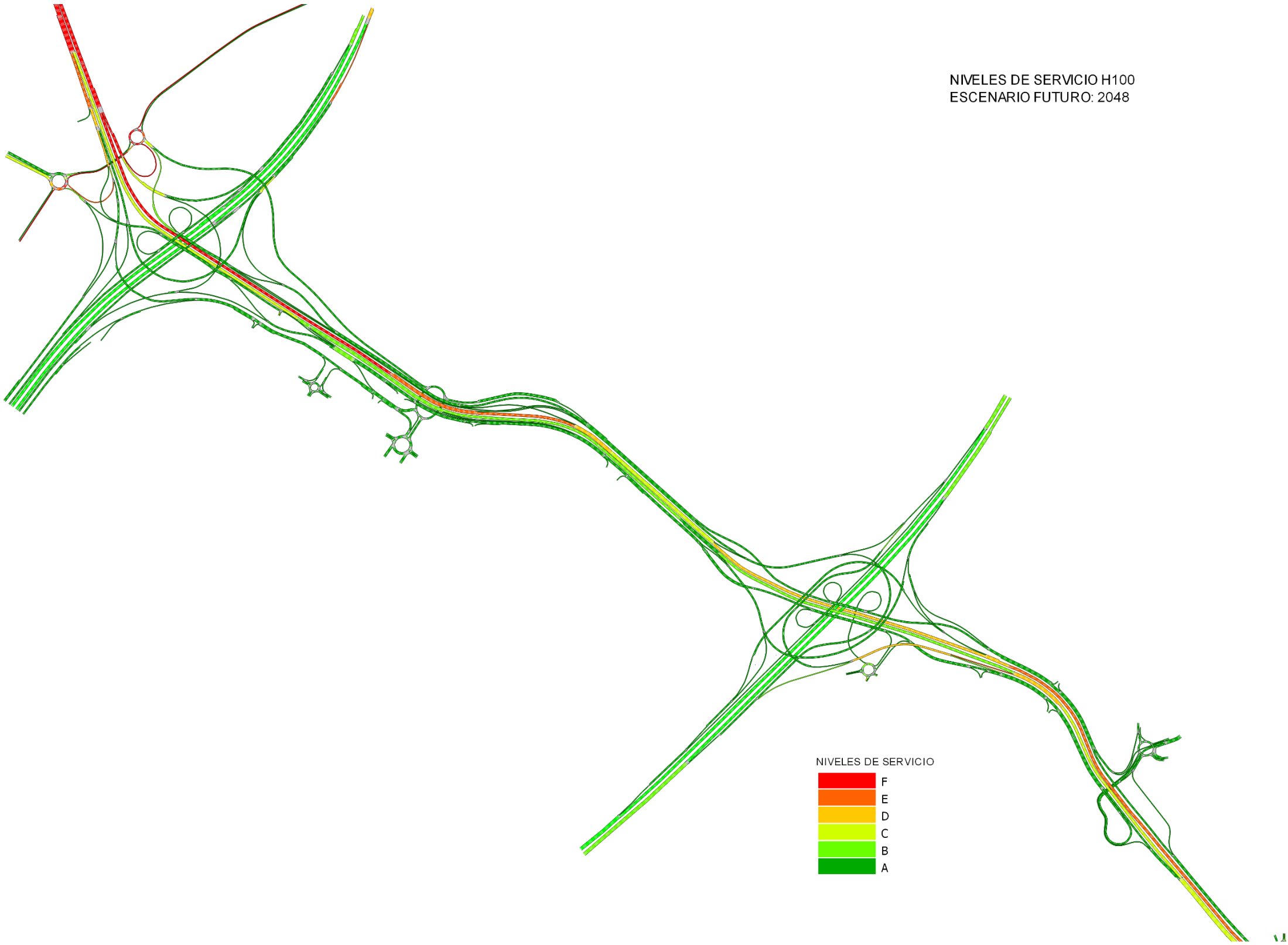
NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2048



*Elaboración propia*

Niveles de Servicio. Año Horizonte (2048). Subtramo 2

NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2048



NIVELES DE SERVICIO

Red	F
Orange	E
Yellow	D
Light Green	C
Medium Green	B
Dark Green	A

Elaboración propia

Niveles de Servicio. Año Horizonte (2048). Subtramo 3

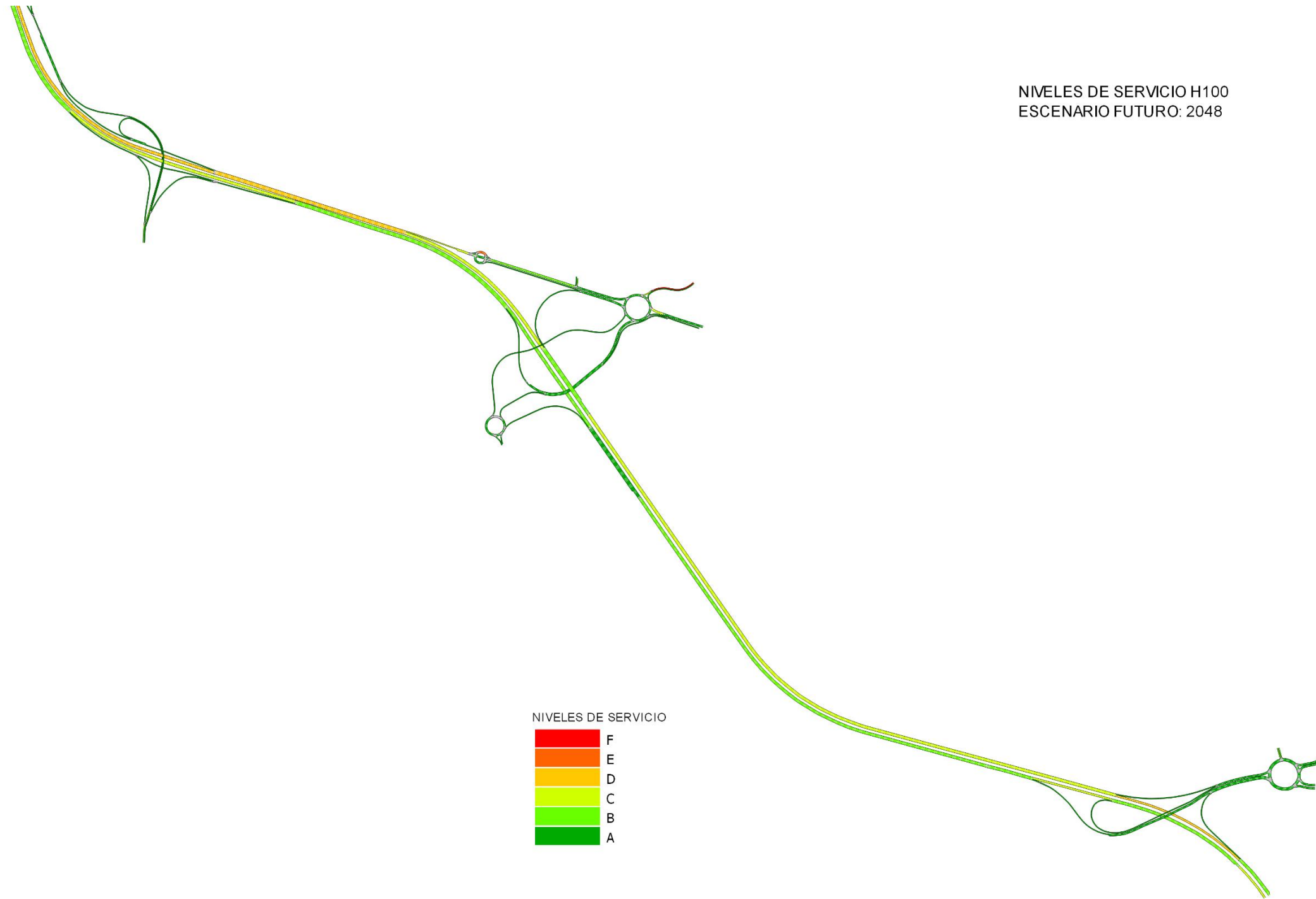
NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2048



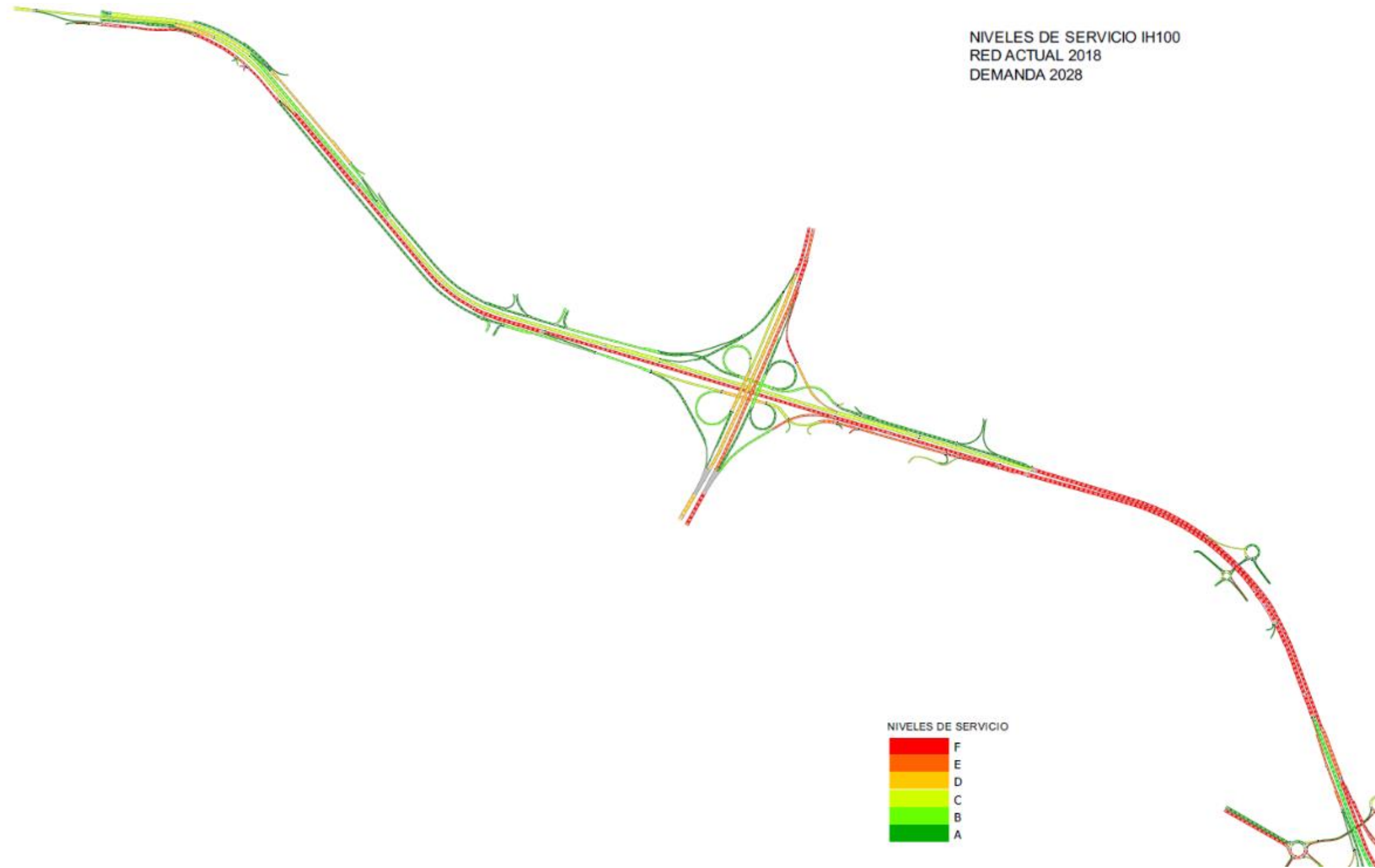
*Elaboración propia*

Niveles de Servicio. Año Horizonte (2048). Subtramo 4

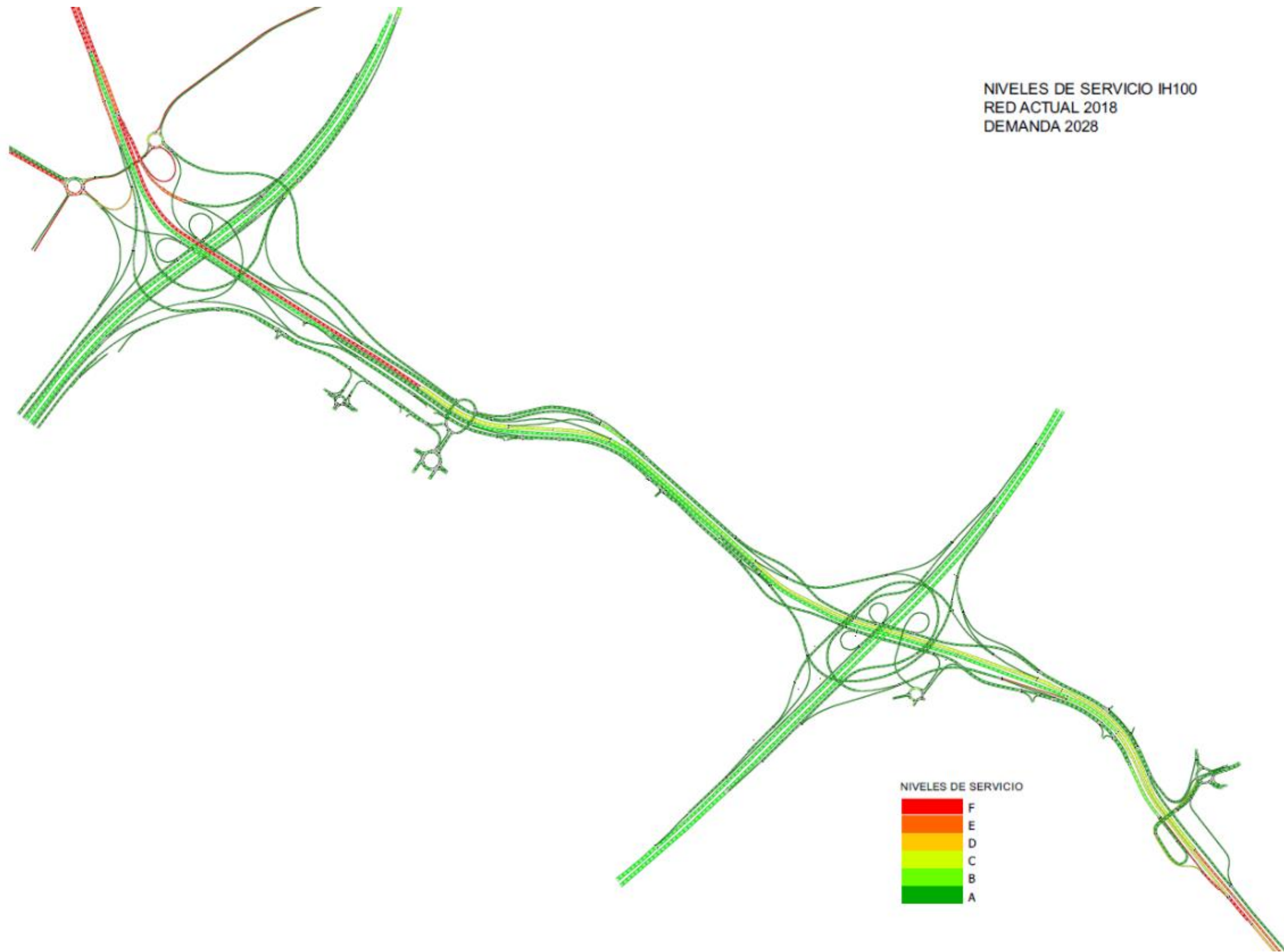
NIVELES DE SERVICIO H100  
ESCENARIO FUTURO: 2048



Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2028. Subtramo 1



Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2028. Subtramo 2

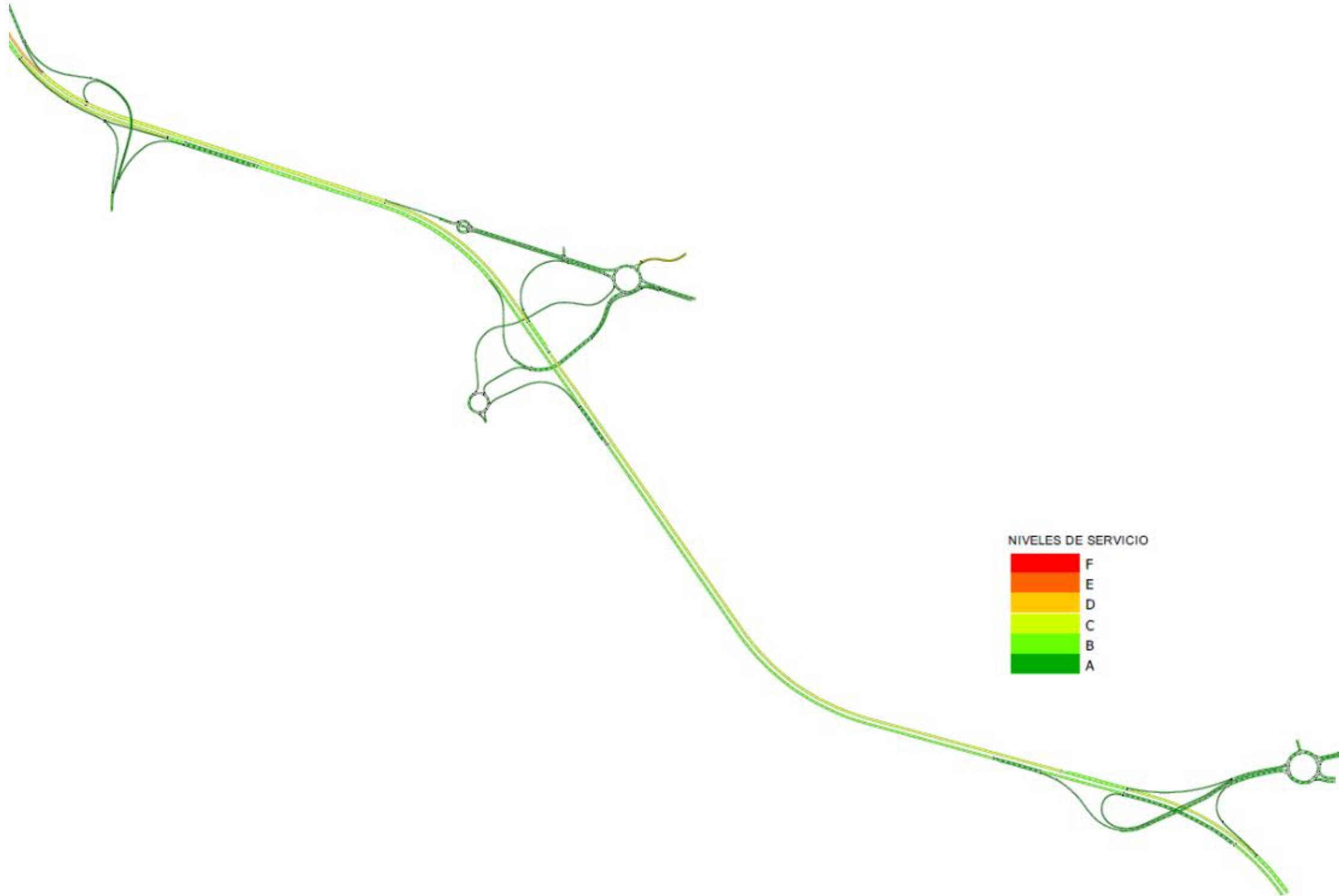


Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2028. Subtramo 3



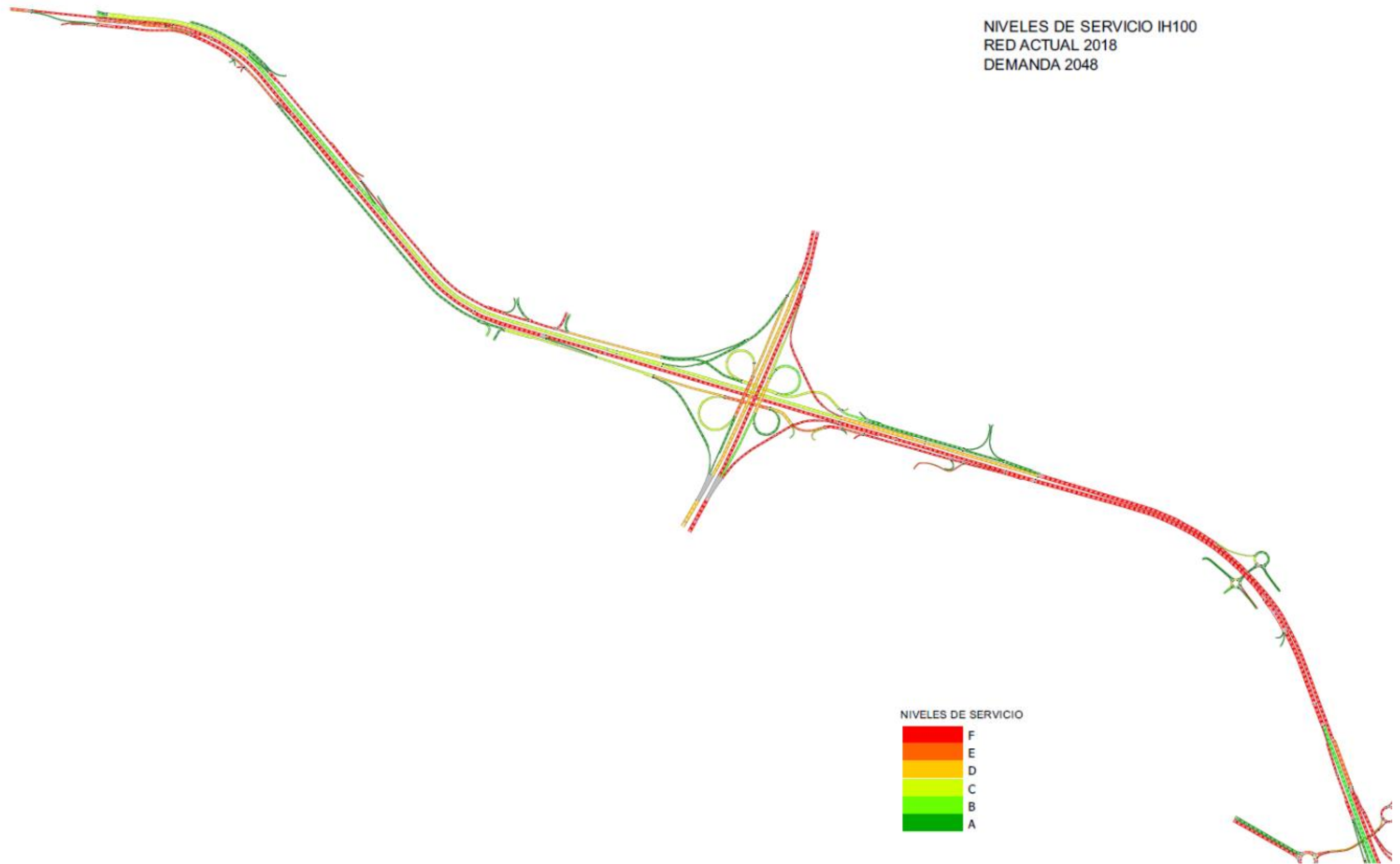
Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2028. Subtramo 4

NIVELES DE SERVICIO IH100  
RED ACTUAL 2018  
DEMANDA 2028

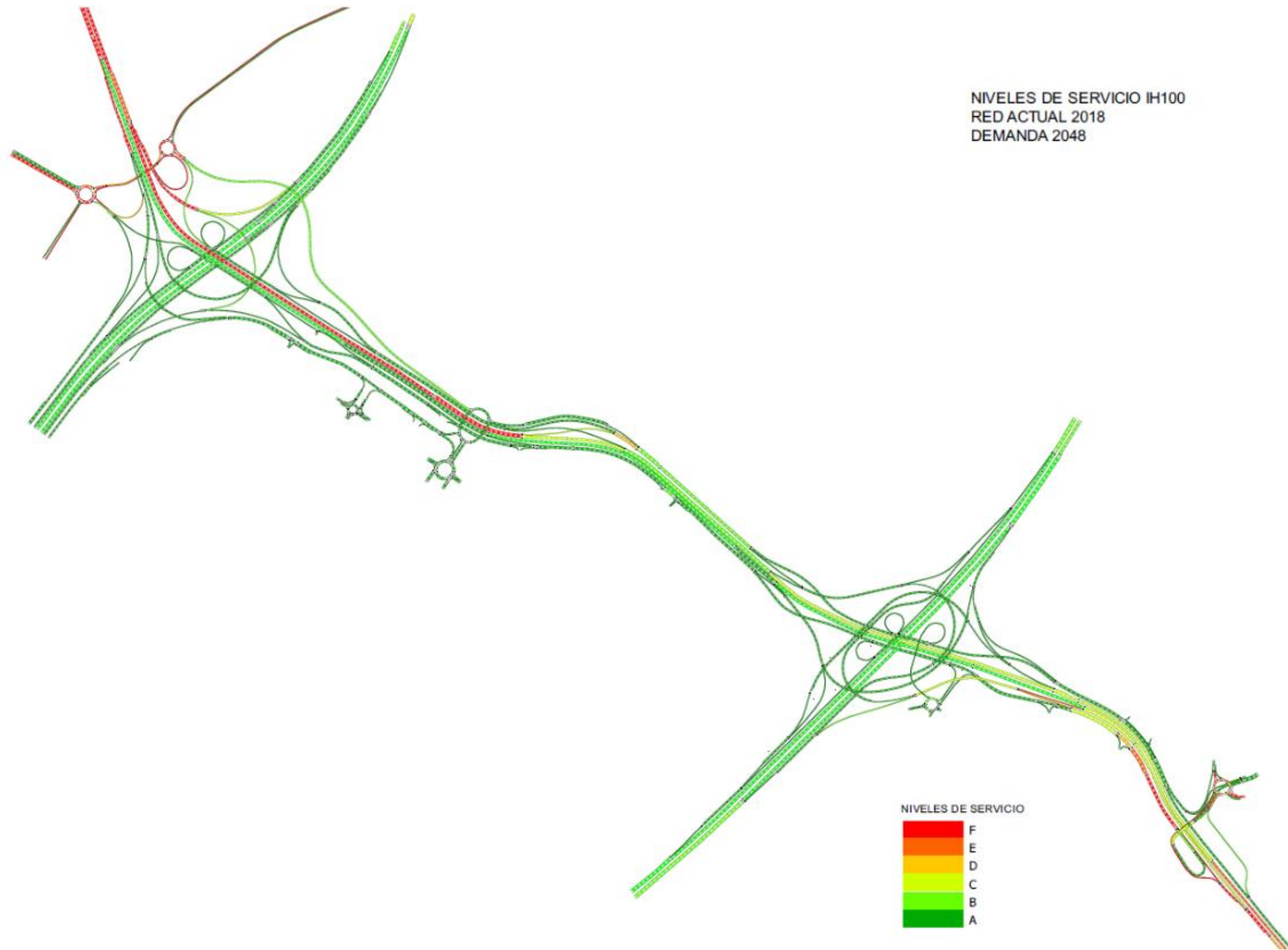




Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2048. Subtramo 1



Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2048. Subtramo 2

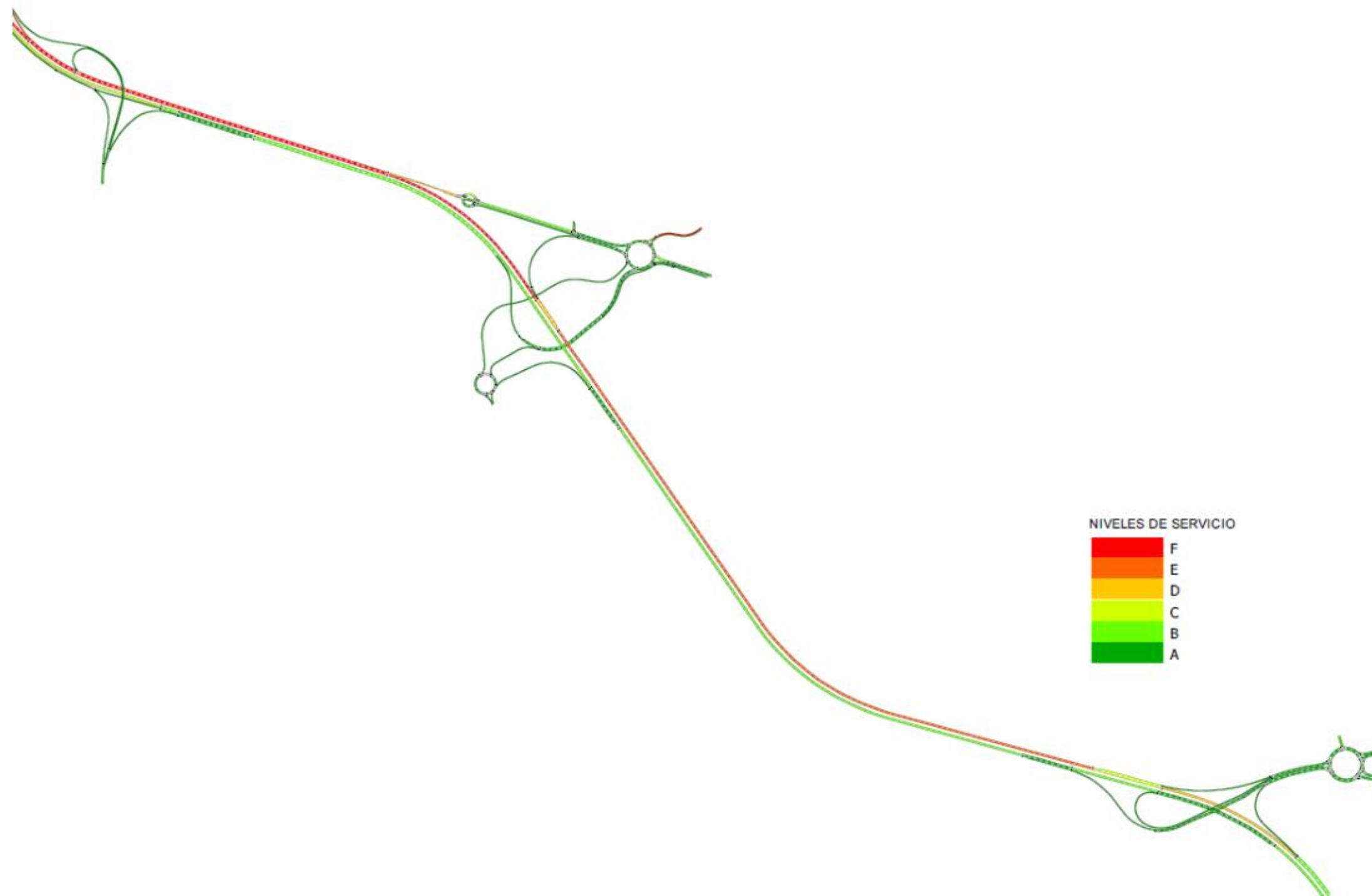


Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2048. Subtramo 3



Niveles de Servicio. Trazado actual y demanda futura 2048. Subtramo 4

NIVELES DE SERVICIO IH100  
RED ACTUAL 2018  
DEMANDA 2048



También se ha realizado el estudio de categorías de tráfico pesado: se muestran en las siguientes tablas, para cada uno de los tramos, la categoría de tráfico que se corresponde con la mayor IMDp (IMD de pesados) por cada uno de los tramos de tronco agregados que se han definido anteriormente (se hace notar que estas son las categorías de tráfico iniciales; posteriormente, en el diseño de los firmes, se realizan pequeños ajustes sobre ellas).

Categoría de Tráfico. Escenario Optimista 2028

TRAMO	p.K INICIAL	p.K FINAL	CALZADA ASCENDENTE	CALZADA DESCENDENTE
1	3+660	7+290	T1	T0
2	7+290	11+500	T0	T0
3	11+500	14+500	T1	T0
4	14+500	22+800	T0	T0
5	22+800	33+720	T0	T0
6	33+720	41+300	T0	T0
7	41+300	49+000	T0	T0
8	49+000	64+000	T0	T0
9	64+000	82+000*	T0	T0

\*Fin de la actuación en p.k. 70+700

Por último, se ha realizado el análisis en “estático” de los tramos de trenzado principales (existentes y nuevos), obteniéndose unos resultados aceptables. Asimismo, se ha realizado el análisis de necesidad de carriles adicionales y de lechos de frenado.

#### 4.5. ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD Y SEGURIDAD VIAL

##### 4.5.1. Datos de partida y análisis inicial

En el Anejo nº7 “Estudio de accidentalidad y seguridad vial” se presenta el estudio realizado al respecto. Para la redacción del citado estudio se ha contado con la siguiente documentación:

- Base de datos de accidentalidad en la autovía A-3 en la provincia de Madrid. Base facilitada por la Demarcación de Carreteras de Madrid y por la empresa adjudicataria del contrato de Conservación Integral.
- Mapa de Tráfico 2016, publicado por el 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. Asimismo, 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, elaborado por el Ministerio de Fomento.
- Estudio de Tramos de Concentración de Accidentes en las carreteras A-1, A-2, A-3 y A-42. 2009-2013. Demarcación de Madrid, redactado por “LRA Infraestructuras Consulting”. (Se adjunta como Apéndice 2, en el Anejo nº7 “Estudio de accidentalidad y seguridad vial”).

- Última relación de Tramos de Concentración de Accidentes facilitada por el ministerio. 2019, junto con el Oficio de señalización de dichos tramos de alta concentración de accidentes con fecha febrero de 2019. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (Se adjunta como Apéndice 3, en el Anejo nº7 “Estudio de accidentalidad y seguridad vial”).

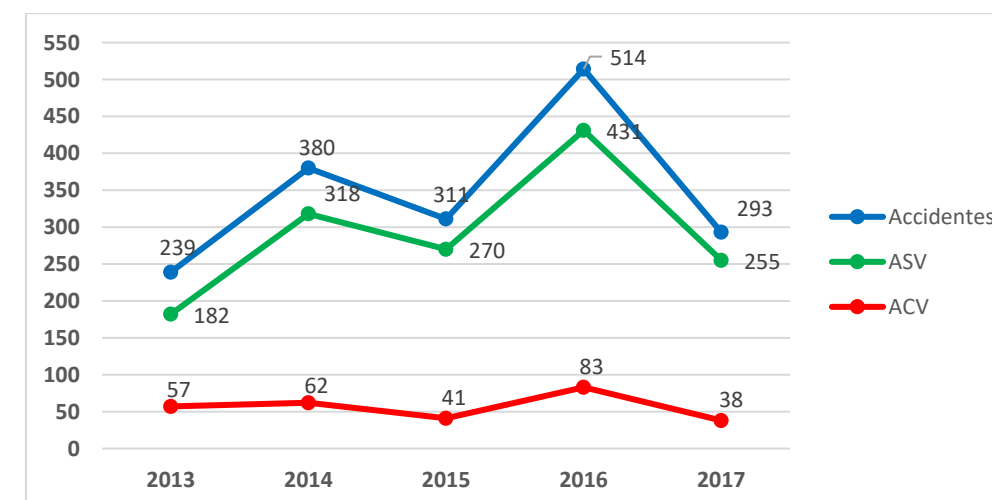
En el estudio se ha realizado el análisis de los siguientes puntos:

- Comparativa de cada tramo con el resto de los tramos de la Autovía.
- Análisis y evolución de la accidentalidad.
- Gravedad de las víctimas.
- Índice de peligrosidad, mortalidad y accidentalidad mortal.
- Tipología de los accidentes.
- Condiciones atmosféricas.
- Distribuciones mensual, semanal y horaria de la accidentalidad.
- Análisis de los tramos de concentración de accidentes existentes.
- Análisis de los puntos conflictivos detectados y evolución de los mismos.
- Actuaciones de mejora de la seguridad vial proyectadas.

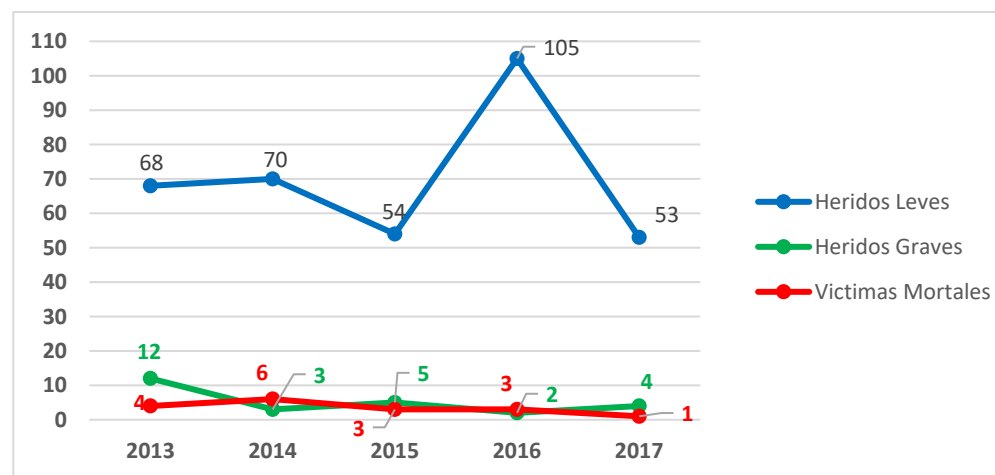
El periodo de estudio está acotado entre los años 2013-2017, en el Anejo nº7 “Estudio de accidentalidad y seguridad vial” se encuentran en detalle las tablas y gráficos del estudio en cuestión.

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

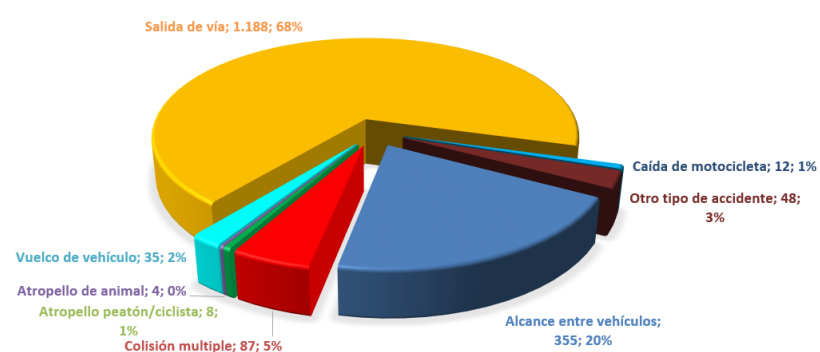
- El cómputo total de los accidentes registrados en el tramo de estudio de la autovía A-3, entre 2013 y 2017 es de 1.718, de los cuales 281 fueron con víctimas y 1.437 sin víctimas.



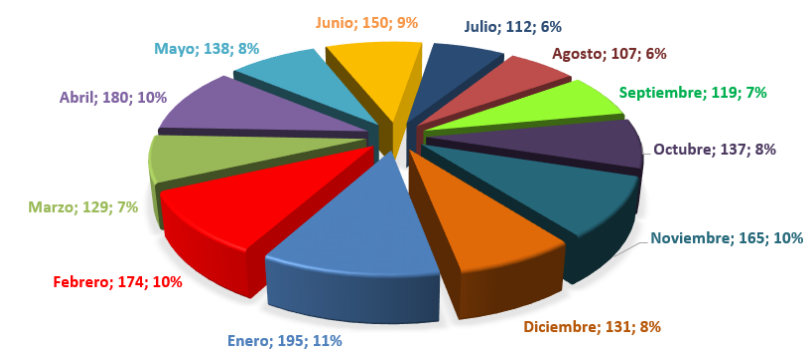
- En los accidentes con víctimas se registraron un total de 350 heridos leves, 26 heridos graves y 17 víctimas mortales.



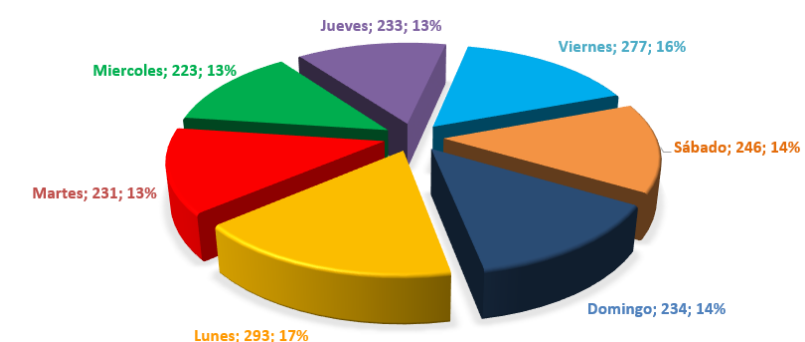
- Desde los últimos cuatro años, el año 2017 fue el año con menor número de accidentes con víctimas (38). Mientras que el año 2013 fue el año con menos accidentes (239).
- En el año 2017 se produjeron menos heridos leves, y fue el año en el que hubo menos víctimas mortales.
- Los Índices de Peligrosidad, Mortalidad y Accidentalidad Mortal más bajos de los últimos cinco años se han producido en el año 2017.
- El 68% de los accidentes son a consecuencia de salidas de vía y es la tipología de accidente que produce mayor número de víctimas.



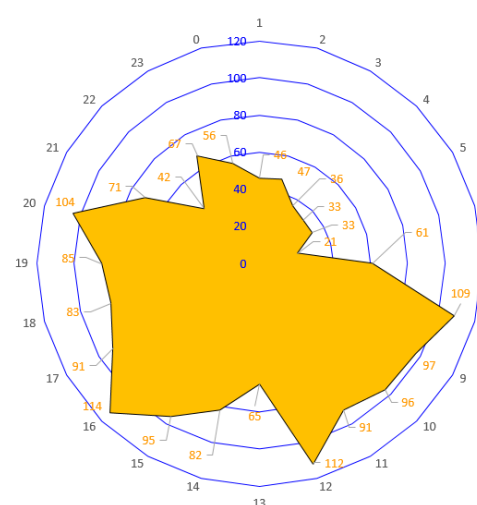
- La probabilidad de que se produzca un accidente con víctimas es casi la misma con buen tiempo (16,34%) que con lluvia (16,79%).
- El fenómeno meteorológico que más influye en la probabilidad de que se produzca un accidente con víctimas es la nieve.
- Enero es el mes en el que se produce mayor número de accidentes.



- El día de la semana en el que se produce mayor número de accidentes es el lunes. El sábado es el día en el que existe mayor probabilidad de sufrir un accidente con víctimas.



- La franja horaria que registra una mayor probabilidad de sufrir un accidente con víctimas es entre las 13:00 – 14:00 horas.



- La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento utiliza el concepto de Tramos de Concentración de Accidentes (TCA), para referirse a los puntos peligrosos de su red. Este concepto está asociado a la existencia de ciertos tramos de la red donde el riesgo de que se produzcan accidentes es mayor que en otras secciones de similares características. Se define un TCA aquel tramo de carretera de longitud no superior a 3km, salvo excepciones justificadas, que lleve en explotación más de tres años, en el que las estadísticas de accidentes registrados

indican que el nivel de riesgo de accidente es significativamente superior al de aquellos tramos de la red con características semejantes. Así, los tramos de concentración de accidentes (TCA) que han tenido lugar desde 2001 hasta la actualidad y se han tenido en cuenta para la realización del anteproyecto son los siguientes:

1. TCA en el año 2001. Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 11+600 y 15+700.
2. TCA en el año 2002 fue identificado en el Programa de Seguridad Vial entre los pks 62+200 y 64+000.
3. TCA en el año 2005. Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 11+600 y 15+200.
4. TCA en el año 2009. Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 10+500 y 15+800.
5. TCA en el año 2016, Se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 12+300 y 12+900 (entre la M-45 y la M-50).
6. TCA en el año 2019, en su última actualización (2018) a fecha de la realización del presente anteproyecto, se encuentra en el tramo comprendido entre los pks 47+900 y 49+000.

Se observa que el tramo comprendido entre los pp.kk.10+500 y 15+800 es conflictivo, puesto que diversos subtramos dentro de él han sido clasificados como TCA a lo largo de los años.



Situación Tramo con mayor recurrencia en los TCA (12+300 – 12+900)

El tramo conflictivo (10+500 a 15+800) se considera periurbano y soporta altas intensidades de tráfico (74.313 veh/día). Se encaja entre el *Ensanche de Vallecas* (margen derecho) y el desarrollo urbanístico de *Los Berrocales* que se encuentra en fase de desarrollo (margen izquierdo). En la vía de servicio del margen derecho se encuentran de forma aislada algunas naves industriales.

En dicho tramo el tronco de la autovía consta de dos calzadas principales paralelas, las dos calzadas disponen de tres carriles y la calzada izquierda además dispone de un carril de

trenzado casi en la totalidad del tramo. Las vías de servicio en ambos márgenes son de sentido único y tienen tres carriles en casi todo el tramo conflictivo.

Para la redacción de Anteproyecto se ha tenido en cuenta la última actualización de los Tramos de Concentración de Accidentes facilitada por el ministerio con fecha 2019 (puede consultarse en el *Apéndice 3 del Anejo nº7 “Estudio de accidentalidad y seguridad vial”*) y el “Estudio de Tramos de Accidentes en las carreteras A-1, A-2, A-3 y A-42”, redactado en junio de 2016 por “LRA Infraestructures Consulting” para la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid. (Este documento se incorpora como *Apéndice 2 en el Anejo nº7 “Estudio de accidentalidad y seguridad vial”*). En este documento se concluía con una propuesta de actuaciones a ejecutar de forma inmediata, a corto y a medio plazo, con el fin de reducir la accidentalidad y mejorar las condiciones de seguridad vial. En el presente anteproyecto se han recogido las principales actuaciones previstas en el citado estudio. Pero, además, al haberse llevado a cabo un estudio exhaustivo de visibilidades de todo el tramo de estudio de la autovía A-3, se han extraído las siguientes conclusiones para el tramo en el que se sitúan los TCAs (10+500 a 15+800):

1. Entre los pks 12+000 y 13+100 del tronco de la autovía A-3, calzada derecha, el tramo actualmente se encuentra limitado a una velocidad de 100 km/h, esta velocidad se ha reducido a 80Km/h debido al déficit de distancia disponible de visibilidad para dicha velocidad en el tramo comprendido entre los p.k. 12+200 y 12+540.
2. Entre los pks 11+400 y 12+700 del tronco de la autovía A-3, calzada izquierda, el tramo actualmente se encuentra limitado a una velocidad específica de 100 km/h, cuando la velocidad debería ser de 60 km/h por la limitación de visibilidad de parada existente, sin embargo mediante las actuaciones proyectadas y el desplazamiento de barreras en el tramo se podrá limitar a 80Km/h garantizando la distancia de visibilidad disponible que establece la norma.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el Anteproyecto se recoge otra actuación de mejora de la seguridad vial en el tramo que aglutina los TCA, y no incluida en el “*Estudio de Tramos de Accidentes en las carreteras A-1, A-2, A-3 y A-42*”. La actuación consiste en desplazar la barrera de seguridad existente en el interior de la calzada izquierda, con el fin de aumentar la visibilidad y así poder limitar el tramo a una velocidad acorde con la limitada por la visibilidad de parada.

La eliminación de todos los tramos de concentración indicados anteriormente (desde el 2003 hasta el 2019) se detalla en el *apartado 7.8 “Actuaciones de mejora de la Seguridad Vial y Eliminación de TCA” del Anejo nº7 “Estudio de accidentalidad y seguridad vial”*.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el Anteproyecto se recoge otra actuación de mejora de la seguridad vial en el TCA no incluida en el “*Estudio de Tramos de Accidentes en las carreteras A-1, A-2, A-3 y A-42*”. La actuación consiste en desplazar la barrera de seguridad existente en el interior de la calzada izquierda, con el fin de aumentar la visibilidad y así poder limitar el tramo a una velocidad acorde con la limitada por la visibilidad de parada.

- Además de los TCA mencionados anteriormente, se han detectado los siguientes puntos de conflicto adicionales:

- Entre los PP.KK. 5+000 y 19+000.
- P.K. 37+000.
- P.K. 41+000.
- P.K. 44+900.
- P.K. 48+250.
- P.K. 60+000.

Todos estos puntos de conflicto detectados han sido tenidos en cuenta a la hora de redactar el Anteproyecto, por lo que con las actuaciones a ejecutar en dichos puntos se considera que se mejorará notablemente la seguridad vial y se reducirá la ocurrencia de accidentes. En el *Anejo nº7 "Estudio de accidentalidad y seguridad vial"* se describen pormenorizadamente estos puntos de conflicto detectados y las actuaciones proyectadas que los pretenden eliminar en el *apartado 7.8. "Actuaciones de Mejora de la Seguridad Vial y Eliminación de TCA"*. A continuación se indican las actuaciones llevadas a cabo que resuelven los puntos conflictivos y TCAs mencionados anteriormente:

#### 4.5.2. **Mejora entre los pp.kk. 3+800 y 19+000 (TCA-1, 3, 4 y 5)**

En este tramo se realizan numerosas actuaciones con el fin de aumentar la capacidad de la vía y mejorar la fluidez del tráfico, ya que es una zona donde se producen numerosas retenciones por la elevada intensidad de tráfico, y además se realizan actuaciones encaminadas a mejorar la seguridad vial:

- Se remodelan y mejoran los accesos y salidas a las vías de servicio.
- Se mejoran accesos de uso particular existentes a las vías de servicio.
- Se mejoran y adecuan los accesos existentes a las Estaciones de Servicio.
- Se mejoran y adecuan las paradas de autobuses existentes.
- Entre el P.K.4+200 y 5+600 se crea un carril de trenzado en la calzada derecha (sentido Valencia) para conectar con la vía de servicio que enlaza con la M-40.
- Entre el P.K. 7+300 y 7+900 se añade un carril a la vía de servicio de la calzada derecha, ampliándose la sección de 2 a 3 carriles.
- Entre el P.K. 7+900 y 9+600 se crea un carril por el exterior de la calzada derecha de la autovía hasta el barrio de Santa Eugenia, ampliándose la sección de 4 a 5 carriles.
- Entre el P.K. 8+100 y 8+900 se crea un carril por el exterior de la calzada izquierda de la autovía, ampliándose la sección de 3 a 4 carriles.

- Entre el P.K. 8+800 y 10+100 se crea un carril por el exterior de la calzada izquierda de la autovía, ampliándose la sección de 3 a 4 carriles.
- Se ponen en servicio las plataformas segregadas existentes para transporte público en ambas calzadas, convirtiéndose así en un carril adicional más para las vías de servicio.
- Entre el P.K. 12+300 y 15+400 se realizan varias actuaciones independientes en la vía de servicio de la calzada derecha:
  - A la altura del P.K. 12+700 de la vía de servicio de la calzada derecha, se remodelan los accesos existentes prolongándose las cuñas de entrada y salida. Con esta remodelación de los accesos existentes, se actúa sobre una de las zonas conflictivas recogida en el *"Estudio de Tramos de Accidentes en las carreteras A-1, A-2, A-3 y A-42"*, redactado en junio de 2016 por *"LRA Infraestructures Consulting"*.
  - A la altura del P.K. 13+300 se remodelan los accesos existentes prolongándose las cuñas de entrada y salida.
  - Entre el P.K. 14+900 y 15+300 se crea un carril de trenzado adicional. Con esta actuación se mejora uno de los puntos conflictivos detectados en el estudio de accidentalidad y seguridad vial realizado, ya que en el año 2013 en este tramo de la vía de servicio se produjeron 3 accidentes con víctimas.
- Entre el P.K. 14+900 y 23+400 se crea un carril adicional en la calzada derecha de la autovía. Entre el P.K. 14+900 y 15+500 el carril se amplía por la terciaria y a partir de este punto se amplía por la mediana hasta el P.K. 19+600. Desde el P.K. 19+600 hasta el 20+700 el carril se crea por el carril exterior y a partir de este punto de nuevo se genera por la mediana hasta el P.K. 23+400.
- Entre el P.K. 15+400 y 19+100 se crea un carril adicional por el carril exterior de la calzada derecha, ampliándose la sección de 2 a 3 carriles. Esta actuación, junto con la anterior, mejorarán sensiblemente la fluidez en el tronco de la calzada en sentido Valencia, lo que a su vez permitirá reducir los accidentes por alcance que se producen en el "embudo" actualmente existente a partir de ese punto (actualmente en el p.k. 15+800 se produce la conexión de la vía lateral con el tronco, que, ese p.k., presenta ya sólo dos carriles, generándose un punto de congestión que genera colas hacia Madrid en la calzada del tronco, generándose accidentes por alcance). Adicionalmente se mejora la salida hacia Rivas del p.k. 16 (enlace Rivas Oeste, pasando de un radio 27 m actual a un radio 52 m), lo que es una importante mejora de seguridad vial en un punto conflictivo.
- Entre el P.K. 15+400 y 20+900 se crea un carril adicional por el carril exterior de la calzada izquierda.
- Entre los P.K. 15+600 y 19+600 se ejecutan varias actuaciones tanto en la calzada izquierda como en la vía de servicio:
  - Se crea un carril de trenzado en la vía de servicio entre los P.KK. 15+600 y 16+200.



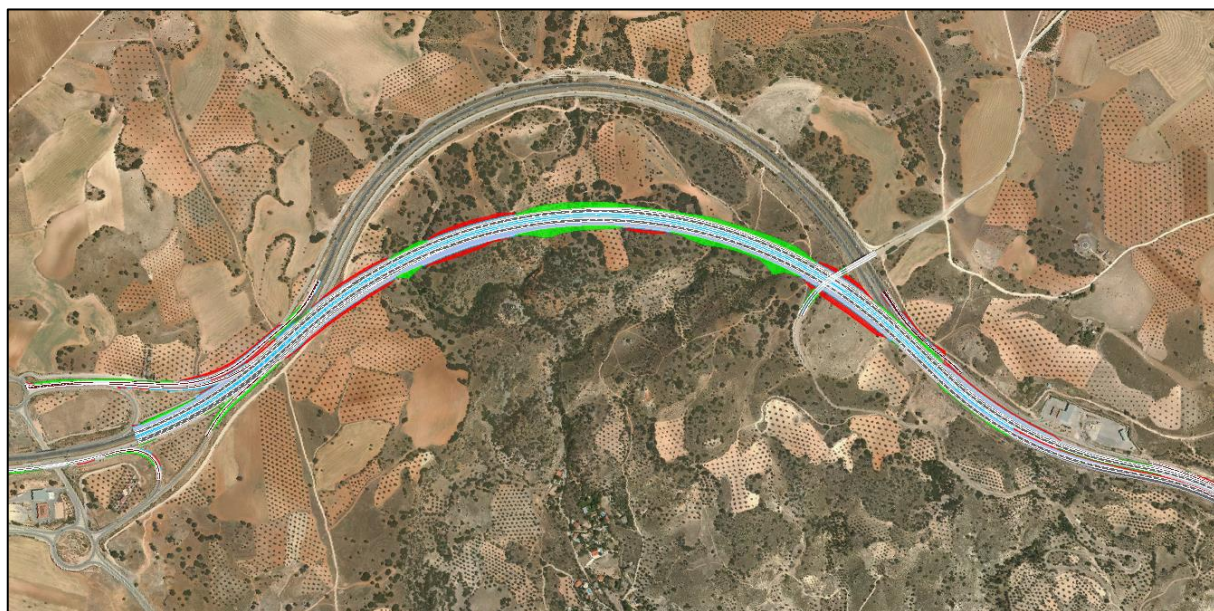
- Se prolongan los carriles de aceleración y deceleración existentes de la vía de servicio.
- Entre los pks 19+400 y 19+900 se ejecuta un carril de trenzado en la calzada izquierda.

#### 4.5.3. Mejora entre los pp.kk. 37+200 y 37+900

En el año 2016 y 2014 en este tramo se produjeron un total de 4 accidentes con víctimas, siendo una de ellas mortal. Este tramo se encuentra en curva, con radio de 600 m y con velocidad limitada a 120 km/h.

Además, tras el estudio de visibilidad de parada realizado, se ha detectado que este tramo debería encontrarse limitado a una velocidad específica de 80 km/h. Por todo ello, en este tramo se realiza la siguiente actuación:

- Entre el P.K. 35+400 y 37+900 se realiza una rectificación de trazado del tronco de la autovía, ampliándose los radios de curvatura, obteniéndose así unas características geométricas y de visibilidad acorde a la velocidad de proyecto de 120 km/h.



Tramo pks 35+100 - 38+000 .

#### 4.5.4. Mejora entre los pp.kk. 41+100 y 45+000

En el año 2014 a la altura del P.K. 41+000 se produjeron un total de 3 accidentes con víctimas, de los cuales tres de ellos fueron por salida de vía y uno por colisión múltiple en el cual hubo una víctima mortal. A la altura del P.K. 44+900 se produjeron un total de 4 accidentes con víctimas, todos ellos por salida lateral de la vía. Este tramo se engloba dentro de un tramo sinuoso comprendido entre los pks 41+100 y P.K. 46+000 en el cual se suceden varias curvas de radio reducido y las plataformas se separan entre sí para adaptarse mejor a la orografía del terreno.



Tramo pks 41+000 - 46+000 .

Además, tras el estudio de visibilidad de parada realizado, se ha detectado que este tramo debería encontrarse limitado a una velocidad específica de 80 km/h y no a la velocidad actual de 120 km/h. Por todo ello, en este tramo se realiza la siguiente actuación:

- Entre el P.K. 41+100 y 46+000 se realiza una rectificación del trazado del tronco de la autovía, ampliándose los radios de curvatura para eliminar la sucesión de curvas de radio reducido. Además, se obtiene así unas características geométricas y de visibilidad acorde a la velocidad de proyecto de 120 km/h.

#### 4.5.5. Mejora entre los pp.kk. 47+100 y 48+250 (TCA-6)

En torno al P.K. 47+000 en el año 2014 se produjeron 2 accidentes con víctimas. En el P.K. 48+200 en el año 2016 se produjeron 9 accidentes con víctimas, alcanzándose el mayor Índice de Peligrosidad de los cinco últimos años, y en 2014 se produjo un accidente. De los 10 accidentes con víctimas, 9 fueron en la calzada, todos ellos con salida de vía hacia la mediana y lateral. Además fue considerado como tramo de concentración de accidentes en el último estudio realizado con fecha 2019.



Tramo pks 48+000 - 48+500 .

En el P.K. 48+200 existe una curva de radio de 500 m y coincide además con el inicio del carril de deceleración de acceso al enlace del p.k. 48+000 de Villarejo de Salvanes, en sentido de circulación Valencia. En este tramo se realizan las siguientes actuaciones:

- Entre los pks 47+000 y 50+000 se modifica el trazado en planta ampliándose el radio de la curva desde un radio aproximado de 500m a radio 700m.
- Se prolongan todos los carriles de aceleración y deceleración del enlace 48 de Villarejo de Salvanes.
- Se ejecuta una vía de servicio en el margen izquierdo con un carril entre los pks 47+400 y 48+700 y con dos carriles entre los pks 48+700 y 50+350. De este modo se eliminan los accesos directos desde y hacia el tronco existentes de modo que se mejora notablemente la seguridad en esta zona.

#### 4.5.6. **Mejora entre los pp.kk. 60+200 - 60+900 y 62+400 – 64+000 (TCA- 2)**

En este tramo en total se han producido 8 accidentes, 6 de ellos ocurridos en el año 2016, siendo el segundo Índice de Peligrosidad más elevado de dicho año. Es un tramo en el que se suceden varias curvas de radio reducido. Además el tramo comprendido entre los pks 62+400 y 64+000 fue considerado como tramo de concentración de accidentes (TCA) en el año 2002.



Tramo pks 60+000 - 65+500 .

En este tramo se realiza la siguiente actuación:

- Se rectifica el trazado en planta entre los pks 58+800 y 62+700, ejecutándose el nuevo tramo por la zona superior de la autovía existente, sacándose así del tronco principal la sucesión de curvas existentes de radio reducido. Este tramo no se elimina, quedando como único vial de acceso a la localidad de Fuentidueña de Tajo y a la carretera M-240 en sentido de circulación Valencia. Además, se mejora la curva del p.k. 63+000 de modo que se pasa de un radio 450m aproximadamente a un radio 600m.

#### 4.5.7. **Otros aspectos relativos a la seguridad vial analizados**

Adicionalmente, en el anejo nº7 se incluye un análisis de otros aspectos y elementos proyectados que tienen relación directa con el nivel de seguridad vial final de la autovía:

- NIVELES DE SERVICIO Y TRÁFICO
- ESTUDIO DE VISIBILIDAD DE PARADA Y TRAMIFICACIÓN DE VELOCIDADES
- ENLACES
- REPERALTADO
- FIRMES Y PAVIMENTOS
- DRENAJE
- DISEÑO DE MÁRGENES
- OBRAS COMPLEMENTARIAS:

- Pasos de mediana
- Cerramiento
- Iluminación
- Áreas de descanso
- Aparcamiento de emergencia e instalaciones para vialidad invernal
- Paradas de vehículos de transporte colectivo
- Sistemas ITS

**4.5.8. Auditoría de seguridad viaria realizada**

Adicionalmente, se ha sometido el presente anteproyecto a la correspondiente Auditoría de Seguridad Viaria en fase de anteproyecto (dando cumplimiento al *Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado*). Con base en las indicaciones reflejadas en dicha auditoría, se han incorporado los cambios correspondientes en el anteproyecto, al objeto de eliminar o mitigar los potenciales problemas de seguridad detectados.

En el anejo nº7 se incluye la citada auditoría de seguridad viaria.

**4.6. TRAZADO GEOMÉTRICO**

**4.6.1. Introducción**

A continuación se describen las actuaciones de trazado propuestas en el presente Anteproyecto de “Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor de Levante. Autovía A-3. Tramo Madrid (M30)-L.P. Cuenca. p.k. 3,8 al p.k. 70,7”. El anteproyecto comprende diversas actuaciones a lo largo del tramo existente dentro de la Comunidad de Madrid, entre los p.p.k.k. 3+800 al 70+700, en una longitud aproximada de 67 km y pasando por los municipios de Madrid, Rivas-Vaciamadrid, Arganda del Rey, Perales de Tajuña, Villarejo de Salvanés, Fuentidueña de Tajo y Estremera.

Las actuaciones propuestas corresponden a tronco, ramales de enlace, vías de giro y vías laterales.

La normativa vigente de trazado de carreteras que se ha empleado es la Norma 3.1-IC “Trazado”, aprobada por Orden Ministerial FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016.

También se ha tenido en cuenta la Guía de nudos viarios aprobada por Orden Circular 32/2012 de 14 de diciembre de 2012.

En el anejo nº8 “Trazado geométrico” de este anteproyecto se presentan con más detalle todas las actuaciones y elementos de trazado que a continuación se resumen. También se incluyen en dicho anejo los listados de trazado de los diversos ejes definidos, así como los listados de comprobación de visibilidad de parada.

El anejo también presenta un apartado específico de descripción y análisis de la situación actual de la autovía que a continuación se resume.

**4.6.1.1. Descripción general del tramo de actuación en sus situación actual**

El tramo de actuación del presente anteproyecto comienza en el PK 3+800 de la A-3 y finaliza en el 70+700 (límite entre las provincias de Madrid y Cuenca). Las características generales del tramo son las siguientes<sup>2</sup>:

- Tramo PK 3+800 a PK 6+800 (enlace M-40): en este tramo la autovía discurre encajada entre las zonas urbanas de Vallecas, al sur, y Moratalaz al norte. En el inicio del tramo confluyen los tráficos que proceden/se dirigen a M-30 y casco urbano de Madrid (Conde de Casal). Este tramo presenta una pendiente ascendente (en sentido de avance de los pp.kk.) con un punto alto en torno al PK 5+900, para luego descender hasta el PK 7+000, aproximadamente, en que presenta un punto bajo. Existen cuatro pasarelas peatonales y cinco pasos superiores del viario urbano que cruzan sobre la autovía, algunos de ellos con insuficiencia de gálibo. En el final de este tramo se encuentra el enlace con la autovía M-40.

En líneas generales, este tramo se compone de tres alineaciones rectas con dos curvas circulares de radio +600 m y -600 m.

Además, en ambas márgenes existen vías complementarias con una importante IMD (20.000 vehículos en sentido Valencia y 30.000 en sentido Madrid).



Imagen obtenida de “Google Earth”.

- Tramo 6+800 a 10+600: este es el tramo comprendido entre el enlace de la M-40 y el enlace de la M-45. Se trata del tramo más cargado en cuanto a tráfico, presentando secciones con

<sup>2</sup> Se ha realizado la descripción del trazado en sentido de avance de pp.kk., es decir, por calzada derecha. Si bien se ha de indicar que la calzada izquierda presenta características similares en todo el trazado.

una IMD de casi 107.000 vehículos/día por sentido en el tronco, con una intensidad de pesados de unos 3.600 pesados/día en sentido Valencia y unos 4.700 pesados/día en sentido Madrid. Este importante valor de IMD se da en el tramo comprendido entre los p.p.k.k. 8 y 10, debido a la inexistencia de vías laterales que obligan a que todo el tráfico se derive al tronco (en el caso del sentido Valencia, la IMD de la vía lateral en el tramo previo asciende hasta unos 34.000 veh/día).

En el margen derecho se encuentra el Campus Sur de la Universidad politécnica y, a partir, del PK 8+700 el barrio de Santa Eugenia. En el margen norte se encuentra Valdebernardo y las conexiones hacia Vicálvaro, así como el Parque de Ocio "Faunia".

El trazado presenta alineaciones rectas y dos alineaciones curvas intermedias, una de radio 1.000 m y otra de radio-467 m (previa al paso sobre la M-45). El alzado presenta rasantes suaves, con un punto alto a la altura del PK 9+300.

En este tramo vuelven a existir diversas estructuras de cruce: cuatro pasarelas peatonales, un paso inferior de ferrocarril (Cercanías) y dos pasos inferiores de tráfico rodado; además de las estructuras correspondientes al Enlace con la M-45.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 10+600 a 13+800: este es el tramo comprendido entre el enlace con la M-45 y el enlace con la M-50. En el margen sur se encuentra el desarrollo urbanístico "Ensanche de Vallecas" y, por el norte, el futuro desarrollo "Los Berrocales".

Este tramo presenta tres curvas, entre alineaciones rectas, de radios más comprometidos (entre 350 m y 450 m). En alzado, el tramo hasta el PK 11+400 es sensiblemente plano; pero, a partir de dicho punto comienza a descender de manera continuada.

Existen diversos pasos superiores de cruce sobre la autovía que dan permeabilidad al viario urbano (futuro en el caso de "los Berrocales"). A la altura del p.k. 13+600 antes de alcanzar la M-50, la autovía cruza sobre la línea de ferrocarril de cercanías.



Imagen obtenida de "Google Earth".

Además, en este tramo existen sendos viales segregados, uno en cada margen y situados entre tronco y vía lateral con barrera New Jersey a ambos lados, que en su día se ejecutaron para el uso como carriles específicos de transporte público. Actualmente están sin uso.



Vista de carril segregado en sentido Madrid

- Tramo 13+800 a 19+300: tramo comprendido entre el enlace con la M-50 y el enlace 19+400 de Rivas Vaciamadrid. En el margen izquierdo se encuentra la zona industrial de Rivas Vaciamadrid y en el margen derecho el Parque Regional del Sureste. A la altura del p.k. 15+250 se sitúa el primer enlace de entrada a Rivas Vaciamadrid Oeste desde las vías de servicio que discurren paralelas al tronco de la autovía. En el p.k. 17+500 se encuentra el segundo enlace de acceso a dicha localidad y en el p.k. 19+200 el tercer y último enlace de entrada a Rivas Vaciamadrid Este.

La vía de servicio del margen derecho finaliza en el p.k. 15+700 adosándose al tronco de la autovía, mientras que la vía de servicio del margen izquierdo, en todo este tramo, discurre paralela y separada de la calzada izquierda, conectando con los tres enlaces.

El trazado en planta es sensiblemente recto a excepción de tres curvas prolongadas de radio reducido que se sitúan en los p.k. 14+600 (R=+450), p.k. 17+100 (R=-440) y el p.k. 18+100 (R=+420). El trazado en alzado presenta una rasante descendente desde el inicio hasta el p.k. 17+520 (544 m), a partir de donde comienza a ascender ligeramente hasta mantenerse casi constantemente plano hasta el final del tramo.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 19+300 a 22+400: tramo comprendido entre el enlace 19+400 de Rivas Vaciamadrid y el enlace 22 de Arganda del Rey. En el p.k. 20+600 se sitúa una pasarela peatonal que cruza la autovía y en el p.k. 20+800 se sitúa el enlace de Morata y Chinchón.

La planta está formada por tres alineaciones rectas y una sucesión de curvas a la altura del río Jarama con radios entorno a los 600 m. El trazado en alzado desciende ligeramente hasta alcanzar la ribera del río Jarama, el cual es atravesado por un viaducto y sigue desciendo hasta el punto más bajo (531 m) a la altura del p.k. 20+900, a partir de donde asciende ligeramente con una suave rampa hasta el enlace de Arganda del Rey.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 22+400 a 28+400: tramo comprendido entre el enlace de Arganda y el enlace con la carretera M-313. La planta está formada por dos alineaciones rectas y dos curvas hasta el enlace del Hospital de Arganda situado en el p.k. 25+500, para continuar con una sucesión de varias rectas y curvas de amplio radio (850 – 1.500 m). El trazado en alzado continúa elevándose hasta el p.k. 25+400 con una cota de 588 m, a partir de donde comienza a descender hasta el p.k. 26+200, donde se vuelve a producir una rasante ascendente del 4% hasta el p.k. 27+000, a partir de este punto sigue elevándose de forma más suave con pendientes en torno al 2%.

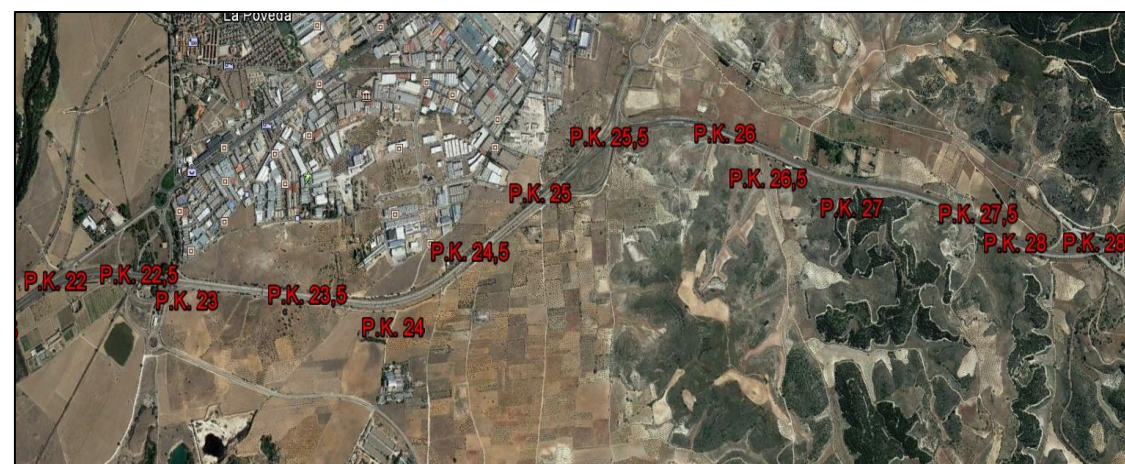


Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 28+400 a 33+500: este es el tramo comprendido entre el enlace con la carretera M-313 y el enlace con la antigua N-III y la autopista R-3. La planta es muy uniforme con sucesiones de rectas y curvas de amplio radio hasta el p.k. 32+000, a partir de este punto existe una curva de radio 800 m que enlaza con las carreteras N-III(a) y R-3.

El tramo es una rampa en el cual se suceden inclinaciones del 3 y 5% hasta el p.k. 31+800, a partir de donde desciende sucesivamente con inclinaciones más suaves.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 33+500 a 36+000: es un tramo en recta que finaliza en curva a la altura del enlace 35. El alzado es prácticamente plano con sucesiones de pendientes muy suaves.

Este tramo discurre de forma paralela a la traza de la carretera N-III(a).



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 35+500 a 38+000: el tramo comienza con una curva de radio reducido de 600 m hasta el p.k. 36+900, a partir de donde se suceden varias alineaciones rectas y curvas hasta el p.k. 38. El alzado tiene una ligera pendiente descendente hasta el final del tramo que comienza a ser más pronunciada.

En el p.k. 35+200 se sitúa el enlace de Campo Real y Perales de Tajuña, que conecta a su vez con las carreteras N-III(a) y M-220.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 38+000 a 41+300: en este tramo se inicia el descenso hacia el río Tajuña siendo el trazado casi paralelo al curso del río, al situarse el tramo en la ladera derecha del valle. Así, la autovía presenta un trazado sinuoso de fuertes inclinaciones, en torno al 5%, y sucesiones de curvas de radio reducido (600 m). Además, las calzadas se encuentran a distinto nivel para adaptarse mejor a la orografía del terreno, llegando a tener diferencias de cota de hasta 5,0 m en algunos tramos.



Imagen obtenida de "Google Maps". Se puede observar la diferencia de cota entre calzadas, así como la reducida visibilidad de parada en la curva a izquierdas de la calzada baja en este punto.

En el margen derecho se encuentra la localidad de Perales de Tajuña y, al final del tramo, existe un viaducto en curva (R=580 m) en el p.k. 40+400, que cruza a su vez la carretera N-III(a) y el río Tajuña, finalizando el tramo en el enlace 41 de Perales de Tajuña.

Este tramo también se caracteriza por haber presentado en el pasado problema geotécnicos de inestabilidad y asentamientos diferenciales de las calzadas.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 41+300 a 46+000: en este tramo se inicia el ascenso desde el valle del río Tajuña hacia la localidad de Villarejo de Salván. Es un tramo muy sinuoso que presenta el mayor número de curvas de radio reducido ( $R=250$  m) y las inclinaciones más fuertes, en torno al 5 y 6 %.

Las plataformas comienzan a independizarse a partir del p.k. 41+500, discurriendo separadas hasta el p.k. 46+000 para adaptarse mejor a la orografía del terreno.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 46+000 a 51+000: el tramo se inicia con una recta de amplia longitud hasta el p.k. 48+200, punto en el cual se inicia la variante de Villarejo de Salván, que coincide con una curva de radio reducido de 250 m. La variante dispone de tres enlaces de acceso a dicha localidad.

En este tramo se sitúa el punto más elevado de toda la autovía A-3 (Madrid), a la altura de p.k. 47+900 con una cota de 787 m sobre el nivel del mar. La variante se sitúa en un tramo relativamente plano.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 51+000 a 58+500: es un tramo uniforme formado por alineaciones rectas y curvas, siendo algunas de ellas de radio reducido, destacando la curva del p.k. 54+000 de radio 420 m.

La altimetría es ondulante con sucesiones de rasantes ascendentes y descendentes, destacando la pendiente descendente del 5% situada entre los PP.KK. 55+000 y 56+400.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 58+500 a 62+800: en este tramo se inicia la bajada hacia el valle del río Tajo, desde el enlace 59 hasta el enlace 62, junto al cual se sitúa la localidad de Fuentidueña de Tajo, quedando en el margen derecho de la autovía. El tramo finaliza en el viaducto sobre el río Tajo.

Presenta sucesiones de alineaciones rectas y curvas, existiendo curvas de radio muy reducido en torno a los 420 y 450 m. La pendiente descendente es constante llegando a alcanzar valores del entorno del 5%.



Imagen obtenida de "Google Earth".

- Tramo 62+800 a 70+700: este tramo se inicia con una sucesión de curvas de radio (R=430 m), para continuar con rectas de amplia longitud, las cuales van unidas por curvas de radio menor, destacando la curva del p.k. 65+700 que tiene un radio de 390 m.

En todo este tramo la rasante es ascendente, existiendo rampas pronunciadas del 5% en torno al p.k. 65+000.



Imagen obtenida de "Google Earth".

Tras todo lo expuesto, se presenta a continuación una tabla con el resumen de enlaces existentes:

ENLACES A-3		
Nº ENLACE	p.k.	DENOMINACIÓN
6	6+800	M-40
7	7+600	VALLECAS / VALDEBERNARDO
10	10+500	M-45
13	13+700	M-50

15	15+300	RIVAS OESTE
17	17+400	RIVAS CENTRO
19	19+400	RIVAS ESTE
21	20+800	CHINCHÓN / MORATA DE TAJUÑA(M-832)
22	22+500	ARGANDA OESTE
25	25+500	ACCESO A NUEVO HOSPITAL DE ARGANDA
28	28+400	MORATA DE TAJUÑA (M-313)
33	33+200	N-III(a) – R-3
35	35+200	CAMPO REAL / PERALES DE TAJUÑA (M-220 y N-III(a))
41	40+900	PERALES DE TAJUÑA / TIELMES (M-317 y N-III(a))
48	48+500	VILLAREO OESTE
50	50+600	VILLAREJO ESTE
56	56+700	SEMI-ENLACE SILO DE VIALIDAD
59	59+500	VALDARECETE / FUENTIDUEÑA DE TAJO (M-230)
62	62+300	FUENTIDUEÑA DE TAJO
68	68+200	ZARZA DE TAJO / ESTREMER (M-328)

#### 4.6.1.2. Análisis de incumplimientos de la Norma 3.1-IC "Trazado" de la autovía actual

Con el objetivo de estudiar el estado actual de la carretera en cuanto a trazado se refiere, se ha redactado un documento que analiza el cumplimiento de normativa de trazado de las dos calzadas de la autovía en el ámbito de actuación, para velocidades de 80 km/h, 100 km/h y 120 km/h. Para ello se realizó primeramente la definición geométrica del trazado de las dos calzadas existentes de la autovía A-3, para después determinar el grado de cumplimiento de dicha geometría con respecto a las especificaciones y prescripciones indicadas en la vigente norma de trazado. Para la citada mecanización de las calzadas se tomaron como eje los bordes de calzada interiores, en sentido de avance de la marcha (eje 251 en sentido Valencia y eje 252 en sentido Madrid).

Como se puede comprobar en el informe redactado, incluido en el Apéndice 1 del anejo nº8, los resultados son similares en ambas calzadas, puesto que presentan alineaciones en planta prácticamente paralelas y rasantes parecidas (salvo en el tramo del p.k. 41 al 46, en donde las calzadas se separan).

Como resumen y conclusiones de dicho estudio resulta lo siguiente:

- Como se ha indicado, se ha mecanizado por las líneas blancas interiores de calzada el trazado de ambas calzadas de la autovía A-3, tanto en planta como en alzado, haciendo uso del software de trazado de carreteras ISTRAM/ISPOL (en el estudio del Apéndice 1 del anejo nº8 se incluyen los listados de definición en planta y alzado de estos ejes, así como los correspondientes a los estudios de visibilidad de parada). A continuación, se indica el resumen de los dos ejes introducidos:

Istram 21.02.02.02 08/02/21 13:37:16  
 PROYECTO : A3\_ACTUAL. ETRS89



=====  
 \* \* \* RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO \* \* \*  
 =====

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
251		3787.811	70854.426	67066.615	CALZADA DERECHA ACTUAL
252		-71020.798	-3739.257	67281.541	CALZADA IZQUIERDA ACTUAL

– En cuanto al eje 251 (calzada derecha) del tramo comprendido el trazado presenta una longitud total de 67,066 Km, presentando un total de 151 alineaciones, 52 rectas, 46 curvas a la derecha y 53 curvas a izquierdas. En alzado, se han dispuesto 156 rasantes con acuerdos verticales entre ellas. A continuación, se presentan las principales características y parámetros resultantes del mismo:

Istram 21.02.02.02 08/02/21 13:37:28 200009 página 0  
 PROYECTO : A3. ACTUACIONES. 17021b.pol  
 GRUPO : 21 : A-3 Actual Calzadas

=====  
 \* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
 =====

Eje 251 : Longitud 67066.615 (D 3542.945 T 3542.945) : CALZADA DERECHA  
 ACTUAL

LONGITUD TOTAL 67066.615 (D 3542.945 T 3542.945)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	26318.511 m.	39.24%
Longitud en CLOTOIDE	17788.384 m.	26.52%
Longitud en RECTA	22959.720 m.	34.23%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	2233.644 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	68.019 m.	
RADIO MAXIMO	250000.000 m.	Ve = 195.90 Km/h
RADIO MINIMO	260.000 m.	Ve = 81.42 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	13188.087 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	46	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	53	
Total de RECTAS	52	

ALZADO  
 Longitud Total 67012.691 m. (DER+IZQ para Rasantes distintas)

Longitud en RAMPA/PENDIENTE	39317.211 m.	58.67%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	27695.480 m.	41.33%
Longitud en RAMPA	19656.115 m.	29.33%
Longitud en PENDIENTE	19661.096 m.	29.34%
PENDIENTE MAXIMA	6.96 %	
PENDIENTE MINIMA	0.05 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.26 %	
P x L	1513.862 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	70.458 m.	entre vértices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	136.505 m.	pen= 6.96%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	14.542 m.	pen= -5.79%
Acuerdo Cóncavo MAXIMO	123298.000	
Acuerdo Cóncavo MINIMO	1500.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	86506.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	1500.000	
Acuerdo Cóncavo de LONGITUD MINIMA	57.199 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	58.813 m.	
Número de tramos	156	
Longitud Tramo mínimo	0.458	
Longitud Tramo máximo	1461.874	
Total de Acuerdos cóncavos	80	
Total de Acuerdos convexos	75	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	195.90 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	81.42 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	127.62 Km/h

- En cuanto al eje 252, el trazado presenta una longitud total de 67,281 Km, presentando un total de 144 alineaciones, 51 rectas, 48 curvas a la derecha y 45 curvas a izquierdas. En alzado, se han dispuesto 152 rasantes con acuerdos verticales entre ellas. A continuación, se presentan las principales características y parámetros resultantes del mismo:

Istram 21.02.02.02 08/02/21 13:37:28 200009 página 1  
 PROYECTO : A3. ACTUACIONES. 17021b.pol  
 GRUPO : 21 : A-3 Actual Calzadas

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
 \*\*\*\*\*

Eje 252 : Longitud 67281.541 (D 3480.000 T 3480.000) : CALZADA IZQUIERDA

ACTUAL

-----  
 LONGITUD TOTAL 67281.541 (D 3480.000 T 3480.000)  
 -----

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	25957.446 m.	38.58%
Longitud en CLOTOIDE	17860.016 m.	26.55%
Longitud en RECTA	23464.079 m.	34.87%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	2573.379 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	12.793 m.	
RADIO MAXIMO	10000.000 m.	Ve = 195.90 Km/h
RADIO MINIMO	340.000 m.	Ve = 91.08 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	1335.295 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	48	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	45	
Total de RECTAS	51	

ALZADO

-----  
 Longitud Total 67220.798 m. (DER+IZQ para Rasantes  
 distintas)

Longitud en RAMPA/PENDIENTE	41198.781 m.	61.29%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	26022.017 m.	38.71%
Longitud en RAMPA	18820.671 m.	28.00%
Longitud en PENDIENTE	22378.110 m.	33.29%
PENDIENTE MAXIMA	6.24 %	
PENDIENTE MINIMA	0.00 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.26 %	
P x L	1517.655 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	44.693 m.	entre vértices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	11.288 m.	pen= 6.24%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	864.655 m.	pen= -4.99%
Acuerdo Cóncavo MAXIMO	46596.000	
Acuerdo Cóncavo MINIMO	1500.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	1495111.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	1200.000	
Acuerdo Cóncavo de LONGITUD MINIMA	32.618 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	34.190 m.	
Número de tramos	152	
Longitud Tramo mínimo	0.000	
Longitud Tramo máximo	1982.405	
Total de Acuerdos cóncavos	77	
Total de Acuerdos convexos	74	

-----  
 VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	195.90 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	91.08 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	125.62 Km/h

Del estudio realizado se desprende que existen en la autovía actual numerosos incumplimientos de la normativa, para las velocidades de proyecto 80 km/h, 100 km/h y, especialmente, para 120 km/h. Dado que no es factible el eliminar todos y cada uno de los incumplimientos existentes, en adelante, se consideran los más graves aquellos que afectan a la seguridad de los usuarios y más leves los relacionadas con la percepción visual o la comodidad del conductor. Así, se han planteado diferentes actuaciones de adecuación y reforma de la autovía, recalándose que se han tratado de corregir aquéllos tramos de mayor riesgo para la seguridad vial y de incumplimientos de parámetros de trazado más severos, puesto que corregir la totalidad de los incumplimientos existentes supondría la necesidad de remodelar la autovía en su práctica totalidad. De esta forma, se han considerados incumplimientos más severos, los siguientes:

- Para el trazado en planta, los incumplimientos más significativos son los relacionados con radios insuficientes (velocidad específica en curvas insuficiente) y con una inadecuada coordinación entre elementos consecutivos en planta. El resto de incumplimientos se consideran de menor relevancia y, por tanto, menos urgentes de resolver.
- Para el trazado en alzado, fundamentalmente se considera que los incumplimientos más graves serán los relacionados con los parámetros de acuerdos verticales convexos inferiores a los mínimos (que pueden derivar en insuficiencias de visibilidad de parada), así como las pendientes o rampas de inclinación superior o inferior a la excepcional. En cuanto a las inclinaciones de la línea de máxima pendiente inferiores al 0,5%, éstas quedarán totalmente solucionadas con las actuaciones de reperaltado propuestas; mientras que las longitudes de rasantes inferiores a la mínima se consideran leves frente a la seguridad viaria.
- En relación a la visibilidad de parada, del estudio de situación actual realizado se desprende que existen numerosos tramos con una visibilidad de parada disponible para velocidades inferiores a la velocidad limitada actualmente en la carretera. En algunos casos la diferencia es de hasta 70 km/h. Se presenta a continuación una tabla resumen del total de tramos para cada diferencia (en el anejo nº8 se presentan unas tablas adicionales con toda la tramificación de estas diferencias entre visibilidad de parada disponible y limitación actual de la vía):

CALZADA DERECHA	
Diferencia (km/h) entre velocidad máxima señalizada y velocidad máxima recomendable por visibilidad de parada disponible	Longitud total acumulada (m)
10 km/h	340,00
20 km/h	10.660,00
30 km/h	160,00
40 km/h	13.020,00
50 km/h	600,00
60 km/h	8.880,00
70 km/h	1.420,00
<b>TOTAL</b>	<b>35.080,00</b>

CALZADA IZQUIERDA	
Diferencia (km/h) entre velocidad máxima señalizada y velocidad máxima recomendable por visibilidad de parada disponible	Longitud total acumulada (m)
20 km/h	9.260,00
40 km/h	12.420,00
50 km/h	540,00
60 km/h	11.580,00
70 km/h	1.620,00
<b>TOTAL</b>	<b>35.420,00</b>

A tenor de lo anterior, en el presente anteproyecto se han planteado las soluciones necesarias para intentar corregir esta situación, siempre que se ha considerado viable técnica y económicamente. Concretamente, se proyectan tres tipos de actuaciones fundamentales (aisladamente, o en combinación de unas con otras en algunos casos):

- Rectificaciones de trazado en planta y/o alzado.
- Bermas de despeje y desplazamiento de sistemas de contención.
- Reubicación de los sistemas de contención (bien en las medianas existentes, bien en los márgenes laterales actuales sin necesidad de ampliación de las bermas, por ser el desplazamiento necesario reducido).
- Como última opción: limitaciones de velocidad.

Además de los estudios mencionados, también se ha realizado un análisis de los peraltes actuales de la carretera. Para ello, se realizó el recorrido por el carril exterior de ambas calzadas, mediante un vehículo especialmente equipado para la determinación del peralte existente. Se resumen a continuación las principales conclusiones de este estudio de peraltes:

#### **Calzada sentido Valencia:**

Se presentan varias tablas en las que se resumen las longitudes y magnitudes de corrección del peralte que serían necesarias para adecuarlos a la vigente Norma 3.1-IC. Las tablas se han independizado en alineaciones rectas, curvas y clotoides. Además, en las longitudes presentadas y tramos estudiados, no se han tenido en cuenta aquellos tramos en los que el trazado discurrirá en variante o será rectificado por las nuevas actuaciones proyectadas, ya que en esos casos será necesario ejecutar una nueva calzada con sus correspondientes peraltes ya adecuados a normativa:

#### ➤ Actuaciones en rectas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE RECTAS
RECTA 0%-1%	13.144,73	28,58%	74,70%
RECTA 1%-2%	2.768,19	6,02%	15,73%
RECTA 2%-3%	319,68	0,70%	1,82%
RECTA 3%-4%	361,67	0,79%	2,06%
RECTA 4%-5%	972,92	2,12%	5,53%
RECTA 5%-6%	30,00	0,07%	0,17%
RECTA 6%-7%	0,00	0,00%	0,00%
RECTA >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>17.597,19</b>	<b>38,26%</b>	<b>100,00%</b>

#### ➤ Actuaciones en curvas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CURVAS
CURVA 0%-1%	4.620,44	10,05%	25,31%
CURVA 1%-2%	2.391,21	5,20%	13,10%
CURVA 2%-3%	4.529,55	9,85%	24,82%
CURVA 3%-4%	3.816,33	8,30%	20,91%
CURVA 4%-5%	2.602,19	5,66%	14,26%
CURVA 5%-6%	272,76	0,59%	1,49%
CURVA 6%-7%	20,24	0,04%	0,11%
CURVA >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>18.252,71</b>	<b>39,69%</b>	<b>100,00%</b>

#### ➤ Actuaciones en clotoides:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CLOTOIDES
CLOTOIDE 0%-1%	5.637,63	12,26%	55,60%
CLOTOIDE 1%-2%	1.637,29	3,56%	16,15%
CLOTOIDE 2%-3%	1.538,86	3,35%	15,18%
CLOTOIDE 3%-4%	1.325,85	2,88%	13,08%
CLOTOIDE 4%-5%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE 5%-6%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE 6%-7%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>10.139,64</b>	<b>22,05%</b>	<b>100,00%</b>

#### ➤ Actuaciones totales:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL (NO SE CONTABILIZAN LOS TRAMOS DE NUEVAS VARIANTES)	% SOBRE LONG. TOTAL
CORRECCIÓN 0%-1%	23.402,79	50,89%
CORRECCIÓN 1%-2%	6.796,70	14,78%
CORRECCIÓN 2%-3%	6.388,09	13,89%
CORRECCIÓN 3%-4%	5.503,86	11,97%
CORRECCIÓN 4%-5%	3.575,11	7,77%
CORRECCIÓN 5%-6%	302,76	0,66%
CORRECCIÓN 6%-7%	20,24	0,04%
CORRECCIÓN >8%	0,00	0,00%
	<b>45.989,54</b>	<b>100,00%</b>

No se han observado contraperaltes significativos en las alineaciones, tanto curvas como rectas, del trazado en estudio. No obstante, cabe mencionar la existencia de varias alineaciones rectas contraperaltadas en el inicio del recorrido (PK 10+500 – PK 19+500). Del análisis detallado de los datos de estudio se puede deducir que dicho contraperalte se debe a la disposición de las mencionadas

alineaciones rectas entre dos alineaciones circulares con el mismo sentido de giro. Por otro lado, algunos de los contraperaltes encontrados durante el análisis de las alineaciones del trazado pueden ser debidos a las tolerancias de medición del equipamiento empleado para el registro de los peraltes.

En cualquier caso, a nivel de anteproyecto, y como base para la propuesta de actuaciones de reperaltado, los datos obtenidos del estudio de peraltes realizado se pueden considerar totalmente válidos.

#### **Calzada sentido Madrid:**

Se presentan varias tablas en las que se resumen las longitudes y magnitudes de corrección del peralte que serían necesarias para adecuarlos a la vigente Norma 3.1-IC. Las tablas se han independizado en alineaciones rectas, curvas y clotoides. Además, en las longitudes presentadas y tramos estudiados, no se han tenido en cuenta aquellos tramos en los que el trazado discurrirá en variante (por las nuevas actuaciones proyectadas), ya que en esos casos será necesario ejecutar una nueva calzada con sus correspondientes peraltes ya adecuados a normativa:

##### ➤ Actuaciones en rectas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE RECTAS
RECTA 0%-1%	13.968,47	30,38%	81,46%
RECTA 1%-2%	2.673,29	5,81%	15,59%
RECTA 2%-3%	329,25	0,72%	1,92%
RECTA 3%-4%	68,72	0,15%	0,40%
RECTA 4%-5%	20,00	0,04%	0,12%
RECTA 5%-6%	48,28	0,10%	0,28%
RECTA 6%-7%	40,00	0,09%	0,23%
RECTA >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>17.148,02</b>	<b>37,29%</b>	<b>100,00%</b>

##### ➤ Actuaciones en curvas:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CURVAS
CURVA 0%-1%	4.034,27	8,77%	22,92%
CURVA 1%-2%	2.376,36	5,17%	13,50%
CURVA 2%-3%	3.783,99	8,23%	21,50%
CURVA 3%-4%	4.572,14	9,94%	25,97%
CURVA 4%-5%	2.452,85	5,33%	13,93%
CURVA 5%-6%	328,81	0,72%	1,87%
CURVA 6%-7%	22,12	0,05%	0,13%
CURVA >8%	32,54	0,07%	0,18%
	<b>17.603,09</b>	<b>38,28%</b>	<b>100,00%</b>

##### ➤ Actuaciones en clotoides:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL	% SOBRE LONG. TOTAL	% SOBRE CLOTOIDES
CLOTOIDE 0%-1%	6.358,42	13,83%	56,60%
CLOTOIDE 1%-2%	1.783,50	3,88%	15,88%
CLOTOIDE 2%-3%	1.452,76	3,16%	12,93%
CLOTOIDE 3%-4%	1.639,11	3,56%	14,59%
CLOTOIDE 4%-5%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE 5%-6%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE 6%-7%	0,00	0,00%	0,00%
CLOTOIDE >8%	0,00	0,00%	0,00%
	<b>11.233,79</b>	<b>24,43%</b>	<b>100,00%</b>

##### ➤ Actuaciones totales:

HORQUILLA DE MODIFICACIÓN DEL PERALTE ACTUAL	LONG. TOTAL	% LONG. TOTAL
CORRECCIÓN 0%-1%	24.361,16	52,98%
CORRECCIÓN 1%-2%	6.833,15	14,86%
CORRECCIÓN 2%-3%	5.566,00	12,10%
CORRECCIÓN 3%-4%	6.279,97	13,66%
CORRECCIÓN 4%-5%	2.472,85	5,38%
CORRECCIÓN 5%-6%	377,09	0,82%
CORRECCIÓN 6%-7%	62,12	0,14%
CORRECCIÓN >8%	32,54	0,07%
	<b>45.984,89</b>	<b>100,00%</b>

No se han observado contraperaltes significativos en las alineaciones, tanto curvas como rectas, del trazado en estudio.

A tenor de lo expuesto, en referencia a los peraltes actuales de la autovía, las actuaciones propuestas para proceder al reperaltado de la carretera serán:

- Tramos con rectificación de trazado o en variante: la ejecución de la nueva sección de calzada se ejecutará con el peralte requerido por Norma.
- Tramos sin rectificaciones de trazado: la rehabilitación del firme incluirá el reperaltado a ejecutar (en el anejo nº10 "firmes" se detalla este aspecto).

Por último, con base en el análisis de la situación actual de la carretera, para la concepción de las nuevas soluciones de trazado a proponer en el presente anteproyecto, además de los aspectos previamente descritos respecto incumplimientos de trazado y estudio de peraltes, también se han tenido en cuenta otras características de la vía actualmente existentes:

- Necesidad de mejora de capacidad en determinados tramos.

- Necesidad de mejora del transporte público (reubicación y adecuación de paradas de autobús existentes y ejecución de tramos de carriles especializados de transporte público).
- Necesidad de mejora de conexiones en las vías laterales.
- Necesidad de adecuación a normativa de los actuales carriles de cambio de velocidad y sus cuñas.
- Necesidad de reordenación de accesos existentes.

#### 4.6.2. Parámetros de diseño

##### 4.6.2.1. Condicionantes de diseño

Previamente a la descripción de los parámetros de diseño adoptados, se ha de hacer mención a los condicionantes de diseño del anteproyecto, puesto que éstos afectan significativamente a los parámetros de diseño adoptados, y a su mayor o menor cumplimiento.

#### Condicionantes generales del proyecto:

Para contar con una autovía con unos estándares similares a los exigibles en la actualidad a la Red de Carreteras del Estado, en lo que respecta a velocidad y seguridad viaria, se requiere, en primer lugar, analizar su geometría actual, para, en función de la velocidad de proyecto que finalmente se adopte en cada tramo de la autovía, plantear la necesidad de realizar ajustes del trazado, así como la reordenación de sus accesos. Adicionalmente, se busca el mejorar la fluidez del tráfico y los niveles de servicio de la vía. Todo lo anterior ha de ser compatible con el máximo aprovechamiento posible de la infraestructura actual, al objeto de no proyectar unas obras de reforma inviables o cuestionables por su idoneidad técnico-económica. En este sentido, la propia Orden de Estudio indica lo siguiente, en referencia al objetivo principal del anteproyecto:

*“Definir, con el grado de detalle exigible a un anteproyecto, las actuaciones necesarias para la adecuación, reforma y conservación del tramo considerado de la autovía A-3, con el objetivo de dotar a dicho tramo, en la medida de lo razonablemente asumible, de los niveles de*

*seguridad y servicio propios de una autovía AV-120 (Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden MFOM/27312016, de 19 de febrero)”.*

Se considera de especial relevancia la mención explícita en la Orden de Estudio de los términos **grado de detalle exigible a un anteproyecto**, así como **en la medida de lo razonablemente asumible**.

El primero de ellos se ha de compatibilizar con que *“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”.*

En cuanto al segundo (“en la medida de lo razonablemente asumible”), se refiere a que, al tratarse de actuaciones sobre una autovía en servicio, construida en los años ochenta y con tramos de gran densidad de desarrollo urbano en sus márgenes (edificaciones, parques, calles y vías de servicio de carácter totalmente urbano) será asumible que las actuaciones planteadas pudieran no resolver la totalidad de los problemas existentes y que el cumplimiento normativo total no sea un requisito que invalide las soluciones adoptadas<sup>3</sup>. En este sentido, se ha realizado un estudio de los incumplimientos normativos del trazado actual.

Además, en la modificación a la Orden de Estudio se incluía lo siguiente:

*“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”.*

Por tanto, considerando la división en tramos que se ha de realizar, ha sido necesario tramificar los ejes de trazado dentro de cada uno de los citados tramos, al objeto de independizar actuaciones y mediciones. Para la división del anteproyecto en subtramos susceptibles de ser desarrollados, en posteriores proyectos de construcción, como obras completas, se han tenido en cuenta las siguientes premisas, según se indicó en apartados precedentes:

- En primer lugar, considerar las principales actuaciones como tramos de mejora independientes, atendiendo a su funcionalidad (mejoras de accesibilidad en entrada/salida de Madrid, mejora de capacidad entre Rivas y Arganda, rectificaciones de trazado

<sup>3</sup> Esto se justifica mediante lo dispuesto en diversos puntos de la normativa de aplicación:

»Apartado 1.2-Objeto y ámbito de aplicación de la Norma 3.1-IC “Trazado”:

*“[...] Será de aplicación a estudios y proyectos de carreteras interurbanas (incluyendo en esta categoría las vías indicadas en el apartado 2.7) y a estudios y proyectos de tramos urbanos y periurbanos de carreteras con las peculiaridades derivadas de su función y clase. En estudios y proyectos de carreteras de montaña, de carreteras que discurran por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de actuaciones en carreteras existentes, podrán disminuirse las condiciones exigidas en la presente Norma, justificándose adecuadamente.*

*Excepcionalmente, se podrán admitir cambios de los criterios desarrollados en la presente Norma con la suficiente y fundada justificación. En dichos casos el autor del proyecto deberá incluir en la Memoria del proyecto la citada justificación que deberá contar, en su caso, con la conformidad del Director del proyecto”.*

»Apartado 9.1-Generalidades, del capítulo 9 (Conexiones y accesos a las carreteras), de la Norma 3.1-IC:

*“[...] No obstante, en los proyectos de reordenación de conexiones y accesos el organismo titular de la carretera podrá admitir características inferiores a las especificadas en la presente Norma (tanto en distancias como en tipología), siempre que un análisis de la solución propuesta determine que la nueva configuración de dichas conexiones y de dichos accesos mejore la situación anterior desde el punto de vista de la seguridad vial”.*

»Adicionalmente, la “Guía de Nudos Viarios”, aprobada por OC 32/2012, indica, en su apartado 1.2 (Relación con la normativa de diseño de carreteras) que :

*“[...] No obstante lo anterior, circunstancias especiales (habitualmente de restricción del espacio disponible) impuestas por exigencias ambientales, socioeconómicas o de afección al patrimonio histórico-artístico, determinan en ciertas vías la posibilidad de establecer unas características del trazado acordes con esas circunstancias, manteniendo en todo caso las condiciones debidas de seguridad vial, pero sin incurrir en costes desproporcionados a los incrementos de seguridad obtenidos.*

*“[...] Se puede justificar la disminución de las características exigidas en la Norma 3.1-IC “Trazado”: »En las vías urbanas en las que los especiales factores que se deben tener en cuenta exijan soluciones que no permitan su asimilación a las de las vías interurbanas. [...] » En las mejoras locales en carreteras existentes”.*

Así, se entiende que las condiciones de las actuaciones proyectadas (a saber, i) mejoras en seguridad vial sobre la situación anterior, aun con características inferiores a las exigidas en la normativa, ii) restricciones de espacio por exigencias derivadas del desarrollo urbano y socioeconómicas, iii) vía urbana en una parte importante del trazado, y iv) mejoras locales de la autovía/autopista actual) justifican las posibles soluciones de características inferiores a las impuestas por la normativa.

independientes, mejora de visibilidad de parada en tramo de bajada a Perales de Tajuña, actuaciones en el tramo de Villarejo de Salvanés, variante de trazado de Fuentidueña de Tajo, etc).

- En segundo lugar, se ha procurado, sobre todo en la zona de Madrid, dividir los tramos de mejora entre enlaces existentes (M-40, M-45, M-50, etc). El objetivo es poder aprovechar éstos para ejecutar desvíos de tráfico y permitir itinerarios alternativos durante la ejecución de las obras.
- Además, se ha procurado realizar la separación o frontera entre tramos de mejora sobre alineaciones rectas, al objeto de poder ejecutar las actuaciones de replantado de curvas de manera completa dentro de cada tramo de mejora.

Esta división en tramos, según se ha indicado anteriormente (ver apartado 4.1 de esta Memoria), es la siguiente:

- TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, pk 3+800, a M-40, pk 6+500):
- TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200):
- TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 a M-50, pk 14+800):
- TRAMO DE MEJORA 4 (Rivas/Arganda, pK 14+800 a pk 26+300):
- TRAMO DE MEJORA 5 (pK 26+300 a pk 29+200):
- TRAMO DE MEJORA 6 (pK 29+200 a pk 34+400):
- TRAMO DE MEJORA 7 (pK 34+400 a pk 37+500):
- TRAMO DE MEJORA 8 (bajada a Perales de Tajuña, pK 37+500 a pk 41+100):
- TRAMO DE MEJORA 9 (subida al páramo, pK 41+100 a pk 46+900):
- TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, pK 46+900 a pk 53+200):
- TRAMO DE MEJORA 11 (pK 53+200 a pk 57+850):
- TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+200):
- TRAMO DE MEJORA 13 (pK 64+200 a pk 65+000):
- TRAMO DE MEJORA 14 (pK 65+000 a pk 67+000):
- TRAMO DE MEJORA 15 (pK 67+000 a pk 70+700):

#### **Condiciones derivadas de los antecedentes administrativos**

Principalmente se han de considerar los siguientes:

- En referencia al trazado de la variante de Fuentidueña de Tajo, considerar la Declaración de Impacto Ambiental, de 28 de febrero de 2008, sobre el proyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante, y que fue publicada en el BOE el 23 de abril de 2008. En dicha resolución se determinaba una declaración de impacto ambiental favorable en los siguientes términos: “[...]esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental propone una declaración de impacto ambiental favorable a la realización del referido proyecto, con la alternativa seleccionada por el promotor denominada Alternativa 1. Variante Norte, por ser la

*más favorable desde el punto de vista ambiental, teniendo en cuenta además para la Variante de Fuentidueña las modificaciones propuestas, en el trámite de información pública, por el Ayuntamiento de Fuentidueña del Tajo, concluyendo que no producirá impactos adversos significativos, siempre y cuando se realice la alternativa seleccionada y las modificaciones citadas en la variante de Fuentidueña (pp. kk. 59,000-64,000) así como las condiciones señaladas en la presente propuesta, que se deducen de la evaluación practicada”.*

En definitiva, se ha de partir de la solución en variante con aprobación ambiental, actualizándola y optimizándola únicamente en lo que sea estrictamente necesario, y siempre sin empeorar las afecciones ambientales previstas.

- Estudio de alternativas para la variante de Fuentidueña de Tajo: con fecha 10 de septiembre de 2018, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, emitió resolución por la que se formulaba el Documento de Alcance del Estudio de Impacto Ambiental a redactar. Posteriormente se determinó que únicamente sería necesario el planteamiento de alternativas en la variante de Fuentidueña de Tajo.

#### **Condiciones derivadas de los antecedentes técnicos**

Principalmente se han de considerar los siguientes:

- En referencia al anteproyecto anterior a actualizar (*Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor de Levante autovía A-3. Tramo: Madrid (M30) – LP Cuenca. p.k. 3,8 al p.k. 70,7. Clave AO-M-66 – año 2006-*) y sus documentos complementarios, se actualizan, completan o modifican los siguientes elementos (relación no exhaustiva):
  - Actualización y cumplimiento, en la medida de lo razonablemente asumible, de nueva normativa (trazado, sistemas de contención, drenaje, ruido, medio ambiente, etc).
  - Actualización y análisis más detallado del estado actual, o situación base, de la carretera (auscultaciones, estudio de peraltes, inventario de barreras y señalización, etc).
  - Realización de un estudio de tráfico más detallado y actualizado.
  - Preencaje de estructuras y obras de drenaje transversal.
  - Análisis de servicios afectados y reposiciones.
  - Incorporación de determinadas actuaciones (adaptadas a la nueva situación) procedentes de otros antecedentes técnicos (en especial “*Proyecto de Trazado “Autovía del Este (A-3). Tramo: Madrid-Arganda del Rey. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y ampliación a tres carriles por calzada”.* Clave 47-M-12000”; “*Programa de actuaciones a corto, medio y largo plazo para mejorar de la accesibilidad del transporte público de viajeros en el acceso por la carretera de titularidad estatal A-3 Madrid. P.k. 3+500 A 19+300. Clave T7-M-12000”* y “*Proyecto de Trazado de la modificación de la conexión de la M-50 con la autovía A-3 en calzada sentido Valencia y ampliación a tercer carril en la autovía A-3, pp.kk.*”

14+500 al 17+300. Clave 33-M-1530”) y/o necesidades adicionales detectadas (relación no exhaustiva):

- Reordenación de accesos a calle Bosco y conexiones con Santa Eugenia.
- Adición de terceros carriles al tronco, entre el p.k. 14+800 al 25+500 en sentido Valencia y del 25+200 al 15+350 en sentido Madrid.
- Puesta en servicio de los carriles existentes segregados para transporte público entre M-45 y M-50.
- Mejora de paradas de autobús.
- Reordenación de acceso calle Cisne (pk. 20+750). Se eliminan dos salidas consecutivas en vía lateral.
- Mejora local de curva de pk. 37 proyectada con cumplimiento de radios mínimos de Norma.
- Reordenación de accesos de estaciones de servicio pk 37+800 y pk 43+200.
- Aprovechamiento de ciertos tramos residuales de la carretera actual como áreas de descanso y para instalaciones y aparcamiento de vialidad invernal.
- Estudio pormenorizado de visibilidad de parada y propuestas en consecuencia: rectificaciones de trazado (en planta y/o alzado), bermas de despeje, desplazamiento de barreras, limitaciones de velocidad, etc.
- Estudio más pormenorizado de zonas que requieren reperaltado y estimación aproximada de costes de ejecución.
- Análisis, y estimación aproximada de costes, referente a necesidad de recrecidos de bermas para cumplimiento de anchura mínima de deflexión dinámica de sistemas de contención.
- Optimización de la Variante de Fuentidueña de Tajo, al objeto de aprovechar el puente actual sobre el río Tajo, reducir la afección a terrenos residenciales y eliminar la afección a construcciones existentes en zona industrial.

### **Condicionantes ambientales**

Los principales condicionantes ambientales considerados han sido:

- Tramo entre pk 14+000 y pk 20+000: la A-3 linda, en su margen derecho, con los espacios Red Natura 2000 correspondientes a la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) «Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares», ES0000142, y al Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Vegas, cuevas y páramos del Sureste», ES3110006. También linda, en ese mismo

margen derecho, con el Parque Regional en torno a los Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama, más conocido como el Parque Regional del Sureste.

En este tramo, las actuaciones consisten, principalmente, en la ampliación de carriles de la actual autovía. Por tanto, los condicionantes ambientales descritos no influyen apenas en la concepción del trazado de éstas. Únicamente se produce una rectificación de trazado entre los pkk 17+500 y 19+000, cuya planta se ha trazado intentando ocupar lo mínimo posible los espacios naturales del margen derecho de la carretera.

- Tramo entre pk 20+000 a 23+000: la A-3 cruza transversalmente el espacio Red Natura 2000 correspondiente a la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) «Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares», ES0000142 y el correspondiente al Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Vegas, cuevas y páramos del Sureste», ES3110006. Igualmente, cruza transversalmente el Parque Regional en torno a los Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama (Parque Regional del Sureste). Además, en este tramo se produce el cruce sobre el río Jarama.

En este tramo, las actuaciones consisten, principalmente, en la ampliación de carriles de la actual autovía. Por tanto, los condicionantes ambientales descritos no influyen apenas en la concepción del trazado de éstas. Únicamente se ha de resaltar que el cruce sobre el río Jarama se proyecta aprovechando el tablero actual, procediendo a la ampliación de su sección lo estrictamente necesario.

- Tramo entre pk 23+000 a 24+250: la A-3 linda, en su margen derecho, con los espacios Red Natura 2000 correspondientes a la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) «Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares», ES0000142, y al Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Vegas, cuevas y páramos del Sureste», ES3110006. También linda, en ese mismo margen derecho, con el Parque Regional en torno a los Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama (Parque Regional del Sureste).

En este tramo, las actuaciones consisten, principalmente, en la ampliación de carriles de la actual autovía. Por tanto, los condicionantes ambientales descritos no influyen apenas en la concepción del trazado de éstas.

- Tramo entre pk 28+400 a pk 30+700: la A-3 cruza transversalmente el espacio Red Natura 2000 correspondiente al Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Vegas, cuevas y páramos del Sureste», ES3110006, así como el Parque Regional en torno a los Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama (Parque Regional del Sureste).

En este tramo, únicamente se proyecta la adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad del enlace con la M-313. Por tanto, los condicionantes ambientales descritos no influyen la concepción del trazado.

- Tramo entre pk 40+000 a pk 40+500: la A-3 linda en su margen izquierda durante unos 170 metros con el espacio Red Natura 2000 correspondiente al Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Vegas, cuevas y páramos del Sureste», ES3110006. A continuación, lo cruza transversalmente, en coincidencia con el cruce del río Tajuña.

En este tramo, las actuaciones proyectadas son la rectificación de trazado para generar bermas de despeje (pero sin ampliación de la plataforma actual) y la adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad del enlace N-III/M-317. Asimismo, para el cruce sobre el río Tajuña, se aprovecha el tablero existente, procediendo a su ampliación lo estrictamente necesario. Por tanto, los condicionantes ambientales descritos, no tienen influencia sobre las soluciones de trazado adoptadas.

- Tramo entre pk 62+700 a pk 63+900: la A-3 cruza transversalmente el espacio Red Natura 2000 correspondiente al Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Vegas, cuevas y páramos del Sureste», ES3110006, en coincidencia con el cruce sobre el río Tajo.

Las actuación proyectada en este tramo es la Variante de Fuentidueña de Tajo. La concepción de la misma ha tenido en consideración la necesidad de cruce sobre el río Tajo y la existencia del LIC «Vegas, cuevas y páramos del Sureste», de manera que se ha propuesto la optimización de la solución previa (anteproyecto AO-M-66). Esta optimización reduce la longitud total de la variante y aprovecha el puente actual de cruce sobre el río Tajo. De esta forma se eliminan nuevas afecciones sobre el LIC y el río.

En cuanto a las vías pecuarias existentes, no se produce afección a ninguna de ellas, salvo a la Cañada Real Soriana en la Variante de Fuentidueña de Tajo. Esta afección ha condicionado el trazado de la variante, de manera que se ha tenido que asegurar un gálibo mínimo bajo rasante, al objeto de alojar el nuevo paso inferior (PI 60+700) que da permeabilidad a la Cañada Real Soriana.

#### **Condicionantes geotécnicos**

Se describen a continuación los principales condicionantes y riesgos geológico-geotécnicos existentes.

En primer lugar, cabe destacar los riesgos asociados a las importantes acumulaciones de rellenos antrópicos existentes desde el inicio del trazado hasta el p.k. 14,5 aproximadamente. Si bien en buena parte de los casos se trata de rellenos compactados, asociados a vías de comunicación o urbanizaciones, con frecuencia también se encuentran rellenos vertidos, con restos de construcción y de otro origen, que pueden alcanzar varios metros de espesor (en un sondeo se ha localizado 13 metros de espesor de un relleno con restos de construcción, madera...), lo que introduce un riesgo importante por baja resistencia y compactación de los mismos, a la hora de diseñar cimentaciones, muros, etc.

Entre los PP.KK. 10 y 12,5 aproximadamente, el sustrato geológico es la Facies de transición, formada por arcillas verdes con intercalaciones carbonatadas y algunas arenas, fundamentalmente. Estas arcillas, conocidas como "Peñuela" en el argot de la construcción de Madrid, constituyen arcillas con una conocida capacidad expansiva, que pueden dar lugar a hinchamientos o retracciones indeseables por cambios de humedad. Las presiones de hinchamiento que desarrollan no suelen ser muy altas, lo que unido a las habituales profundidades de cimentación de las estructuras de la autovía, hace menos probable su afección por los fenómenos de expansividad, aunque siempre ha de tomarse en consideración. Es más fácil su afección a las explanadas, donde los cambios de humedad son mayores y las sobrecargas menores. Este mismo fenómeno se da en las intercalaciones arcillosas existentes dentro de las arenas y arcillas arenosas que predominan desde el inicio del trazado hasta este p.k. 10, incluso con presiones de hinchamiento mayores, aunque su presencia es más dispersa.

A partir del p.k. 12,5 se entra en las Facies centrales, formadas por arcillas y yesos fundamentalmente, a las que está ligado el desarrollo de fenómenos de disolución en los yesos, que da lugar a la formación de cavidades que en ocasiones han originado hundimientos al propagarse en la vertical y producir el colapso de las formaciones arcillosas suprayacentes. Este riesgo ha de tenerse en cuenta en todas las actuaciones a realizar en estos terrenos.

Del mismo modo, las interacciones iónicas entre yesos y arcillas adyacentes pueden dar lugar a hinchamientos relevantes cuando se alteran las condiciones de humedad del terreno, lo que debe tenerse muy en cuenta en el caso de realizar excavaciones de relevancia; este fenómeno puede dar lugar a presiones de hinchamiento muy altas.

La problemática descrita está asociada a todos los afloramientos de estas formaciones de Facies centrales, a lo largo de todo el trazado.

A partir del p.k. 31 aproximadamente, la traza afecta a la Unidad de caliza del páramo, que constituye la culminación de la Serie del páramo. Esta unidad es un paquete de caliza de resistencia media que puede alcanzar varias decenas de metros de espesor, pero que también presenta tendencia a sufrir fenómenos de disolución, dando lugar al desarrollo de arcillas de descalcificación que pueden alcanzar varios metros de espesor, junto con la formación de dolinas. No obstante, el riesgo geológico más notorio asociado a esta unidad es el desarrollo de inestabilidades en los escarpes que se forman en las cabeceras de laderas y valles. Efectivamente, la disposición de esta formación sobre la Unidad detrítica basal de la Serie del páramo, y ésta sobre la Unidad intermedia de las Facies centrales (ambas unidades susceptibles a la meteorización y a la pérdida de resistencia subsecuente), y la mayor resistencia a la erosión de las calizas respecto de las otras dos formaciones, da lugar a la presencia del macizo calizo descansando sobre un terreno reblandecido, que origina el deslizamiento de grandes bloques de caliza del páramo que se separan del resto aprovechando su propia red de fracturación, y discurren ladera abajo sobre las formaciones anteriores meteorizadas por la intemperie, originando deslizamientos de importancia en toda la zona. Este fenómeno puede darse a lo largo de todo el trazado, en todos los afloramientos de la Unidad de caliza del páramo, cuando se sitúan en la cabecera de los valles.

De la misma forma, aún sin la presencia de las calizas de páramo, la Unidad detrítica basal presenta con frecuencia una baja resistencia, como se ha observado en algunas inestabilidades a lo largo del trazado, lo que obliga a taludes tendidos de excavación cuando se diseñan excavaciones permanentes.

En relación a lo anterior, se ha de indicar que, durante su construcción, y ya desde su puesta en servicio, el tramo correspondiente a la llamada variante de Arganda-Perales de Tajuña (tramo entre el p.k. 20+000 y el p.k. 41+000 de la A-3) ha sufrido una serie de problemas geotécnicos debido a las malas condiciones del terreno. Esto ha venido requiriendo la necesidad de realizar actuaciones periódicas de reparación del firme y de refuerzo del terreno (inyecciones, pilotes, anclajes, etc) a lo largo de los años. En este sentido, el incidente de mayor importancia se produjo como resultado de las importantes precipitaciones caídas en marzo de 2004, ocasionando el deslizamiento del terraplén ubicado en el p.k. 39+000 (calzada derecha) y el corte de la calzada durante dos meses y medio (desde el 4 de abril de 2004 en adelante).





Deslizamiento de abril de 2004.

Al tiempo que se efectuaban las reparaciones por emergencia (“jet-grouting” y muros de contención) de ese terraplén, y de otros adyacentes en mal estado, se decidió llevar a cabo un análisis exhaustivo del estado de todo este tramo. De dicho análisis se concluía, entre otras consideraciones, que, en algunas zonas determinadas del tramo, y en condiciones desfavorables de precipitaciones, se podría dar lugar a otros deslizamientos. Así, las principales conclusiones eran las siguientes:

- *La principal conclusión de este estudio es la necesidad de efectuar una actuación de cierta importancia en el terraplén del p.k. 38+500 de la cuesta de Perales y varias actuaciones menores en la subida de Arganda al Páramo.*
- *Aunque las dificultades geotécnicas de la cuesta de Perales son muy importantes, las medidas tomadas durante el proyecto y la construcción de la autovía, las actuaciones estabilizadoras realizadas por la Conservación y, sobre todo, las obras de emergencia de abril a junio de 2004, han dotado a la generalidad de este tramo de autovía de suficiente seguridad para su uso en el futuro.*
- *Asimismo, en vista de las dificultades geotécnicas de este tramo, se recomienda plantear un control geotécnico de su comportamiento, como una actividad más de la conservación.*

Por último, en lo que se refiere a la interferencia con los suelos cuaternarios, la autovía circula sobre las llanuras de inundación y las terrazas de los ríos Jarama, Tajuña y Tajo, en las que los riesgos geológicos principales son los asociados a la baja resistencia y alta compresibilidad de estos terrenos, principalmente bajo el nivel freático, lo que tiene relevancia en el diseño de las cimentaciones de estructuras principalmente, pero también de los rellenos cuando estos alcanzan cierta altura. Además de estos suelos aluviales, en distintos tramos del recorrido se atraviesan valles menores con mayor o menor desarrollo de suelos coluviales o coluvioaluviales que rellenan fondos de valle, algunos de los cuales presentan características geotécnicas deficientes en lo que se refiere a una baja resistencia y

alta compresibilidad, lo que da lugar a algunos saneos particulares bajo el apoyo de terraplenes, o a la profundización de la cimentación de estructuras.

Una vez expuestos los principales condicionantes geotécnicos tenidos en cuenta en la concepción del trazado, se ha de remarcar que la práctica totalidad de éstos se han solventado proyectando medidas correctoras, como saneos, tendido de taludes de excavación, ejecución de drenes californianos en determinados desmontes, precargas en zonas colapsables, rellenos mediante encapsulado de materiales de excavación marginales y mantos de escollera/pedraplén en fondo de rellenos en zonas inundables.

Únicamente han sido determinantes, en cuanto al diseño del trazado de alguna de las actuaciones, los problemas geológico-geotécnicos descritos del tramo pk 20+000 a pk 41+000. En particular, de la siguiente manera:

- Rectificación de curva del pk 36: en el reconocimiento de campo se han observado múltiples deslizamientos de ladera en las cabeceras de los valles, en los que los potentes paquetes calcáreos de espesor decamétrico se desgajan del resto del macizo y deslizan ladera abajo sobre la formación inferior arenoarcillosa, dando lugar a grandes bloques de dimensiones decamétricas o hasta hectométricas, separados de su posición original. No obstante, las obras previstas por el trazado de la rectificación no generan excavaciones relevantes ni tampoco circulan adyacentes a los escarpes actuales, por lo que no se prevé que sean afectadas por estas patologías.
- Rectificación de trazado del pk 37+500 a pk 41+000: la mejora en este tramo tiene como objetivo el incremento de la visibilidad de parada disponible, puesto que la geometría actual de la vía provoca valores muy reducidos de ésta. Sin embargo, la existencia de los problemas geológico-geotécnicos existentes en este tramo, ha obligado a buscar soluciones dentro de la zona actualmente ocupada por la autovía, descartando rectificaciones del trazado, nuevas excavaciones y nuevos rellenos. Esto ha originado que la solución finalmente propuesta consista en la ejecución de muros entre las calzadas actuales de la A-3, con el objetivo de poder excavar parte del talud actual de mediana para generar espacio suficiente para alojar bermas de despeje y/o desplazar alguna de las calzadas, pero trabajando siempre sobre la actual plataforma, evitando nuevas afecciones al terreno circundante y a los rellenos actuales de la autovía.

#### **Condicionantes urbanísticos y de ocupación de suelos**

La existencia de tramos de gran densidad de desarrollo urbano en los márgenes de la actual A-3 (edificaciones, parques, calles, gasolineras y vías de servicio de carácter totalmente urbano) constituye otro condicionante fundamental a la hora de plantear soluciones de trazado. Esto ocurre, de manera más acusada, en los primeros 15 km, en ambas márgenes, y del pk 15 al pk 20 en la margen izquierda (si bien la derecha se encuentra también coartada por el Parque Regional del Sureste, la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) «Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares», ES0000142, y el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Vegas, cuestas y páramos del Sureste», ES3110006).

**4.6.2.2. Velocidad de proyecto**

La velocidad de proyecto objetivo para el tronco ha sido 120 km/h. Sin embargo, a la vista de las restricciones de espacio y de viabilidad técnico-económica de las soluciones a proyectar, para obtener dicha velocidad en todos los tramos de la autovía, existen tramos en que ésta será menor.

Así, la tramificación final de velocidades del tronco que se propone proviene del análisis conjunto de los siguientes factores:

- Actuación de rectificación de trazado planteada y su velocidad de proyecto. En este sentido, los ejes que mecanizan rectificaciones del tronco, y sus velocidades de proyecto, son los siguientes:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
85	3	Rectificación planta PK13	0+000,00	0+638,27	638,271	100
26	4	Rectificación Trazado CD+CI 17,5 a 18,5	0+000,00	1+774,32	1.774,320	100
101	7	Vte Trazado CD+CI 35,4 al 37,9	0+000,00	2+474,78	2.474,776	120
212	8	Vte Trazado CD 40 al 41	0+000,00	1+398,75	1.398,754	100
215	8	Vte Trazado CI 40 al 41	0+000,00	1+139,27	1.139,271	100
220	8	Vte Trazado CD 38 al 40 tanteo 3	0+000,00	2+285,99	2.285,994	100
221	8	Vte Trazado CI 38 al 40 tanteo 1	0+000,00	2+134,56	2.134,557	100
102	9	Vte Trazado CD+CI 41,1 al 46,0	0+000,00	5+454,90	5.454,898	120
103	10	Mejora Planta y Alzado CD 51,2 al 52,9	0+000,00	1+765,49	1.765,487	120
104	10	Mejora Planta y Alzado CI 51,2 al 52,4	0+000,00	1+156,82	1.156,819	120
119	10	Mejora Planta y Alzado CD+CI 47,0 al 50,0	0+000,00	3+630,01	3.630,007	100
113	11	Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4	0+000,00	2+354,21	2.354,214	120
112	12	Vte Trazado 58,8 al 64,0	0+000,00	3+000,00	3.000,000	120
112	12	Vte Trazado 58,8 al 64,0	3+000,00	4+352,19	1.352,188	100
229	12	Rectificación Curva 63+200	0+000,00	0+611,91	611,911	100
116	13	Mejora Alzado CD+CI 64,1 al 66,5	0+000,00	0+600,01	600,014	120
109	14	Mejora Planta y Alzado CD 65,5 al 66,5	0+000,00	0+950,91	950,907	120
110	14	Mejora Planta y Alzado CI 65,5 al 66,4	0+000,00	0+901,07	901,067	120
105	15	Mejora Planta y Alzado CD 69,1 a 69,6	0+000,00	0+419,50	419,503	120
111	15	Mejora Planta y Alzado CI 69,1 a 69,6	0+000,00	0+411,32	411,316	120
115	15	Mejora Alzado CD+CI 67,3 al 69,0	0+000,00	1+559,99	1.559,993	120

- Si no hay actuación de rectificación de trazado, otras actuaciones de adecuación y la velocidad de proyecto obtenida: desplazamiento de sistemas de contención (con o sin necesidad de ejecución de berma de despeje) para obtener incrementos en la visibilidad de parada.
- Análisis de la limitación de velocidad actual, al objeto de no incrementar la limitación de velocidad con respecto a ésta en las zonas más urbanas de la carretera.
- Longitud mínima de 4.000 metros para tramos limitados a 120 km/h, al objeto de generar numerosos cambios en la limitación de velocidad que puedan confundir al usuario.

Atendiendo a lo anterior, la tramificación final de limitación de velocidades propuestas para el tronco es la siguiente (considerando la situación final de la carretera: tanto los tramos en los que se rectifica el trazado, como los que se mantienen con el trazado actual, pero que tienen, o no, actuaciones de desplazamiento de barreras, bermas de despeje, etc):

CALZADA DERECHA			
Pk inicio (referidos a hitos actuales de la carretera)	Pk fin (referidos a hitos actuales de la carretera)	Velocidad propuesta (km/h)	Longitud tramo (m)
3+860	4+280	80	420
4+300	12+180	100	7.480 (*)
12+200	12+540	80	680
12+560	14+940	100	2.380
14+960	15+160	80	200
15+180	20+700	100	6.500
20+720	26+520	120	4.740
26+540	33+900	100	7.360
33+900	37+940	120	4.040
37+940	41+940	100	4.000
41+960	47+620	120	6.360
47+640	53+180	100	5.540
53+200	57+340	120	4.060
57+360	57+520	100	160
57+540	61+420	120	3.660 (**)
61+440	64+040	100	2.500
64+060	70+200	120	5.980

(\*)-Existe un tramo de limitación puntual de velocidad a 90 km/h entre el p.k. 9+020 al 9+300 (coincidente con la salida hacia Santa Eugenia)  
(\*\*)-Longitud real por tramo en variante (eje 112): 4.390 m

CALZADA IZQUIERDA			
Pk inicio (referidos a hitos actuales de la carretera)	Pk fin (referidos a hitos actuales de la carretera)	Velocidad propuesta (km/h)	Longitud tramo (m)
3+860	4+540	80	680
4+560	8+540	100	3.920
8+560	11+380	80	2.840
11+400	12+760	80	1.320
12+780	34+000	100	21.180 (*)
34+020	38+480	120	4.460
38+500	41+020	100	3.400
41+040	47+880	120	6.620
47+900	53+220	100	5.320
53+240	61+420	120	7.940
61+440	64+120	100	2.540

CALZADA IZQUIERDA			
Pk inicio (referidos a hitos actuales de la carretera)	Pk fin (referidos a hitos actuales de la carretera)	Velocidad propuesta (km/h)	Longitud tramo (m)
64+140	70+220	120	5.920
(*)-Existe un tramo de limitación puntual de velocidad a 90 km/h entre el p.k. 15+200 y el 14+500.			

El resto de ejes geometrizados que representan movimientos en tronco definen, en general, ampliaciones de calzada sobre la carretera existente (carriles adicionales, trenzados nuevos, nuevas cuñas de entrada o salida, etc). Por tanto, en estos ejes, la velocidad de proyecto asignada es poco relevante, puesto que su geometría copiará la de la calzada existente a la que se adosan. En cualquier caso, se presenta la tabla correspondiente:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
342	1	Cuña Salida VS PK 6+000 sentido Madrid	0+000,00	0+210,27	210,270	80
3	2	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	0+000,00	4+283,69	4.283,689	100
21	2	Carril Adicional CI+VSI 7,1 a 8,9	0+000,00	1+882,88	1.882,880	100
42	2	Carril Adicional CI 8,1 a 8,9	0+000,00	1+352,32	1.352,318	100
9	4	Carril Adicional CD 149 a 19,1	0+000,00	4+257,61	4.257,612	120
10	4	Carril Adicional CD 15,6 a 22,5 (s/tramos)	0+000,00	6+958,57	6.958,566	120
14	4	Carril Adicional CI 15,4 a 20,9	0+000,00	5+525,15	5.525,148	120
15	4	Carril Trenzado CI 20,9 a 21,9	0+000,00	1+686,35	1.686,349	100
70	4	TERCER CARRIL PK 21,8 A 23,4 CI	0+000,00	1+691,22	1.691,219	120
71	4	TERCER CARRIL PK 21,8 A 23,4 CD	0+000,00	0+829,25	829,251	120
87	4	Cuña VS incorporación 19+480 CD	0+000,00	0+106,19	106,189	60
106	4	Carril Adicional CD 23,4 al 24,9	2+000,00	3+484,90	1.484,897	120
107	4	Carril Adicional CI 23,4 al 25,2	2+000,00	3+774,35	1.774,354	120
231	4	Cuñas tronco calzada derecha actuación 4	14+340,00	26+140,00	11.800,000	120
243	4	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 4	-26+140,00	-14+430,00	11.710,000	120
227	5	Carril ccv CD 28,5	0+000,00	0+519,32	519,320	120
232	5	Cuñas tronco calzada derecha actuación 5	25+960,00	29+000,00	3.040,000	120
242	5	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 5	-29+000,00	-25+960,01	3.039,995	120
233	6	Cuñas tronco calzada derecha actuación 6	31+900,00	33+760,00	1.860,000	120
241	6	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 6	-33+760,00	-31+900,00	1.860,000	120
234	7	Cuñas tronco calzada derecha actuación 7	34+980,00	38+260,00	3.280,000	120
236	10	Cuñas tronco calzada derecha actuación 10	47+240,00	53+820,00	6.580,000	120
239	10	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 10	-53+760,00	-47+200,00	6.560,000	100
238	11	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 11	-58+300,00	-57+680,00	620,000	120
237	12	Cuñas tronco calzada derecha actuación 11	63+630,00	64+120,00	490,000	120

Las vías de conexión (ramales de enlace, ramales de transferencia, vías de giro y calzadas anulares) se pueden separar en dos casos distintos: por un lado, aquellos ejes que definen viales que son de nuevo

trazado y, por otro lado, aquellos que “copian” viales existente y únicamente generan las nuevas cuñas y carriles de cambio de velocidad.

Las velocidades de proyecto para los ejes del primer caso son las siguientes:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
12	1	Ramal PI y Trenzado VSD+CD	0+000,00	1+972,57	1.972,574	80
24	1	Ramal PI VSI 5,0	0+000,00	0+910,00	910,002	80
25	1	By-Pass VSI 4,3	0+000,00	0+202,59	202,594	80
30	2	Acceso Sta. Eugenia VSD 10,0	0+000,00	0+092,09	92,089	30
4	3	Ramal Acceso Glorieta Elíptica VSD 11,5	0+000,00	0+497,78	497,776	50
78	3	Intersección 13.3 Dcha. Ramal 1	0+000,00	0+117,36	117,363	40
80	3	Intersección 13.3 Dcha. Ramal 3	0+000,00	0+057,62	57,618	40
90	4	Ramal conex directa a tronco enlace Rivas Este	0+000,00	0+129,223	129,223	60
34	4	By pass VSI 16,5	0+000,00	0+099,52	99,522	80
51	4	By-Pass CI a VSI 18,3	0+000,00	0+275,64	275,638	80
68	4	Ramal Acceso a VSD 15,5	0+000,00	0+148,253	148,243	40
82	4	Acceso Calle Cisne Arganda del Rey_1	0+000,00	0+162,22	162,222	60
83	4	Acceso Calle Cisne Arganda del Rey_2	0+000,00	0+066,42	66,424	40
173	6	Ramal Salida CD 32,9	0+000,00	1+286,11	1.286,112	60
182	9	Ramal Entrada CD 41,3	0+000,00	0+257,95	257,949	60
189	9	Ramal Salida CD 42,4	0+000,00	0+242,06	242,061	60
192	9	Ramal Entrada CD 45,2	0+000,00	0+312,30	312,299	60
120	10	GTA MD 48,4	0+000,00	0+226,20	226,195	40
121	10	GTA MI 48,4	0+000,00	0+144,51	144,513	40
122	10	GTA MD 49,4	0+000,00	0+131,95	131,947	40
123	10	GTA MD 50,7	0+000,00	0+213,63	213,628	40
130	10	Ramal Entrada VSI 48,3	0+000,00	0+178,94	178,938	40
147	12	GTA MD ctra. M-240	0+000,00	0+163,36	163,363	40
148	12	GTA MI ctra. M-240	0+000,00	0+150,80	150,796	40
151	12	Ramal Entrada CI ctra. M-240	0+000,00	0+220,06	220,058	40
152	12	Ramal salida CI ctra. M-240	0+000,00	0+195,60	195,600	40
154	12	GTA MD 59,3	0+000,00	0+226,20	226,195	40
155	12	Ramal Salida CD 59,3	0+000,00	0+322,66	322,657	60
156	12	Ramal Entrada CD 60,1	0+000,00	0+617,17	617,173	60
160	12	Acceso 3 GTA a ctra. MD 59,3	0+000,00	0+193,00	193,000	40
161	12	Ramal Salida CI 59,5	0+000,00	0+253,06	253,055	60
162	12	GTA MI 59,3	0+000,00	0+163,36	163,363	40
164	12	Ramal Entrada CI 58,8	0+000,00	0+485,50	485,497	50
193	12	GTA MD 63,0	0+000,00	0+119,38	119,381	40
139	15	GTA MD 68,1	0+000,00	0+131,95	131,947	40
140	15	GTA MD 68,1	0+000,00	0+131,95	131,947	40

Mientras que para los ejes del segundo caso son:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
5	1	Ramal Enlace M-40	0+000,00	0+132,18	132,177	60
53	1	Ramal VSI 4,9	0+000,00	0+106,10	106,102	40
54	1	Ramal VSI 5,1	0+000,00	0+150,73	150,730	40
55	1	Ramal VSI 4,4	0+000,00	0+094,48	94,483	60
65	1	Ramal VSD 5,7	0+000,00	0+154,41	154,410	80
22	2	Ramal faunia VSI 7,9	0+000,00	0+196,93	196,934	60
29	2	Ramal Faunia VSI 7,7	0+000,00	0+092,32	92,321	40
46	2	Ramal Acceso Gasolinera VSI 7,2	0+000,00	0+013,69	13,687	40
47	2	Acceso Sta. Eugenia CD 9,2	0+000,00	0+152,51	152,508	40
57	2	Ramal VSD 7,7	0+000,00	0+047,24	47,242	40
58	2	Ramal VSD 7,8	0+000,00	0+048,17	48,169	40
48	3	Ramal Acceso a VSD 12,8	0+000,00	0+050,86	50,857	40
59	3	Ramal Acceso a VSD 12,6 - 13,3 - 13,4	0+000,00	0+346,36	346,360	80
89	4	Ramal sentido Valencia enlace 20+880	0+000,00	0+197,78	197,775	60
96	3	Rectificación ramal 1 enlace M-45	0+000,00	0+287,58	287,583	40
97	3	Rectificación ramal 2 enlace M-45	0+000,00	0+122,29	122,293	40
16	4	Ramal Conexión a CI 19,9	0+000,00	0+161,26	161,259	60
32	4	Ramal Acceso a VSI 19,5	0+000,00	0+164,53	164,530	60
36	4	Ramal Acceso VSI 17,6	0+000,00	0+166,17	166,167	40
37	4	Ramal Acceso VSI 17,4	0+000,00	0+080,31	80,309	40
40	4	Ramal Acceso VSI 15,6	0+000,00	0+063,85	63,846	40
52	4	Ramal Acceso VSI 20,7	0+000,00	0+158,05	158,053	40
72	4	Ramal Conexión a CD 22,8	0+000,00	0+137,57	137,567	60
73	4	Ramal Conexión a CI 22,4	0+000,00	0+148,95	148,951	60
74	4	Ramal Salida CD 17,4	0+000,00	0+065,13	65,127	60
75	4	Ramal Conexión a CD 17,5	0+000,00	0+117,71	117,711	60
165	4	Ramal salida CD 25,0	0+000,00	0+226,51	226,511	60
166	4	Ramal Entrada CD 25,2	0+000,00	0+250,51	250,511	35
167	4	Ramal Salida CI 25,7	0+000,00	0+298,61	298,611	60
168	4	Ramal Entrada CI 25,2	0+000,00	0+263,88	263,880	80
169	5	Ramal Salida CD 28,5	0+000,00	0+102,59	102,588	30
170	5	Ramal Entrada CD 28,7	0+000,00	0+363,73	363,726	50
171	5	Ramal Salida CI 28,6	0+000,00	0+200,38	200,381	60
172	5	Ramal entrada CI 28,1	-0+113,25	0+179,71	292,956	50
174	6	Ramal Entrada CD 33,4	0+000,00	0+163,71	163,708	40
175	6	Ramal salida CI 33,3	0+000,00	0+217,93	217,930	60
176	6	Ramal Entrada CI 32,9	0+000,00	0+148,30	148,298	60
177	7	Ramal Entrada CD 35,8	0+000,00	0+270,63	270,625	60
178	7	Ramal Salida CI 35,8	0+000,00	0+585,89	585,889	60
180	7	Ramal Salida CD 35,3	0+000,00	0+172,53	172,530	40

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
210	8	Ramal Salida PK 38 Izda.	0+000,00	0+171,08	171,083	60
225	8	Rectificación ramal 1 act PK 40	0+000,00	0+261,45	261,448	60
226	8	Rectificación ramal 2 act PK 40	0+000,00	0+140,50	140,496	60
183	9	Ramal Salida CI 41,3	0+000,00	0+311,40	311,399	60
124	10	Ramal salida CD 48,0	0+000,00	0+587,59	587,586	60
125	10	Ramal a GTA VSD 48,3	0+000,00	0+113,16	113,162	50
126	10	Ramal Salida de GTA a VSD 48,4	0+000,00	0+071,83	71,833	50
127	10	Ramal Entrada CD 48,7	0+000,00	0+276,87	276,868	90
136	10	Ramal Salida CD 50,4	0+000,00	0+269,64	269,639	50
137	10	Ramal Entrada CD 50,9	0+000,00	0+333,33	333,325	50
138	10	Ramal VSI a GTA MI 48,7	0+000,00	0+202,66	202,658	50
194	10	Acceso a VSI 50,3	0+000,00	0+200,95	200,946	60
196	10	Ramal Entrada a VSI 47,8	0+000,00	0+078,33	78,329	40
197	10	Ramal GTA a VSI MI 50,3 a 50,7	0+000,00	0+228,29	228,292	50
198	10	Acceso VSI 49,3	0+000,00	0+059,27	59,271	40
200	10	Acceso VSI 49,2	0+000,00	0+035,96	35,959	80
201	10	Acceso VSI 49,1	0+000,00	0+038,10	38,101	80
202	10	Acceso VSI 48,9	0+000,00	0+060,77	60,766	80
209	10	Ramal GTA a VSI (2) MI 50,3 a 50,7	0+000,00	0+247,33	247,325	50
185	11	Ramal Salida CD 56,0	0+000,00	0+098,88	98,883	40
186	11	Ramal Entrada CI 56,0	0+000,00	0+108,58	108,585	50
187	11	Ramal Salida CI 57,5	0+000,00	0+174,30	174,298	40
222	11	Ramal 1 Área de descanso PK 54	0+000,00	0+390,90	390,904	80
223	11	Ramal 2 Área de descanso PK 54	0+000,00	0+388,33	388,332	80
224	11	Ramal 1 Área descanso PK 54 (cuña salida tronco)	0+000,00	0+244,97	244,970	80
149	12	Ramal 1 acceso a GTA MD ctra. M-240	0+000,00	0+182,21	182,214	60
150	12	Ramal 2 acceso a GTA MD ctra. M-240	0+000,00	0+097,46	97,457	40
159	12	Acceso 2 GTA a ctra. MD 59,3	0+000,00	0+147,50	147,499	90
205	13	Ramal Acceso MI 64,4	0+000,00	0+092,03	92,030	40
142	15	Ramal Salida CD 67,8	0+000,00	0+342,47	342,468	60
143	15	Ramal Entrada CD 68,5	0+000,00	0+359,02	359,024	60
144	15	Ramal Salida CD 68,6	0+000,00	0+396,86	396,863	60
145	15	Ramal Entrada CD 67,8	0+000,00	0+364,93	364,928	60

En el caso de las vías de complementarias (vías colectoras, vías de servicio y vías laterales) se pueden separar, también, en dos casos distintos: por un lado, aquellos ejes que definen viales que son de nuevo trazado y, por otro lado, aquellos que “copian” viales existente y únicamente generan nuevos carriles adicionales y/o elementos básicos para materializar movimientos de entrada o salida.

Las velocidades de proyecto para los ejes del primer caso son las siguientes:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
35	4	Modificación carriles VSI 17,2 a 18,3	0+000,00	1+192,99	1.192,992	60
88	4	Movimiento pasante autobús enlace 20+880	0+000,00	0+794,75	794,746	60
179	7	Modificación VSI 37,5	0+000,00	0+254,94	254,943	60
188	7	Modificación VSI 35,8	0+000,00	0+646,17	646,171	60
190	9	Modificación VSD 43,3	0+000,00	0+214,53	214,527	60
191	9	Ramal Acceso Gasolinera 43,4	0+000,00	0+171,54	171,543	60
129	10	VSI 47,0 al 51,0	0+000,00	3+170,16	3.170,163	60
208	10	Reposición VS MD 52.0	0+000,00	0+382,59	382,591	50

Mientras que para los ejes del segundo caso son:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
11	1	VSD 4,1 a 6,5 8 (actuación 1)	0+000,00	2+720,29	2.720,291	60
66	1	Trenzado VSD 4,3 a 4,9	0+000,00	0+317,44	317,438	60
91	1	VSD 4,1 a 6,5 (actuación 1)	0+000,00	2+720,29	2.720,291	60
92	1	VSI 4,2 a 7,1 (actuación 1)	0+000,00	2+857,52	2.857,515	60
343	1	Trenzado VS PK 5+900 sentido Madrid	0+000,00	0+168,48	168,480	80
6	3	Acceso VSD 13,3	0+440,00	1+218,75	778,752	60
18	3	Modificación Carriles VSI 14,3 a 14,5	0+000,00	0+319,92	319,915	60
20	3	Carril Adicional VSI 10,4 a 10,9	0+000,00	0+545,76	545,757	60
43	3	Carril especializado VSI 12,4 a 13,4	0+000,00	0+988,50	988,502	60
44	3	Carril especializado VSI 10,9 a 12,1	0+000,00	1+117,18	1.117,179	60
45	3	Carril especializado VSD 11,5 a 12,0	0+000,00	0+369,59	369,586	60
60	3	Conexión Carril especializado a VSD 12,3 a 12,5	0+000,00	0+174,38	174,379	80
93	3	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	0+000,00	4+283,69	4.283,689	40
95	3	Carril Adicional VSI 15,7 a 16,7 (actuación 3)	0+000,00	1+711,20	1.711,195	60
98	4	VS Enlace Rivas-Este	0+000,00	0+380,01	380,010	60
17	4	Carril Adicional VSI 15,7 a 16,7 (actuación 4)	0+000,00	1+711,20	1.711,195	60
50	4	Modificación carriles VSI 16,3 a 17,1	0+000,00	0+752,03	752,025	60
67	4	Modificación Carriles VSD 15,4 a 15,8	0+000,00	0+409,09	409,090	80
94	4	Carril Adicional VSD 14,8 a 15,4 (actuación 4) *-Desde el 1+013,16 se puede considerar ramal de enlace de nuevo trazado	0+000,00	1+287,999	1.287,999	60
132	10	Acceso VSD a GTA MD 49,4	0+000,00	0+046,53	46,530	50
133	10	Acceso GTA a VSD MD 49,4	0+000,00	1+299,80	1.299,804	50
134	10	Acceso GTA a VSD MD 50,7	0+000,00	0+174,88	174,878	50
153	12	Ctra. MD 62,3 al 63,0	0+000,00	1+169,44	1.169,444	60

El resto de viales geometrizados se corresponden con tramos de cruce de carreteras de la Comunidad de Madrid, conexiones con viario urbano, ejes de definición de pasos superiores o inferiores y caminos:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
267	1	PS 5+930	0+000,00	0+186,50	186,504	40
268	1	PS 5+950	0+000,00	0+182,64	182,642	40
284	2	Vial retorno calle Poza de la Sal	0+000,00	0+401,00	401,000	40
79	3	Intersección 13.3 Dcha. Ramal 2	0+000,00	0+134,80	134,800	40
99	4	Acceso nave VS Enlace Rivas-Este	0+000,00	0+027,48	27,477	40
100	4	Salida nave VS Enlace Rivas-Este	0+000,00	0+025,23	25,230	40
260	4	PI 22+250	0+000,00	0+179,44	179,440	40
261	4	PI 23+720	0+000,00	0+127,38	127,376	40
262	4	PI 24+250	0+000,00	0+209,69	209,688	40
263	4	PI 24+980	0+000,00	0+217,81	217,814	40
264	5	PI 29+000	0+000,00	0+092,87	92,868	40
269	4	PS 17+500 1	0+000,00	0+276,58	276,581	40
270	4	PS 17+500 2	0+000,00	0+291,12	291,122	40
271	4	PS 20+880	0+000,00	0+248,56	248,560	60
272	7	PS 37+200	0+000,00	0+225,22	225,217	40
128	10	PS 48,4	0+000,00	0+307,50	307,502	50
131	10	PS 49,4	0+000,00	0+209,25	209,245	50
135	10	PI 50,7	0+000,00	0+068,86	68,856	50
195	10	Acceso a GTA MI 48,4	0+000,00	0+056,24	56,237	50
146	12	PI M-240	0+000,00	0+677,33	677,334	60
157	12	Acceso de ctra. a GTA MD 59,3	0+000,00	0+146,18	146,183	60
158	12	Acceso 1 GTA a ctra. MD 59,3	0+000,00	0+142,66	142,658	60
163	12	Ctra a GTA MI 59,3	0+000,00	0+099,74	99,744	80
203	12	Acceso 1 a GTA MD 63,0	0+000,00	0+068,32	68,317	50
204	12	Acceso 2 a GTA MD 63,0	0+000,00	0+025,00	25,001	50
206	12	Camino MI 59,0	0+000,00	0+446,22	446,218	40
230	12	Ramal 3 acceso a GTA MD ctra. M-240	0+000,00	0+151,12	151,123	40
265	12	PI 1+680	0+000,00	0+110,86	110,858	40
266	12	PS 2+680	0+000,00	0+192,84	192,841	40
141	15	PI 68,1	0+000,00	0+434,03	434,030	60

#### 4.6.2.3. Trazado en planta, alzado y coordinación planta-alzado

En el anejo nº8 se incluyen los apartados correspondientes en los que se definen los parámetros de diseño, procedentes de la norma 3.1-IC, considerados para todos estos aspectos.

#### 4.6.2.4. Sección tipo

Las dimensiones de carriles, arcenes y bermas del tronco, vías complementarias y ramales de enlaces se han ajustado a lo dispuesto en la Tabla 7.1 de la Norma 3.1-IC; salvo cuando, por problemas de espacio, éstos se hayan tenido que reducir de manera puntual, atendiendo a la necesidad de no afectar

a edificaciones colindantes, a viales adyacentes, evitar actuaciones excesivas sobre estructuras existentes y a reducir al mínimo las afecciones a las fincas limítrofes con la autovía.

Así, a lo largo de los tramos de actuación se puede observar que existen múltiples secciones tipo en los distintos viales existentes, secciones condicionadas por las limitaciones de espacio en la mayoría de los casos. Sin embargo, a la hora de la definición de una sección tipo de referencia se han utilizado las siguientes secciones tipo genéricas con el ánimo de homogeneizar las actuaciones:

- Rectificaciones y tramos en variante: se plantean con mediana variable de forma que se asegure la visibilidad de parada y, por supuesto, teniendo en cuenta los anchos de mediana de los entronques inicial y final con las calzadas actuales. Más adelante se hace un estudio más pormenorizado de anchos de mediana.
- La sección en tronco de la autovía por calzada es de 1,0 m arcén interior + (7 m ó 10,5 m de calzadas s/tramos) + 2,5 m arcén exterior + 1,5 m berma. Si bien se ha de remarcar que, siendo esta es la sección general definida, existen tramos puntuales en los que, por razones de insuficiencia de espacio, ha sido necesario reducir arcenes o bermas. En cuanto a la reducción de arcenes puntual de algunos tramos, ésta queda recogida según lo indicado en la Norma 3.1-IC, apartado 7.3.1: *“El ancho de los arcenes podrá reducirse, de forma justificada, en algunas zonas siempre que se garantice la visibilidad de parada”*.
- La sección en vía complementaria es de 1,5 m berma + 1,0 m arcén interior + 7,0 m de calzada + 1,5 m arcén exterior + 1,5 m berma. En algunas actuaciones se han diseñado bermas de 1,0 m tanto por ser la existente en algunos casos (incluso hay zonas donde actualmente son de menor dimensión) como por las limitaciones de espacio actuales. Por otra parte, muchas veces se da el caso en el que las actuaciones en la vía complementaria son parciales (una rectificación de curva, etc) y encajar arcenes de 1,5 m, para un tramo de pequeña longitud, y distintos de los existentes, no se ha considerado procedente. Así, se ha de indicar que según lo expuesto quedan justificadas las reducciones de arcenes proyectadas, atendiendo a lo indicado en la Norma 3.1-IC, apartado 7.3.1: *“El ancho de los arcenes podrá reducirse, de forma justificada, en algunas zonas siempre que se garantice la visibilidad de parada”*.
- La sección en ramales de enlace de conexión con el tronco es de 1,5 m berma + 1,0 m arcén interior + 4,0 m de calzada (o bien 3,50 m+ sobreaño, siempre por encima de 4,00 m) + 2,5 m arcén exterior + 1,5 m berma. En algunos casos, la necesidad de enganchar a las secciones existentes ha llevado a diseñar berma de 1,0 m de anchura.
- La sección en ramales de enlace de conexión con vías complementarias y otras carreteras es de 1,5 m berma + 1,0 m arcén interior + 4,0 m de calzada + 1,5 m arcén exterior + 1,5 m berma. En algunos casos, tanto por limitaciones de espacio, como por la necesidad de conectar a las secciones existentes, se han diseñado bermas de 1,0 m y arcenes exteriores de 1,0 m e interiores de 0,5 m.
- En el caso de los ramales de transferencia, se ha indicar lo siguiente en cuanto al ancho de carril de éstos:

- Ejes 12 y 51: en el tramo de unión entre vía lateral y tronco sí dispone 4,0 m de anchura.
- Eje 24: se ha trazado de 3,5 m de anchura, debido a condicionantes de encaje y ocupación de la estructura del paso inferior.
- Ejes 25 y 34: se han trazado con 3,5 m de anchura porque, debido a si escaso desarrollo en planta, la transición de 3,5 m a 4,0 m y vuelta a 3,5 m no está justificada. Adicionalmente, se generaban problemas de ocupación con respecto a las ampliaciones de calzada previstas en tronco y vías laterales.

- Ente las vías complementarias y el tronco principal se dispondrá de terciaria, franja longitudinal no destinada a la circulación, con anchura variable puesto que en muchos de los casos se mantiene el trazado existente de las vías complementarias. En otras ocasiones se diseñan paralelas con ancho variable entre lo deseable, del orden de 3,00 m, y el mínimo admisible.
- Las transiciones de ancho de carriles y arcenes se han realizado, en general, siguiendo lo dispuesto en el apartado 7.5 de la Norma 3.1-IC.
- Cunetas en tronco de la A3: Triangular de 3,60 m de anchura, 0,30 m de profundidad y taludes 6H:1V
- Cunetas en vías de servicio, ramales y resto de vías entre los p.k. 3+800 al 23+000: Triangular de 2,00 m de anchura y 0,30 m de profundidad.
- Cunetas en vías de servicio, ramales y resto de vías entre los p.k. 23+000 al 70+000: Triangular de 2,40 m de anchura y 0,30 m de profundidad.

En definitiva, la realidad existente y las limitaciones de espacio han impuesto en algunos casos modificaciones de las secciones tipo generales, ya que se han acondicionado las mismas a las secciones reales existentes y teniendo en cuenta, además, que en la mayoría de los casos los cambios han sido de pequeñas modificaciones y acondicionamientos de viarios existentes.

Uno de los principales objetivos es la mejora de capacidad en el tramo de entrada/salida de Madrid, habiéndose proyectado la adición de carriles adicionales en el tronco. Se presentan a continuación sendas tablas, una por cada calzada, con el número de carriles básicos actuales y los que tendrá finalmente la autovía en el tronco:

CALZADA DERECHA				
PK INICIO	PK FIN	RECTIFICACIONES/VARIANTES	TOTAL CARRILES BÁSICOS ACTUALES	TOTAL CARRILES BÁSICOS FUTUROS
3+800	3+900		2	2
3+900	4+020		4	4
4+020	4+340		3	3
4+340	5+580		3	4
5+580	7+880		3	3
7+880	9+640		4	5
9+640	14+980		3	3
14+980	15+680		2	3
15+680	17+220		2	4
17+220	19+000	RECT. TRAZADO (EJE 26)	2	4
19+000	19+520		2	3
19+520	20+580	RECT. TRAZADO (EJE 26)	2	3
20+580	22+140		2	3
22+140	24+820		2	3
24+820	29+300		2	2
29+300	31+720		3	3
31+720	32+860	RECT. TRAZADO (EJE 117)	2	2
32+860	34+000		2	2
34+000	35+420		3	3
35+420	36+200	RECT. TRAZADO (EJE 101)	3	3
36+200	38+070	RECT. TRAZADO (EJE 101)	2	2
38+070	40+350	RECT. TRAZADO (EJE 220)	2	2
40+350	41+750	RECT. TRAZADO (EJE 212)	2	2
41+750	41+850		2	2
41+850	42+150	RECT. TRAZADO (EJE 102)	2	2
42+150	47+520	RECT. TRAZADO (EJE 102)	3	3
47+520	48+500	RECT. TRAZADO (EJE 119)	3	3
48+500	50+760	RECT. TRAZADO (EJE 119)	2	2
50+760	51+980		2	2
51+980	53+750	RECT. TRAZADO (EJE 103)	2	2
53+750	54+500		2	2
54+500	56+870	RECT. TRAZADO (EJE 113)	2	2
56+870	59+160		2	2
59+160	63+040	VTE. TRAZADO (EJE 112)	2	2
63+040	64+300		2	2
64+300	64+900	RECT. TRAZADO (EJE 116)	2	2
64+900	65+600		2	2
65+600	66+560	RECT. TRAZADO (EJE 109)	2	2
66+560	67+420		2	2
67+420	68+980	RECT. TRAZADO (EJE 115)	2	2
68+980	69+220		2	2
69+220	69+640	RECT. TRAZADO (EJE 105)	2	2

CALZADA DERECHA				
PK INICIO	PK FIN	RECTIFICACIONES/VARIANTES	TOTAL CARRILES BÁSICOS ACTUALES	TOTAL CARRILES BÁSICOS FUTUROS
69+640	70+700		2	2

CALZADA IZQUIERDA				
PK INICIO	PK FIN	RECTIFICACIONES/VARIANTES	TOTAL CARRILES BÁSICOS ACTUALES	TOTAL CARRILES BÁSICOS FUTUROS
70+700	69+600		2	2
69+600	69+190	VARIANTE (EJE 111)	2	2
69+190	68+980		2	2
68+980	67+420	RECT. TRAZADO (EJE 115)	2	2
67+420	66+520		2	2
66+520	65+610	VARIANTE (EJE 110)	2	2
65+610	64+900		2	2
64+900	64+300	RECT. TRAZADO (EJE 116)	2	2
64+300	63+040		2	2
63+040	62+600	VTE. TRAZADO (EJE 112)	2	2
62+600	59+900	VTE. TRAZADO (EJE 112)	3	3
59+900	59+160	VTE. TRAZADO (EJE 112)	2	2
59+160	56+870		2	2
56+870	54+500	VARIANTE (EJE 113)	2	2
54+500	53+150		2	2
53+150	51+980	RECT. TRAZADO (EJE 104)	2	2
51+980	50+760		2	2
50+760	47+520	VARIANTE (EJE 119)	2	2
47+520	41+850	RECT. TRAZADO (EJE 102)	2	2
41+850	41+330		3	3
41+330	40+200	VARIANTE (EJE 215)	3	3
40+200	38+070	RECT. TRAZADO (EJE 221)	3	3
38+070	36+600	VARIANTE (EJE 101)	3	3
36+600	35+420	RECT. TRAZADO (EJE 101)	2	2
35+420	32+860		2	2
32+860	31+720	VARIANTE (EJE 117)	2	2
31+720	25+140		2	2
25+140	20+440		2	3
20+440	19+520	RECT. TRAZADO (EJE 69)	2	3
19+520	19+000		2	3
19+000	17+220	VARIANTE (EJE 26)	2	3
17+220	15+480		2	3
15+480	13+620		3	3
13+620	13+170	RECT. TRAZADO (EJE 85)	3	3
13+170	9+840		3	3
9+840	8+020		3	4
8+020	4+280		3	3

CALZADA IZQUIERDA				
PK INICIO	PK FIN	RECTIFICACIONES/VARIANTES	TOTAL CARRILES BÁSICOS ACTUALES	TOTAL CARRILES BÁSICOS FUTUROS
4+280	3+900		4	4

En cuanto a la anchura de la mediana, se presenta a continuación una tabla resumen en la que se reflejan los anchos de mediana a lo largo de la A-3 remodelada:<sup>4</sup>

Inicio Tramo (eje 255)	Fin Tramo (eje 255)	Eje rectificación de trazado	Tramo de Mejora	Actuación en tronco	Ancho mediana
3+800	13+150	-	1 a 3	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL, Variable, entre 0,80 y 6,00 metros, con un ancho promedio de 3,70 m.
13+150	13+620	85	3	Rectificación planta PK13	Se amplía de 1,50 m a 4,00 m
13+620	15+680	-	3 y 4	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 0,80 y 7,20 metros, con un ancho promedio de 3,80 m.
15+680	17+440	-	4	Carriles adicionales	3,00 m
17+440	18+400	26	4	Rectificación Trazado CD+CI 17,5 a 18,5	12,00 m entre 0+400 y 1+000
18+400	19+680	-	4	Carriles adicionales	3,00 m
19+680	20+600	-	4	Carriles adicionales	5,80 m
20+680	21+560	-	4	Carriles adicionales	2,30 m
22+260	22+600	-	4	Carriles adicionales	8,80 m
22+600	31+500	-	4, 5 y 6	Carriles adicionales	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 4,80 y 9,40 metros, con un ancho promedio de 7,90 m
32+400	32+860	117	6	Eje Mediana 1	9,00 m entre 0+700 y 1+140
32+860	35+400	-	6 y 7	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 7,90 y 9,90 metros, con un ancho promedio de 9,00 m
35+400	37+900	101	7	Vte Trazado CD+CI 35,4 al 37,9	11,30 m entre 0+510 a 2+000
37+900	41+300	212, 215, 220 y 221	8	Actuaciones en mediana (calzadas a desnivel) para obtener visibilidad de parada	Variable, entre 4,60 y 10,7 metros, con un ancho promedio de 7,40 m.
41+300	46+940	102	9	Vte Trazado CD+CI 41,1 al 46,0	10,00 m
46+940	50+550	119	10	Mejora Planta y Alzado CD+CI 47,0 al 50,0	Del 1+760 al 2+063:11,80 m. Del 2+063 al 2+533: 6,5 m. Al final transición a 11,20 m.

<sup>4</sup> Se ha definido un eje auxiliar poligonal continuo, a lo largo de todo el trazado, en planta (eje 255), equidistante a las bandas blancas interiores de cada calzada al objeto de tener una kilometración de la vía y poder referir al

Inicio Tramo (eje 255)	Fin Tramo (eje 255)	Eje rectificación de trazado	Tramo de Mejora	Actuación en tronco	Ancho mediana
50+550	51+400	-	10	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 10,60 y 18,80 metros, con un ancho promedio de 11,00 m
51+400	53+140	103 y 104	10	Mejora Planta y Alzado CD 51,2 al 52,9 y Mejora Planta y Alzado CI 51,2 al 52,4	Variable, entre 10,50 y 11,60 metros, con un ancho promedio de 13,90 m
53+140	53+900	-	10 y 11	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 10,60 y 12,00 metros, con un ancho promedio de 11,20 m
53+900	56+250	113	11	Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4	Del 0+000 al 1+380:10,80 m. Después transición hasta el 1+760 en donde es de 20,0 m, hasta el 1+900. A continuación transición hasta el 2+200, quedando en 10,0 m hasta el final de este tramo.
56+250	58+540	-	11 y 12	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 10,00 y 14,20 metros, con un ancho promedio de 11,80 m
58+540	63+660	112 y 229	12	Vte Trazado 58,8 al 64,0 y Rectificación Curva 63+200	Promedio de 10,60 m, con mínimo de 10,30 m y máximo de 13,80 m.
63+660	64+150	-	12	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 10,40 y 11,80 metros, con un ancho promedio de 11,30 m
64+150	64+660	116	13	Mejora Alzado CD+CI 64,1 al 66,5	11,70 m
64+660	65+460	-	13 y 14	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 10,60 y 12,40 metros, con un ancho promedio de 11,20 m
65+460	66+400	109 y 110	14	Mejora Planta y Alzado CD 65,5 al 66,5 y Mejora Planta y Alzado CI 65,5 al 66,4	11,50 m
66+400	67+280	-	14 y 15	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 10,40 y 11,00 metros, con un ancho promedio de 10,70 m
67+280	69+500	105, 111 y 115	15	Mejora Planta y Alzado CD 69,1 a 69,6; Mejora Planta y Alzado CI 69,1 a 69,6 y Mejora Alzado CD+CI 67,3 al 69,0	10,90 m

mismo los anchos de mediana finales obtenidos. En el apéndice nº8 del anejo nº8 "Trazado" se presenta una planta con este eje 255 y la tabla completa de anchos de mediana finales, cada 20 metros.



Inicio Tramo (eje 255)	Fin Tramo (eje 255)	Eje rectificación de trazado	Tramo de Mejora	Actuación en tronco	Ancho mediana
69+500	70+560	-	15	-	SE MANTIENE EL ANCHO DE MEDIANA ACTUAL. Variable, entre 10,40 y 20,20 metros, con un ancho promedio de 12,80 m

En cuanto a la sección de las nuevas glorietas proyectadas, se ha seguido el apartado 10.6 de la Norma 3.1-IC. En particular, en el caso de las de dos carriles (ejes 122, 123, 162, 154 y 147), se detalla lo siguiente:

- En todas ellas se cumplen la dimensión mínima de diámetro exterior superior a 35 metros.
- El ancho de calzada proyectado siempre será compatible con lo indicado en la Tabla 10.5 (y Tabla 10.2) de la Norma 3.1-IC, en cuanto al ancho conjunto de calzada anular de dos carriles y, en su caso, de su gorjal, una vez se definan con detalle los gorjales en fases posteriores de proyecto de construcción.

#### 4.6.2.5. Peraltes

En los tramos en los que no se prevé una rectificación o variante del trazado, se ha proyectado el “reperaltado” del tronco de la autovía, al objeto de adecuarlo a la Norma 3.1-IC. En estos casos, el reperaltado se ha valorado de manera cuantitativa, sin mecanización de trazado.

En los tramos de rectificación o variante del trazado, éstas se proyectan atendiendo a lo indicado en la Norma 3.1-IC en cuanto a peraltes.

Únicamente se pueden dar tramos fuera de Norma en aquellos ejes (que no definen calzadas del tronco) en los que se aprovecha la plataforma existente.

En los planos de perfiles longitudinales del Documento nº2 Planos se presentan los diagramas de peraltes de cada eje.

#### 4.6.2.6. Gálidos

La altura libre mínima se ha proyectado atendiendo a lo indicado en el apartado 7.3.7 de la Norma 3.1-IC:

*“La altura libre mínima bajo pasos superiores sobre cualquier punto de la plataforma de las carreteras será:*

- *En tramos interurbanos y periurbanos mayor o igual que cinco metros y treinta centímetros ( $\geq 5,30$  m).*
- *En tramos urbanos mayor o igual que cinco metros ( $\geq 5,00$  m).*

*La altura libre mínima bajo pasarelas, pórticos o banderolas, sobre cualquier punto de la plataforma, será mayor o igual que cinco metros y cincuenta centímetros ( $\geq 5,50$  m)”*

*En túneles, soterramientos y cubrimientos la altura libre en cualquier punto de la plataforma y en las zonas accesibles a los vehículos será mayor o igual que cinco metros ( $\geq 5,00$  m). Sobre las aceras será suficiente una altura libre mayor o igual que dos metros ( $\geq 2,00$  m)”*.

En este sentido, se ha proyectado la demolición, y reposición posterior cumpliendo altura libre, de diversas estructuras existentes (pasos superiores y pasarelas peatonales). En la siguiente tabla se refleja la altura libre de cada estructura a lo largo del trazado, una vez ejecutadas las actuaciones:

TRAMO DE MEJORA	p.k.	TIPO DE ESTRUCTURA	IDENTIFICADOR	GÁLIDO MÍNIMO ACTUAL (m)	GÁLIDO MÍNIMO FUTURO (m)	ACTUACIÓN/CUMPLIMIENTO
1	3+900	Paso superior	PS 3+900	5,06	5,06	Sin actuación. Cumple (al ser tramo urbano $h \geq 5,0$ m).
1	4+610	Pasarela peatonal	PAS 4+610	9,80	9,80	Desplazamiento de pila y rehabilitación. Cumple ( $h \geq 5,5$ m).
1	4+860	Pasarela peatonal	PAS 4+860	4,57	DEM	Demolición y sustitución por estructura PAS 4+880
1	4+880	Pasarela peatonal	PAS 4+880	NUEVA	5,53	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,5$ m).
1	5+170	Paso superior	PS 5+170	5,33	5,33	Rehabilitación. Cumple (al ser tramo urbano $h \geq 5,0$ m).
1	5+210	Paso superior	PS 5+210	5,07	5,07	Rehabilitación. Cumple (al ser tramo urbano $h \geq 5,0$ m).
1	5+820	Pasarela peatonal	PAS 5+820	NUEVA	5,50	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,5$ m).
1	5+850	Pasarela peatonal	PAS 5+850	5,10	DEM	Demolición y sustitución por estructura PAS 5+820
1	5+930	Paso superior	PS_EX 5+930	4,28	DEM	Demolición y sustitución por estructura PS 5+930
1	5+930	Paso superior	PS 5+930	NUEVA	5,15	Nueva construcción. Cumple (al ser tramo urbano $h \geq 5,0$ m).
1	5+950	Paso superior	PS_EX 5+950	4,70	DEM	Demolición y sustitución por estructura PS 5+950
1	5+950	Paso superior	PS 5+950	NUEVA	5,61	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,3$ m).
1	6+450	Pasarela peatonal	PAS 6+450	5,36	5,51	Elevación de tablero. Cumple ( $h \geq 5,5$ m).
2	6+620 (M-40 - p.k. 15+780 RD)	Paso superior	PS 6+620	5,43	5,43	Sin actuación. Cumple ( $h \geq 5,3$ m).
2	6+790 (M-40 - p.k. 15+830)	Paso superior	PS 6+850	5,49	5,49	Sin actuación. Cumple ( $h \geq 5,3$ m).
2	6+810 (M-40 - p.k. 15+830)	Paso superior	PS 6+850	5,41	5,41	Sin actuación. Cumple ( $h \geq 5,3$ m).
2	6+830 (M-40 - p.k. 15+830)	Paso superior	PS 6+850	6,03	6,03	Sin actuación. Cumple ( $h \geq 5,3$ m).
2	6+850 (M-40 - p.k. 15+830)	Paso superior	PS 6+850	6,30	6,30	Sin actuación. Cumple ( $h \geq 5,3$ m).
2	7+020 (M-40 - p.k. 15+950 RI)	Paso superior	PS 7+020	5,21	5,21	Sin actuación. Cumple (al ser tramo urbano $h \geq 5,0$ m).

TRAMO DE MEJORA	p.k.	TIPO DE ESTRUCTURA	IDENTIFICADOR	GÁLIBO MÍNIMO ACTUAL (m)	GÁLIBO MÍNIMO FUTURO (m)	ACTUACIÓN/CUMPLIMIENTO
2	7+050 (M-40 - p.k. 15+780 RI)	Paso superior	PS 7+050	5,89	5,89	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
2	7+320	Pasarela peatonal	PAS 7+320	5,44	5,44	Rehabilitación. No cumple por 6 cm (altura libre necesaria de 5,50 m), por lo que el incumplimiento se considera asumible, según se indica a continuación: se considera asumible porque el incumplimiento únicamente se produce en los tres carriles de la calzada izquierda, y son incumplimientos muy reducidos: gálibo actuales de 5,49 (1 cm de incumplimiento), 5,46 (4 cm de incumplimiento) y 5,44 (6 cm de incumplimiento). Si, además de todo lo anterior, se considera que el gateo de la estructura requeriría el recrecido de la pila en cáliz actual y el apeo de todo el vano (con los consiguientes desvíos de tráfico), se entiende justificado que, dado que el incumplimiento es muy leve (6 cm en el peor de los casos), se mantenga la estructura existente.
2	9+090	Pasarela peatonal	PAS 9+090	NUEVA	5,50	Nueva construcción. Cumple (h≥5,5 m).
2	9+150	Pasarela peatonal	PAS 9+150	5,30	DEM	Demolición y sustitución por estructura PAS 9+090
2	9+470	Pasarela peatonal	PAS 9+470	NUEVA	5,50	Nueva construcción. Cumple (h≥5,5 m).
2	9+480	Pasarela peatonal	PAS 9+480	4,68	DEM	Demolición y sustitución por estructura PAS 9+470
2	9+520	Pasarela peatonal	PAS 9+520	4,59	DEM	Demolición y sustitución por estructura PAS 9+470
2	10+165 (M-203 - p.k. 0+200)	Paso superior	PS 10+165	5,89	5,89	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	10+376 (EJE 93 - p.k. 3+110)	Paso superior	PS 10+376	5,54	5,54	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	10+415 (EJE 93 - P.K 3+150)	Paso superior	PS 10+415	5,54	5,54	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	10+750	Paso superior	PS 10+750	6,35	6,35	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	11+170	Paso superior	PS 11+170	8,04	8,04	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	11+400	Paso superior	PS 11+400	5,78	5,78	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	11+850	Paso superior	PS 11+850	6,73	6,73	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	11+900	Paso superior	PS 11+900	9,84	9,84	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	12+400	Paso superior	PS 12+400	6,04	6,04	Rehabilitación. Cumple (h≥5,3 m).
3	12+450	Paso superior	PS 12+450	5,76	5,76	Rehabilitación. Cumple (h≥5,3 m).
3	13+370 (M-50 - p.k. 31+500)	Paso superior	PS 13+370	5,51	5,51	Rehabilitación. Cumple (h≥5,3 m).

TRAMO DE MEJORA	p.k.	TIPO DE ESTRUCTURA	IDENTIFICADOR	GÁLIBO MÍNIMO ACTUAL (m)	GÁLIBO MÍNIMO FUTURO (m)	ACTUACIÓN/CUMPLIMIENTO
3	13+400 (M-50 - p.k. 31+300)	Paso superior	PS 13+400	5,76	5,76	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	13+925 (M-50 - p.k. 31+200)	Paso superior	PS 13+925	6,19	6,19	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	13+950 (M-50 - p.k. 31+200)	Paso superior	PS 13+950	6,86	6,86	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	13+970	Pasarela peatonal	PAS 13+970	6,62	6,62	Rehabilitación. Cumple (h≥5,5 m).
3	14+100 (M-50 - p.k. 31+250)	Paso superior	PS 14+100	6,03	6,03	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
3	14+160 (M-50 - p.k. 31+000)	Paso superior	PS 14+160	5,67	5,67	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
4	15+300	Paso superior	PS 15+300	5,17	5,17	Rehabilitación. Cumple (al ser tramo urbano h≥5,0 m).
4	17+500	Paso superior	PS_EX 17+500	5,36	DEM	Demolición y sustitución por estructura PS 17+500
4	17+500	Paso superior	PS 17+500	NUEVA	5,88	Nueva construcción. Cumple (h≥5,3 m)
4	17+510	Paso superior	PS 17+510	5,36	DEM	Demolición y sustitución por estructura PS 17+500
4	19+300	Pasarela peatonal	PAS_EX 19+300	6,09	DEM	Demolición y sustitución por PAS 19+300
4	19+300	Pasarela peatonal	PAS 19+300	NUEVA	5,50	Nueva construcción. Cumple (h≥5,5 m)
4	20+480	Pasarela peatonal	PAS 20+480	NUEVA	5,50	Nueva construcción. Cumple (h≥5,5 m)
4	20+600	Pasarela peatonal	PAS 20+600	6,63	DEM	Demolición y sustitución por estructura PAS 20+480
4	20+880	Paso superior	PS_20+880	5,98	5,98	Sin actuación. Cumple (h≥5,3 m).
7	37+200 (EJE 101 - p.k. 1+740)	Paso superior	PS 37+200	NUEVA	6,47	Nueva construcción. Cumple (h≥5,3 m).
7	37+250	Paso superior	PS 37+250	5,87	5,87	Rehabilitación. Cumple (h≥5,3 m).
10	48+460 (M-316 p.k. 12+500)	Paso superior	PS_EX 48+460	4,94	DEM	Demolición y sustitución por estructura PS 48+460
10	48+460 (M-316 p.k. 12+500)	Paso superior	PS 48+460	NUEVA	5,32	Nueva construcción. Cumple (h≥5,3 m).
10	49+410 (M-222 - p.k. 0+100)	Paso superior	PS_EX 49+410	4,83	DEM	Demolición y sustitución por estructura PS 49+410
10	49+410 (M-222 - p.k. 0+100)	Paso superior	PS 49+410	NUEVA	5,38	Nueva construcción. Cumple (h≥5,3 m).
11	56+750	Paso superior	PS 56+750	5,05	5,50	Rehabilitación y elevación de tablero
12	61+600 (EJE 112 - p.k. 2+680)	Paso superior	PS 61+600	NUEVA	12,69	Nueva construcción. Cumple (h≥5,3 m).
12	61+900	Pasarela peatonal	PAS 61+900	5,81	5,81	Rehabilitación. Cumple (h≥5,3 m).
12	62+300	Paso superior	PS 62+300	5,21 en calzada derecha y 4,93 en calzada izquierda	5,21 (la calzada izquierda queda sin uso, por lo que el 4,93 no se considera)	Rehabilitación. Al quedar esta estructura en la zona urbana de Fuentidueña de Tajo (h necesaria ≥5,00 m), y fuera del nuevo trazado de la A-3, se estima que el incumplimiento es asumible: se justifica porque el cruce bajo ese paso superior se hará sólo por la calzada

TRAMO DE MEJORA	p.k.	TIPO DE ESTRUCTURA	IDENTIFICADOR	GÁLBO MÍNIMO ACTUAL (m)	GÁLBO MÍNIMO FUTURO (m)	ACTUACIÓN/CUMPLIMIENTO
						derecha actual (la izquierda queda sin uso), que quedará como vía de servicio dentro del tramo residual de la actual A-3 dentro del casco urbano de Fuentidueña de Tajo. Así, el tramo ya podrá considerarse como prácticamente urbano (quedando dentro de la trama urbana de Fuentidueña de Tajo) y con un tráfico muy residual (el grueso del tráfico ya discurrirá por la nueva variante), por lo que se puede justificar el empleo de un gálibo a respetar de 5,00 m (zona urbana). Dado que, en esa calzada, los gálibos actuales son de 5,21 m, 5,25 m y 5,26 m (tres carriles), se entiende que cumplen.

En cuanto a las actuaciones sobre pasos inferiores de vías secundarias y caminos que cruzan bajo la A-3, se detallan los gálibos de esta última sobre aquéllas:

TRAMO DE MEJORA	p.k.	TIPO DE ESTRUCTURA	IDENTIFICADOR	GÁLBO MÍNIMO ACTUAL (m)	GÁLBO MÍNIMO FUTURO (m)	ACTUACIÓN/CUMPLIMIENTO
1	4+150	Paso inferior	PI 4+150	NUEVA	Variable, pero $\geq 5,50$	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,0$ m)
1	5+000	Paso inferior	PI 5+000	NUEVA	Variable, pero $\geq 5,50$	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,0$ m)
1	7+600	Paso Inferior	PI_VSD_7+600	4,45 Margen Derecha y 4,40 Margen izquierda	4,98 (ampliación)	Ampliación. Cumple (no se empeora el actual)
2	10+350	Paso inferior	PI 10+350	NUEVA	5,71	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,0$ m).
2	8+720	Paso inferior	PI 8+720	AMPLIACIÓN	Mantiene gálibo ferroviario actual	Cumple
2	9+000	Paso inferior	PI 9+000	4,55 Margen derecha y 4,41 margen izquierda	Se plantea mantener gálibo actual	Ampliación. Cumple (no se empeora el actual).
3	10+740	Paso inferior	PI 10+740	5,48	5,48	Ampliación. Cumple ( $h \geq 5,3$ m).
4	19+440	Paso inferior	PI 19+440	5,12 Margen derecha y 5,20 margen izquierda	Se plantea mantener gálibo actual	Ampliación. Cumple (no se empeora el actual).
4	22+250	Paso inferior	PI 22+250	-	4,50	Ampliación. Cumple (cruce de camino).
4	23+720	Paso inferior	PI 23+720	-	4,50	Ampliación. Cumple (cruce de camino).
4	24+250	Paso inferior	PI 24+250	-	4,50	Ampliación. Cumple (cruce de camino).
4	24+980	Paso inferior	PI 24+980	-	4,50	Ampliación. Cumple (cruce de camino).
5	29+000	Paso inferior	PI 29+000	-	4,50	Ampliación. Cumple (cruce de camino).
9	46+675	Paso inferior	PI 46+675	NUEVA	2,00	Cumple, puesto que se trata de la reposición de un `paso de ganado

TRAMO DE MEJORA	p.k.	TIPO DE ESTRUCTURA	IDENTIFICADOR	GÁLBO MÍNIMO ACTUAL (m)	GÁLBO MÍNIMO FUTURO (m)	ACTUACIÓN/CUMPLIMIENTO
10	50+650	Paso inferior	PI 50+650	4,84 Margen derecha y 4,86 Margen izquierda	Se plantea mantener gálibo actual	Ampliación. Cumple (no se empeora el actual).
11	53+890	Paso inferior	PI 53+890	-	5,88	Ampliación. Cumple ( $h \geq 5,30$ m). Es un cruce de camino.
11	54+400	Paso inferior	PI 54+400	NUEVA	5,30	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,30$ m). Es un cruce de camino.
12	59+280	Paso inferior	PI_CD 59+280	4,80	Se plantea mantener gálibo actual	Ampliación. Cumple (no se empeora el actual).
12	60+050	Paso inferior	PI 60+050	NUEVA	5,30	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,30$ m). Es un cruce de camino.
12	60+700	Paso inferior	PI 60+700	NUEVA	5,30	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,30$ m). Es un cruce de camino.
12	62+340	Paso inferior	PI 63+340	NUEVA	7,68	Nueva construcción. Cumple ( $h \geq 5,30$ m).
12	63+650	Paso inferior	PI 63+650	5,07 Margen derecha y 4,95 margen izquierda	Se plantea mantener gálibo actual	Ampliación. Cumple (no se empeora el actual).
15	68+200	Paso inferior	PI 68+200	5,24 Margen derecho y 5,20 Margen izquierdo	Se plantea mantener gálibo actual	Ampliación. Cumple (no se empeora el actual).

NOTA: En cuanto a las ampliaciones de pasos inferiores existentes, se ha de remarcar que queda fuera del alcance del anteproyecto tanto la toma de taquimétricos de detalle de las estructuras actuales, como la definición exhaustiva de las ampliaciones proyectadas. Por lo tanto, será en las fases posteriores de diseño (proyectos de trazado y de construcción) cuando se ajusten y definan con total precisión los cumplimientos e incumplimientos de gálibos.

#### 4.6.2.7. Remodelación de enlaces

Las actuaciones proyectadas no modifican apenas la morfología de los enlaces actualmente existentes, más allá de la adaptación a normativa de la longitud de carriles y cuñas de cambio de velocidad. Únicamente se ha de recalcar las modificaciones que, derivadas de la nueva variante, se realizan en el enlace de Enlace Fuentidueña/M-240 Estremera (62+300). A continuación, se presenta una tabla resumen con las actuaciones previstas en cada enlace:

PK	ENLACE	ACTUACIONES
6+800	Enlace M-40	Sin actuaciones.
7+600	Vallecas /Valdebernardo	Se mejoran elementos básicos de entrada/salida.
10+500	Enlace M-45	Adición de nuevo vial de conexión a la vía lateral en sentido Valencia (eje 93). La morfología del enlace no se modifica.
11+800	Enlace "Los Berrocales"	Se proyecta un nuevo vial de conexión con PAU Vallecas y desarrollo urbanístico "Los Berrocales" (eje 4).
13+700	Enlace M-50	Sin actuaciones.
15+300	Enlace Rivas oeste	En vía lateral, sentido Valencia, adición de un carril de trenzado proveniente de la conexión anterior, mejora de la curva de salida y adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
17+500	Enlace Rivas Centro / Rivas Futura	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.

PK	ENLACE	ACTUACIONES
19+300	Enlace Rivas este	Nuevos carriles de trenzado y adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. Adición de nueva conexión a tronco, sentido Madrid, desde glorieta Avda. Francia (incorporación a carril propio generando carril de trenzado hasta salida posterior) y eliminación de bidireccionalidad de vía de servicio.
20+800	Enlace M-832/Morata-Chinchón	Supresión de salida directa hacia calle Cisne y restitución de ésta desde el ramal hacia M-832. La morfología del enlace no se modifica, salvo: 1) rectificación de movimiento pasante de autobuses en sentido Valencia, en vía lateral y 2) movimientos de salida calzada izquierda mejorados mediante generación de vía colectora segregada del tronco.
22+500	Enlace Arganda/M-300/Campo Real	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
25+500	Enlace Arganda 2-Hospital	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
28+400	Enlace M-313/Morata	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
33+200	Enlace N-III/Arganda-Perales de Tajuña	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y separación entre salidas consecutivas en calzada derecha. La morfología del enlace no se modifica.
34+000	Confluencia/bifurcación R-3	No se modifica.
35+200	Enlace N-III Perales/M-220 Campo Real	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y generación de plataforma compartida entre ramal de salida, sentido Madrid, y vía de servicio. La morfología del enlace no se modifica. Se reordena el tráfico proveniente de la instalación de servicio del pk 38 (calzada izquierda) hacia este enlace, eliminando la conexión actual a tronco.
40+900	Enlace Perales/M-204 Tielmes/M-317 Valdelaguna	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y generación de incorporación a "carril propio" en sentido calzada derecha. La morfología del enlace no se modifica.
48+500	Enlace Villarejo/M-404/M-321/M-316	Se proyecta una nueva vía lateral en calzada izquierda que permite eliminar la salida directa desde el tronco. Además se remodela la glorieta partida actual, transformándola en glorieta y se remodela la intersección en "T" actual, transformándola en glorieta. También se adapta a normativa la longitud de carriles de cambio de velocidad y cuñas.
49+400	Enlace Villarejo/M-404	Remodelación de glorieta existente y supresión de conexión a tronco, en calzada derecha, generándose este movimiento mediante circulación por la vía lateral y accediendo al tronco desde el enlace siguiente.
50+700	Enlace Villarejo 3	Remodelación de intersecciones, sustituyéndolas por una glorieta. Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad.
56+700	Conexiones y cambio de sentido conservación	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
59+500	Enlace Valdaracete/Fuentidueña/M-230	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad, y transformación de intersecciones en glorietas.
62+300	Enlace Fuentidueña/M-240 Estremera	Se modifica el enlace actual: para ello, se proyecta un nuevo semienlace, con configuración en trompa con glorieta en calzada izquierda. Las conexiones de calzada derecha pasan a realizarse de la siguiente forma: el acceso a Fuentidueña de Tajo se realiza desde el enlace anterior (59+500), circulando por el tramo de autovía residual hasta llegar a un glorieta, de nueva construcción que genera todas las conexiones. Por otro lado, la incorporación desde Fuentidueña de Tajo hacia Valencia se realiza circulando por la vía de servicio actual e incorporándose por la conexión actual del pk 63+400, aproximadamente.

PK	ENLACE	ACTUACIONES
63+700	Enlace Fuentidueña/M-831/Cantera	Se suprime la conexión de incorporación en sentido Valencia, debiendo emplearse la conexión previa (63+400). Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad.
68+200	Enlace M-328/Zarza	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad y transformación de intersecciones en glorietas.

En cuanto a las actuaciones de adecuación a normativa de la longitud de los carriles de cambio de velocidad y cuñas, en el anejo nº11 "Reordenación de accesos" se analiza el cumplimiento de longitudes de las nuevas cuñas y carriles de cambio de velocidad proyectadas para cada enlace. En concreto, se presenta un apéndice en el que se detallan las longitudes finales de cada carril de cambio de velocidad y su comprobación de cumplimiento normativo.

En cuanto a los ramales de enlace, según se ha indicado previamente, en casi la totalidad de los casos se aprovechan los ramales de enlace actualmente existentes, modificándose únicamente las longitudes de sus carriles de cambio de velocidad y cuñas en las conexiones con el tronco y/o vías complementarias.

Para aquellos otros ramales de enlace que sí son de nueva construcción, o que modifican sustancialmente alguno existente, se ha seguido en todo lo posible la Norma 3.1-IC. Los ramales de este segundo caso quedan definidos por los siguientes ejes:

Eje	Tramo de Mejora	Nombre	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Vp (km/h)
12	1	Ramal PI y Trenzado VSD+CD	0+000,00	1+972,57	1.972,574	80
24	1	Ramal PI VSI 5,0	0+000,00	0+910,00	910,002	80
4	3	Ramal Acceso Glorieta Eliptica VSD 11,5	0+000,00	0+497,78	497,776	50
173	6	Ramal Salida CD 32,9	0+000,00	1+286,11	1.286,112	60
182	9	Ramal Entrada CD 41,3	0+000,00	0+257,95	257,949	60
130	10	Ramal Entrada VSI 48,3	0+000,00	0+178,94	178,938	40
151	12	Ramal Entrada CI ctra. M-240	0+000,00	0+220,06	220,058	40
152	12	Ramal salida CI ctra. M-240	0+000,00	0+195,60	195,600	40
155	12	Ramal Salida CD 59,3	0+000,00	0+322,66	322,657	60
156	12	Ramal Entrada CD 60,1	0+000,00	0+617,17	617,173	60
160	12	Acceso 3 GTA a ctra. MD 59,3	0+000,00	0+193,00	193,000	40
161	12	Ramal Salida CI 59,5	0+000,00	0+253,06	253,055	60
164	12	Ramal Entrada CI 58,8	0+000,00	0+485,50	485,497	50

En cuanto a la sección de los ramales de enlace, ésta es de 1,5 m berma + 1,0 m arcén interior + 4,0 m de calzada (o bien 3,50 m+ sobreecho, siempre por encima de 4,00 m<sup>5</sup>) + 2,5 m arcén exterior + 1,5

<sup>5</sup> Si bien la definición de los sobreechos finales no se considera alcance un anteproyecto, debiendo realizarse en fases posteriores (proyectos de trazado y construcción)

m berma. En algunos casos, la necesidad de enganchar a las secciones existentes ha llevado a diseñar berma de 1,0 m de anchura.

4.6.2.8. Vías complementarias

Con el objetivo de mejorar la capacidad de la vía, reordenar flujos y accesos y aumentar la seguridad viaria, se han proyectado actuaciones de mejora sobre las vías complementarias existentes. Asimismo, se ha proyectado la ejecución de una nueva vía lateral en calzada izquierda a lo largo del tramo adyacente a la localidad de Villarejo de Salvanés.

En el anejo nº 8 se resumen las principales actuaciones en vías complementarias, a efectos de definición de sus parámetros de diseño.

4.6.2.9. Ramales de transferencia

En el presente anteproyecto se han modificado los ramales de transferencia actuales, al objeto de mejorar sus condiciones de funcionamiento y adaptarlos a la nueva configuración de trazado y número de carriles de tronco y vías complementarias. Así, los ramales de transferencia finales son los siguientes:

1. Ramal de transferencia calzada derecha A-3→vía lateral, p.k. 4+000: no se modifica, manteniéndose el trazado actual.
2. Ramal de transferencia vía lateral→calzada derecha A-3, p.k. 4+150: este movimiento (que también podría considerarse como un ramal de conexión M-30→A-3) se configura pasando bajo el ramal de transferencia anterior. Se define mediante el eje 12.



3. Modificación del ramal de transferencia calzada izquierda→vía lateral, p.k. 5+000. Este movimiento pasa a realizarse mediante un nuevo paso inferior bajo la vía lateral, evitando el trenzado posterior, que ocurre actualmente en la vía lateral, entre los flujos que, provenientes de la calzada central, se dirigen a M-30 y los que continúan por la vía lateral o provienen de Moratalaz y se dirigen a la calzada central. Este movimiento queda definido por el eje 24 de trazado.



4. Mejora de la cuña de salida del ramal de transferencia actual vía lateral, p.k. 4+300→calzada izquierda. Este movimiento queda definido por el eje 25 de trazado.



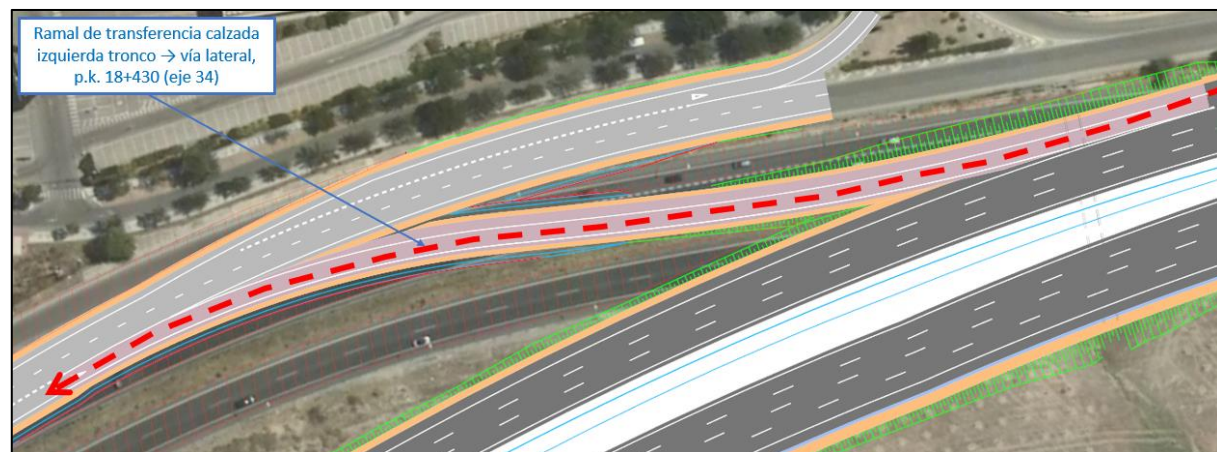
5. Reubicación del ramal de transferencia calzada derecha A-3→vía lateral, del p.k. 6+000 al p.k. 5+750, aproximadamente, aumentando la longitud de trenzado en vía lateral. Este movimiento también queda definido por el eje 12 de trazado.



6. Ramales de transferencia del entorno del p.k. 12+000 y del 13+300, en ambos sentidos, se mantienen sin actuaciones.
7. Reubicación del ramal de transferencia vía lateral→calzada izquierda, del p.k. 17+100 al p.k. 16+500, aproximadamente, aumentando la longitud de trenzado en vía lateral. Este movimiento queda definido por el eje 34 de trazado.



8. Adecuación del ramal de transferencia calzada izquierda tronco→vía lateral, p.k. 18+430. Motivado por la rectificación de planta del tronco y la vía lateral es necesario adecuar el trazado del ramal de transferencia a la nueva planta de dichos viales. Para ello, se ha definido el eje 51.



4.6.2.10. Carriles adicionales

La Norma 3.1-1C “Trazado” indica (apartado 8.5.1) que el establecimiento de un carril adicional en rampa en carreteras de calzadas separadas únicamente estará justificado si en dicha rampa se alcanza el nivel de servicio C o D, de acuerdo con la velocidad de proyecto. Para el presente estudio, las secciones de vía se han clasificado según los criterios del Manual de Capacidad 2016:

- Terreno Nivelado: si las rampas o pendientes no superan el 2%. En estos casos el factor de equivalencia de pesados (Passenger Car Equivalent) se fija en  $E_T = 2.0$
- Terreno Ondulado: Combinación de rampas y pendientes cortas que no provocan un descenso significativo de la velocidad de los vehículos pesados en relación con los ligeros.  $E_T = 3.0$
- Pendientes Específicas: Segmentos de autovía de longitud superior a 804 metros con pendientes de entre 2% y 3% o de longitud superior a 402 metros en pendientes de 3% o mayores. En este caso se aplica un factor de equivalencia  $E_T$  según la tabla 12-27 del Manual de Capacidad 2016.

En este caso, se ha estudiado la Variante de Fuentidueña de Tajo, en calzada izquierda, ya que se obtiene como resultado un nivel de servicio C: rampa al 5% durante 1.300 metros de longitud. La velocidad de los vehículos pesados baja a 50 km/h (estimada según tablas 8.13 a 8.16 de la Norma 3.1-1C).

Tramo	Longitud (m)	INTENSIDADES año 2048				PENDIENTES	VELOCIDAD (rampa)	NIVEL DE SERVICIO (rampa)	
		Intensidades Sentido Descendente						Densidad	NS
		I100 Veh.tot	I100 Veh.pes	% Pes.	IMD				
Vte Fuentidueña, calzada izquierda”	1.536	2.012	197	9,77%	25.718	4,00%	108,66	13,51	C

Así, aplicando la inclinación descrita, y considerando la reducción de velocidad de los pesados, se obtiene un nivel de servicio C. Por tanto, según la norma, se recomienda el establecimiento de un carril adicional en este tramo. En cualquier caso, ha de señalarse que se alcanza el nivel de servicio C en el año 2040. Dado que ese valor se encuentran muy próximo al año horizonte (2048), podría analizarse con más profundidad en futuras fases (proyectos de trazado y construcción) si la viabilidad técnica y económica realmente hace que el carril adicional sea necesario, o no. De cualquier forma, en el presente anteproyecto sí se ha considerado éste.

Aparte de la variante de Fuentidueña, no existen más tramos en los que sea necesario realizar este estudio, puesto que en las demás rampas importantes del trazado, ya existen carriles adicionales en la carretera actual, habiéndose mantenido éstos. Incluso en el tramo de mejora 9, en el que se proyecta la rectificación de trazado del p.k. 41+100 al 46+000 (eje 102), también se ha incluido el carril adicional en la calzada derecha desde el principio de la rampa, mejorando así la situación actual (en la actualidad el carril adicional comienza unos 2.500 metros más tarde, en torno al p.k. 43+600).

4.6.2.11. Lechos de frenado

Según la Norma 3.1.-1C de trazado, en tramos de carreteras donde existan pendientes prolongadas y los vehículos puedan perder el control, se implantarán lechos de frenado. Si la pendiente media de la rasante descendente es superior al cinco por ciento (5%) se podrá justificar la disposición de un lecho de frenado si el producto del cuadrado de la pendiente (expresado en tanto por ciento) por la longitud del tramo descendente (expresado en kilómetros) resulta superior a 60.

Tras el análisis de las rampas y pendientes en el trazado propuesto, se comprueba que no es necesaria la ejecución de lechos de frenado.

4.6.2.12. Tramos de trenzado

Se ha realizado el estudio de tramos de trenzado y la justificación de funcionamiento de los casos más problemáticos. Este estudio se incluye en el anejo nº6 “Planeamiento y tráfico”. En dicho anejo se ha comprobado el correcto funcionamiento de los tramos de trenzado, tanto a nivel dinámico mediante la microsimulación realizada; como a nivel estático, en el apartado específico 6.2.9 “Análisis de trenzados” y en los apéndices 15 y 17 de dicho anejo nº6.

## 4.6.2.13. Pasos de mediana

En el anejo nº16 "Obras complementarias" se realiza un estudio pormenorizado de los pasos de mediana existentes, así como de los nuevos que es necesario proyectar. Como resumen de dicho estudio, se presenta la siguiente tabla resumen de los 35 pasos de mediana con los que finalmente contará la autovía en todo el tramo de actuación, así como las actuaciones propuestas para cada uno y las distancias existentes entre ellos:

P.K.	EQUIDISTANCIA (m)	TIPO DE ACTUACIÓN	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
5+400	-	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	5
7+395	1.995	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	79	7,4
10+840	3.445	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	54	5,2
12+300	1.360	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	5
14+420	2.220	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	7
16+750	2.330	PASO DE MEDIANA A ACONDICIONAR	65	8,7
19+420	2.670	PASO DE MEDIANA A ACONDICIONAR	67	9,1
20+500	1.080	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	2,2
21+630	-	PASO DE MEDIANA A ELIMINAR	-	-
23+140	2.640	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8,7
24+600	1.460	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	82	11
27+200	2.600	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	82	12
29+180	1.980	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8
30+550	-	CERRADO ACTUALMENTE POR ALTA ACCIDENTALIDAD. SIN ACTUACIÓN.	-	-
32+440	3.260	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8,1
34+900	2.460	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA. UTILIZADO POR LA DGT	144	13
37+500	2.600	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8,1
41+000	3.500	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	160	7
42+070	-	CERRADO ACTUALMENTE POR ALTA ACCIDENTALIDAD. PASO DE MEDIANA ELIMINADO POR RECTIFICACIÓN DE TRAZADO.	-	-
43+600	2.600	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	9,9
45+800	2.200	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA. UTILIZADO POR LA DGT	77	21
48+150	2.350	CERRADO ACTUALMENTE POR ALTA ACCIDENTALIDAD. SE ACONDICIONA (COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA) Y ADAPTA AL NUEVO TRAZADO.	73	10
50+970	2.820	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA. UTILIZADO POR LA DGT	48	12
53+100	2.130	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	73	13,2
54+550	1.450	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	10
56+320	1.770	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	9,8

P.K.	EQUIDISTANCIA (m)	TIPO DE ACTUACIÓN	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
59+050	2.730	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	63	14
60+600	1.550	NUEVO PASO DE MEDIANA (variante FUENTIDUEÑA)	40	10,5
61+550	950	NUEVO PASO DE MEDIANA (variante FUENTIDUEÑA)	40	10,5
62+650	1.100	NUEVO PASO DE MEDIANA (variante FUENTIDUEÑA)	40	10,5
63+050	400	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	10,5
64+280	1.230	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	73	14
65+980	1.700	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	11
67+950	1.970	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	50	14
70+050	2.100	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	10,8

Figura 1. Tabla de actuaciones propuestas en pasos de mediana.

Como se puede observar en la tabla anterior, la distancia existente entre algunos de los pasos de mediana dispuestos a lo largo del tramo objeto de estudio de la autovía A-3, una vez finalizadas las obras definidas en este Anteproyecto, supera los 2 km que indica la Norma 3.1-IC "Trazado" como separación recomendada. A continuación, se exponen las razones por las cuales no ha sido posible disponer la equidistancia establecida en todos los pasos de mediana contemplados en el futuro trazado de la autovía:

- PM 7+395 y PM 10+840 (3.445 de separación entre ambos):

Entre los PP.KK. 7+395 y 10+840 no se ha proyectado un paso intermedio debido a que la anchura de la mediana actual en ese tramo se estima insuficiente para ejecutar un nuevo paso entre los dos existentes (un vehículo de conservación no podría estacionar con seguridad). Además, en el caso de que se requiriese desviar todo el tráfico de una calzada (o parte de él) a la otra, se considera que dichos movimientos se podrían ejecutar a través de los dos enlaces adyacentes (M-45 y M-50).

- PM 29+180 y PM 32+440 (3.260 m de separación entre ambos):

En este caso la razón por la que se supera la distancia máxima establecida por la normativa vigente entre los pasos en estudio es que actualmente existe un paso de mediana en el p.k. 30+550 que se encuentra cerrado por alta accidentalidad.

- PM 37+500 y PM 41+000 (3.500 m de separación entre ambos):

En este tramo no se han podido plantear pasos de mediana intermedios debido al desnivel existente entre las dos calzadas de la autovía.

Asimismo, se ha considerado adecuado incluir en la tabla resumen de los pasos de mediana contemplados en el Anteproyecto los tres pasos que hoy en día son utilizados exclusivamente por la

DGT (p.k. 34+900, p.k. 45+800 y p.k. 50+970), puesto que ante una situación de emergencia también podrán ser utilizados de manera puntual por los equipos de la DGC.

Los nuevos pasos de mediana se proyectarán con una longitud libre de 40 m y estarán abocinados a ambos lados en una longitud de 60 m en todos los casos.

#### 4.6.2.14. Reordenación de accesos

Uno de los objetivos primordiales del anteproyecto es la mejora de la seguridad vial y la fluidez del tráfico mediante la reordenación de accesos. Por ello, se ha redactado un anejo específico (anejo nº11 "Reordenación de accesos"), en el que se analiza y detalla la reordenación de accesos proyectada.

También se deja constancia en dicho anejo de los principales criterios seguidos a la hora de proyectar la reordenación de accesos, en aquellos casos en que se ha considerado viable técnica y económicamente (en algunos de ellos se ha proyectado una mejora sobre la situación actual, pero sin poderse alcanzar el cumplimiento total de la Norma 3.1-IC<sup>6</sup>). En este sentido, hay que tener en consideración que el presente anteproyecto tiene un tramo inicial (los primeros 25 km, fundamentalmente) con una elevada complicación para acometer actuaciones de mejora. Ello es debido a que es un tramo eminentemente urbano (sobre todo los primeros 10 km), coartado en ambos márgenes por la existencia de viario urbano, vías laterales, edificaciones e instalaciones, servicios existentes y espacios verdes. Además, cuenta con una elevada IMD que complica la ejecución de las obras. Como consecuencia de lo anterior, algunos de los accesos y conexiones existentes no han podido desplazarse para cumplir con las distancias mínimas exigidas en la norma. Igualmente ocurre con los enlaces: al ser éstos existentes, no se considera viable técnica y económicamente el transformarlos (o desplazarlos) para poder dar cumplimiento a las distancias genéricas entre enlaces, de 6 km en tramos interurbanos y de 2 km en tramos en tramos urbanos y periurbanos, indicadas en la Norma 3.1-IC (apartado 10.7.1).

Además, al tratarse de una carretera existente, que ya cuenta con accesos legalizados, no siempre ha sido posible el reordenar todos ellos, intentando en esos casos mitigar de la mejor forma posible la situación existente, aun cuando no se haya conseguido llegar a un cumplimiento total de la normativa.

Por último, se ha de añadir que muchas de las actuaciones proyectadas en cuanto modificación de accesos y conexiones, fundamentalmente entre tronco y vías laterales, quedan también soportadas

<sup>6</sup> En este sentido, esto se justifica mediante lo dispuesto en el apartado 9.1-Generalidades, del capítulo 9 (Conexiones y accesos a las carreteras), de la Norma 3.1-IC:

*"[...] No obstante, en los proyectos de reordenación de conexiones y accesos el organismo titular de la carretera podrá admitir características inferiores a las especificadas en la presente Norma (tanto en distancias como en tipología), siempre que un análisis de la solución propuesta determine que la nueva configuración de dichas conexiones y de dichos accesos mejore la situación anterior desde el punto de vista de la seguridad vial".*

Adicionalmente, la "Guía de Nudos Viarios", aprobada por OC 32/2012, indica, en su apartado 1.2 (Relación con la normativa de diseño de carreteras) que:

*"[...] No obstante lo anterior, circunstancias especiales (habitualmente de restricción del espacio disponible) impuestas por exigencias ambientales, socioeconómicas o de afección al patrimonio histórico-artístico, determinan en ciertas vías la posibilidad de establecer*

por la microsimulación de tráfico realizada y presentada en el anejo nº 6 "Planeamiento y Tráfico" de este anteproyecto.

#### 4.6.3. Descripción de las actuaciones proyectadas

##### 4.6.3.1. Introducción

La descripción de las actuaciones se realizará agrupando éstas en los quince tramos de mejora en que se ha dividido la mejora y reforma de la autovía. Además de la descripción general de cada tramo de mejora que a continuación se expone, en el anejo nº8 se detalla, para cada uno de ellos, lo siguiente:

- Incumplimientos de la Norma 3.1-IC de la autovía actual y tratamiento que se ha dado a cada uno de ellos.
- Listado de nuevos ejes definidos para geometrizar las actuaciones proyectadas.
- Estudio y justificación de los posibles incumplimientos de la Norma 3.1-IC de los nuevos ejes definidos en las rectificaciones de trazado del tronco proyectadas.

##### 4.6.3.2. TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, pk 3+700, a M-40, pk 6+500)

#### **Nueva conexión, mediante paso inferior bajo la vía de lateral derecha (PI 4+150), para acceder a la calzada derecha del tronco, a la altura del p.k. 4+000.**

Esta actuación independiza el movimiento de conexión desde M-30 sentido Norte con la calzada principal de la A-3 sentido Valencia, evitando así un tramo de trenzado que actualmente produce importantes retenciones de tráfico en la vía lateral. Adicionalmente, esta nueva conexión (eje 12) reducirá el tráfico pasante por la vía lateral derecha, mejorando su funcionamiento y seguridad vial. Esta actuación genera la necesidad de suprimir el actual ramal de transferencia vía lateral→tronco del PK 4+500, aproximadamente.

*unas características del trazado acordes con esas circunstancias, manteniendo en todo caso las condiciones debidas de seguridad vial, pero sin incurrir en costes desproporcionados a los incrementos de seguridad obtenidos.*

*[...] Se puede justificar la disminución de las características exigidas en la Norma 3.1-IC "Trazado": »En las vías urbanas en las que los especiales factores que se deben tener en cuenta exijan soluciones que no permitan su asimilación a las de las vías interurbanas.*

*[...] » En las mejoras locales en carreteras existentes".*

Se entiende que las condiciones de las actuaciones proyectadas ( i) mejoras en seguridad vial sobre la situación anterior, aun con características inferiores a las exigidas en la normativa, ii) restricciones de espacio por exigencias derivadas del desarrollo urbano y socioeconómicas, iii) vía urbana en una parte importante del trazado, y iv) mejoras locales de la autovía/autopista actual) justifican las posibles soluciones de características inferiores a las impuestas por la normativa.





Punto donde se inicia el futuro ramal que da acceso al paso inferior.



Punto donde se prolonga el carril de aceleración actual que se convierte en un carril de trenzado



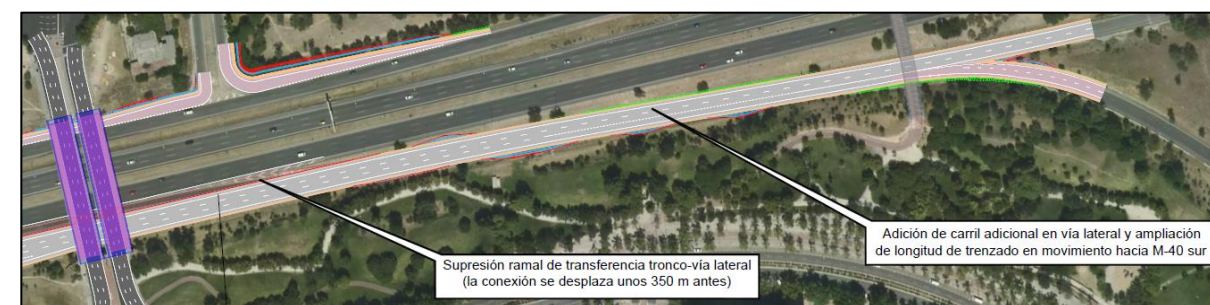
Esta nueva conexión se incorporará a la calzada derecha de la A-3 mediante “carril propio”, generando un tramo de trenzado, de unos 1.300 metros de longitud, hasta la salida siguiente hacia vía lateral desde tronco mediante un nuevo ramal de transferencia en el p.k. 5+600 (realmente se trata de la reubicación del existente en el p.k. 5+750, según se detallará más adelante).

**Remodelación y mejora de conexiones y accesos en vía lateral de margen derecho, p,k, 4+000 a 6+500.**

Con el objetivo de mitigar las retenciones que actualmente se producen en la vía lateral, previamente a la conexión hacia la calle El Bosco, se proyecta la supresión de la citada conexión desde la vía lateral hacia la calle (sí se mantiene la incorporación desde la calle hacia la vía lateral). La conexión suprimida se restituye unos 85 m más adelante, generándose un pequeño carril de trenzado (el funcionamiento de este carril de trenzado ha sido comprobado mediante “microsimulación”, la cual se adjunta en el anejo nº6 de este anteproyecto), y un mayor tramo para la formación de cola de espera que descongestione la vía lateral. Con esta nueva configuración, la intersección con la calle El Bosco pasará a situarse frente al viario en “hipódromo” de la calle Ramón Pérez de Ayala.



Acceso a C/ El Bosco.



Además, se proyecta la mejora de la cuña de salida en la segunda salida desde vía lateral hacia calle El Bosco.



Por último, se proyecta la ejecución de un tercer carril en la vía lateral, desde la conexión del nuevo ramal de transferencia proveniente del tronco (se desplaza hacia atrás la ubicación del actual), a la altura del p.k. 5+800, y hasta el 6+500, aproximadamente. De esta manera se amplía la longitud del tramo de trenzado actual. La segregación del ramal hacia M-40 Sur se proyecta mediante bifurcación 2+1: los tres carriles de vía lateral se bifurcan en dos que continúan por esta y uno que sale hacia M-40 Sur.

También se proyecta la reubicación y mejora de paradas de autobús a lo largo de la vía lateral.

**Nuevo ramal de transferencia calzada izquierda → vía lateral izquierda mediante paso inferior bajo vía de lateral (PI 5+000), p.k. 5+000.**

La actuación consiste en la ejecución de un paso inferior (eje 24) bajo la vía lateral izquierda para conectar la calzada del tronco sentido Madrid con dicha vía lateral, pero realizando la conexión por el margen exterior de esta última. De esta manera, se consigue evitar el trenzado entre los vehículos provenientes del tronco, y con dirección M-30 Sur, con los vehículos que ya circulaban por la vía lateral más los que acceden desde Moratalaz (conexión del PK 4+900), y se dirigen al tronco. Asimismo, se mejora sensiblemente el trenzado que actualmente tienen que realizar los autobuses que tienen parada en la vía lateral. Para la ejecución de este nuevo paso inferior, se ha tenido en consideración la necesidad de no afectar a las estructuras existentes en los pp.kk. 5+170 y 5+210 (calle Pío Felipe), por lo que no se genera la depresión del nuevo ramal de transferencia hasta superadas las mismas. Además, es necesario elevar la rasante de la vía lateral (eje 92) para poder generar gálibo vertical en el paso bajo la misma del nuevo vial.

Mediante esta actuación se modifica el ramal de transferencia existente en ese mismo p.k.



- Nuevos carriles de trenzado entre las conexiones de los pp.kk. 5+800 y 5+200 y entre las de los pp.kk. 5+800 y 6+000.
- Mejora de cuñas en las conexiones del PK 6+000.

**Remodelación y mejora de conexiones y accesos en vía lateral de margen izquierdo, p.k. 6+200 a 4+000.**

Se mejoran los elementos básicos de entrada y salida hacia el barrio de Moratalaz (ampliación de cuñas y ejecución de carriles de trenzado entre entradas y salidas cercanas):

- Mejora de la cuña de salida del ramal de transferencia actual vía lateral, p,k, 4+300→calzada izquierda. Este movimiento queda definido por el eje 25 de trazado.



También se proyecta la reubicación y mejora de paradas de autobús a lo largo de la vía lateral.



Vía de servicio izquierda a la altura del inicio del ramal de transferencia tronco-vía lateral que cruzará bajo la vía.

**4.6.3.3. TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200)**

**Acondicionamiento del acceso a la gasolinera existente en vía de servicio derecha, p.k. 7+100 a 7+200**

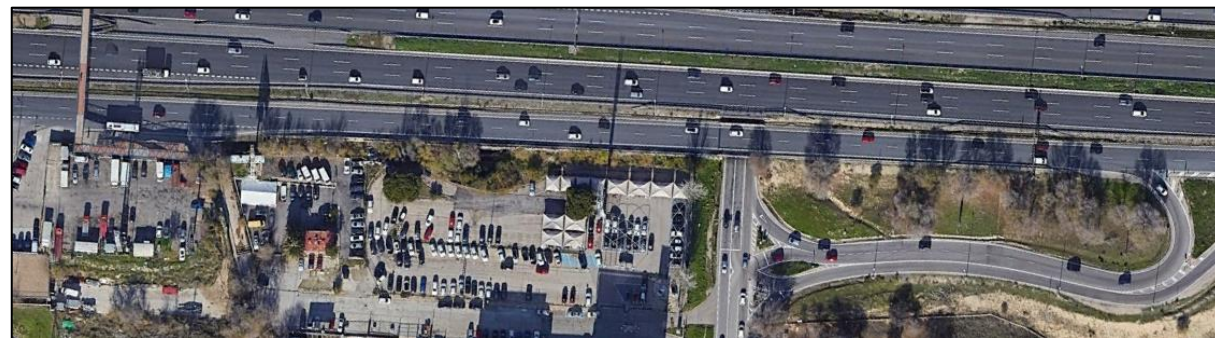
La actuación consiste en el acondicionamiento de la salida desde la gasolinera situada en la vía de servicio, generando un nuevo tramo de trenzado (eje 3) hasta la salida siguiente.



Punto donde se inicia el nuevo tramo de trenzado.



Punto donde se incorpora el carril de cambio de velocidad.



Vista aérea de situación actual



Vista aérea de situación actual



**Carril adicional en tronco calzada derecha de la A-3 y remodelación de accesos, p.k. 7+900 a 9+600.**

**Adecuación de conexión a vía lateral derecha/tronco, p.k. 7+300 a 7+900.**

La actuación consiste en la mejora del carril de cambio de velocidad (aceleración) y su cuña de la conexión a la vía lateral derecha de los vehículos provenientes de Av. De la Democracia, situado en el PK 7+800, aproximadamente, definido por el eje 3. Adicionalmente, se amplía la confluencia vía lateral-tronco, pasando de un 3+1 actual, a un 3+2 tras la actuación.

La actuación consiste en la ampliación de un carril por el exterior de la calzada derecha de la A-3 (eje 3), desde la incorporación de la vía lateral, p.k. 7+900 hasta la bifurcación con la vía de conexión hacia M-45. La función de este nuevo carril será doble: por un lado, actuar como tramo de trenzado entre los vehículos que se incorporan al tronco desde la conexión de la vía lateral del p.k. 7+900 y los que abandonan la A-3 hacia M-45 y PAU de Vallecas. Y, en segundo lugar, mejorar la seguridad vial, eliminando las colas que se generan actualmente en el carril exterior debido a las conexiones con Santa Eugenia y las citadas hacia M-45 y PAU de Vallecas.



Zona de incorporación de carril adicional por el exterior

cruzar el sentido de tráfico a su izquierda en la citada Avenida de Santa Eugenia e insertarse en la corriente que viene de su derecha.



Punto donde se anula el movimiento hacia Av. Sta. Eugenia este y por donde se da continuidad a carril adicional



Nuevo carril adicional por margen exterior



Movimiento a suprimir

Dentro de esta actuación también se incluye la supresión de la actual “pata” del movimiento de salida hacia la Avenida de Santa Eugenia (PK 9+200), sentido este. Con esta medida se busca reducir la congestión que se produce actualmente en ese punto del tronco. Esto se debe a que el movimiento que se suprime requiere un mayor tiempo de maniobra, puesto que los usuarios que lo realizan han



La supresión de dicho movimiento se verá repuesta unos 650 metros más adelante, p.k. 9+900, mediante una nueva conexión hacia la calle Poza de la Sal / Cirilo Martínez Novillo (eje 30). Esta reordenación de accesos (supresión de la “pata” de salida hacia Avenida Santa Eugenia este y nuevo acceso hacia calle Poza de la Sal / Cirilo Martínez Novillo) ha sido estudiada mediante microsimulación, revelando la mejora del nivel de servicio del tronco de la A-3 (en el anejo nº6 de este anteproyecto de presentan estas “microsimulaciones” de tráfico). Esta nueva salida se complementa con la ejecución de un tramo de vial urbano (eje 284) para dotar de movimiento de salida a la pastilla urbana de la citada calle, puesto que la nueva salida desde tronco elimina el fondo de saco actual. Este vial urbano conectará la calle Cirilo Martínez Novillo con la glorieta de C/ Real de Arganda.

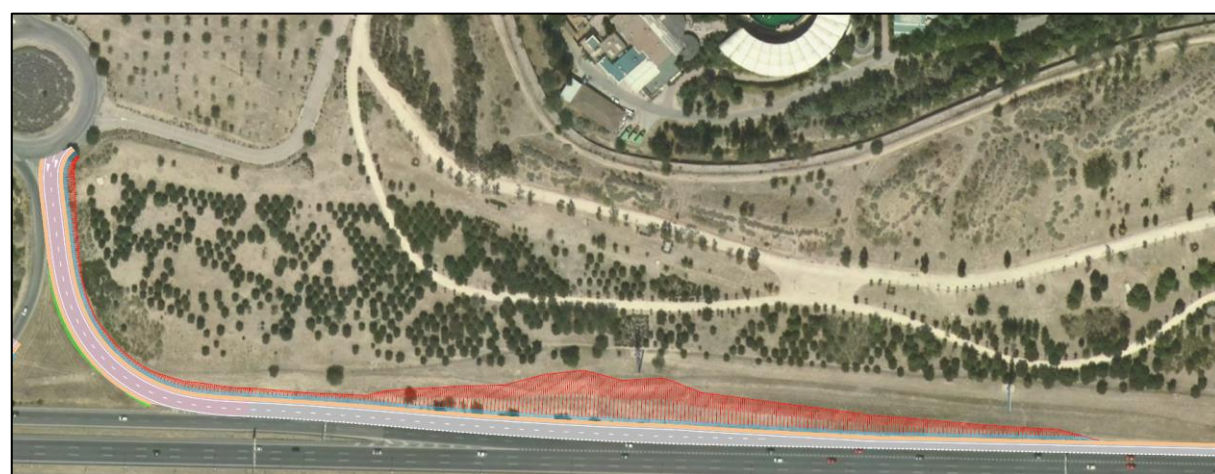


**Remodelación de conexiones y accesos en vía de servicio izquierda, p.k. 7+100 a 8+100.**

La actuación consiste en la remodelación de las conexiones existentes a Valdebernardo, con la incorporación de carriles de aceleración y deceleración y la adición de un segundo carril en la salida hacia la glorieta existente.

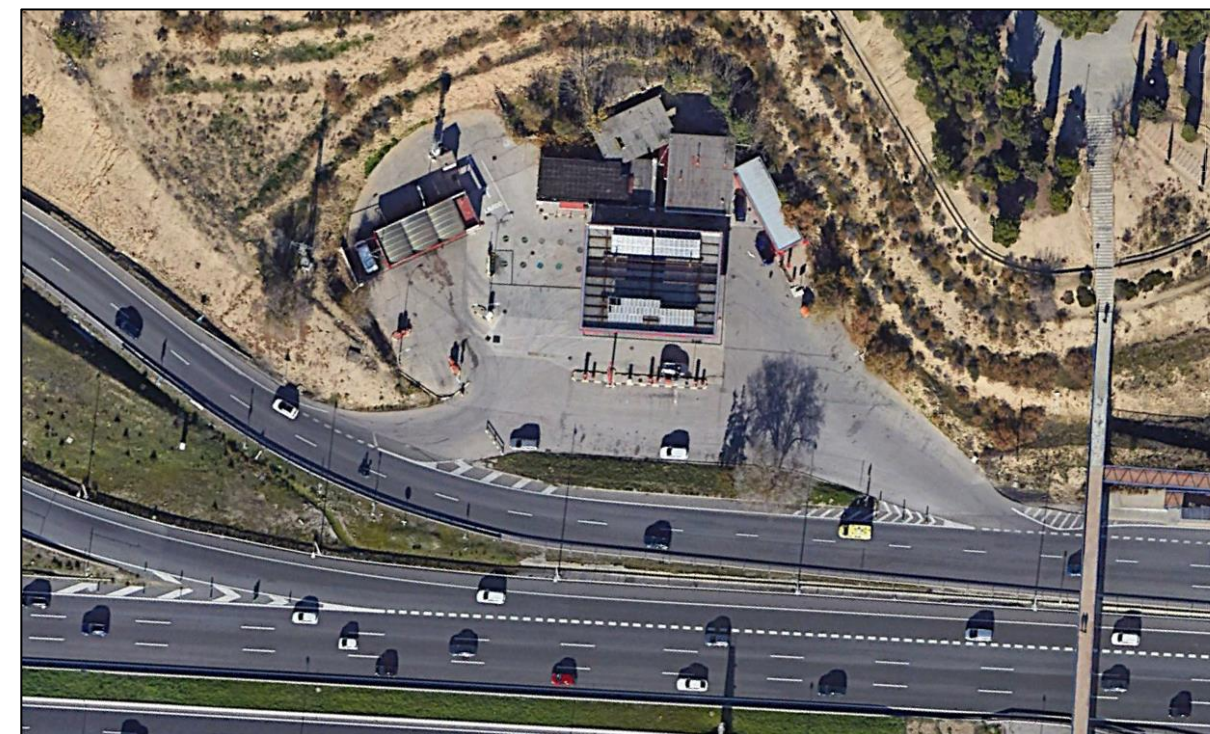


Punto de salida hacia Valdebernardo donde se incorporará un segundo carril en el ramal de salida



Además, se proyecta la mejora de los accesos existentes a la gasolinera del p.k 7+300. Para ello, se aprovecha el carril exterior actual de la vía lateral como nuevo carril de trenzado, eje 21, en la entrada a la gasolinera (la entrada actual se realiza mediante una envolvente de giros). Además, se reubica la

parada de autobús actual. Por otro lado, la incorporación desde la gasolinera a la vía lateral se mejorará mediante la sustitución de la envolvente de giros actual por una cuña de cambio de velocidad.



Vista aérea de situación actual



**Carril adicional en calzada izquierda de la A-3, p.k. 8+100 a 8+900, y conexión a glorieta de margen izquierda a la altura del p.k. 8+900.**

La actuación consiste en la ampliación de un carril por el exterior de la calzada izquierda de la A-3 (eje 21), prolongando el ramal de acceso desde la glorieta existente en margen izquierda (PK 9+000) hasta el inicio de la vía lateral izquierda a la altura del p.k. 8+100. Este nuevo carril mejorará el trenzado entre la incorporación hacia el tronco desde Santa Eugenia y la salida posterior hacia Vicálvaro. Esta última salida suele presentar problemas de congestión habitualmente. Se comprueba, mediante microsimulación presentada en el anexo nº6, que esta actuación más la adición de un segundo carril en la salida (ver apartado 0) mejoran sustancialmente esta situación.



Zona de incorporación de carril por el exterior que funcionará como carril especializado para Tte Público



Zona de incorporación de carril por el exterior que funcionará como carril especializado para Tte Público



**Carril adicional especializado para transporte público de uso exclusivo en calzada izquierda de la A-3, p.k. 8+900 a 10+100.**

La actuación consiste en la ampliación de un carril por el exterior de la calzada izquierda de la A-3 (eje 42). Este carril adosado será de uso exclusivo para el transporte público. Previamente al inicio de este carril se remodelan las pérdidas de carril del ramal de conexión desde M-45, con el objeto de generar un único carril que se adose al tronco existente, creando así una conexión con “carril propio” que será el que 250 m más adelante (en sentido de avance de los vehículos) se transforme en carril especializado para transporte público. De esta forma, se proyecta una longitud total de unos 765 m de uso puramente restringido al transporte público en el nuevo carril a ejecutar. La separación entre el carril especializado y el resto de carriles se realizará mediante pintura. El control del uso del carril se prevé mediante un sistema de cámaras y lectura de matrículas (estos aspectos se detallan en el anejo nº14 “Instalaciones y sistemas de información ITS”).



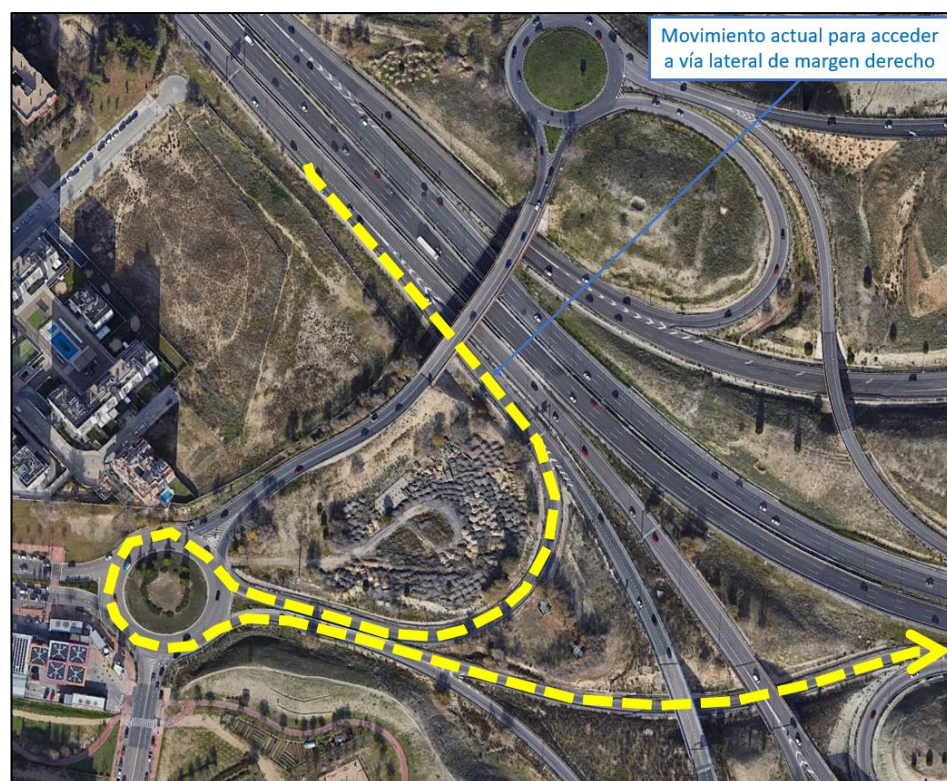
Inicio de carril especializado proyectado



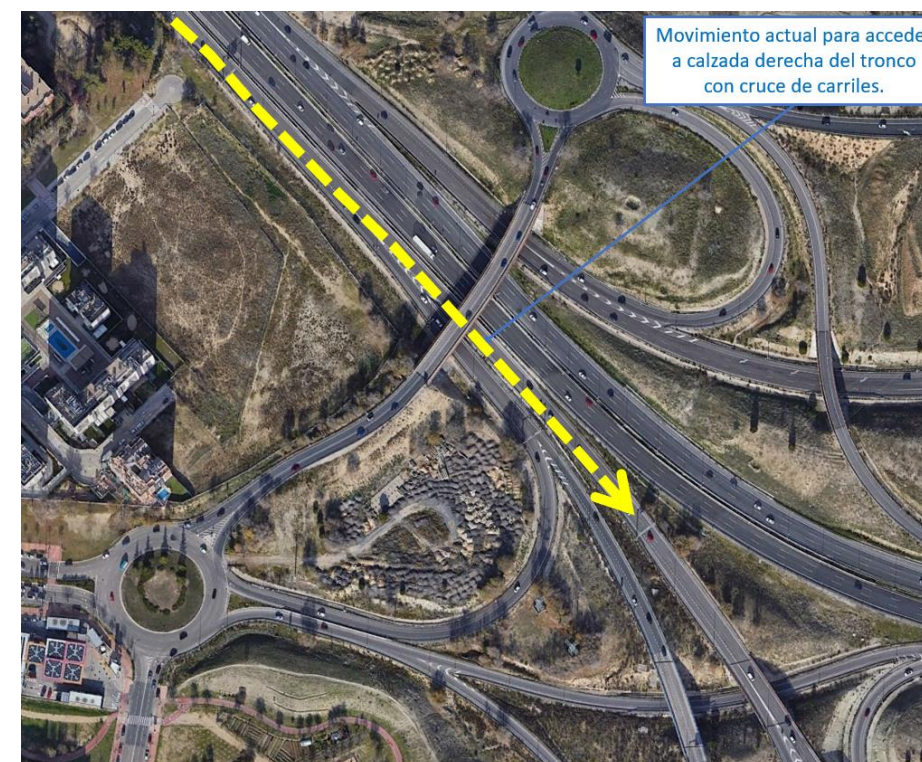
4.6.3.4. TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 a M-50, pk 14+800)

**Ampliación de carriles en vía lateral derecha desde el enlace de la M-45 hasta la conexión (y puesta en servicio) con carril segregado existente para autobuses y nueva conexión con Ensanche de Vallecas y “Los Berrocales”, p.k. 9+600 a 12+000**

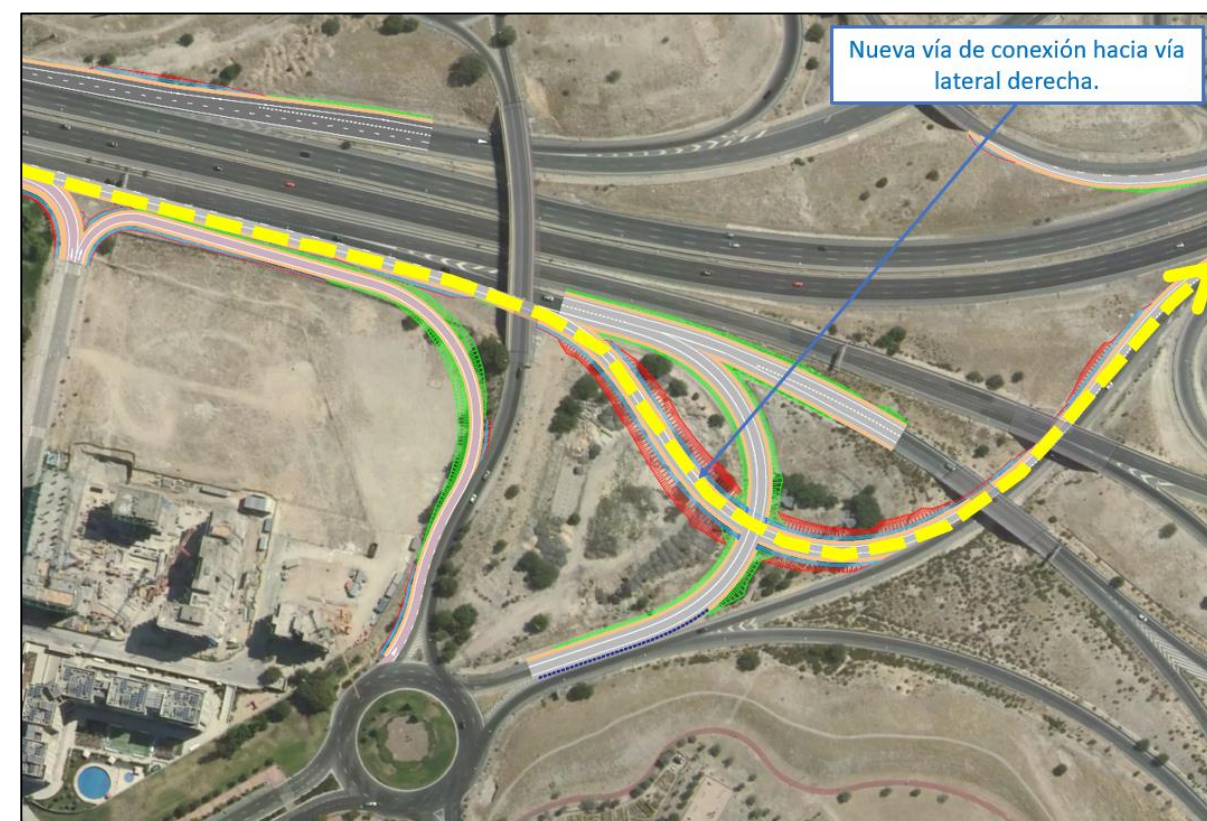
La actuación comienza con la ejecución de una nueva vía de conexión (eje 93) entre el ramal de salida hacia M-45 y PAU de Vallecas y la vía lateral derecha. De esta manera, se evita la necesidad de paso por la glorieta sur del enlace con M-45 para tomar la citada vía lateral derecha. Principalmente, este movimiento beneficiará al flujo de autobuses, puesto que evitará su paso por la citada glorieta sur, que, habitualmente tiene problemas de congestión. De hecho, se ha detectado que, para evitar ese paso por glorieta, los autobuses actualmente cruzan dos carriles del tronco, arrancando desde parado en la parada del p.k. 9+600 y tomando el carril exterior de la calzada derecha. Esta maniobra provoca situaciones de riesgo para la seguridad vial, llegando en ocasiones a producirse el cambio de carril del autobús sobre el cebreado de la nariz de la bifurcación.



Vista de situación actual con recorrido "permitido"

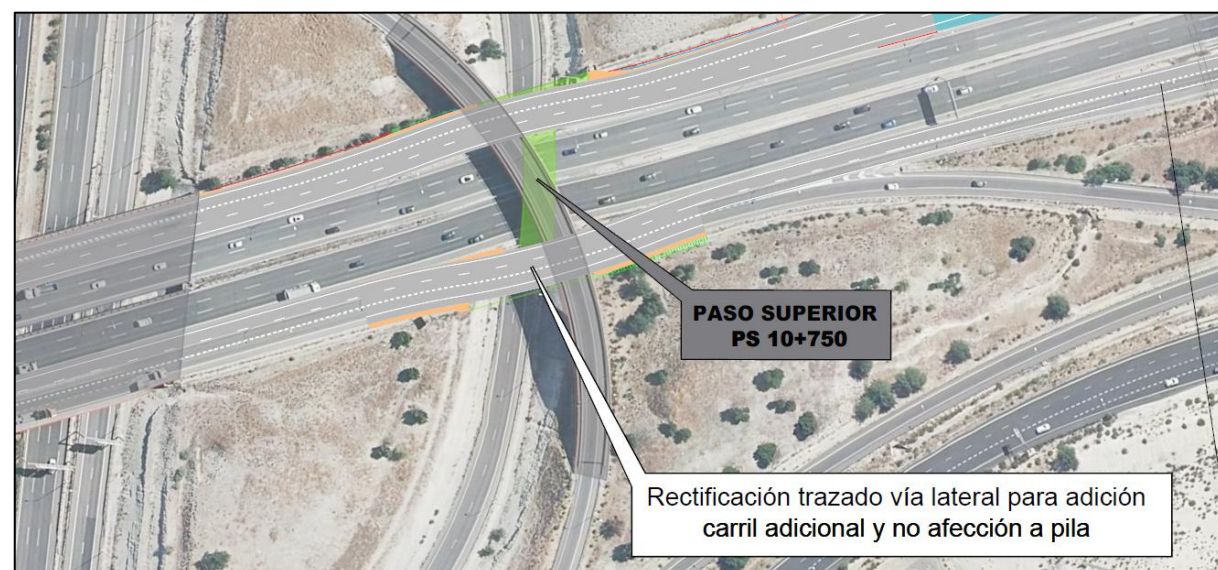


Vista de situación actual con recorrido "peligroso"



La ejecución del nuevo vial descrito conlleva la ejecución de un paso inferior (PI 10+350) bajo el ramal directo de conexión con la glorieta, así como una ligera adaptación de rasante de dicho ramal (eje 96)

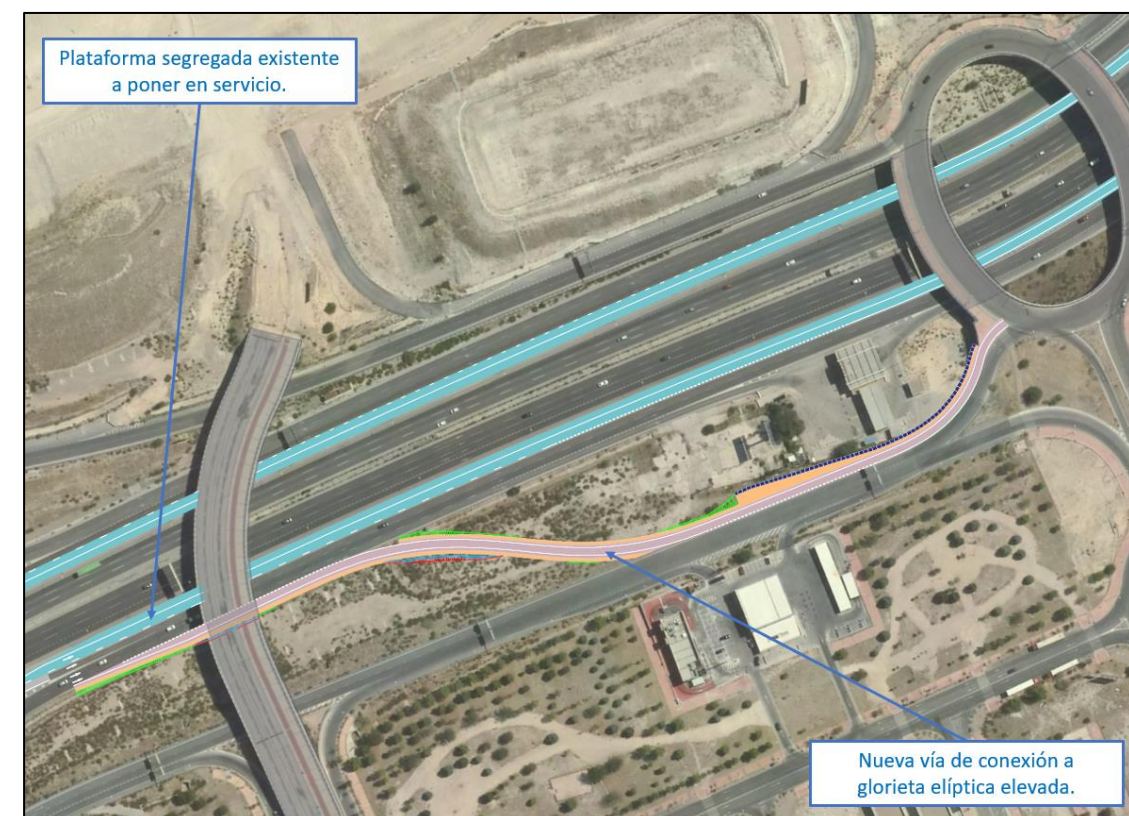
para permitir gálibo vertical bajo él. Una vez se adosa este nuevo vial a la vía lateral actual, por el margen exterior izquierdo de ésta y entrando a “carril propio” (se amplía en este tramo el número de carriles de la vía lateral, pasando de dos a tres), resulta necesaria una pequeña rectificación en planta de la citada vía lateral, a la altura del p.k. 10+750, para evitar la afección a una de las estructuras de cruce de los ramales de la M-45 (dada la ampliación de carriles).



Finalmente, este carril adicional conectará con la plataforma segregada para autobuses actualmente existente (y sin utilización en la actualidad), entre los pp.kk. 11+325 y 12+500. Para poner en servicio esta infraestructura existente se proyecta la demolición de las barreras New Jersey actuales, situadas entre la plataforma segregada y la vía lateral, así como la adecuación del firme, generando una plataforma continua de tres carriles en la vía lateral (todos ellos para uso por todos los vehículos, sin segregación para transporte público).



Por último, se plantea la ejecución de un ramal de acceso (eje 4) desde la vía lateral a la glorieta ovalada a distinto nivel del PK 11+850. Mediante este vial se dotará de un nuevo acceso al PAU de Vallecas y se dará acceso al futuro desarrollo “Los Berrocales”, al norte de la A-3.



**Adecuación de ramales y remodelación de conexiones y accesos en vía lateral derecha, p.k. 12+300 a 15+400.**

La actuación engloba varias subactuaciones independientes:

- Remodelación de los accesos existentes a la altura del p.k. 12+700, con prolongación de las cuñas de entrada y salida (esta subactuación se encuentra además propuesta en el “Estudio de Tramos de Concentración de Accidentes en las carreteras A-1, A-2, A-3 y A-42”, Clave CM-TCA-Madrid-3, de junio 2016).



Vista de la situación actual



Cuña de salida del acceso del 12+700



La actuación de mejora de estos accesos (ejes 6, 48 y 59) se ha tenido que adaptar a la existencia de diversas parcelas y negocios: Automóviles Capi, Restaurante Sánchez Merino, Cuadros digitales y Arenas 2013. Actualmente, para dar servicio a esta zona se encuentran dos accesos consecutivos hacia/desde la vía lateral sentido Valencia (a la altura del p.k. 12+750), ambos con entradas y salidas directas a ésta, que empeoran la seguridad vial en ese punto (aun cuando las IMDs de estos movimientos no superan los 400 veh/día). Además, existe una parada de autobús adosada a la calzada que se debe mantener en servicio, así como un acceso directo legalizado a la vía lateral para la parcela con referencia catastral 0700044DS1800D0001ER (CM VIEJO CANTERA INMACULADA 2 PARADOR DEL NEGRI,07-044), de clase urbana y uso catalogado como Industrial.



La mejora de la situación actual es compleja, debido a la reducida disponibilidad de espacio y a la necesidad de mantener la parada de autobús, los dos accesos laterales y no poder proceder al cierre del acceso a la citada parcela 0700044DS1800D0001ER. Así, con la nueva situación proyectada, la primera salida se mejora mediante la pérdida del carril exterior hacia ella, eliminando la cuña actual (se ha de indicar que la vía lateral recupera ese carril perdido mediante la entrada a "carril propio", en dicha sección, del vial segregado para transporte público, actualmente existente y sin uso, que se pondrá en servicio). Esta nueva configuración mejorará el movimiento de salida. A continuación, tanto el acceso a la vía lateral mediante la entrada, como la salida consecutiva, la parada de autobús y el acceso directo a la citada parcela, que quedan unidas mediante un carril de trenzado de unos 55,60 metros de longitud, se mantienen como en la situación actual, por imposibilidad de actuación. La última conexión existente, incorporación a la vía lateral, también se mejora mediante la sustitución de la actual cuña por un carril de cambio de velocidad más cuña.

- Remodelación de los accesos existentes a la altura del p.k. 13+300, con prolongación de las cuñas de entrada y salida y adecuación de la intersección (ejes 6, 79, 78 y 80).



Vista de la situación actual

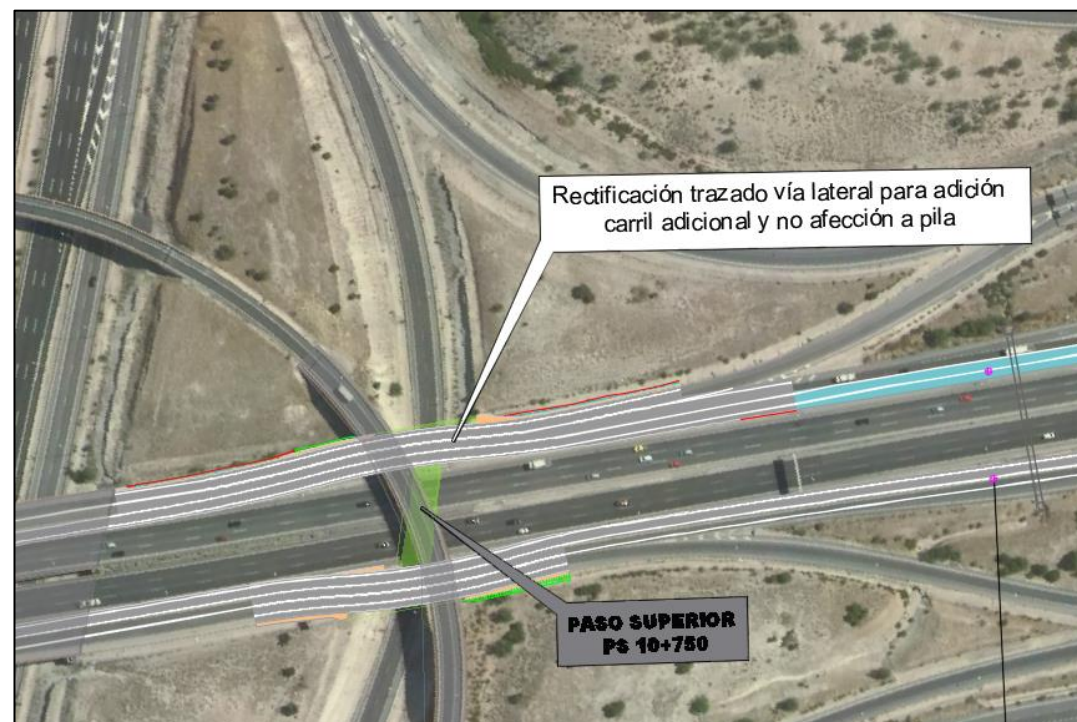


**Ampliación de carriles en vía lateral izquierda y conexión (y puesta en servicio) con carril segregado existente para autobuses, p.k. 10+400 a 12+100.**

Al igual que la actuación anterior del margen contrario, se ha proyectado la puesta en servicio de la plataforma segregada actualmente existente en este tramo. Para ello se plantea la adición de un nuevo carril desde el ramal de enlace con M-50 (sentido A-3 Madrid) que conecte con la citada plataforma (ejes 43 y 44). Se prevé la demolición de las New Jerseys de hormigón entre dicha plataforma y la vía de servicio y la rehabilitación del firme, generando una única plataforma de tres carriles en la vía de servicio (todos ellos para uso por todos los vehículos, sin segregación para transporte público). Este nuevo carril adosado se prolongará (en el sentido de avance del tráfico) hasta el enlace con la M-45, ampliándose por terciana y requiriendo por ello una pequeña rectificación en planta de la vía de servicio (eje 20) a la altura del p.k. 10+740 para evitar la afección a una de las estructuras de cruce de los ramales de la M-45 (dada la ampliación de carriles). Este carril adicional se pierde previamente al paso superior del PK 10+370, evitando así la necesidad de ampliación de éste.

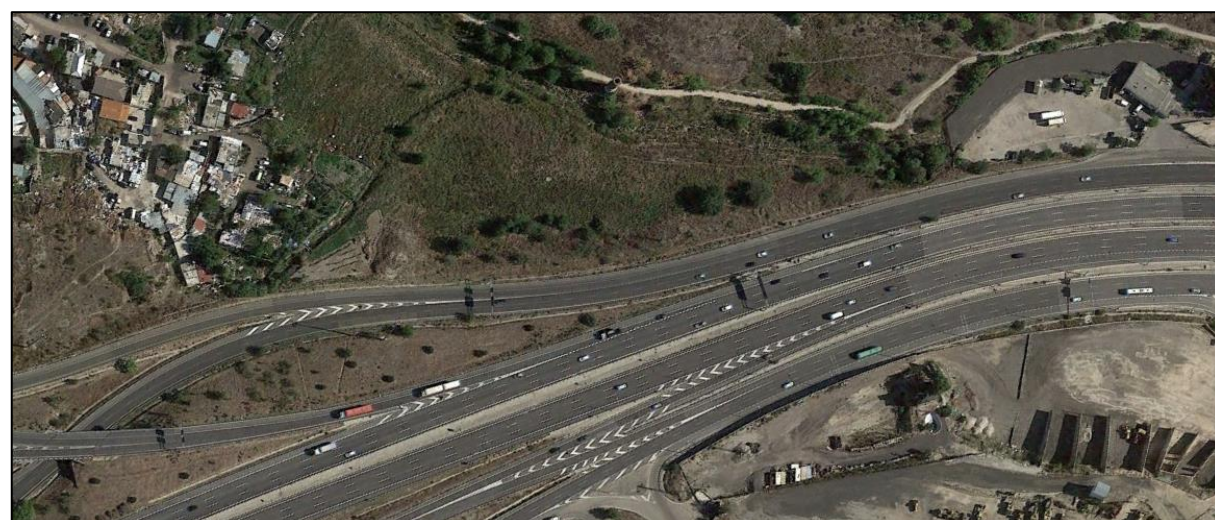


Punto de rectificación en planta de la calzada de la vía de servicio



**Acondicionamiento de vía lateral y remodelación de accesos y conexiones en vía de servicio izquierda, p.k. 14+100 a 14+700.**

La actuación engloba la remodelación del acceso existente a la altura del p.k. 14+700 con la ejecución de un nuevo carril de trenzado (eje 95) y el acondicionamiento de los carriles de la vía de servicio entre el 14+100 y el 14+500 (eje 18).



Vista de situación actual



**Desplazamiento hacia el norte de la calzada izquierda del tronco (sentido Madrid) para ampliar mediana y mejorar visibilidad de parada en calzada sentido Valencia, p.k. 13+300 a 13+700.**

La actuación consiste en el desplazamiento hacia el norte de la calzada izquierda a lo largo del tramo indicado (eje 85). El desplazamiento máximo, respecto a la calzada actual es de unos 2,5 m. Mediante esta modificación en planta se aumenta la mediana, de forma que el sistema de contención del sentido Valencia se podrá desplazar, incrementando así la visibilidad de parada actualmente disponible.

El eje trazado, consta de una primera alineación circular de radio 1.000 metros, de giro a derechas, que se adapta al viaducto VI\_CI\_13+650, de paso sobre los ramales de M-50 y al paso inferior 13+550 sobre el ferrocarril. A partir del paso de dichas estructuras, ya se puede modificar la planta, evitando así el actuar sobre ellas. A continuación se trazan dos alineaciones circulares de radios 1.570 m y 700 m, ambas a derechas. Por último, el eje acaba en una alineación recta, que se adapta a la planta de la calzada izquierda actual. Las clotoides entre alineaciones son de parámetro 335, 255 y 255, respectivamente.



Zona de rectificación en planta de la calzada izquierda



#### 4.6.3.5. TRAMO DE MEJORA 4 (Rivas/Arganda, pK 14+800 a pk 26+300)

##### **Ejecución de un tercer carril en la calzada derecha del tronco la A-3, p.k. 14+900 a 25+000.**

La actuación consiste en la ejecución de un tercer carril en la calzada derecha de la A-3 (ejes 10, 71 y 106). Esta actuación se justifica por la necesidad de mejorar la capacidad de la vía en todo este tramo, según queda justificado en el anejo nº6 "Planeamiento y tráfico". Esta medida, aparte de una mejora de la capacidad, también revierte, indirectamente, en una mejora de la seguridad vial, puesto que al reducir la congestión se reduce la probabilidad de accidentes por alcance.

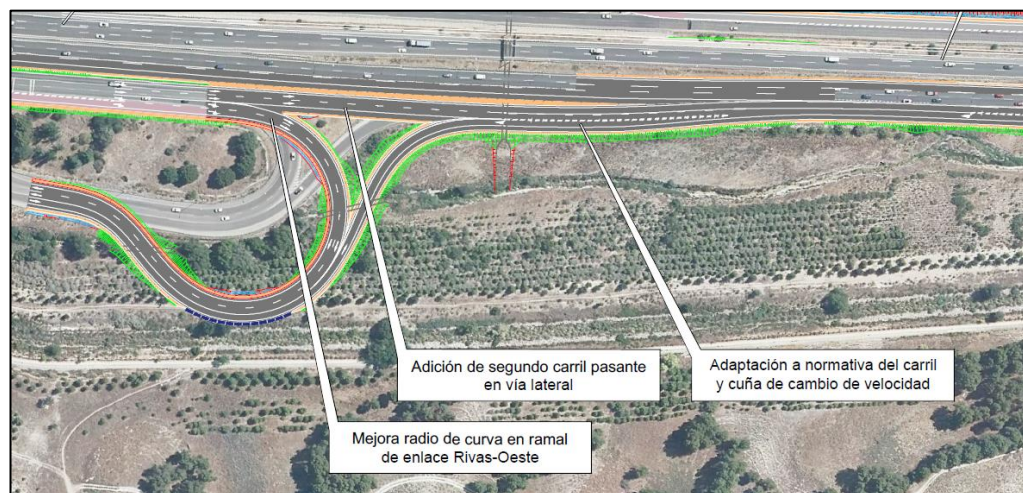
La ampliación se proyecta de la siguiente manera:

- Entre el p.k. 14+900 y el 15+500: por terciaria, se conecta con el tramo de tres carriles previamente existente.
- Entre el p.k 15+500 y el 19+600: por mediana.
- Entre el p.k 19+600 y el 20+700: por margen exterior.
- Entre el p.k 20+700 y el 22+500: por mediana.
- Entre el p.k 22+500 y el 25+000: por margen exterior.

Además, se añade la construcción de un carril adicional por el exterior entre el p.k. 15+700 y el 19+000 (eje 9), de manera que en este tramo el número total de carriles básicos será de cuatro. Este carril adicional permite la confluencia entre tronco y vía lateral derecha de manera suave, configurándose como un 3+2 en su inicio, y desvaneciéndose posteriormente el carril exterior, conformando así la sección final de cuatro carriles. La necesidad de esta configuración es doble:

- Eliminar el cuello de botella actual en la incorporación de la vía lateral. Se ha de tener en consideración la importante IMD que desde de aquella accede al tronco (15.564 veh/día previstos en año de puesta en servicio, 2028, y 18.857 en año horizonte, 2048). En este sentido, también se proyecta la ejecución de un pequeño tramo de trenzado y la adición de un segundo carril pasante en la vía lateral derecha, a la altura del p.k. 15+500, al objeto de eliminar el "estrangulamiento" actual en el paso junto a las conexiones del enlace de Rivas Oeste, donde la vía viene con tres carriles y pierde dos de ellos en la salida. Además, se proyecta la mejora del radio de salida en la divergencia (se pasa de un radio de 27 m a un radio de 52 m).





- Actuar como pseudo-carril de trenzado adicional entre los tres enlaces de Rivas Vaciamadrid.

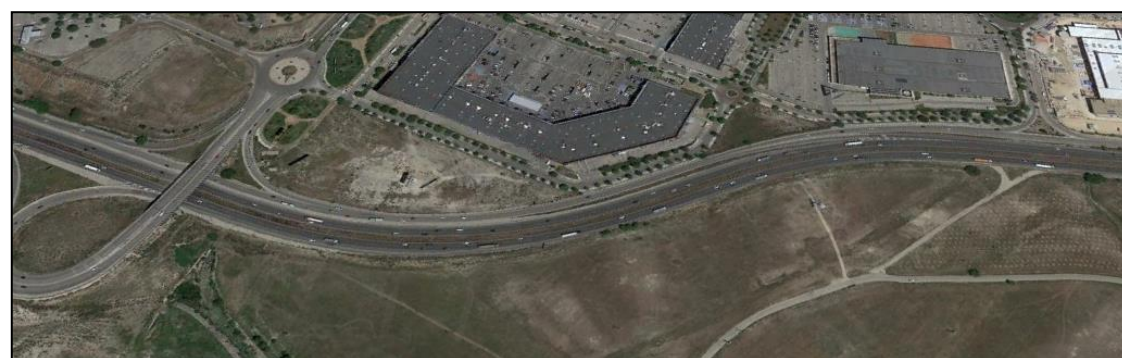
**Ejecución de un tercer carril en la calzada izquierda del tronco la A-3, p.k. 15+300 a 25+140.**

La actuación consiste en la ejecución de un tercer carril en la calzada izquierda de la A-3 (ejes 14, 15, 70 y 107). La ampliación se proyecta por el exterior de dicha calzada, coincidiendo en algunos tramos con la terciaria entre dicha calzada y la vía lateral izquierda. En el final de la ampliación (p.k. 15+300), ésta conecta con el tramo ya existente de tres carriles (en sentido Madrid). Esta actuación, al igual que la anterior, se justifica por la necesidad de mejorar la capacidad de la vía en todo este tramo, según queda justificado en el anejo nº6 "Planeamiento y tráfico".

**Rectificación de curvas y alzado de ambas calzadas, del p.k. 17+300 al 19+110.**

La actuación consiste en la rectificación en planta y alzado del tronco de la A-3. El objeto es eliminar los siguientes elementos de la autovía actual que pueden provocar problemas de seguridad vial:

- Radios consecutivos de -450 m y +435 m (el primero representa el mínimo estricto para Vp 100 km/h y el segundo no cumple para dicha velocidad).



Vista de curvas existentes a corregir

- Problemas de visibilidad de parada debidos a radios reducidos en planta.

- Sucesión de acuerdos conexos sin visibilidad de parada en calzada izquierda:



Tramo de acuerdos verticales existentes en calzada izquierda actual sin visibilidad de parada y con parámetros inferiores a los mínimos.

Así, para la mejora del trazado de este tramo se ha definido el eje 26, de 1.774,32 metros de longitud. Éste se genera un desplazamiento del tronco hacia el margen derecho de la autovía, afectando ligeramente al Parque Regional del Sureste. Este desplazamiento permite la mejora de los radios en planta, proyectándose dos alineaciones curvas, sin recta intermedia, de -800 metros y +900 metros de radio. Las principales características del eje son las siguientes:

\*\*\*\*\*  
RESUMEN DE CARACTERISTICAS  
\*\*\*\*\*

Eje 26 : Longitud 1774.320 (D 0.000 T 0.000) : Rectificacion Trazado CD+CI 17,5 a 18,5

LONGITUD TOTAL 1774.320 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

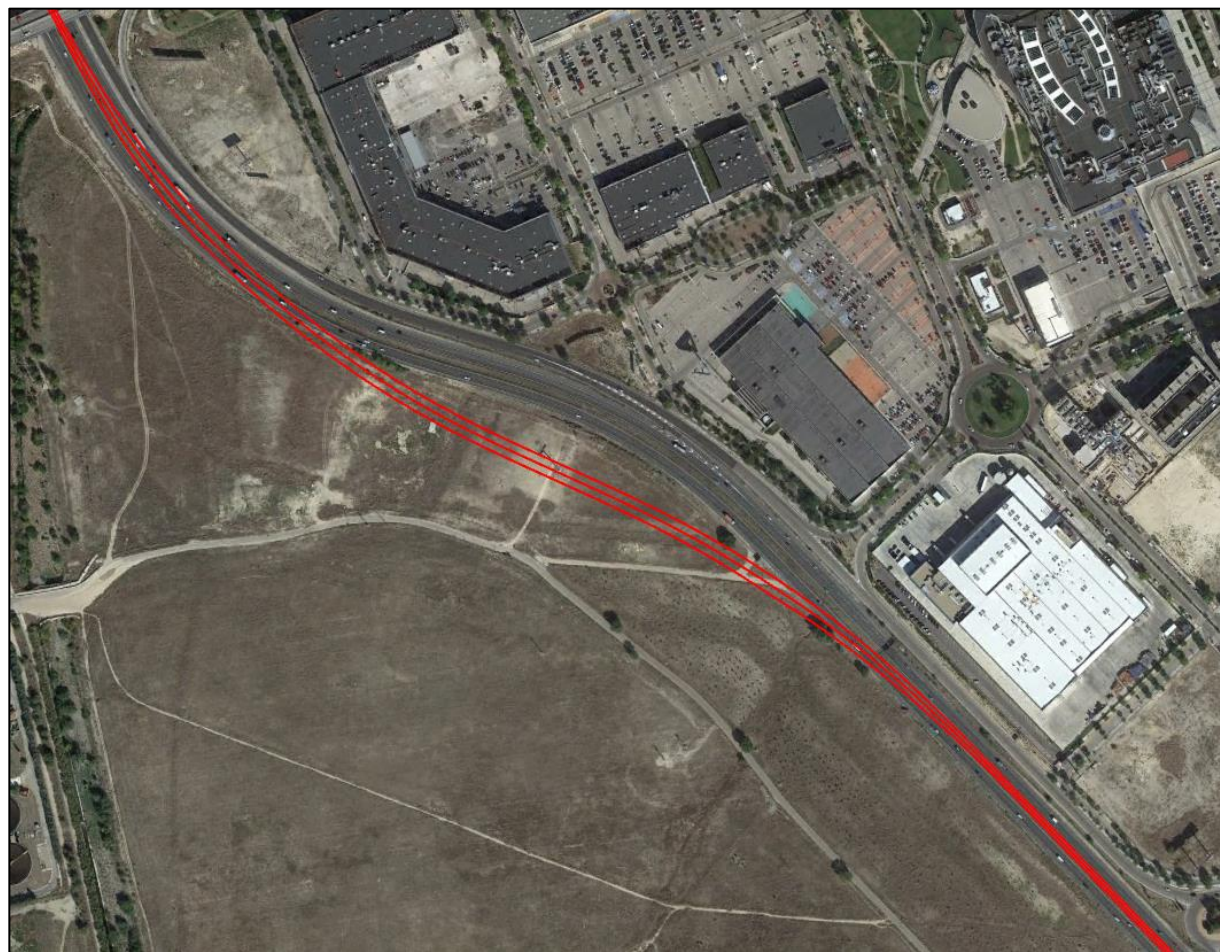
Longitud en CURVA CIRCULAR	640.604 m.	36.10%
Longitud en CLOTOIDE	438.000 m.	24.69%
Longitud en RECTA	695.716 m.	39.21%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	526.160 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	169.556 m.	
RADIO MAXIMO	900.000 m.	Ve = 129.90 Km/h
RADIO MINIMO	800.000 m.	Ve = 126.10 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	834.087 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	1	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	2	

ALZADO

Longitud Total	3548.422 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	1182.411 m.	33.32%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	2366.010 m.	66.68%
Longitud en RAMPA	579.944 m.	16.34%
Longitud en PENDIENTE	602.467 m.	16.98%
PENDIENTE MAXIMA	2.15 %	
PENDIENTE MINIMA	0.11 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.06 %	
P x L	37.528 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	69.114 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	46.970 m.	pen= 2.15%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	102.083 m.	pen= -1.91%
Acuerdo Concavo MAXIMO	15000.000	
Acuerdo Concavo MINIMO	5557.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	25000.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	4800.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	100.007 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	100.005 m.	
Número de tramos	13	
Longitud Tramo mínimo	14.820	
Longitud Tramo máximo	189.626	
Total de Acuerdos cóncavos	3	
Total de Acuerdos convexos	7	

VELOCIDAD ESPECIFICA

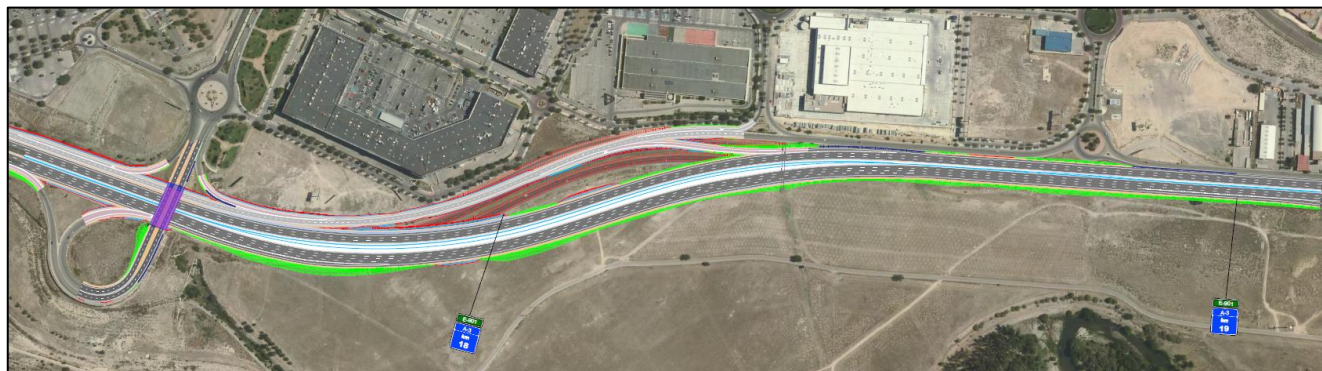
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	129.90 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	126.10 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	127.37 Km/h



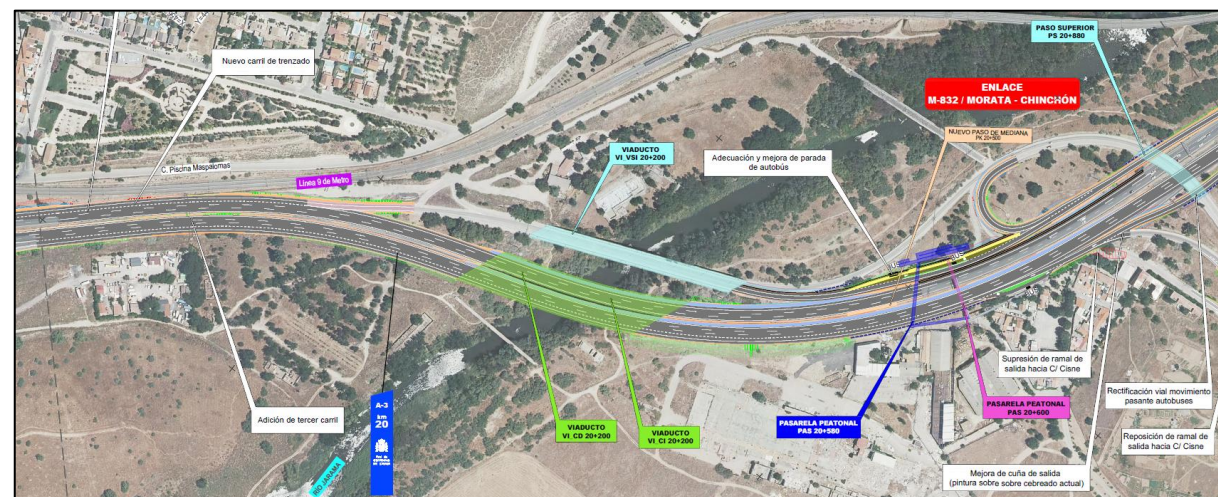
La sección del eje 26 mantendrá continuidad con las ampliaciones de capacidad de los tramos precedente y posterior. Así, la calzada derecha contará con cuatro carriles, mientras que la calzada izquierda contará con tres carriles.

**Ajuste de trazado para ampliación viaducto río Jarama y paso bajo PS 20+880. Tramo 19+650 a 21+290.**

Entre el 19+650 y el 21+290 se producen las actuaciones de ampliación del viaducto sobre el río Jarama (VI 20+200), así como la rectificación del tronco en calzada derecha para pasar bajo el PS 20+880 sin afectar a éste. Para ello se han trazado los ejes 64 (calzada derecha) y 69 (calzada izquierda).







En general se sigue el trazado actual, con ligeras variaciones para encaje de los carriles adicionales del tronco, puesto que no existen posibilidades de mejora de trazado debido a la existencia de elementos a respetar en ambos márgenes: línea 9 de Metro, tableros a aprovechar (ampliándolos) del viaducto sobre el Jarama, paso superior PS 20+880 con pilas en mediana, edificaciones y viario urbano, etc.

**Adecuación de elementos básicos de entrada/salida en enlaces.**

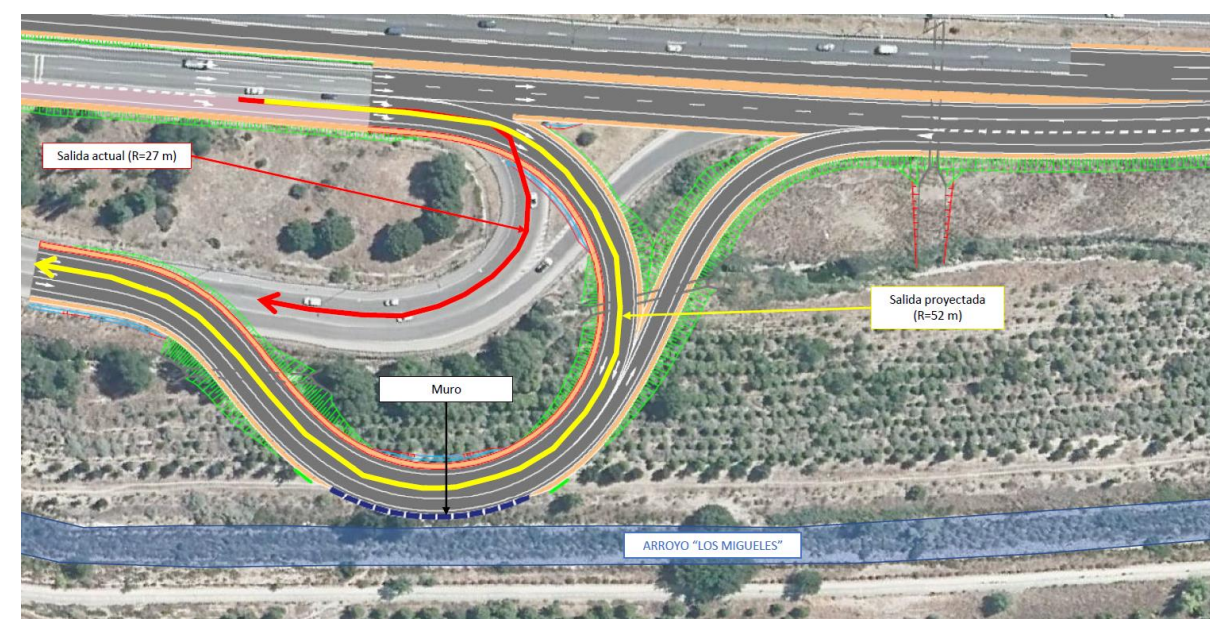
Se remodelarán y adecuarán a normativa los carriles de cambio de velocidad y cuñas de los ramales de los enlaces dentro del tramo de mejora:

PK	ENLACE	ACTUACIONES
15+300	Enlace Rivas oeste	Adición de un carril de trenzado proveniente de la conexión anterior en vía lateral derecha, mejora de la curva de salida hacia Rivas en dicha vía lateral y adición de carril pasante en ella. Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad.
17+500	Enlace Rivas centro / Rivas Futura	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica.
19+300	Enlace Rivas este	Nuevos carriles de trenzado y adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. Adición de nueva conexión a tronco, sentido Madrid, desde glorieta Avda. Francia (incorporación a carril propio generando carril de trenzado hasta salida posterior) y eliminación de bidireccionalidad de vía de servicio.
20+800	Enlace M-832/Morata-Chinchón	Supresión de salida directa hacia calle Cisne y restitución de ésta desde el ramal hacia M-832. La morfología del enlace no se modifica, salvo: 1) rectificación de movimiento pasante de autobuses en sentido Valencia, en vía lateral y 2) movimientos de salida calzada izquierda mejorados mediante generación de vía colectora segregada del tronco.
22+500	Enlace Arganda/M-300/Campo Real	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica

PK	ENLACE	ACTUACIONES
25+500	Enlace Arganda 2-Hospital	Adaptación a normativa de carriles y cuñas de cambio de velocidad. La morfología del enlace no se modifica

Atendiendo a lo expuesto en la tabla anterior, se detallan a continuación las modificaciones de mayor relevancia:

- **Salida sentido Rivas en vía lateral derecha Enlace Rivas oeste (15+300):** según se ha indicado, además de generar un nuevo carril de trenzado desde la conexión anterior, se proyecta la mejora del radio de la curva de salida (se pasa de un radio actual de 27 metros a un radio futuro de 52 m). Con esta actuación se mejora el nivel de servicio de la salida (mayor velocidad específica), además de generar una importante mejora de seguridad vial (incremento del radio y reducción de la congestión).



El trazado de esta nueva salida (eje 94) se ve condicionado por la existencia del Parque Regional del Sureste, colindante en todo el margen sur de la carretera, y del Arroyo de “los Migueles”. Así, al objeto de no cruzar sobre el arroyo y de generar una nueva ocupación sobre el Parque Regional lo más reducida posible, se ha llegado al encaje de trazado detallado (radio de 52 metros). Aun así, será necesaria la ejecución de un pequeño murete de contención para evitar afecciones al arroyo, según se detalla en la imagen superior. Por último, se adapta también el movimiento de incorporación hacia la A-3 en sentido Valencia (eje 68).

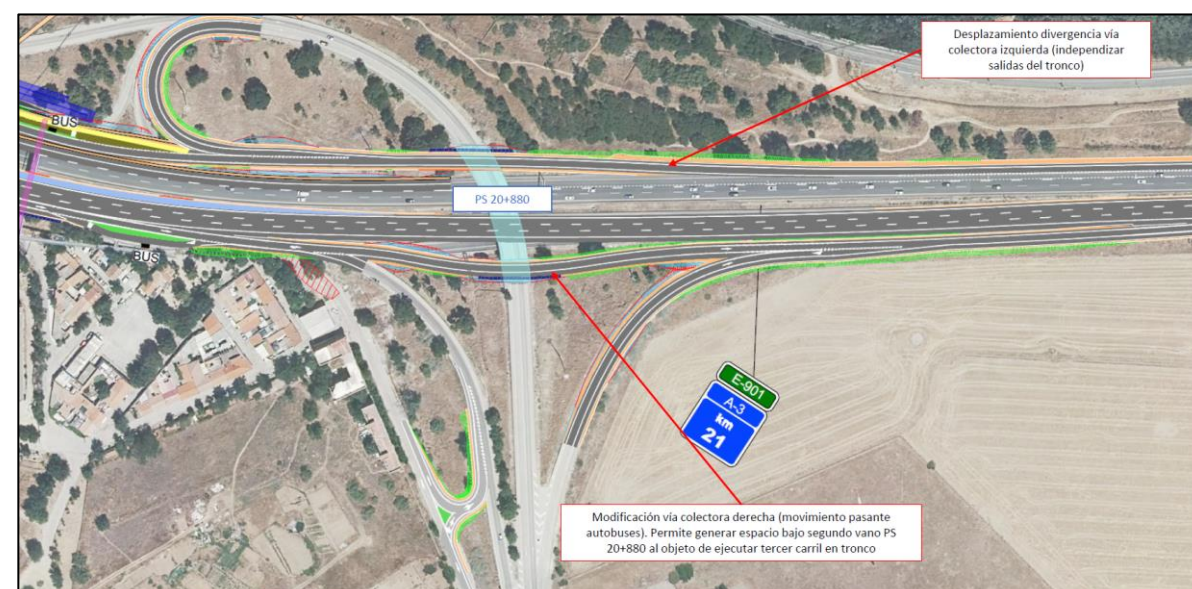
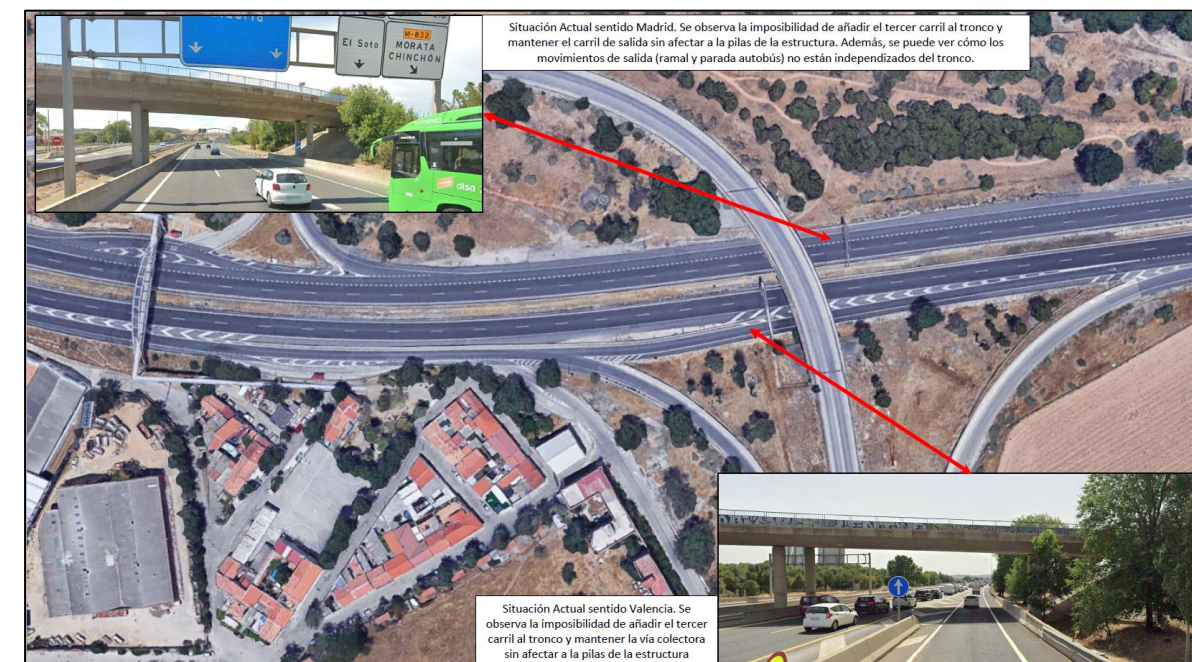
- **Enlace M-832/Morata-Chinchón (20+800):** según se ha indicado, se proyecta la supresión de la primera salida desde la vía colectora derecha del Enlace M-832/Morata-Chinchón (20+800), al objeto de eliminar dos salidas consecutivas con muy poca distancia entre ellas. Dicha supresión se repone mediante un nuevo vial de conexión desde el ramal hacia la calle Cisne. Si bien la distancia desde el inicio del ramal hasta esta nueva conexión es inferior a los 250 metros requeridos por Norma, se justifica esta nueva configuración por mejorar la situación actual.

Esta solución requiere la ejecución de una nueva intersección en la citada calle. Estas actuaciones quedan definidas por los ejes 82 y 83.



En este enlace, además, se modifica la vía colectora derecha de forma que el movimiento pasante de los autobuses (incorporación desde la parada de autobús hacia el tronco, sentido Valencia) se aloje entre la pila y estribo actuales del PS 20+880 (se excava el talud del frontal del estribo y se ejecuta un muro). De esta forma, se consigue espacio para poder añadir el tercer carril adicional en el tronco sin necesidad de demoler el citado paso superior. Para ello, se ha trazado el eje 88, que define la modificación de la vía colectora (Vp=80 km/h).

Por último, se modifica también la vía colectora de calzada izquierda, pk 20+000 a 20+600: se traslada hacia el pk 21+100 la segregación de la vía colectora desde el tronco, y se modifica su trazado, pasando a discurrir entre la pila y el estribo del margen norte del PS 20+880 (se excava el talud del frontal del estribo y se ejecuta un muro). Con esto se consigue espacio para alojar el nuevo carril adicional en el tronco sin afectar a la estructura y mejorar el funcionamiento y seguridad vial de las conexiones, independizándolas del tronco (actualmente se producen sin separación física con respecto a la calzada central). El eje 15, a partir de su d.o. 0+920,27, es el que genera esta modificación de la vía colectora (Vp=60 km/h a partir de dicha d.o.).



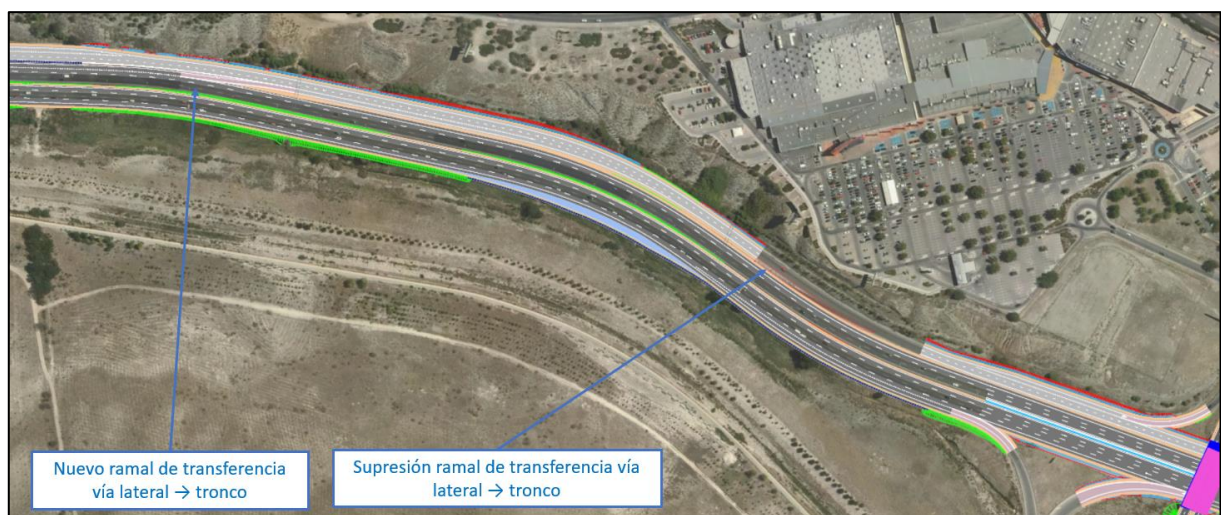
**Calzada izquierda y vía lateral izquierda. Ampliación de carriles y remodelación de accesos, p.k. 15+600 a 23+400.**

La actuación engloba varias subactuaciones independientes, todas ellas con el objetivo de adaptar la vía actual a la ampliación de carriles ya expuesta y con la idea de mejorar la fluidez y seguridad vial:

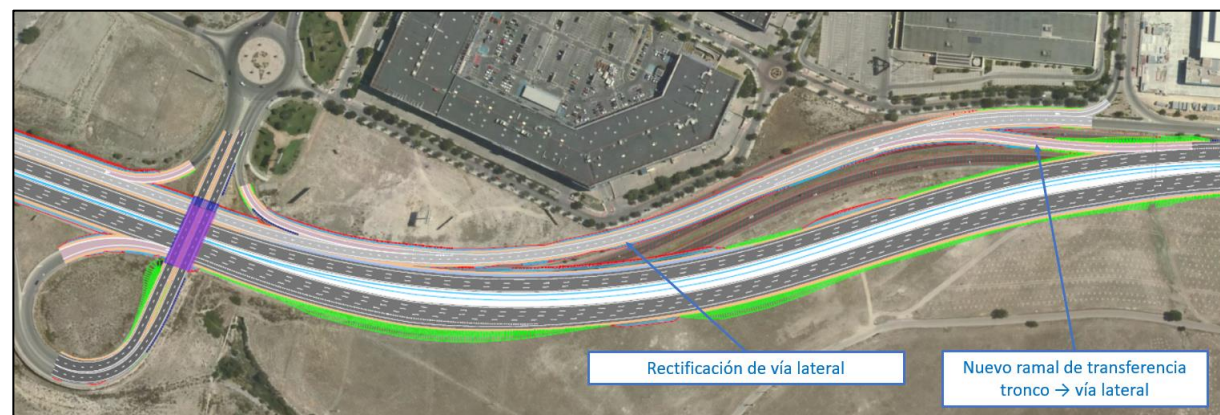
- Ejecución de un carril de trenzado en la vía lateral, entre los pp.kk. 15+600 y 16+200, para mejorar los movimientos de entrada/salida entre las conexiones existentes hacia Rivas.



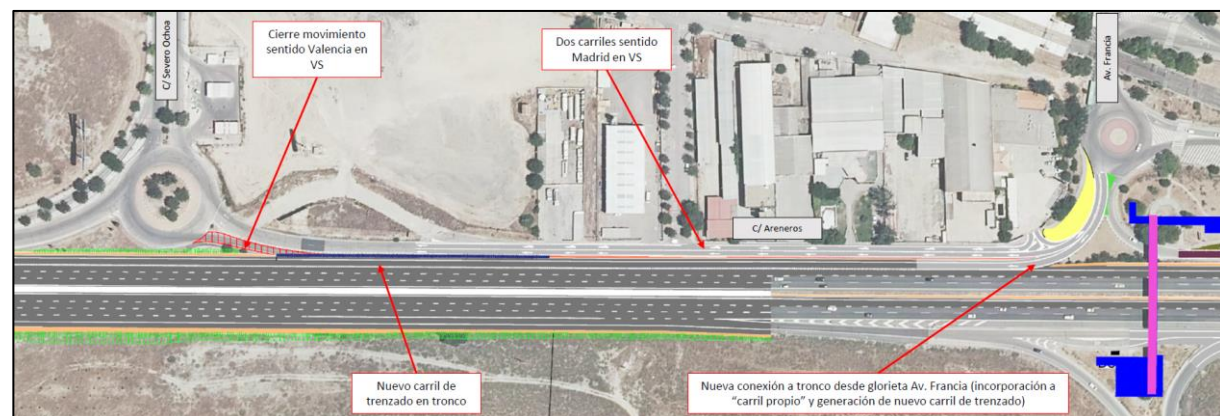
- Rectificación en planta de la vía lateral, entre los pp.kk. 16+500 y 17+000, para permitir la ejecución de un nuevo ramal de transferencia desde ésta hacia el tronco. Este nuevo ramal de transferencia sustituye al existente, que se suprimirá, situado en el PK 17+100, aproximadamente, cuyo trazado es necesario mejorar. Además, la ubicación del nuevo ramal de transferencia se encuentra más alejada que el actual con respecto a la conexión desde el enlace del PK 17+500 a la vía lateral. Esto mejorará el trenzado actual entre vehículos que, desde dicha conexión, pretenden incorporarse al tronco y vehículos de tráfico pasante en la vía de servicio.



- Remodelación de la vía lateral entre los pp.kk. 17+500 y 18+300. Esta remodelación consiste en dar continuidad en todo momento a dos carriles de la vía de servicio, aprovechando el tramo residual del tronco tras su rectificación, y eliminando el "estrangulamiento" a un carril actualmente existente en el entorno del p.k. 18+200 (esta reducción a un carril se produce para permitir la conexión del ramal de transferencia actual de tronco a vía de servicio). Esta remodelación proyectada también incluye, por tanto, la adecuación del citado ramal de transferencia al nuevo trazado de la vía de servicio.



- Modificación de funcionalidad de la vía de servicio izquierda, entre el p.k. 18+825 y el p.k. 19+275: se elimina la bidireccionalidad de la vía de servicio, dejando en funcionamiento sólo los dos carriles en sentido Madrid.
- Nueva conexión a tronco desde la glorieta de Av. Francia (p.k. 19+275), en sentido Madrid. La incorporación a calzada central se genera mediante "carril propio", conformando un nuevo carril de trenzado hasta la salida del ramal de transferencia posterior (p.k. 18+430).



- Ejecución de un carril de trenzado en calzada izquierda del tronco, entre el p.k. 19+400 y el p.k. 19+900. Mejora los movimientos de incorporación/salida desde los enlaces del 20+800 (Enlace M-832/Morata-Chinchón)/vía de servicio y del 19+300 (Rivas este), respectivamente.
- Adecuación de los carriles de cambio de velocidad existentes a lo largo de la vía lateral.
- Desplazamiento hacia el exterior del carril de trenzado actual en la calzada izquierda, entre los pp.kk. 20+900 y 21+800, para alojar el nuevo tercer carril en el tronco.

4.6.3.6. TRAMO DE MEJORA 5 (pK 26+300 a pK 29+200)

**Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace 28+400 (M-313/Morata).**

Se proyecta la adecuación a normativa de las longitudes de carriles de cambio de velocidad y cuñas de los ramales del enlace.



4.6.3.7. TRAMO DE MEJORA 6 (pK 29+200 a pk 34+400)

**Acondicionamiento de carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace 33+200 (N-III/Arganda-Perales) y adaptación de rasante en tronco**

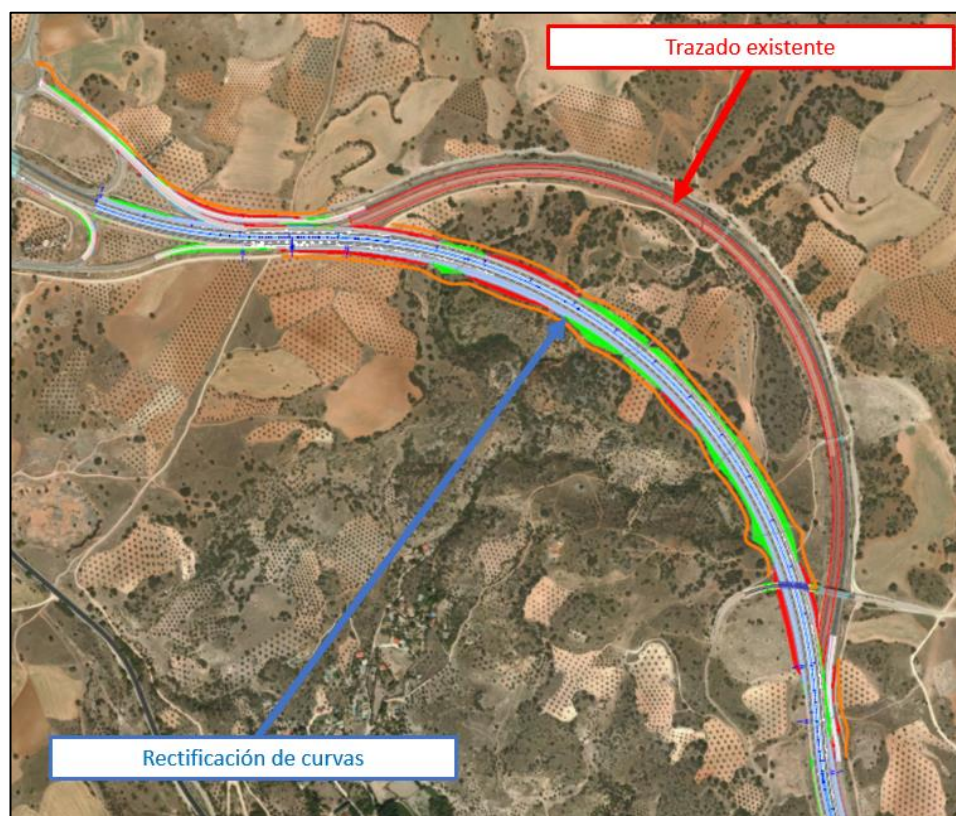
La actuación consiste en la mejora del trazado en alzado (eje 117) con el objetivo de aumentar la visibilidad de parada (se sustituye un acuerdo convexo de parámetro 7.000 m, p.k. 31+700 aproximadamente, por un 12.500 m) y acondicionamiento respectivo de los ramales afectados del enlace del p.k. 33+200. Además, se han separado las dos salidas consecutivas actualmente existentes en calzada derecha, aprovechando la pérdida del carril interior actualmente existente a la altura del p.k. 32+130. De esta manera, se separan ambas salidas hasta una distancia de 1.020 metros (actualmente las salidas se encuentran separadas unos 290 metros, circulando a lo largo de un carril adosado al tronco, que actúa como vía colectora no segregada). Además, se mejora el elemento básico de giro para la salida hacia N-III-Perales, puesto que se pasa de una envolvente de giros actual a un carril de cambio de velocidad y cuña.



4.6.3.8. TRAMO DE MEJORA 7 (pK 34+400 a pk 37+500)

**Rectificación de curva, p.k. 35+400 a 37+500.**

La actuación consiste en la ejecución de una rectificación de trazado entre los p.k. 35+400 y 37+500 con el objeto de conseguir unas características geométricas y una visibilidad de parada adecuada para una Vp=120 km/h. Se rectifican las dos curvas existentes de radio 600 m (de unos 940 m de desarrollo la segunda de ellas).



El tramo residual de autovía se aprovechará como área de descanso. También servirá para reordenar la conexión, en tronco calzada izquierda, de la gasolinera del p.k. 37+800 (calzada izquierda), según se detalla más adelante.

El nuevo trazado de la autovía se define mediante el eje 101, de 2.474,77 metros de longitud. Este eje presenta las siguientes características:

```

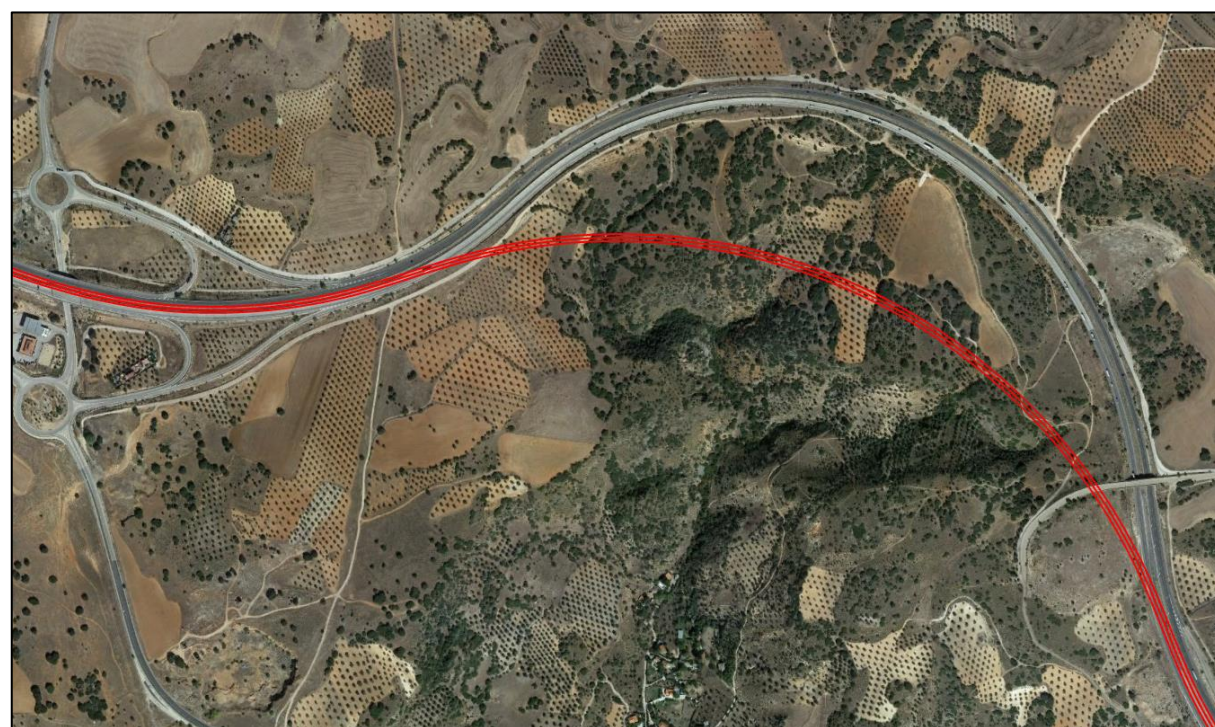
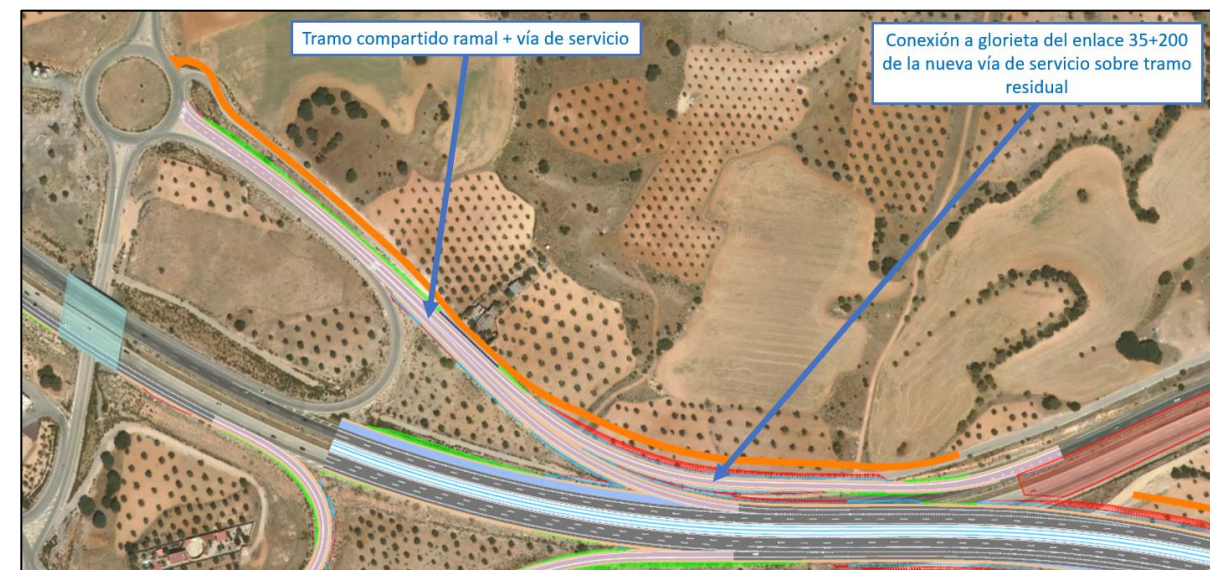
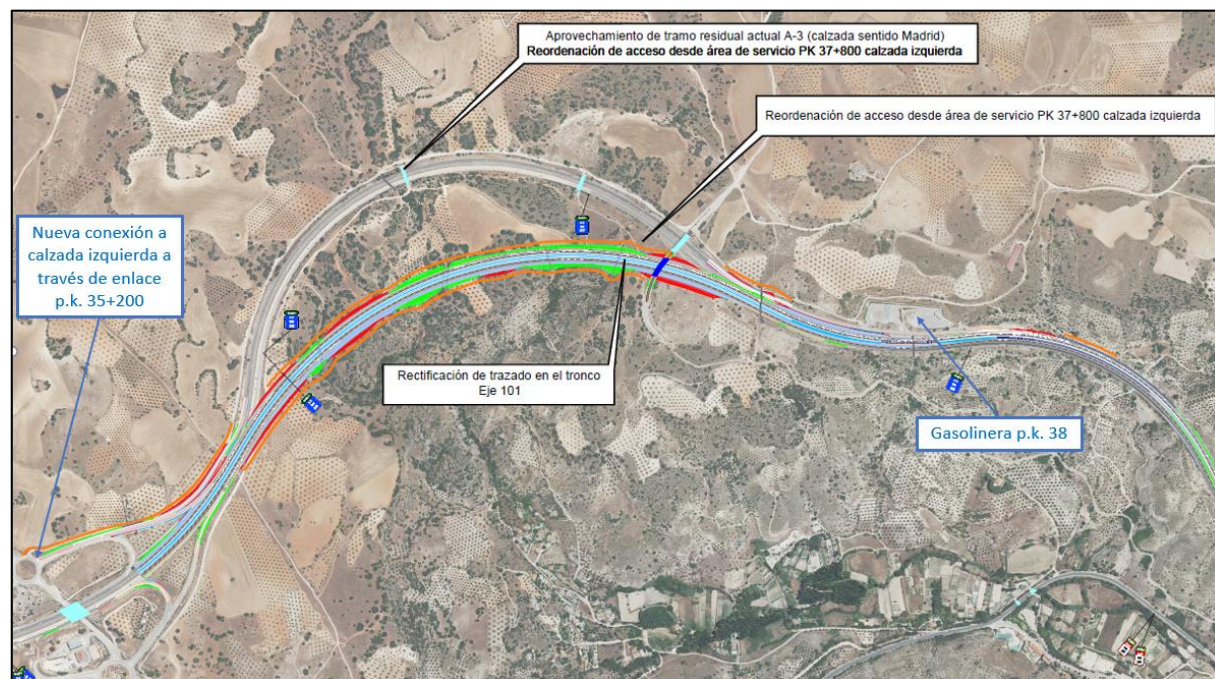
=====
* * * RESUMEN DE CARACTERISTICAS * * *
=====
Eje 101 : Longitud 2474.776 (D 0.000 T 0.000) : Vte Trazado CD+CI 35,4 al 37,9
-----
LONGITUD TOTAL 2474.776 (D 0.000 T 0.000)
-----
PLANTA
-----
Longitud en CURVA CIRCULAR 2041.620 m. 82.50%
Longitud en CLOTOIDE 433.156 m. 17.50%
Longitud en RECTA 0.000 m. 0.00%
Longitud de la RECTA MAS LARGA 0.000 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA 0.000 m.
RADIO MAXIMO 1000.000 m. Ve = 133.20 Km/h
RADIO MINIMO 789.443 m. Ve = 125.66 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO 955.816 m.
Total de CURVAS A LA DERECHA 1
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA 2
Total de RECTAS 0
-----
ALZADO
-----
Longitud Total 4949.506 m. (DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE 2906.678 m. 58.73%
Longitud en ACUERDO VERTICAL 2042.828 m. 41.27%
Longitud en RAMPA 1438.912 m. 29.07%
Longitud en PENDIENTE 1467.767 m. 29.65%
PENDIENTE MAXIMA 5.16 %
PENDIENTE MINIMA 0.30 %
PENDIENTE MEDIA PONDERADA 1.59 %
P x L 78.575 m.
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA 233.715 m. entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA 87.364 m. pen= 5.16%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA 229.234 m. pen= -4.82%
Acuerdo Concavo MAXIMO 10000.000
Acuerdo Concavo MINIMO 10000.000
Acuerdo Convexo MAXIMO 12000.000
Acuerdo Convexo MINIMO 7500.000
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA 310.000 m.
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA 222.628 m.
Número de tramos 9
Longitud Tramo mínimo 87.364
Longitud Tramo máximo 532.311
Total de Acuerdos cóncavos 1
Total de Acuerdos convexos 6
-----
VELOCIDAD ESPECIFICA
-----
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA 133.20 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA 125.66 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO 131.59 Km/h
=====
    
```

En planta presenta una primera alineación curva de radio -944,70 m, de salida desde el tronco actual. A continuación tiene una segunda alineación, ésta de radio +1.000,00 m y 1.386,72 m de desarrollo, que es la que sirve para rectificar el trazado actual, principalmente. Acaba con una tercera curva circular de radio -789,443 m para conectar con el tronco de la autovía actual.

**Adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad del enlace 35+200 (Enlace N-III Perales/M-220 Campo Real) y reordenación de acceso instalación de servicio 37+800 calzada izquierda.**

Esta actuación también incluye las siguientes subactuaciones:

- Prolongación de los carriles de cambio de velocidad y cuñas del enlace del p.k. 35+200.
- Supresión del acceso al tronco desde la estación de servicio situada en el p.k. 37+800 de calzada izquierda, según se ha detallado en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de este anejo. Para ello se modifica el trazado del vial de salida de la estación de servicio (eje 179), conectándose éste a la que pasará a ser la antigua calzada de la A-3 (tramo residual) y, desde ahí, circulando por dicho tramo residual (que se aprovechará también como área de descanso), se conectará a la glorieta norte del enlace 35+200 (eje 188).



4.6.3.9. TRAMO DE MEJORA 8 (bajada a Perales de Tajuña, pK 37+500 a pK 41+100)

**Desplazamiento hacia la mediana existente de la calzada derecha y hacia el exterior en calzada izquierda. Generación de bermas de despeje por visibilidad de parada, p.k. 38+000 a 40+500.**

El objetivo de esta actuación es obtener visibilidad de parada para 100 km/h en ambas calzadas. Si bien la actuación es compleja debido a las características de la autovía en este tramo (elevada sinuosidad, rasantes con inclinaciones superiores al 5%, calzadas a distinta cota e imposibilidad de ampliar plataforma hacia los márgenes exteriores por los desniveles existentes y los problemas geotécnicos del trazado en esta zona), se entiende que es necesario acometerla, puesto que existen tramos en los que la visibilidad de parada disponible es muy reducida (ver apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de este anejo).

A tenor de todo lo anterior, se ha de resaltar que la premisa fundamental de la actuación es conseguir los despejes necesarios sin necesidad de ampliaciones de plataforma hacia el exterior. Es decir, se cuenta únicamente con el ancho de ocupación actual de las calzadas, arcenes, bermas y cunetas para conseguir los sobrecanchos necesarios. Para ello se han proyectado las siguientes actuaciones:

- Desplazamiento de la calzada derecha hacia la mediana: en las curvas “a derechas” en sentido Valencia la visibilidad de parada existente es insuficiente (debido al sistema de contención del margen exterior). Dado que existen terraplenes de importante altura y, además, la geotecnia y condiciones de estabilidad de la carretera en esta zona son complicadas, no se ha planteado el ampliar la plataforma hacia el exterior para generar las bermas de despeje necesarias. En su lugar, se ha planteado el desplazamiento de la calzada derecha hacia la mediana, de tal manera que la berma de despeje hacia el exterior necesaria se genera entre el sistema de contención actual de dicho margen y la ubicación de la nueva calzada desplazada.

- Ampliación de mediana desde la calzada derecha hacia el interior: en las curvas “a izquierdas” en sentido Valencia la visibilidad de parada también es insuficiente por el sistema de contención de mediana. En estos tramos se proyecta la ampliación de la mediana en dicha calzada para generar berma de despeje.
- Dado que en esta zona existen tramos en los que la diferencia de cotas entre ambas calzadas es importante (diferencias de cota en algunos casos de hasta 5,0 m), el desplazamiento hacia la mediana de la calzada derecha implicará la necesidad de ejecución de muros en la mediana para contener la calzada izquierda. Asimismo, en algunos tramos, también será necesario el desplazamiento de la calzada izquierda hacia el exterior (margen este de la autovía) para poder alojar el desplazamiento/berma en mediana de la calzada derecha y el muro en mediana. Este desplazamiento de calzada izquierda se ha planteado, nuevamente, con el condicionante de no ampliar la plataforma actual, evitando importantes desmontes, afecciones a los muros de gaviones existentes en el margen este y no actuar en toda la zona geotécnicamente complicada.



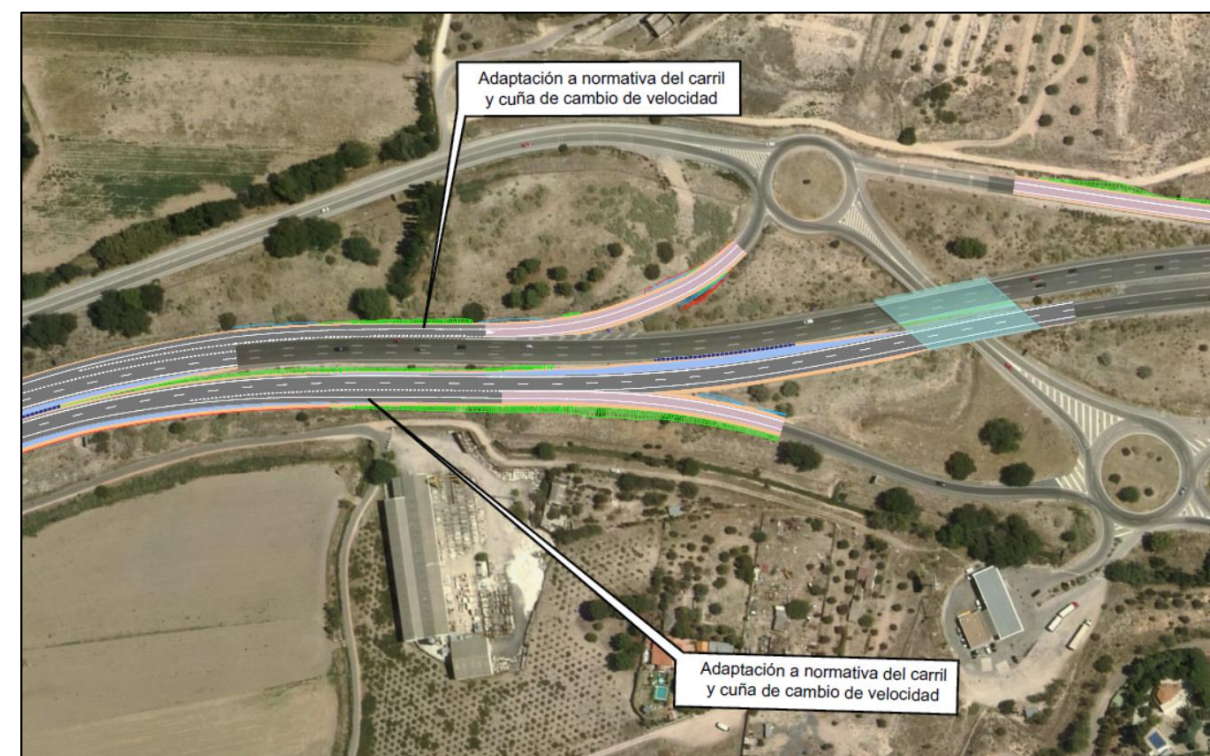
Vista, en sentido Valencia, de uno de los tramos con calzadas a distinto nivel y muro de gaviones en calzada izquierda.

Para geometrizar la plataforma actual, así como las futuras bermas de despeje, desplazamientos de carriles y muros en mediana, se han definido cuatro ejes en este tramo: 212, 215, 220 y 221. El número de carriles será el mismo que tiene la autovía actualmente: dos carriles en calzada derecha y tres carriles en calzada izquierda. En cuanto al trazado en planta y alzado de estos ejes, como ya se ha comentado, se ha tratado de replicar el trazado actual, salvo los desplazamientos necesarios para conseguir bermas de despeje sobre la plataforma actual. Así, todos los incumplimientos de trazado de la carretera actual es previsible que sigan existiendo, en su gran mayoría. Sin embargo, el hecho de haber obtenido incrementos en la visibilidad de parada hacen que la situación futura mejora la actual, justificándose así la actuación.



**Adecuación a normativa de carriles de cambio de velocidad y cuñas en enlace 40+900 (Perales/M-204 Tielmes/M-317 Valdelaguna).**

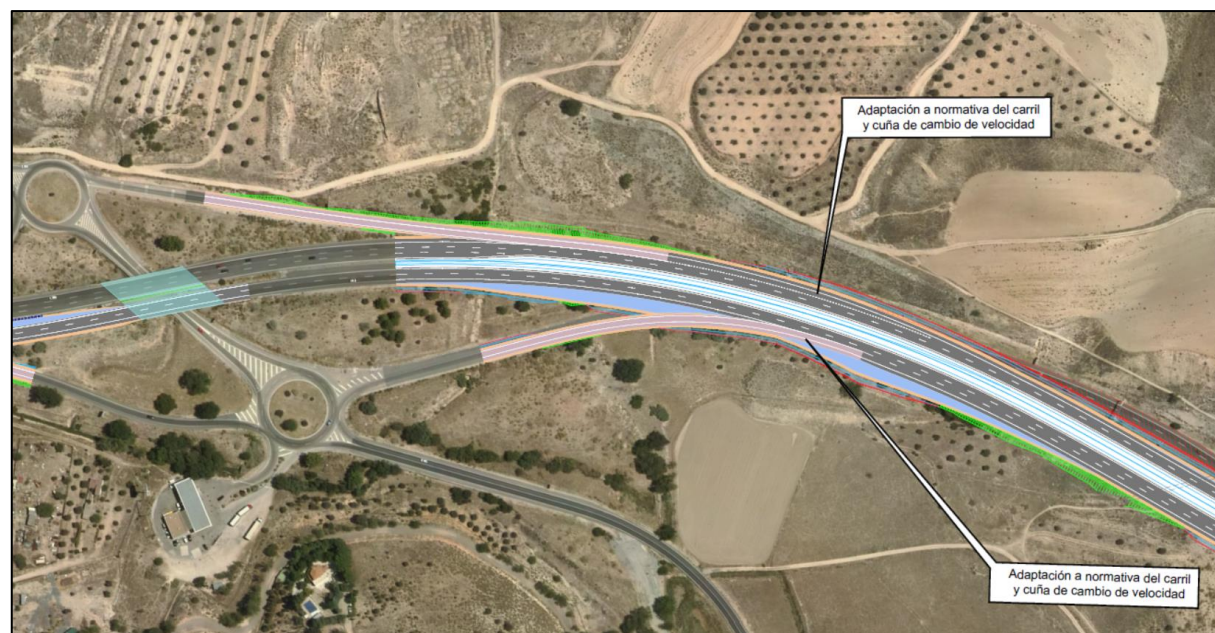
La actuación consiste en la prolongación de los carriles de cambio de velocidad y cuñas existentes, adecuándolos a la normativa vigente (ejes 225 y 226). En este tramo de mejora solamente se incluyen los correspondientes a la conexión de salida hacia el enlace desde la calzada derecha y a la incorporación desde el enlace a la calzada izquierda. Los carriles de cambio de velocidad y cuñas de las otras dos conexiones del enlace se adecúan en el tramo de mejora 9.



4.6.3.10. TRAMO DE MEJORA 9 (subida al páramo, pK 41+100 a pk 46+900)

**Adecuación a normativa de carriles de cambio de velocidad y cuñas en enlace 40+900 (Perales/M-204 Tiernes/M-317 Valdelaguna).**

La actuación consiste en la prolongación de los carriles de cambio de velocidad y cuñas existentes, adecuándolos a la normativa vigente (ejes 182 y 183). En este tramo de mejora solamente se incluyen los correspondientes a la conexión de salida hacia el enlace desde la calzada izquierda y a la incorporación desde el enlace a la calzada derecha. Los carriles de cambio de velocidad y cuñas de las otras dos conexiones del enlace se adecúan en el tramo de mejora 8.



En el caso del eje 182, que define la incorporación hacia calzada derecha desde el citado enlace, éste no genera un carril de cambio de velocidad más cuña, sino que la conexión se produce mediante “carril propio”. De esta manera se genera desde el inicio del tramo el carril adicional de subida que se mantendrá hasta el p.k. 47+850, aproximadamente.

**Rectificación de trazado, p.k. 41+100 a 46+900**

La actuación consiste en la ejecución de una rectificación de trazado entre los p.k. 41+100 y 46+000 con el objeto de conseguir unas características geométricas y una visibilidad de parada adecuada para una  $V_p=120$  km/h. Mediante esta actuación se elimina un tramo del actual trazado de características especialmente peligrosas: inclinaciones importantes (variando entre un 3,5% y un 6,5%) en coincidencia con curvas en planta reducidas (en su mayoría radios inferiores a 450 m), así como acuerdos convexos sin visibilidad de parada.

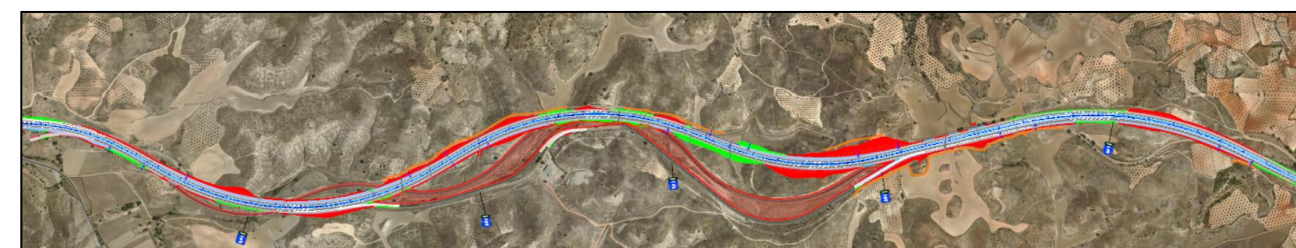


Tramo actual de la A-3 que se modificará con la rectificación de trazado entre los pp.kk 41 y 46.

Para definir esta rectificación de trazado se ha geometrizado el denominado eje 102, de 5.455,039 metros de longitud. El trazado de este nuevo eje ha buscado corregir el trazado actual, obteniendo parámetros de diseño para 120 km/h, pero sin alejarse excesivamente del corredor actual.



Vista de eje de nuevo trazado (en rojo) y eje de trazado actual (en azul).



Vista de nuevo trazado con ocupaciones

Las características principales de este nuevo eje 102 se resumen continuación:



\*\*\*\*\*  
\* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

Eje 102 : Longitud 5455.039 (D 0.000 T 0.000) : Vte Trazado CD+CI 41,1 al 46,0

LONGITUD TOTAL 5455.039 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	3298.771 m.	60.47%
Longitud en CLOTOIDE	1441.100 m.	26.42%
Longitud en RECTA	715.167 m.	13.11%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	408.671 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	306.497 m.	
RADIO MAXIMO	1290.000 m.	Ve = 141.15 Km/h
RADIO MINIMO	840.000 m.	Ve = 127.70 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	1062.097 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	3	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	2	
Total de RECTAS	2	

ALZADO

Longitud Total	10910.077 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	6124.842 m.	56.14%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	4785.235 m.	43.86%
Longitud en RAMPA	2918.777 m.	26.75%
Longitud en PENDIENTE	3206.065 m.	29.39%
PENDIENTE MAXIMA	6.50 %	
PENDIENTE MINIMA	0.30 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	3.77 %	
P x L	410.999 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	92.579 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	68.166 m.	pen= 6.50%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	413.067 m.	pen= -5.00%
Acuerdo Concavo MAXIMO	75000.000	
Acuerdo Concavo MINIMO	7200.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	20000.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	9000.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	126.462 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	140.000 m.	
Número de tramos	17	
Longitud Tramo mínimo	3.310	
Longitud Tramo máximo	1605.931	
Total de Acuerdos cóncavos	12	
Total de Acuerdos convexos	3	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	141.15 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	127.70 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	134.71 Km/h

El trazado en planta consta de siete alineaciones (cuatro circulares, una recta, otra circular y una última recta):

EJE : 102 : Vte Trazado CD+CI 41,1 al 46,0

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	394.436	0.000	471746.126	4452626.354	840.000		156.5975	471093.898	4452097.016
CLOT.	154.286	394.436	471915.057	4452273.928		360.000	186.4911	471938.253	4452121.454
CLOT.	172.024	548.722	471938.253	4452121.454		425.000	192.3376	471938.253	4452121.454
2 CIRC.	940.199	720.746	471963.555	4451951.353	-1050.000		187.1227	472992.147	4452162.298
CLOT.	172.024	1660.945	472513.724	4451227.626		425.000	130.1180	472670.857	4451157.741
CLOT.	164.025	1832.969	472670.857	4451157.741		405.000	124.9030	472670.857	4451157.741
3 CIRC.	750.549	1996.994	472820.681	4451091.101	1000.000		130.1241	472364.954	4450200.982
CLOT.	164.025	2747.543	473305.332	4450541.115		405.000	177.9056	473352.595	4450384.098
CLOT.	164.025	2911.568	473352.595	4450384.098		405.000	183.1266	473352.595	4450384.098
4 CIRC.	451.716	3075.593	473399.859	4450227.081	-1000.000		177.9056	474340.236	4450567.215
CLOT.	164.025	3527.309	473642.651	4449850.712		405.000	149.1484	473766.216	4449742.917
5 RECTA	408.671	3691.334	473766.216	4449742.917			143.9273	0.7712405	-0.6365439
CLOT.	143.333	4100.005	474081.399	4449482.780		430.000	143.9273	474081.399	4449482.780
6 CIRC.	761.870	4243.338	474190.220	4449389.524	1290.000		147.4641	473315.101	4448441.754
CLOT.	143.333	5005.209	474569.754	4448741.663		430.000	185.0627	474597.889	4448601.139
7 RECTA	306.497	5148.542	474597.889	4448601.139			188.5994	0.1781238	-0.9840081
		5455.039	474652.483	4448299.543			188.5994		

Se observa que los radios son amplios. Únicamente el primero, que sirve de unión con el tramo precedente, es algo inferior (840,00 metros), pero cumple sobradamente con el mínimo requerido de 700 metros para Vp 120 km/h. La rasante presenta inclinaciones fuertes, justificadas, dado que se ha de realizar la subida hasta Villarejo de Salvanes, manteniendo un desarrollo similar a la vía actual:

EJE : 102 : Vte Trazado CD+CI 41,1 al 46,0 (A3\_102.vol)

CALZADA DERECHA

\*\*\*\*\*  
\* \* \* ESTADO DE RASANTES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	
					0.000	581.869				
-1.200000	456.000	7600.000	244.036	578.941	16.036	581.677	472.036	589.885	3.420	6.000
4.800000	140.000	20000.000	661.592	598.984	591.592	595.624	731.592	601.854	0.122	-0.700
4.100000	170.000	20000.000	2422.523	671.182	2337.523	667.697	2507.523	675.389	0.181	0.850
4.950000	507.117	12000.000	3739.164	736.356	3485.605	723.804	3992.722	738.191	2.679	-4.226
0.724024	435.327	7536.855	4242.501	740.000	4024.838	738.424	4460.165	754.148	3.143	5.776
6.500000	665.340	11089.000	4792.835	775.772	4460.165	754.148	5125.505	777.435	4.990	-6.000
0.500000	128.965	12000.000	5339.632	778.506	5275.149	778.183	5404.114	779.521	0.173	1.075
1.574710							5455.039	780.323		

Istram 22.08

PROYECTO : A3. ACTUACIONES  
GRUPO : 9 : ACTUACIÓN 9  
C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)  
EJE : 102 : Vte Trazado CD+CI 41,1 al 46,0 (A3\_102.vol)

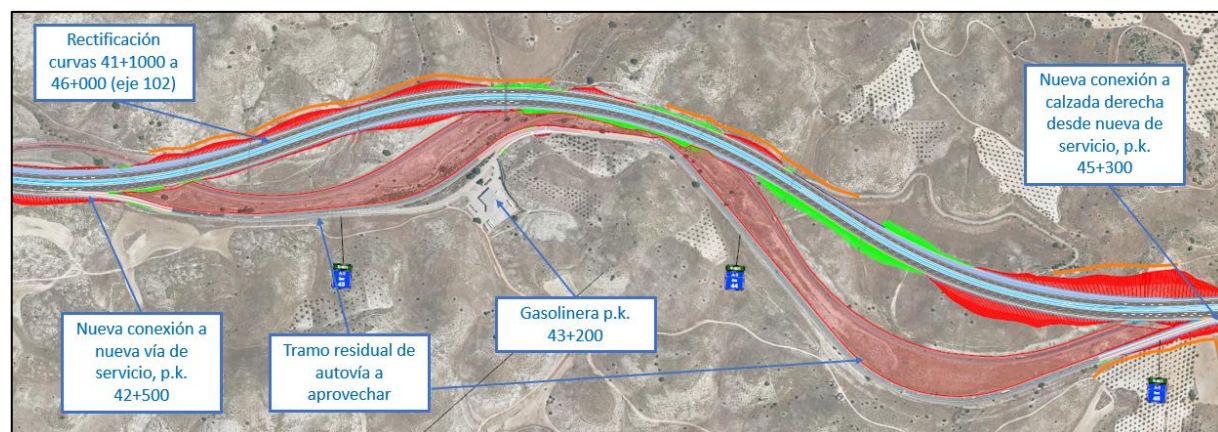
CALZADA IZQUIERDA

\*\*\*\*\*  
\* \* \* ESTADO DE RASANTES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	
					0.000	581.869				
-1.200000	456.000	7600.000	244.036	578.941	16.036	581.677	472.036	589.885	3.420	6.000
4.800000	140.000	20000.000	661.592	598.984	591.592	595.624	731.592	601.854	0.122	-0.700
4.100000	170.000	20000.000	2422.523	671.182	2337.523	667.697	2507.523	675.389	0.181	0.850
4.950000	507.117	12000.000	3739.164	736.356	3485.605	723.804	3992.722	738.191	2.679	-4.226
0.724024	435.327	7536.855	4242.501	740.000	4024.838	738.424	4460.165	754.148	3.143	5.776
6.500000	665.340	11089.000	4792.835	775.772	4460.165	754.148	5125.505	777.435	4.990	-6.000
0.500000	120.000	12000.000	5288.496	778.250	5228.496	777.950	5348.496	779.150	0.150	1.000
1.500000							5455.038	780.748		

Esta actuación también incorpora el aprovechamiento del tramo residual de carretera como futura zona de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal.

Asimismo, se reordena el acceso a la instalación de servicio del p.k. 43+200, aprovechando también el tramo residual (ver apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.!**): la actual vía de servicio de calzada derecha, pk 42+500 a pk 43+400 se prolongará, aprovechando el tramo residual de autovía (derivado de la rectificación de curvas del p.k. 41+100 al 46+000 -eje 102-), y pasando a dar servicio a la gasolinera del pk 43+200 y a una nueva zona para aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal.



**4.6.3.11. TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, pK 46+900 a pk 53+200)**

**Actuaciones de mejora en tramo de Villarejo de Salvanés, p.k. 47+000 a 51+200.**

La actuación consiste, principalmente en la ejecución de una nueva vía lateral en calzada izquierda. Esto, a su vez, conlleva la necesidad de desplazar la calzada izquierda del tronco hacia el margen derecho, reduciendo el ancho de mediana (se pasa de unos 12,00 metros de anchura a unos 6,50 metros), al objeto de generar espacio para la nueva vía lateral. Esta reducción de mediana se produce a partir del p.k. 48+800 y se mantiene hasta el p.k. 49+580, a partir de donde se recupera el ancho de mediana actual. A la vista de que es necesario modificar el tronco, también se aprovecha la actuación para mejorar la planta del mismo en el tramo previo de aproximación, con los siguientes objetivos:

- Eliminar la falta de coordinación del trazado actual que se produce, en sentido Valencia, debido a la existencia de una alineación de radio -250.000,00 m (asimilable completamente a una recta), de 1.258,87 metros de desarrollo, seguida de una alineación curva de radio -495,00 metros.
- Adicionalmente, eliminar las faltas de coordinación entre alineaciones en planta que el trazado presenta en la actualidad.
- Conseguir radios más amplios en planta, así como acuerdos convexos que cumplan con los parámetros mínimos, al objeto de mejorar la visibilidad de parada.

Atendiendo a todo lo anterior, se ha trazado un nuevo eje, denominado eje 119, de 3.630,007 metros de longitud. Este eje define el nuevo tronco de la A-3, desde el p.k. 47+000 al p.k. 50+000, aproximadamente. Sus características principales son las siguientes:

***** RESUMEN DE CARACTERISTICAS *****			
Eje 119 : Longitud 3630.007 (D 3289.990 T 3289.990) : Mejora Planta y Alzado CD+CI 47,0 al 50,0			
LONGITUD TOTAL	3630.007 (D 3289.990 T 3289.990)		
<b>PLANTA</b>			
Longitud en CURVA CIRCULAR	653.693 m.	18.01%	
Longitud en CLOTOIDE	816.643 m.	22.50%	
Longitud en RECTA	2159.670 m.	59.49%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	922.777 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	336.526 m.		
RADIO MAXIMO	1150.000 m.		Ve = 137.55 Km/h
RADIO MINIMO	700.000 m.		Ve = 121.40 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	906.170 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	0		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	3		
Total de RECTAS	4		
<b>ALZADO</b>			
Longitud Total	7260.013 m.		(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	2633.785 m.	36.28%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	4626.228 m.	63.72%	
Longitud en RAMPA	1039.832 m.	14.32%	
Longitud en PENDIENTE	1593.953 m.	21.96%	
PENDIENTE MAXIMA	3.70 %		
PENDIENTE MINIMA	0.50 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.00 %		
P x L	145.268 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	40.401 m.		entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	33.250 m.		pen= 3.28%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	11.679 m.		pen= -3.70%
Acuerdo Concavo MAXIMO	20000.000		
Acuerdo Concavo MINIMO	4800.000		
Acuerdo Convexo MAXIMO	50000.000		
Acuerdo Convexo MINIMO	7000.000		
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	76.284 m.		
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	219.271 m.		
Número de tramos	19		
Longitud Tramo mínimo	0.375		
Longitud Tramo máximo	530.419		
Total de Acuerdos cóncavos	10		
Total de Acuerdos convexos	7		
<b>VELOCIDAD ESPECIFICA</b>			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	137.55 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	121.40 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	128.45 Km/h		

Su trazado en planta queda definido por siete alineaciones, alternándose la secuencia recta-circunferencia, según se observa en el siguiente listado:

EJE : 119 : Mejora Planta y Alzado CD+CI 47,0 al 50,0

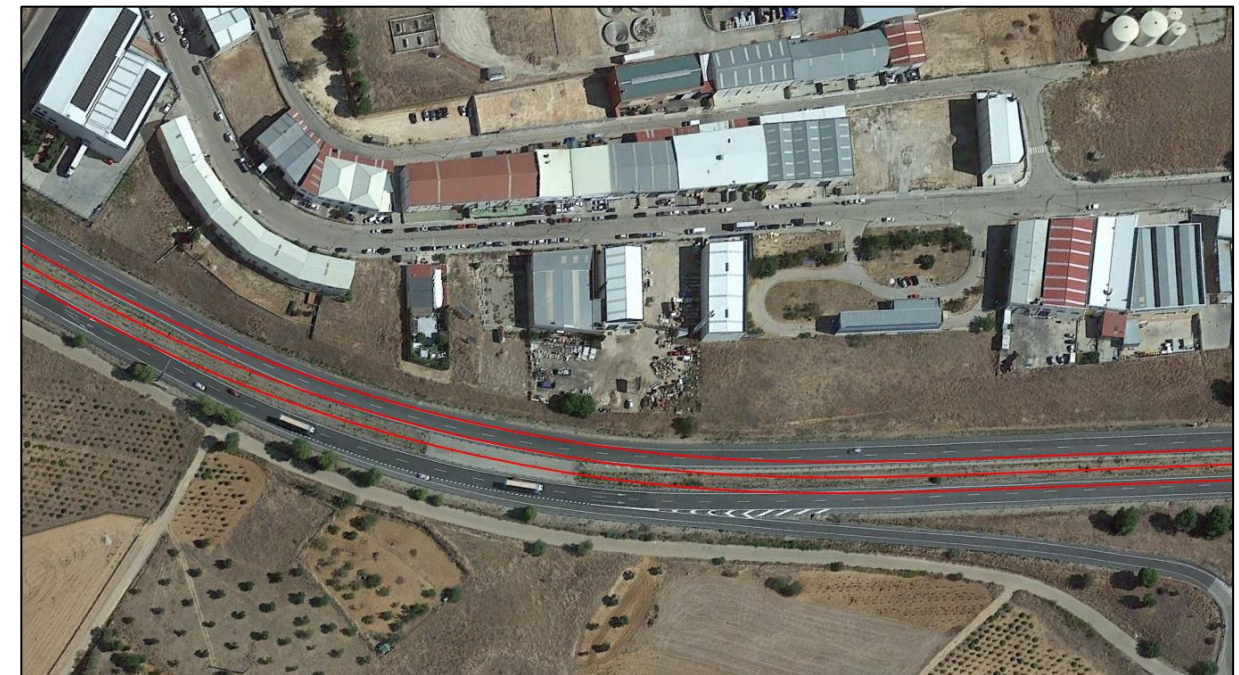
\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	922.777	0.000	474652.113	4448299.476			188.5981	0.1781446	-0.9840043
CLOT.	112.000	922.777	474816.500	4447391.460		280.000	188.5981	474816.500	4447391.460
2 CIRC.	276.638	1034.777	474839.377	4447281.854	-700.000		183.5051	475516.012	4447461.202
CLOT.	112.000	1311.415	474960.579	4447035.180		280.000	158.3461	475033.362	4446950.095
3 RECTA	336.526	1423.415	475033.362	4446950.095			153.2532	0.6700660	-0.7423015
CLOT.	108.300	1759.941	475258.857	4446700.291		285.000	153.2532	475258.857	4446700.291
4 CIRC.	87.256	1868.241	475333.322	4446621.688	-750.000		148.6568	475852.345	4447163.089
CLOT.	108.300	1955.497	475399.676	4446565.100		285.000	141.2502	475489.050	4446503.979
5 RECTA	489.462	2063.797	475489.050	4446503.979			136.6538	0.8387804	-0.5444699
CLOT.	188.022	2553.259	475899.601	4446237.482		465.000	136.6538	475899.601	4446237.482
6 CIRC.	289.799	2741.281	476059.993	4446139.473	-1150.000		131.4496	476605.275	4447151.978
CLOT.	188.022	3031.079	476329.673	4446035.491		465.000	115.4068	476514.344	4446000.452
7 RECTA	410.906	3219.101	476514.344	4446000.452			110.2025	0.9871856	-0.1595760
		3630.007	476919.984	4445934.882			110.2025		

En cuanto a la rasante de este nuevo eje trata de conjugar la necesidad de mejora del alzado actual, junto con la mínima afección a la vía de servicio existente en margen derecho y el máximo aprovechamiento de la plataforma actual.



Vista de tramo completo de rectificación de trazado en tronco (eje 119), nueva vía lateral en margen izquierdo (eje 129) y adecuación de vía de servicio de margen derecho



Vista de eje de nuevo trazado y líneas blancas interiores (en rojo) en mejora de curva de p.k. 48+000 (radio actual: -495 m / radio futuro: -700 m)



Vista de eje de nuevo trazado y líneas blancas interiores (en rojo) en zona de inicio de reducción de mediana para generar espacio en margen izquierdo.

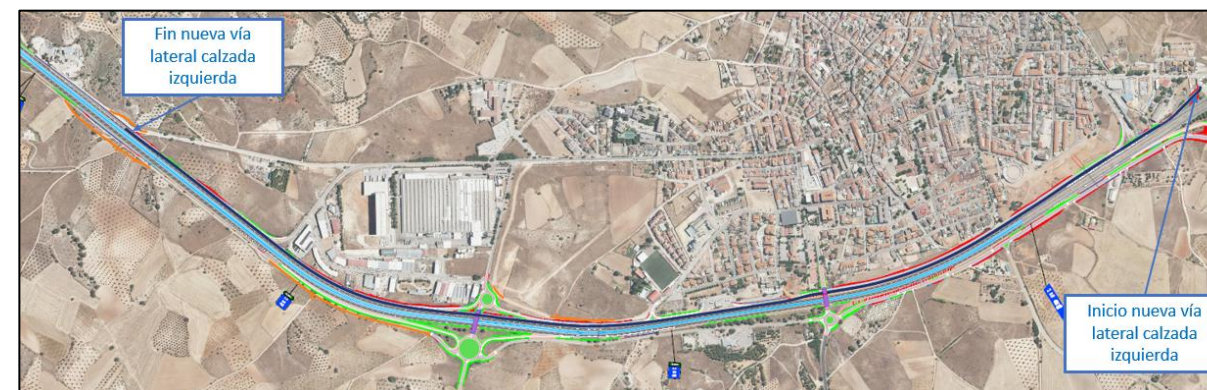


Vista de reducción de mediana para generar espacio en margen izquierdo. Se puede observar la nueva vía lateral en la parte superior.

Con respecto a la nueva vía lateral en calzada izquierda, entre los pp.kk. 47+300 y 50+650, se proyecta de la siguiente forma:

- **Nueva vía lateral calzada izquierda, p.k. 47+300 a p.k. 50+650 (Villarejo de Salvanés):** se proyecta le ejecución de una nueva vía lateral en este tramo. Mediante esta nueva vía lateral se reordenan accesos y conexiones con el viario urbano, con la estación de servicio del p.k. 49+200 y se elimina el tráfico de agitación de tronco debido al movimiento de salida hacia el enlace con M-316 (p.k. 48+460). Esta nueva vía lateral tendrá carácter unidireccional, en sentido Madrid, y contará con dos carriles básicos desde su inicio (tras la segregación del carril hacia calzada izquierda de tronco y la adición de la vía de conexión procedente de la calle doctor Calixto Ramos) y hasta la salida hacia la nueva glorieta del enlace con la M-316 (p.k. 48+460). A partir de ese punto, discurrirá con un solo carril hasta su incorporación final a la calzada izquierda del tronco, a la altura del p.k. 47+300.

Para definir esta nueva vía lateral se han trazado los ejes 209 y 129. El primero de ellos, de unos 350 metros de longitud define únicamente el tramo de arranque de la vía lateral, en el que la plataforma es, en su inicio, de dos carriles: compartida entre arranque de vía lateral y ramal de enlace (eje 197) a calzada izquierda del tronco. Posteriormente, arranca el segundo eje (eje 129), de 3.170 m de longitud. Este eje se ha trazado con parámetros de diseño para una Vp de 60 km/h.



\*\*\*\*\* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \*\*\*\*\*

Eje 209 : Longitud 247.325 (D) 247.324 T 247.324) : Ramal GTA a VSI (2) MI 50,3 a 50,7

LONGITUD TOTAL 247.325 (D) 247.324 T 247.324)

PLANTA		
Longitud en CURVA CIRCULAR	117.881 m.	47.66%
Longitud en CLOTOIDE	0.000 m.	0.00%
Longitud en RECTA	129.444 m.	52.34%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	129.444 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	129.444 m.	
RADIO MAXIMO	800.000 m.	Ve = 117.90 Km/h
RADIO MINIMO	220.000 m.	Ve = 74.72 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	499.422 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	1	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	1	

ALZADO		
Longitud Total	247.325 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	198.476 m.	80.25%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	48.848 m.	19.75%
Longitud en RAMPA	189.334 m.	76.55%
Longitud en PENDIENTE	9.142 m.	3.70%
PENDIENTE MAXIMA	3.99 %	
PENDIENTE MINIMA	0.02 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.89 %	
P x L	4.674 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	2.500 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	9.838 m.	pen= 3.99%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	9.142 m.	pen= -0.12%
Acuerdo Convexo MAXIMO	2000.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	2000.000	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	48.848 m.	
Número de tramos	14	
Longitud Tramo mínimo	2.500	
Longitud Tramo máximo	94.632	
Total de Acuerdos cóncavos	0	
Total de Acuerdos convexos	1	

VELOCIDAD ESPECIFICA	
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	117.90 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	74.72 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	90.73 Km/h

***** RESUMEN DE CARACTERISTICAS *****			
Eje 129 : Longitud 3170.163 (D 3146.287 T 3135.813) : VSI 47,0 al 51,0			
LONGITUD TOTAL	3170.163	(D 3146.287 T 3135.813)	
-----			
PLANTA			
Longitud en CURVA CIRCULAR	1290.234 m.	40.70%	
Longitud en CLOTOIDE	934.783 m.	29.49%	
Longitud en RECTA	945.146 m.	29.81%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	324.001 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	0.154 m.		
RADIO MAXIMO	6177.913 m.	Ve = 189.20 Km/h	
RADIO MINIMO	500.000 m.	Ve = 102.50 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	1725.054 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	10		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	5		
Total de RECTAS	8		
-----			
ALZADO			
Longitud Total	3170.163 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	1363.039 m.	43.00%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	1807.123 m.	57.00%	
Longitud en RAMPA	1165.920 m.	36.78%	
Longitud en PENDIENTE	197.119 m.	6.22%	
PENDIENTE MAXIMA	3.90 %		
PENDIENTE MINIMA	0.10 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.76 %		
P x L	55.897 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	20.000 m.	entre vertices	
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	148.061 m.	pen= 2.77%	
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	5.106 m.	pen= -3.90%	
Acuerdo Concavo MAXIMO	14319.536		
Acuerdo Concavo MINIMO	4327.967		
Acuerdo Convexo MAXIMO	10440.646		
Acuerdo Convexo MINIMO	3087.842		
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	60.000 m.		
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	60.000 m.		
Número de tramos	19		
Longitud Tramo mínimo	0.000		
Longitud Tramo máximo	290.245		
Total de Acuerdos cóncavos	6		
Total de Acuerdos convexos	6		
-----			
VELOCIDAD ESPECIFICA			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	189.20 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	102.50 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	129.05 Km/h		

La ejecución de la nueva vía lateral en calzada izquierda, implica también la adecuación y reordenación de la vía de servicio existente en calzada derecha:

- Vía de servicio calzada derecha, pk 48+460 a pk 52+400 (Villarejo de Salvanés): entre el p.k. 48+460 (enlace con M-316) y el p.k. 49+410 (enlace con M-404) no se proyectan actuaciones sobre la vía de servicio, manteniéndose los parámetros actuales de ésta. A partir de la glorieta de intersección con M-404 (glorieta que se adecúa), la vía de servicio (que pasará a actuar como vía lateral por la supresión del ramal de conexión con calzada izquierda del enlace M-404) tendrá ya tráfico unidireccional (manteniendo los dos carriles actuales), hasta la nueva glorieta del enlace del p.k. 50+700. En este tramo se proyecta la adecuación de la vía actual, generando ligeras rectificaciones en planta y alzado (pero asegurando la correcta adaptación a los accesos existentes). Esta adecuación queda definida por el eje 133, de 1.300 metros de longitud, que se ha trazado con parámetros de diseño para Vp 50 km/h. Las rectificaciones permiten también el entronque con las dos nuevas glorietas al inicio y final del tramo.

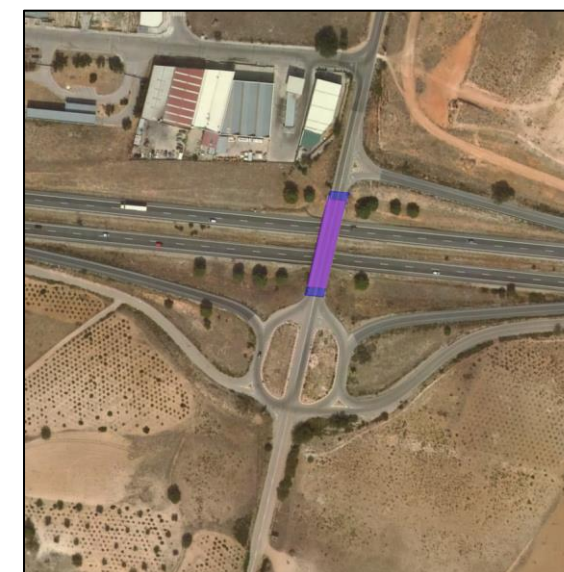
***** RESUMEN DE CARACTERISTICAS *****			
Eje 133 : Longitud 1299.804 (D 1299.804 T 1299.804) : Acceso GTA a VSD MD 49,4			
LONGITUD TOTAL	1299.804	(D 1299.804 T 1299.804)	
-----			
PLANTA			
Longitud en CURVA CIRCULAR	260.521 m.	20.04%	
Longitud en CLOTOIDE	431.416 m.	33.19%	
Longitud en RECTA	607.867 m.	46.77%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	397.985 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	32.833 m.		
RADIO MAXIMO	2500.000 m.	Ve = 155.20 Km/h	
RADIO MINIMO	17.500 m.	Ve = 24.47 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	1064.835 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	5		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	4		
Total de RECTAS	5		
-----			
ALZADO			
Longitud Total	1299.804 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	601.125 m.	46.25%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	698.679 m.	53.75%	
Longitud en RAMPA	144.751 m.	11.14%	
Longitud en PENDIENTE	456.374 m.	35.11%	
PENDIENTE MAXIMA	6.50 %		
PENDIENTE MINIMA	0.56 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.99 %		
P x L	38.913 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	3.894 m.	entre vertices	
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	40.568 m.	pen= 5.30%	
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	67.690 m.	pen= -6.50%	
Acuerdo Concavo MAXIMO	3500.000		
Acuerdo Concavo MINIMO	450.000		
Acuerdo Convexo MAXIMO	4123.233		
Acuerdo Convexo MINIMO	441.706		
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	0.563 m.		
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	37.274 m.		
Número de tramos	15		
Longitud Tramo mínimo	3.719		
Longitud Tramo máximo	192.730		
Total de Acuerdos cóncavos	6		
Total de Acuerdos convexos	5		
-----			
VELOCIDAD ESPECIFICA			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	155.20 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	24.47 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	77.75 Km/h		

El último tramo de la vía (desde la nueva glorieta del enlace 50+700, hasta el p.k. 52+400) vuelve a tener configuración bidireccional del tráfico (y funcionamiento de vía de servicio), manteniendo la configuración actual y sin modificar el acceso a las instalaciones de la compañía AV ALUMITRAN SL. En este tramo final, con motivo de la rectificación del tronco entre los p.p.k.k. 51+200 a 53+000 (ejes 103 y 104), se hace necesario rectificar el tramo final de la vía de servicio (p.k. 52, aproximadamente). Para ello se ha definido el eje 208, de unos 380 metros de longitud. Este eje se ha trazado con parámetros de diseño para una Vp de 50 km/h.

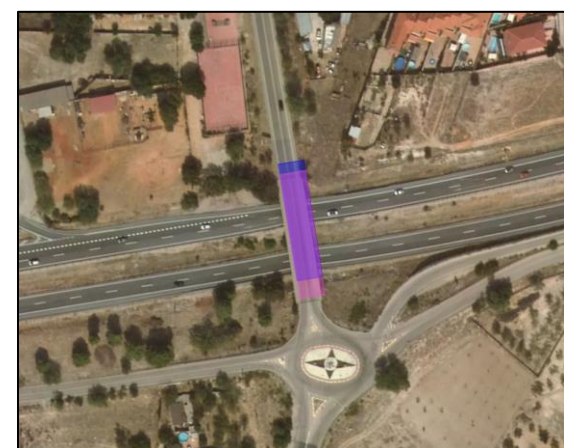
```

=====
* * * RESUMEN DE CARACTERISTICAS * * *
=====
Eje 208 : Longitud 382.591 (D 382.591 T 382.591) : Reposición VS MD 52.0
LONGITUD TOTAL 382.591 (D 382.591 T 382.591)
=====
PLANTA
-----
Longitud en CURVA CIRCULAR 60.463 m. 15.80%
Longitud en CLOTOIDE 98.000 m. 25.61%
Longitud en RECTA 224.128 m. 58.58%
Longitud de la RECTA MAS LARGA 168.934 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA 24.022 m.
RADIO MAXIMO 200.000 m. Ve = 72.00 Km/h
RADIO MINIMO 200.000 m. Ve = 72.00 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO 200.000 m.
Total de CURVAS A LA DERECHA 2
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA 0
Total de RECTAS 3
=====
ALZADO
-----
Longitud Total 382.591 m. (DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE 238.586 m. 62.36%
Longitud en ACUERDO VERTICAL 144.005 m. 37.64%
Longitud en RAMPA 0.000 m. 0.00%
Longitud en PENDIENTE 238.586 m. 62.36%
PENDIENTE MAXIMA 5.41 %
PENDIENTE MINIMA 2.30 %
PENDIENTE MEDIA PONDERADA 3.61 %
P x L 13.797 m.
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA 48.769 m. entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA 0.000 m. pen= 0.00%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA 77.465 m. pen= -5.41%
Acuerdo Concavo MAXIMO 3000.000
Acuerdo Concavo MINIMO 3000.000
Acuerdo Convexo MAXIMO 2300.000
Acuerdo Convexo MINIMO 2300.000
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA 72.415 m.
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA 71.591 m.
Número de tramos 3
Longitud Tramo mínimo 12.562
Longitud Tramo máximo 148.559
Total de Acuerdos cóncavos 1
Total de Acuerdos convexos 1
=====
VELOCIDAD ESPECIFICA
-----
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA 72.00 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA 72.00 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO 72.00 Km/h
=====

```



- Enlace 49+400 (Enlace Villarejo/M-404): adaptación de glorieta en intersección con carretera M-404 (margen derecho):



Por último, dentro de toda esta actuación junto a la zona urbana de Villarejo de Salvanes, también se incluye la adaptación a normativa de los carriles de cambio de velocidad de los ramales de enlace, así como la remodelación de las intersecciones actuales:

- Enlace 48+460 (Villarejo/M-404/M-321/M-316): nueva glorieta en margen izquierdo y adaptación de glorieta partida existente a glorieta completa en margen derecho:

- Enlace 50+700 (Villarejo 3): transformación de intersecciones en margen derecho en glorieta:



**Rectificación de curvas, p.k. 51+200 a 53+000.**

La actuación consiste en la rectificación en planta y alzado del tronco de la A-3 con el objeto de conseguir visibilidad de parada para una velocidad de 120 km/h. Se mejoran curvas en planta de radios -540 m y +540 m, en calzada derecha, y de -560 m y +440 en calzada izquierda, proyectándose radios mínimos de 700 metros. Asimismo se aprovecha la actuación en planta para suavizar el alzado, aumentando los Kv de los acuerdos verticales actuales: las calzadas existentes presentan acuerdos convexos de parámetros -6.500 m, -8.000 m y -6.000 m en calzada derecha y dos de parámetro -8.000 m en calzada izquierda. Sin embargo, las nuevas calzadas propuestas presentan Kv de acuerdos convexos de -12.640 m y -11.000 m, en calzada derecha, y -13.500 m, en calzada izquierda.

Estas rectificaciones se han definido mediante los ejes 103 (calzada derecha) y 104 (calzada izquierda). Las características principales de estos son las siguientes:

***** RESUMEN DE CARACTERISTICAS *****			
Eje 103 : Longitud 1765.487 (D 0.000 T 0.000) : Mejora Planta y Alzado CD 51,2 al 52,9			
LONGITUD TOTAL	1765.487	(D 0.000 T 0.000)	
-----			
PLANTA			
Longitud en CURVA CIRCULAR	666.056 m.	37.73%	
Longitud en CLOTOIDE	900.396 m.	51.00%	
Longitud en RECTA	199.035 m.	11.27%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	190.000 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	9.035 m.		
RADIO MAXIMO	800.000 m.	Ve = 126.10 Km/h	
RADIO MINIMO	700.000 m.	Ve = 121.40 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	740.886 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	1		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	2		
Total de RECTAS	2		
-----			
ALZADO			
Longitud Total	1765.487 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	464.268 m.	26.30%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	1301.219 m.	73.70%	
Longitud en RAMPA	21.056 m.	1.19%	
Longitud en PENDIENTE	443.211 m.	25.10%	
PENDIENTE MAXIMA	2.93 %		
PENDIENTE MINIMA	0.90 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.31 %		
P x L	40.698 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	310.954 m.	entre vertices	
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	17.802 m.	pen= 2.93%	
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	260.357 m.	pen= -2.50%	
Acuerdo Concavo MAXIMO	7100.000		
Acuerdo Concavo MINIMO	7100.000		
Acuerdo Convexo MAXIMO	12640.000		
Acuerdo Convexo MINIMO	11000.000		
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	241.400 m.		
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	374.000 m.		
Número de tramos	4		
Longitud Tramo mínimo	3.254		
Longitud Tramo máximo	260.357		
Total de Acuerdos cóncavos	1		
Total de Acuerdos convexos	2		
-----			
VELOCIDAD ESPECIFICA			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	126.10 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	121.40 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	123.28 Km/h		
-----			

\*\*\*\*\*  
RESUMEN DE CARACTERISTICAS  
\*\*\*\*\*

Eje 104 : Longitud 1156.819 (D 0.000 T 0.000) : Mejora Planta y Alzado CI 51,2 al 52,4

LONGITUD TOTAL 1156.819 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	453.842 m.	39.23%
Longitud en CLOTOIDE	448.000 m.	38.73%
Longitud en RECTA	254.977 m.	22.04%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	190.000 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	64.977 m.	
RADIO MAXIMO	700.000 m.	Ve = 121.40 Km/h
RADIO MINIMO	700.000 m.	Ve = 121.40 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	700.000 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	1	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	2	

ALZADO

Longitud Total	1156.819 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	160.180 m.	13.85%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	996.639 m.	86.15%
Longitud en RAMPA	91.620 m.	7.92%
Longitud en PENDIENTE	68.560 m.	5.93%
PENDIENTE MAXIMA	3.00 %	
PENDIENTE MINIMA	1.14 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.47 %	
P x L	28.550 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	148.727 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	91.620 m.	pen= 3.00%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	67.845 m.	pen= -2.19%
Acuerdo Concavo MAXIMO	7150.000	
Acuerdo Concavo MINIMO	7150.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	13500.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	13500.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	296.024 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	700.615 m.	
Número de tramos	3	
Longitud Tramo mínimo	0.715	
Longitud Tramo máximo	91.620	
Total de Acuerdos cóncavos	1	
Total de Acuerdos convexos	1	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	121.40 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	121.40 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	121.40 Km/h

Así, los ejes en planta quedan definidos mediante alineaciones rectas y curvas; estas últimas con radios 700 m y 800 m:

EJE : 103 : Mejora Planta y Alzado CD 51,2 al 52,9

\*\*\*\*\*  
LISTADO DE LAS ALINEACIONES  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	190.000	0.000	477627.535	4445570.395			152.1408	0.6829334	-0.7304806
CLOT.	112.000	190.000	477757.293	4445431.604		280.000	152.1408	477757.293	4445431.604
2 CIRC.	248.878	302.000	477835.913	4445351.881	-700.000		147.0478	478307.411	4445869.269
CLOT.	112.000	550.878	478045.502	4445220.112		280.000	124.4134	478151.423	4445183.814
CLOT.	112.000	662.878	478151.423	4445183.814		280.000	119.3205	478151.423	4445183.814
3 CIRC.	144.857	774.878	478257.345	4445147.516	700.000		124.4134	477995.436	4444498.359
CLOT.	203.041	919.735	478385.136	4445079.852		377.000	137.5876	478541.955	4444951.181
CLOT.	185.281	1122.777	478541.955	4444951.181		385.000	146.8204	478541.955	4444951.181
4 CIRC.	272.321	1308.058	478683.956	4444832.336	-800.000		139.4483	479148.558	4445483.600
CLOT.	176.073	1580.379	478928.049	4444714.591		375.312	117.7777	479100.311	4444678.615
5 RECTA	9.035	1756.452	479100.311	4444678.615			110.7720	0.9857188	-0.1683996
		1765.487	479109.217	4444677.094			110.7720		

EJE : 104 : Mejora Planta y Alzado CI 51,2 al 52,4

\*\*\*\*\*  
LISTADO DE LAS ALINEACIONES  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	64.977	0.000	478580.053	4444944.103			346.8270	-0.7414575	0.6709999
CLOT.	112.000	64.977	478531.876	4444987.702		280.000	346.8270	478531.876	4444987.702
2 CIRC.	198.964	176.977	478446.882	4445060.593	-700.000		341.7340	478020.162	4444505.696
CLOT.	112.000	375.940	478274.156	4445157.990		280.000	323.6391	478167.801	4445192.998
CLOT.	112.000	487.940	478167.801	4445192.998		280.000	318.5462	478167.801	4445192.998
3 CIRC.	254.879	599.940	478061.446	4445228.005	700.000		323.6391	478315.440	4445880.299
CLOT.	112.000	854.819	477845.803	4445361.222		280.000	346.8193	477766.897	4445440.662
4 RECTA	190.000	966.819	477766.897	4445440.662			351.9122	-0.6855517	0.7280239
		1156.819	477636.642	4445578.986			351.9122		



4.6.3.12. TRAMO DE MEJORA 11 (pK 53+200 a pk 57+850)

**Rectificación en planta y alzado, p.k. 53+900 a 56+400.**

La actuación consiste en la rectificación en planta y alzado del tronco de la A-3, con el objeto de conseguir visibilidad de parada para una velocidad de 120 km/h. Concretamente se eliminan curvas sucesivas de radios 425,0 m, 385,9 m, 460,0 m y 455,4 m, en calzada derecha, y de 475,0 m, 440,0 m, 400,0 m y 436,0 m, en calzada izquierda, todos ellos inferiores al mínimo de 700 metros para Vp 120 km/h. Para ello se ha trazado el eje 113. Las características principales de este son:



\*\*\* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \*\*\*

Eje 113 : Longitud 2354.214 (D 1607.850 T 2337.850) : Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4

LONGITUD TOTAL 2354.214 (D 1607.850 T 2337.850)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	1760.579 m.	74.78%
Longitud en CLOTOIDE	345.000 m.	14.65%
Longitud en RECTA	248.635 m.	10.56%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	248.635 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	248.635 m.	
RADIO MAXIMO	5000.000 m.	Ve = 182.10 Km/h
RADIO MINIMO	1000.000 m.	Ve = 133.20 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	3607.360 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	1	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	3	
Total de RECTAS	1	

ALZADO

Longitud Total	4706.706 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	2325.937 m.	49.42%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	2380.768 m.	50.58%
Longitud en RAMPA	1198.229 m.	25.46%
Longitud en PENDIENTE	1127.709 m.	23.96%
PENDIENTE MAXIMA	5.00 %	
PENDIENTE MINIMA	0.52 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	3.92 %	
P x L	184.683 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	299.097 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	978.790 m.	pen= 5.00%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	980.984 m.	pen= -5.00%
Acuerdo Concavo MAXIMO	9000.000	
Acuerdo Concavo MINIMO	9000.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	13200.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	8500.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	665.140 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	497.368 m.	
Número de tramos	6	
Longitud Tramo mínimo	3.153	
Longitud Tramo máximo	980.984	
Total de Acuerdos cóncavos	1	
Total de Acuerdos convexos	3	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	182.10 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	133.20 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	161.47 Km/h

Este nuevo eje se compone de siete alineaciones (tres rectas y cuatro curvas), que conforman una nueva planta de radios suaves:

EJE : 113 : Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4 (A3\_113.vol)

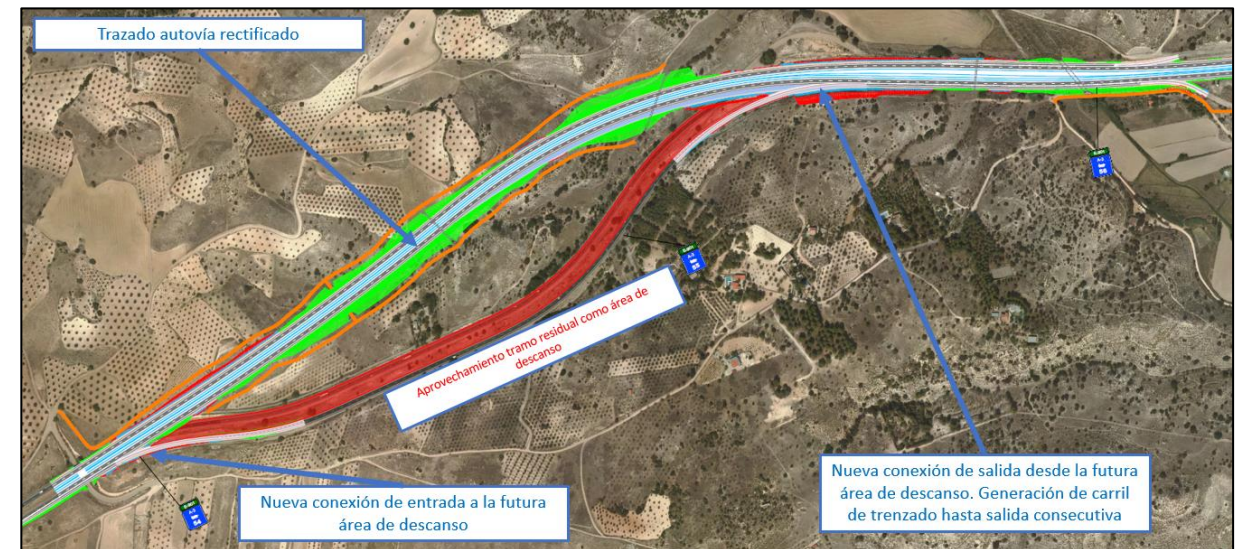
\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	248.635	0.000	479852.117	4444557.752			110.6813	0.9859578	-0.1669946
2 CIRC.	575.191	248.635	480097.261	4444516.232	-5000.000		110.6813	480932.234	4449446.021
CLOT.	112.225	823.826	480668.644	4444452.973		335.000	103.3577	480668.644	4444452.973
3 CIRC.	611.651	936.051	480780.567	4444444.963	1000.000		106.9299	480671.926	4443450.882
CLOT.	112.225	1547.702	481331.691	4444202.354		335.000	145.8688	481413.186	4444125.221
4 CIRC.	572.207	1659.927	481413.186	4444125.221	-5000.000		149.4410	484917.541	4447691.661
CLOT.	120.550	2232.134	481843.367	4443748.381		525.000	142.1555	481800.017	4443782.434
5 CIRC.	1.530	2352.684	481939.952	4443676.268	-1568.950		138.9423	482840.943	4444960.721
		2354.214	481941.205	4443675.390			138.8802		



Esta actuación también incluye las siguientes subactuaciones:

- Ejecución de accesos a la futura área de descanso a ubicar margen derecho, aprovechando el tramo residual que resulta de la rectificación de trazado.
- Además, se acondicionan los ramales del enlace del p.k. 56+900: se ejecutará un carril de trenzado entre el acceso desde la futura área de descanso al tronco y la salida al citado enlace del PK 56+900 (sentido Valencia) y se adecuan a normativa los carriles de cambio de velocidad y cuñas del resto de ramales del enlace.



4.6.3.13. TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+300)

**Variante de trazado, p.k. 58+800 a 62+700, y remodelación de los enlaces de los p.k. 59+200 y 62+300 (Variante de Fuentidueña de Tajo).**

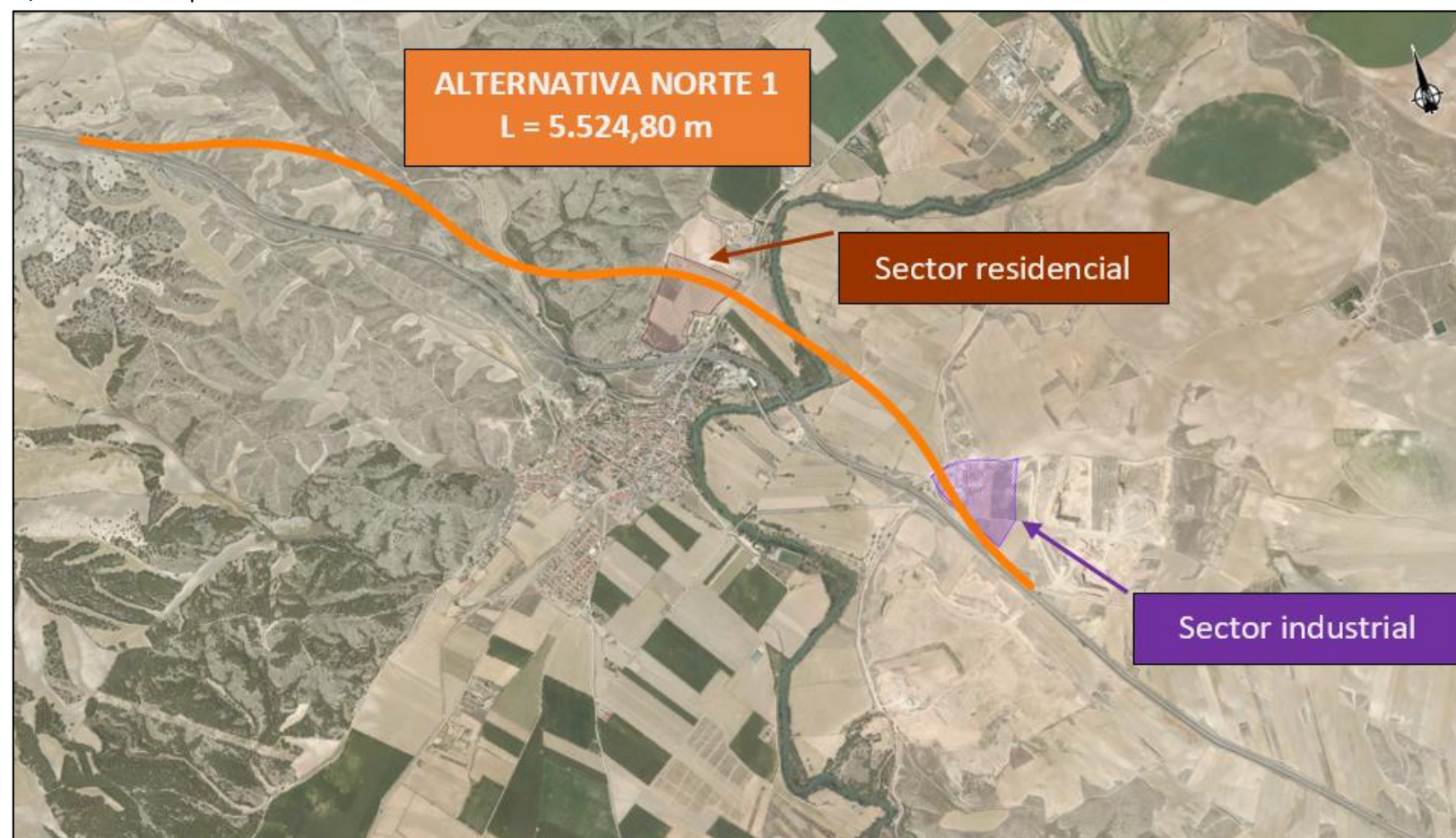
La actuación consiste en la ejecución de una variante de trazado entre los p.k. 58+800 y 62+700 (finalizando justo antes del inicio del viaducto sobre el río Tajo, evitando su modificación), con el objeto de conseguir unas características geométricas y una visibilidad de parada adecuada para una  $V_p=120$  km/h en los primeros 3.200 metros del trazado y para  $V_p=100$  km/h a partir de ahí. Mediante esta variante se eliminan curvas de radio reducido actualmente existentes:

CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA
R=585,0	R=-460,0
R=-580,0	R=450,0
R=403,2	R=340,0
R=420,0	R=-400,0
R=-443,4	R=-350,0
R=451,4	R=575,0
	R=-595,0

Por otro lado, el objetivo de esta nueva variante en Fuentidueña de Tajo no es únicamente la mejora de los parámetros de trazado de la carretera existente, sino también la mejora de las condiciones de circulación en el entorno de dicho municipio, así como la separación del tronco de la autovía del casco

urbano de la localidad. Por último, se ha de añadir que el tramo comprendido entre los pp.kk. 62,4 a 64,0, coincidente con el paso por Fuentidueña de la A-3, fue TCA en el año 2000, por lo que también se busca la eliminación de las condiciones del trazado actual que generan esta situación de riesgo para la seguridad vial.

Así, la variante proyectada parte de la que se incluyó en el anteproyecto previo "Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor de Levante, Autovía A-3. Tramo: Madrid (M-30) – L.P. Cuenca. P.K.3,8 al P.K. 70,7, Clave AO-M-66; de marzo de 2006", redactado por Prointec, puesto que dicha variante contaba con DIA favorable (BOE nº 98, de 23 de abril de 2008). Sin embargo, posteriormente a la citada emisión de DIA favorable, y según las alegaciones que emitió el Ayuntamiento de Fuentidueña de Tajo, su trazado afecta a un sector residencial de suelo urbanizable propuesto por el citado ayuntamiento en un nuevo PGOU (pendiente de aprobación) y a un sector industrial de suelo apto para urbanizar (SAU) existente al sureste del municipio. Asimismo, durante la redacción del presente anteproyecto se ha detectado que, desde la definición de esta alternativa, en el año 2006, hasta la actualidad, en el mencionado sector de suelo industrial se han construido varias edificaciones, las cuales son atravesadas por la alternativa aprobada con DIA favorable (se plasma dicha variante, denominada Norte 1, en la siguiente imagen):



Por tanto, considerando la información expuesta en los párrafos precedentes se ha considerado que la variante aprobada debería ser mejorada, debido a los siguientes motivos:

- Su trazado ocupa parte de un sector residencial de suelo urbanizable, seccionándolo transversalmente en toda su anchura, y de un sector industrial de suelo apto para urbanizar próximos al casco urbano de Fuentidueña de Tajo, y, además, discurre por encima de unas naves industriales construidas en el segundo de los sectores de suelo mencionados, las cuales fueron edificadas posteriormente a la definición (y obtención de DIA favorable) de esta alternativa en el año 2006. Esta afección a las naves industriales descarta el planteamiento de esta alternativa sin una modificación de la misma.
- El cruce sobre el río Tajo se produce de forma esviada, por lo que la estructura de paso tendrá una longitud considerable y la afección a la vegetación de ribera será también importante. Además, en cuanto a la longitud de la estructura, se ha de considerar también que ésta será importante, puesto que los estribos del nuevo puente deberán estar fuera de la vía de intenso desagüe (VID<sup>7</sup>) del río, según prescribe el apartado 4.3.1 de la Norma 5.2-IC “Drenaje”. Concretamente, en el tramo de cruce sobre el río Tajo, la VID tiene una anchura de unos 520 metros. La ocupación sobre el espacio natural incluido en Red Natura 2000 (L.I.C. ES3110006 “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste”) se estima en unos 17.775,50 m<sup>2</sup>.

Atendiendo a lo anterior, se ha llevado a cabo un proceso iterativo para llegar a una solución optimizada. Todo ello se incluye, así como la comparación de alternativas, en el anejo nº21 “Análisis multicriterio” del presente anteproyecto. De esta manera se ha llegado a la solución finalmente propuesta que a continuación se describe:

El trazado proyectado discurre aproximadamente entre los pp.kk. 59 y 63 de la autovía existente, donde deberán ubicarse los enlaces de conexión entre el trazado actual y el proyectado, con una longitud ligeramente inferior a los 4,4 kilómetros. Esta solución plantea un ámbito de actuación alejado de la carretera actual, distanciándose unos 1.100 m al noroeste de ésta en su punto más alejado. Esto es así porque, para aprovechar el viaducto actual sobre el Tajo y afectar lo mínimo posible al sector de suelo urbanizable existente al noroeste del casco urbano del municipio, la secuencia de alineaciones de trazado en planta, cumpliendo con unos radios mínimos, obliga a alejarse considerablemente del trazado existente de la A-3, teniendo que atravesar para ello el cerro ubicado al noroeste de la localidad. Una vez superada esa zona, la alternativa proyectada conecta nuevamente con la actual A-3, justo antes del viaducto sobre el río Tajo, de manera que no se requerirá disponer una nueva estructura en ese punto. Además, con el nuevo trazado proyectado se evita la afección al sector industrial ubicado al sureste de la localidad, así como a las naves existentes en el mismo.

Esta solución requerirá la ejecución de seis nuevas estructuras, que más adelante se describen.

<sup>7</sup> Se entiende por vía de intenso desagüe (VID) la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente.

Para definir esta variante se ha geometrizado un eje en planta y alzado (eje 112) que tiene su origen a la altura del actual enlace del P.K. 59+200. Inicialmente discurre sobre el trazado actual de la A-3 y posteriormente se separa de la autovía (unos 1.100 m en su punto más alejado) para atravesar los valles y cerros situados al noroeste del municipio de Fuentidueña de Tajo mediante una sucesión de curvas y vuelve a conectar con el trazado existente en el entorno del P.K. 63+000, justo antes del viaducto del río Tajo, de tal manera que se evita la necesidad de ejecutar una nueva estructura para cruzar el río.

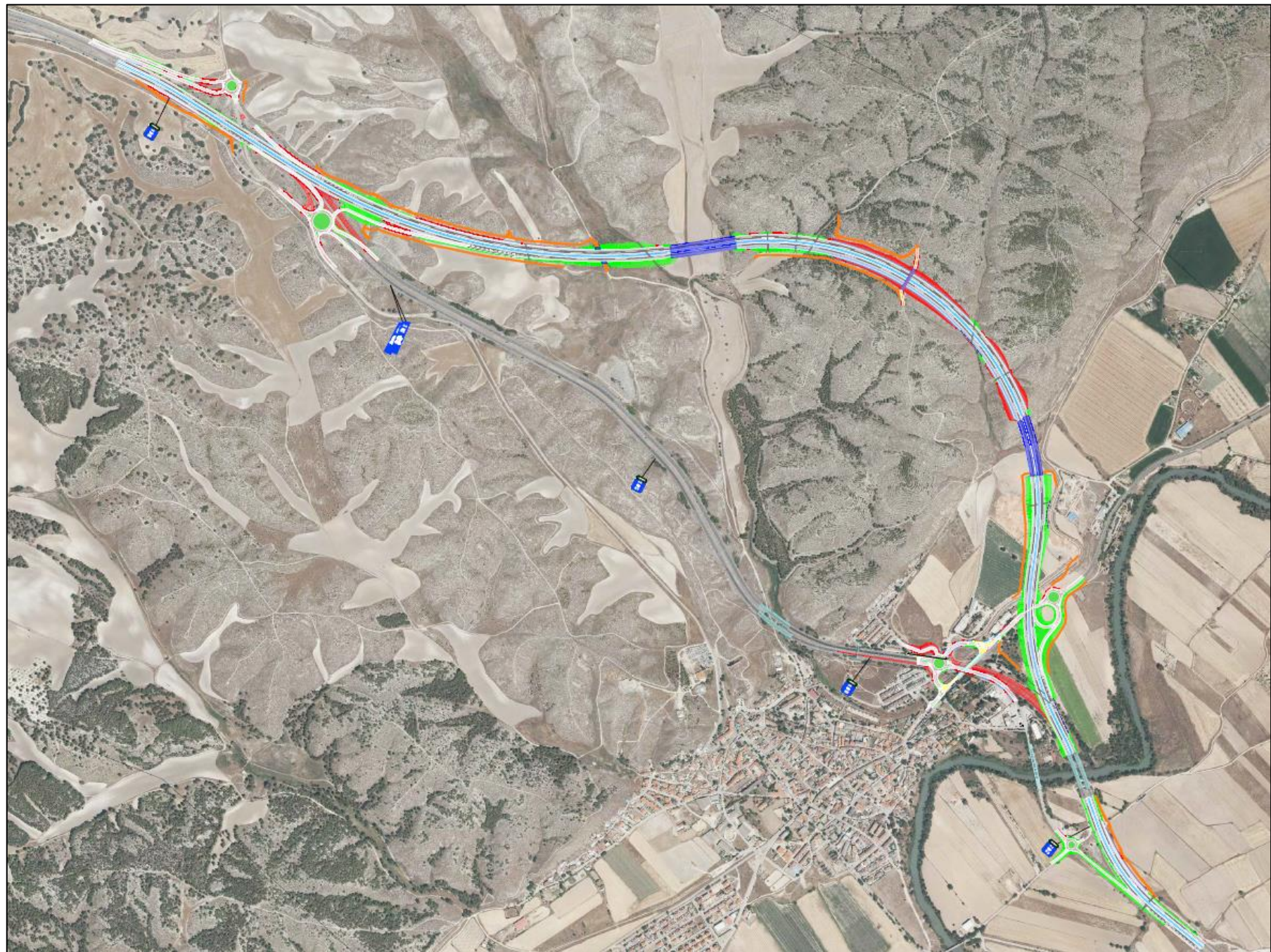


Las características principales de este eje son las siguientes:

```

=====
* * *   RESUMEN DE CARACTERISTICAS   * * *
=====
Eje 112 : Longitud   4352.188 (D   2684.248 T   3901.198) : Vte Trazado 58,8 al 64,0
-----
LONGITUD TOTAL   4352.188 (D   2684.248 T   3901.198)
-----
PLANTA =====
Longitud en CURVA CIRCULAR           2948.255 m.   67.74%
Longitud en CLOTOIDE                 1001.499 m.   23.01%
Longitud en RECTA                    402.433 m.    9.25%
Longitud de la RECTA MAS LARGA       316.793 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA       85.641 m.
RADIO MAXIMO                         1800.000 m.   Ve = 151.40 Km/h
RADIO MINIMO                         652.622 m.   Ve = 118.18 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO                1186.343 m.
Total de CURVAS A LA DERECHA          3
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA        2
Total de RECTAS                       2
-----
ALZADO =====
Longitud Total                       8704.375 m.   (DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE           5553.758 m.   63.80%
Longitud en ACUERDO VERTICAL          3150.617 m.   36.20%
Longitud en RAMPA                     2777.488 m.   31.91%
Longitud en PENDIENTE                 2776.271 m.   31.90%
PENDIENTE MAXIMA                      5.00 %
PENDIENTE MINIMA                      0.50 %
PENDIENTE MEDIA PONDERADA              2.84 %
P x L                                  247.326 m.
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA           107.463 m.   entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA     882.494 m.   pen= 5.00%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA     828.666 m.   pen= -5.00%
Acuerdo Concavo MAXIMO                20000.000
Acuerdo Concavo MINIMO                 5000.000
Acuerdo Convexo MAXIMO                 20000.000
Acuerdo Convexo MINIMO                 7500.000
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA     132.500 m.
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA     198.750 m.
Número de tramos                       12
Longitud Tramo mínimo                  14.615
Longitud Tramo máximo                  882.494
Total de Acuerdos cóncavos              3
Total de Acuerdos convexos              7
-----
VELOCIDAD ESPECIFICA =====
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA           151.40 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA           118.18 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO              135.10 Km/h
=====
    
```

La limitación de velocidad en esta alternativa será de 120 km/h hasta el pk 3+200 del eje 112 y, a partir de dicho p.k., será de 100 km/h (en sentido Valencia). En sentido Madrid, se limitará a 100 km/h desde el arranque de la variante y se pasará a 120 km/h a partir del mismo punto (3+200, eje 112) hacia Madrid.



En cuanto al trazado en planta, el nuevo tronco de la A-3 arranca en el P.K. 59+000 de la A-3 y discurre aproximadamente durante sus primeros 600 m sobre el trazado de la autovía, de manera que la variante se inicia con una recta de 85,64 m de longitud en dirección sureste. Tras la recta anterior se dispone una curva a derechas de radio 950 m con clotoides simétricas de 205 m de parámetro, a la que sigue una nueva recta en dirección suroeste con una longitud de 316,79 m. Una vez superada dicha alineación recta la variante se separa de la traza de la A-3 mediante una curva a izquierdas de radio 1.800 m y clotoides simétricas de entrada y salida con un parámetro de 600 m, a la cual sucede una nueva curva, esta vez a derechas, de 850 m radio con clotoides simétricas de 295 m de parámetro. A

continuación, aparece otra alineación curva a izquierdas de radio 715 m y clotoides simétricas de entrada y salida con un parámetro de 285 m. La variante finaliza con una nueva curva a derechas de 652,62 m que cuenta con una clotoide de entrada de 230 m de parámetro y que se extiende en una pequeña longitud hasta conectar con el trazado actual de la autovía.

ALINEACIÓN	LONGITUD	P.K. INICIO	P.K. FIN	RADIO	PARÁMETRO	AZIMUT
RECTA	85,641	0+000	0+085,641	-	-	128,5491
CLOT.	44,237	0+085,641	0+129,878	-	205,000	128,5491
CIRC.	66,594	0+129,878	0+196,471	950,000	-	130,0313
CLOT.	44,237	0+196,471	0+240,708	-	205,000	134,4939
RECTA	316,793	0+240,708	0+557,501	-	-	135,9761
CLOT.	200,000	0+557,501	0+757,501	-	600,000	135,9761
CIRC.	1.082,302	0+757,501	1+839,803	-1.800,000	-	132,4393
CLOT.	200,000	1+839,803	2+039,803	-	600,000	94,1607
CLOT.	102,382	2+039,803	2+142,185	-	295,000	90,6240
CIRC.	1.479,258	2+142,185	3+621,443	850,000	-	94,4580
CLOT.	102,382	3+621,443	3+723,825	-	295,000	205,2491
CLOT.	113,601	3+723,825	3+837,427	-	285,000	209,0832
CIRC.	320,002	3+837,427	4+157,429	-715,000	-	204,0258
CLOT.	113,601	4+157,429	4+271,030	-	285,000	175,5335
CLOT.	81,058	4+271,030	4+352,088	-	230,000	170,4761
CIRC.	0,100	4+352,088	4+352,188	652,622	-	174,4296

El trazado en alzado de la calzada derecha de la variante comienza enrasando con la rasante de la A-3 con la finalidad de poder aprovechar en la medida que sea posible los ramales actualmente existentes en el enlace del P.K. 59+200. Para ello inicialmente se dispone una pendiente descendente del 1,88% y unos 430 m de longitud, tras la cual aparece un acuerdo convexo de 12.300 m de parámetro que da paso a otra pendiente descendente del 5,00% y unos 830 m de longitud. Finalizada esta última pendiente se inicia un acuerdo cóncavo de 8.500 m de parámetro que conecta con una nueva pendiente descendente del 0,80%, la cual se mantiene durante unos 790 m. Una vez superada la alineación precedente se ha proyectado un acuerdo convexo de 15.000 m de parámetro que enlaza con otra pendiente descendente del 4,15%, tras la cual se encuentra un acuerdo cóncavo de 20.000 m de parámetro seguido de una pendiente descendente del 3,15% y unos 680 m de longitud. A partir de ese punto se inicia un nuevo acuerdo cóncavo de 5.000 m de parámetro que finaliza en otra pendiente descendente del 0,50%, que se extiende hasta conectar nuevamente con la rasante actual de la A-3.

Alzado calzada derecha eje 112					
ALINEACIÓN	LONGITUD	P.K. INICIO	P.K. FIN	PENDIENTE (%)	PARÁMETRO (Kv)
PENDIENTE	426,656	0+000	0+426,656	-1,879	-
ACUERDO	383,917	0+426,656	0+810,573	-	-12.300,000
PENDIENTE	828,666	0+810,573	1+639,239	-5,000	-
ACUERDO	357,000	1+639,239	1+996,239	-	8.500,000
PENDIENTE	786,604	1+996,239	2+782,843	-0,800	-
ACUERDO	502,500	2+782,843	3+285,343	-	-15.000,000
PENDIENTE	14,615	3+285,343	3+299,958	-4,150	-
ACUERDO	200,000	3+299,958	3+499,958	-	20.000,000
PENDIENTE	678,517	3+499,958	4+178,475	-3.150	-
ACUERDO	132,500	4+178,475	4+310,975	-	5.000,000

Alzado calzada derecha eje 112					
ALINEACIÓN	LONGITUD	P.K. INICIO	P.K. FIN	PENDIENTE (%)	PARÁMETRO (Kv)
PENDIENTE	41,219	4+310,975	4+352,194	-0,500	-

El trazado en alzado de la calzada izquierda de la variante comienza enrasando a la rasante de la A-3 con la finalidad de poder aprovechar en la medida que sea posible los ramales actualmente existentes en el enlace del P.K. 59+200. Para ello inicialmente se dispone una pendiente descendente del 1,52% y unos 370 m de longitud, tras la cual aparece un acuerdo convexo de 11.500 m de parámetro que da paso a otra pendiente descendente del 5,00% y unos 880 m de longitud. Finalizada esta última pendiente se inicia un acuerdo cóncavo de 8.500 m de parámetro que conecta con una nueva pendiente descendente del 0,80%, la cual se mantiene durante unos 810 m. Una vez superada la alineación precedente se ha proyectado un acuerdo convexo de 12.500 m de parámetro que enlaza con otra pendiente descendente del 4,15%, tras la cual se encuentra un acuerdo cóncavo de 20.000 m de parámetro seguido de una pendiente descendente del 3,15% y unos 600 m de longitud. A partir de ese punto se inicia un nuevo acuerdo cóncavo de 7.500 m de parámetro que finaliza en otra pendiente descendente del 0,50%, que se extiende hasta conectar nuevamente con la rasante actual de la A-3.

Alzado calzada izquierda eje 112					
ALINEACIÓN	LONGITUD	P.K. INICIO	P.K. FIN	PENDIENTE (%)	PARÁMETRO (Kv)
PENDIENTE	371,902	0+000	371,902	-1.520	-
ACUERDO	400,200	371,902	772,102	-	-11.500,000
PENDIENTE	882,494	772,102	1654,596	-5,000	-
ACUERDO	357,000	1654,596	2011,596	-	8.500,000
PENDIENTE	813,122	2011,596	2824,718	-0,800	-
ACUERDO	418,750	2824,718	3243,468	-	-12.500,000
PENDIENTE	89,882	3243,468	3332,350	-4,150	-
ACUERDO	200,000	3332,350	3532,350	-	20.000,000
PENDIENTE	600,703	3532,350	4133,053	-3.150	-
ACUERDO	198,750	4133,053	4331,803	-	7.500,000
PENDIENTE	20,385	4331,803	4352,188	-0,500	-

La sección transversal de la variante se ha proyectado con dos calzadas separadas para cada sentido de la circulación con las siguientes características:

- Berma exterior: 1,50 m.
- Arcén exterior: 2,50 m.
- Carriles: 2 x 3,5 m; excepto en calzada sentido Madrid, en la que se proyecta entre enlaces un carril adicional en rampa (sección 3 x 3,5 m). Este tramo va, aproximadamente, del pk 0+726 al 3+850 del eje 112 (calzada izquierda).
- Arcén interior: 1,00 m.

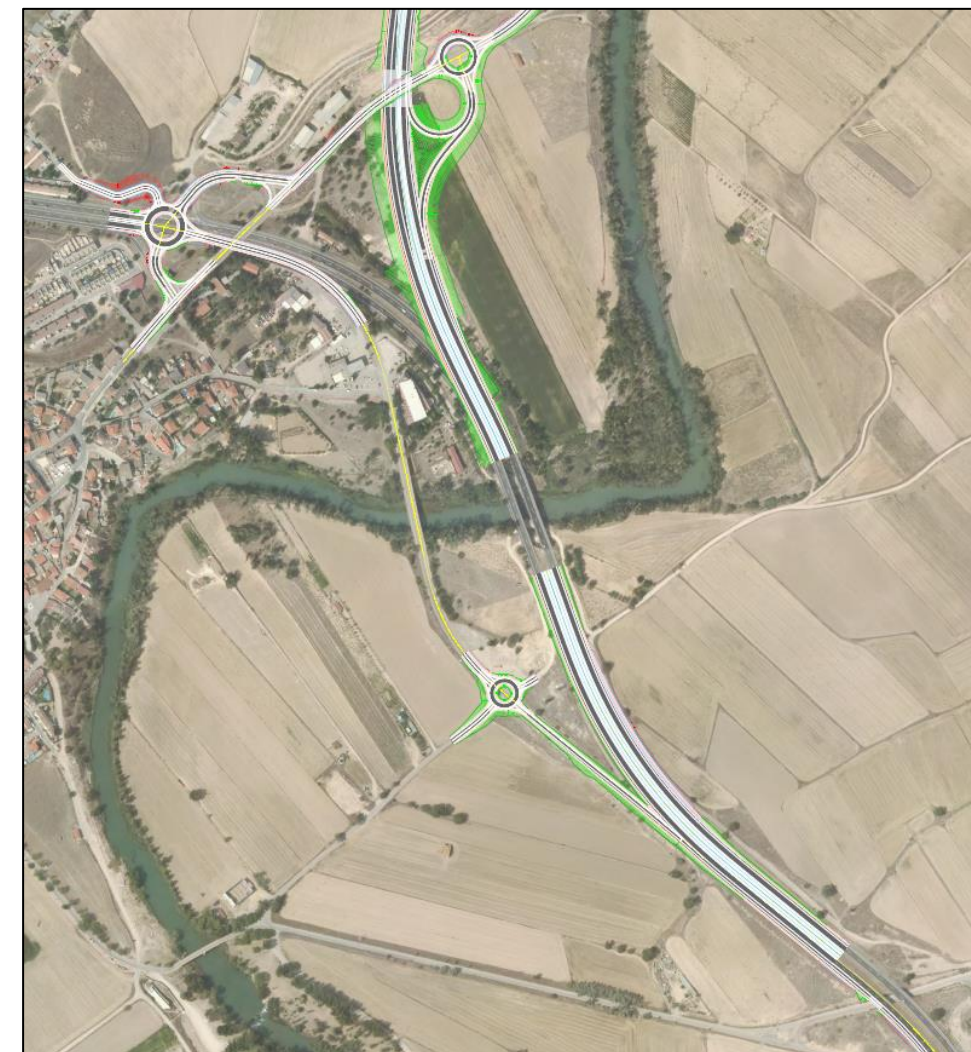
- Mediana: 10 m.

El actual enlace del P.K. 59+500 (Valdaracete/Fuentidueña/M-230) se remodela, para convertirlo en un enlace tipo diamante con pesas, para lo cual se convierten en glorietas completas las intersecciones actualmente existentes en ambas márgenes de la A-3 (intersecciones con M-230 y M-831). Asimismo, se adecúan todas las vías de acceso a dichas glorietas., Una vez entre en servicio la nueva variante, el tramo residual de la actual A-3 se mantendrá como vía de acceso al municipio de Fuentidueña de Tajo.



Nuevo enlace proyectado en el P.K. 59+500.

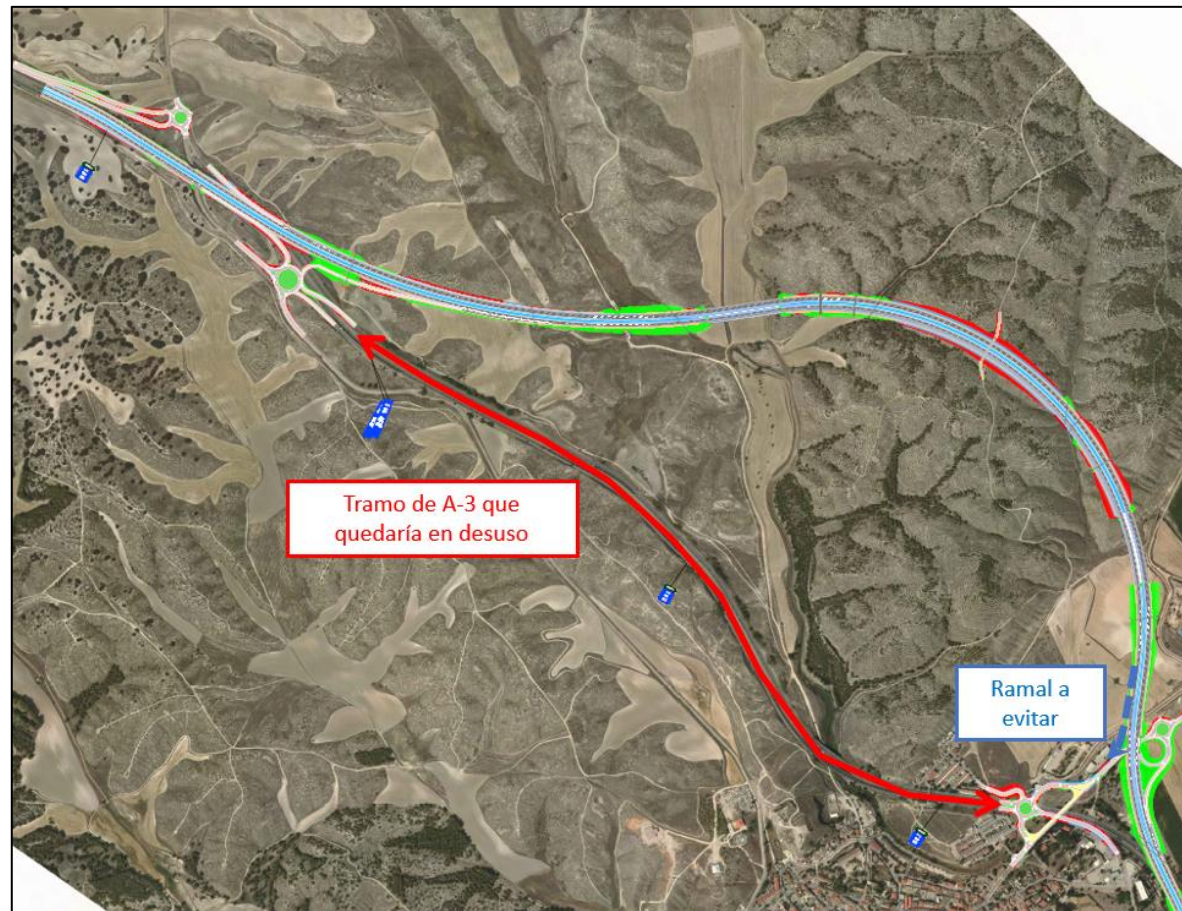
La actuación proyectada en el enlace del P.K. 62+300 (Enlace Fuentidueña/M-240 Estremera) implica la modificación de éste: se ejecutará un nuevo semienlace, con configuración en trompa con glorieta en calzada izquierda y aprovechando la estructura de cruce sobre la autovía actual. Las conexiones de calzada derecha pasan a realizarse de la siguiente forma: el acceso a Fuentidueña de Tajo se realiza desde el enlace anterior (59+500), circulando por el tramo de autovía residual hasta llegar a un glorieta, de nueva construcción que genera todas las conexiones. Por otro lado, la incorporación desde Fuentidueña de Tajo hacia Valencia se realiza circulando por la vía de servicio actual e incorporándose por la conexión actual del pk 63+400, aproximadamente.



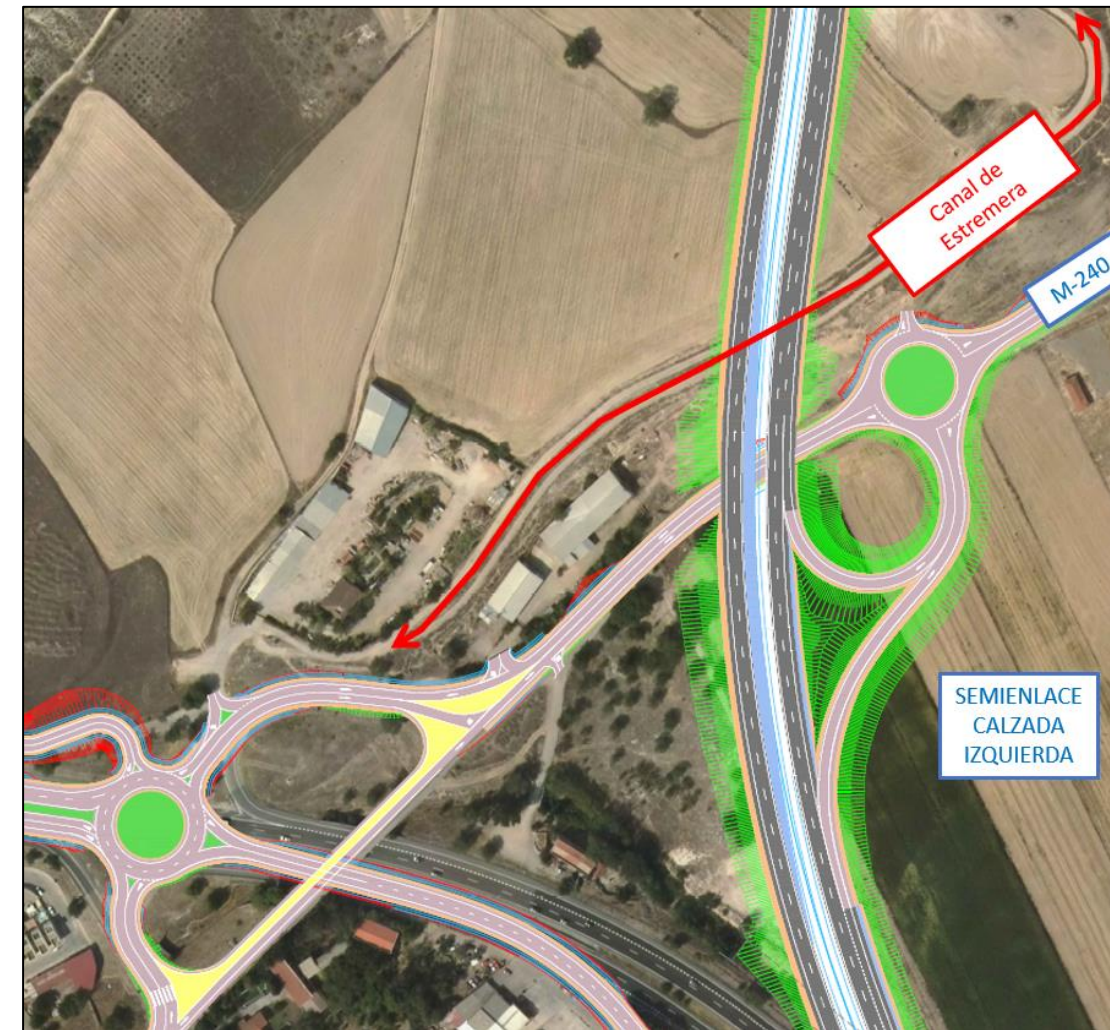
Nuevo enlace proyectado en el P.K. 62+300.

Así, las actuaciones proyectadas en este segundo enlace del p.k. 62+300 se detallan con más precisión a continuación:

- El trazado de la variante deriva del estudio de alternativas realizado, teniendo como objetivo la optimización de la solución aprobada por DIA (BOE el 23 de abril de 2008).
- La ejecución de la variante supone que el tramo de la actual A-3, entre sus pp.kk. 59+600 y 62+700, aproximadamente, quedaría sin uso. Para evitar esta situación se planteó el provechar dicho tramo como acceso principal a Fuentidueña de Tajo para los usuarios que circulan en sentido Valencia. De esta manera, además, no resulta necesario ejecutar un ramal en el nuevo enlace del pk 62+300 para articular dicho movimiento, reduciendo afecciones y expropiaciones.

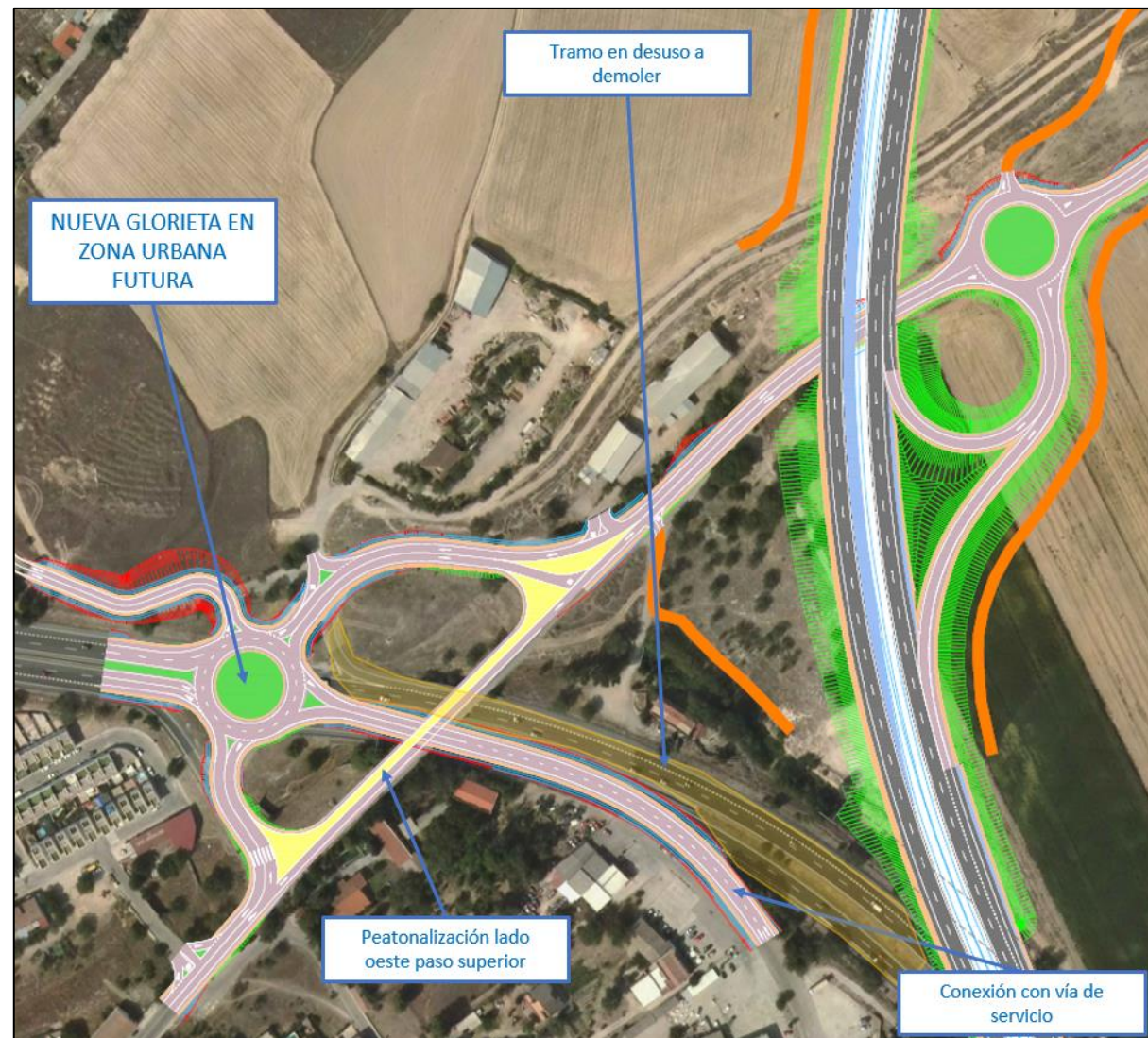


- Adicionalmente, el movimiento de incorporación desde Fuentidueña de Tajo hacia la calzada derecha (sentido Valencia) se proyecta circulando por la actual vía de servicio y utilizando la conexión existente en el pk 63+400, evitando, de nuevo, la ejecución de un nuevo ramal y sin provocar grandes aumentos de recorrido. Esto implica el acondicionamiento del arranque de la vía de servicio actual, para utilizarla como vial bidireccional de incorporación a la calzada de la A-3 en sentido Valencia. A la altura de la calle “Cinco” se diseña una nueva glorieta que sirve como punto de ruptura (tráfico bidireccional-tráfico unidireccional), de forma que desde la misma se ejecuta un vial unidireccional de acceso a la calzada derecha de la A-3.
- A la vista de lo anterior, únicamente sería necesario proyectar los movimientos desde la calzada izquierda. Para ello, la solución adoptada, considerando la reducida intensidad de tráfico de dichos movimientos (607 vehículos/día la salida hacia Fuentidueña y 1.459 veh/día la incorporación hacia Madrid) y reducir las nuevas ocupaciones, se configura mediante una “trompa” con glorieta sobre la carretera M-240 de la Comunidad de Madrid. El trazado de los dos ramales (directo y lazo) que conforman los movimientos se plantea en el cuadrante sureste del semienlace, para evitar afectar al Canal de Estremera, situado en el cuadrante noreste.



- Por último, se ha reordenado la circulación en la zona aledaña al casco urbano de la siguiente manera:
  - Peatonalización del margen oeste del actual paso superior sobre la A-3, generando permeabilidad peatonal a ambos lados del trazado actual. Para ello, se elimina la circulación en sentido Fuentidueña sobre dicho paso, dejando circulación únicamente en sentido Estremera.
  - Ejecución de una nueva glorieta sobre el actual trazado de la A-3 (que quedará fuera de la nueva variante, pk 62+220, aproximadamente). Esta glorieta permite articular todos los movimientos entre el viario urbano de Fuentidueña de Tajo, la carretera M-240, la vía de servicio actual y las conexiones con la nueva variante de trazado.



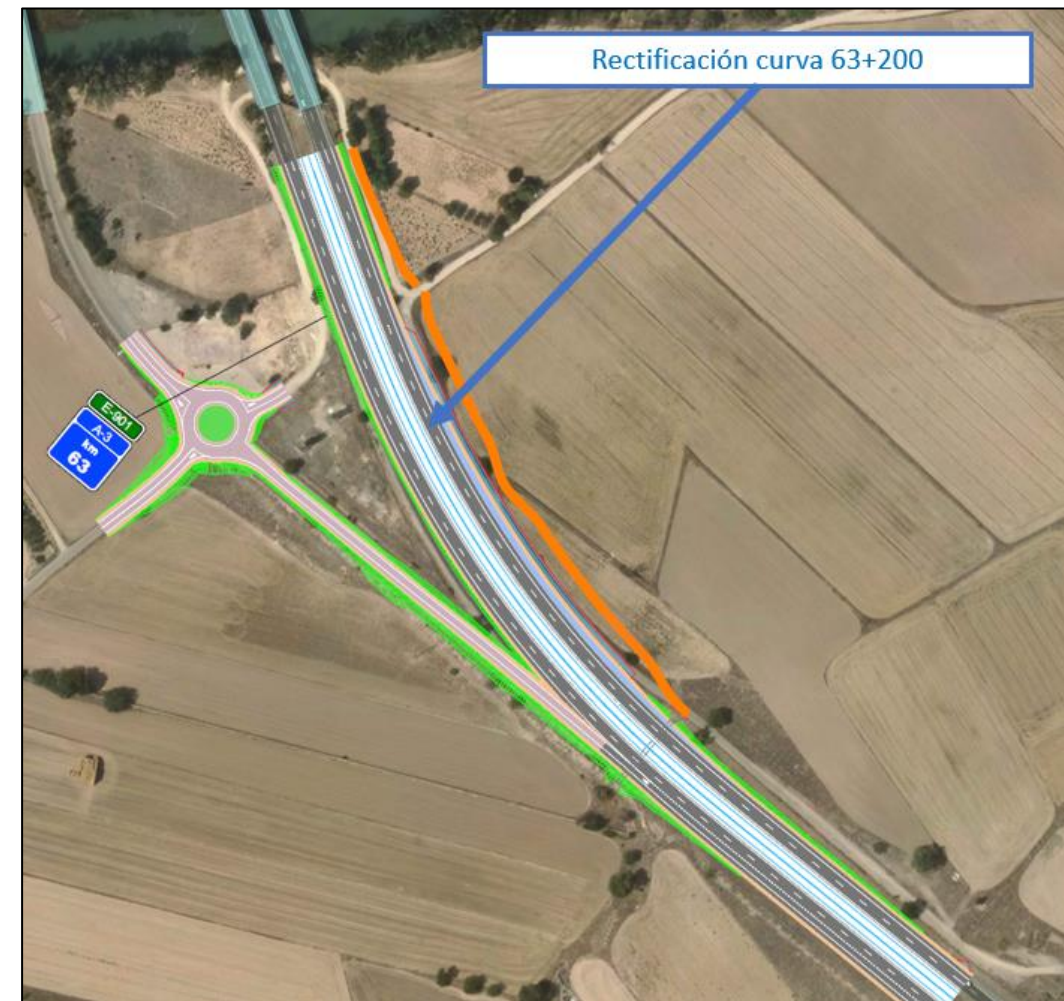


En conclusión, el nuevo enlace de Fuentidueña de Tajo y M-240/Estremera del p.k. 62+300 se configura como un semienlace en calzada izquierda, en trompa con glorieta. Los movimientos de calzada derecha se realizarán de la siguiente forma: i) acceso a Fuentidueña de Tajo, circulando en sentido Valencia, desde el enlace previo (p.k. 59+500) y ii) salida desde Fuentidueña de Tajo hacia sentido Valencia, empleando la vía de servicio actual y conectando con el tronco de la A-3 en el p.k. 63+400.

Por último, se da a indicar que se han estudiado los accesos y conexiones a parcelas y viario existentes, proyectando las soluciones necesarias para seguir dándoles servicio.

**Rectificación de curva, p.k. 63+200**

Entre el P.K. 63+200 y el P.K. 63+800 se ha proyectado la rectificación de una curva existente de radio 450 m (calzada derecha) y 435 m (calzada izquierda), siendo este segundo radio inferior al mínimo para  $V_p$  100 km/h ( $R_{min}=450$  m). El nuevo trazado amplía el radio de la curva a 600 metros.



Para definir esta rectificación se ha trazado el eje 229. Sus principales características son las siguientes:

\*\*\*\*\*  
\* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
\*\*\*\*\*

Eje 229 : Longitud 611.911 (D 0.000 T 0.000) : Rectificacion Curva 63+200

LONGITUD TOTAL 611.911 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	236.413 m.	38.64%
Longitud en CLOTOIDE	184.083 m.	30.08%
Longitud en RECTA	191.414 m.	31.28%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	137.332 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	54.083 m.	
RADIO MAXIMO	600.000 m.	Ve = 114.50 Km/h
RADIO MINIMO	600.000 m.	Ve = 114.50 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	600.000 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	0	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	2	

ALZADO

Longitud Total	1223.821 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	983.821 m.	80.39%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	240.000 m.	19.61%
Longitud en RAMPA	479.827 m.	39.21%
Longitud en PENDIENTE	503.994 m.	41.18%
PENDIENTE MAXIMA	0.70 %	
PENDIENTE MINIMA	0.50 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	0.60 %	
P x L	7.375 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	291.948 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	247.880 m.	pen= 0.70%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	259.963 m.	pen= -0.70%
Acuerdo Concavo MAXIMO	10000.000	
Acuerdo Concavo MINIMO	10000.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	120.000 m.	
Número de tramos	4	
Longitud Tramo mínimo	231.948	
Longitud Tramo máximo	259.963	
Total de Acuerdos cóncavos	2	
Total de Acuerdos convexos	0	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	114.50 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	114.50 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	114.50 Km/h

Este eje se compone de las tres alineaciones siguientes:

EJE : 229 : Rectificacion Curva 63+200

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	54.083	0.000	487215.540	4440864.634			178.2469	0.3350864	-0.9421874
CLOT.	92.042	54.083	487233.662	4440813.678		235.000	178.2469	487233.662	4440813.678
2 CIRC.	236.413	146.124	487266.702	4440727.797	-600.000		173.3639	487814.947	4440971.575
CLOT.	92.042	382.537	487402.301	4440536.003		235.000	148.2798	487472.248	4440476.216
3 RECTA	137.332	474.579	487472.248	4440476.216			143.3968	0.7765182	-0.6300948
		611.911	487578.889	4440389.684			143.3968		

4.6.3.14. TRAMO DE MEJORA 13 (pK 64+300 a pk 65+000)

**Corrección de alzado, p.k. 64+100 a 64+800.**

La actuación consiste en una mejora del alzado de ambas calzadas (si bien los problemas se encuentran en la calzada derecha) con el objeto de conseguir visibilidad de parada para una velocidad de 120 km/h y parámetros mínimos de los acuerdos.

ACUERDOS VERTICALES A CORREGIR: CALZADA DERECHA	
CONVEXO	KV 8000 INFERIOR A LA MINIMA (11000)
CÓNCAVO	KV 5000 INFERIOR A LA MINIMA (7100)
CONVEXO	KV 1500 INFERIOR A LA MINIMA (11000)
CÓNCAVO	KV 1500 INFERIOR A LA MINIMA (7100)



Vista de acuerdo Kv -1.500 m y +1.500 m posterior a mejorar en calzada derecha.

También se incluye la prolongación del carril de aceleración del acceso existente en la calzada izquierda, para su adecuación a normativa. Para ello se han definido los eje 116 (rectificación de alzado en tronco) y 205 (carril de aceleración).

En cuanto al eje 116, éste consta de una alineación recta, en continuidad con el trazado actual. El alzado mejorado se compone de las siguientes rasantes (parámetros de acuerdos amplios: -15.000 m, +10.000 m, en calzada derecha, y -15.000 m y +8.000, en calzada izquierda):

EJE : 116 : Mejora Alzado CD+CI 64,1 al 66,5

CALZADA DERECHA

\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

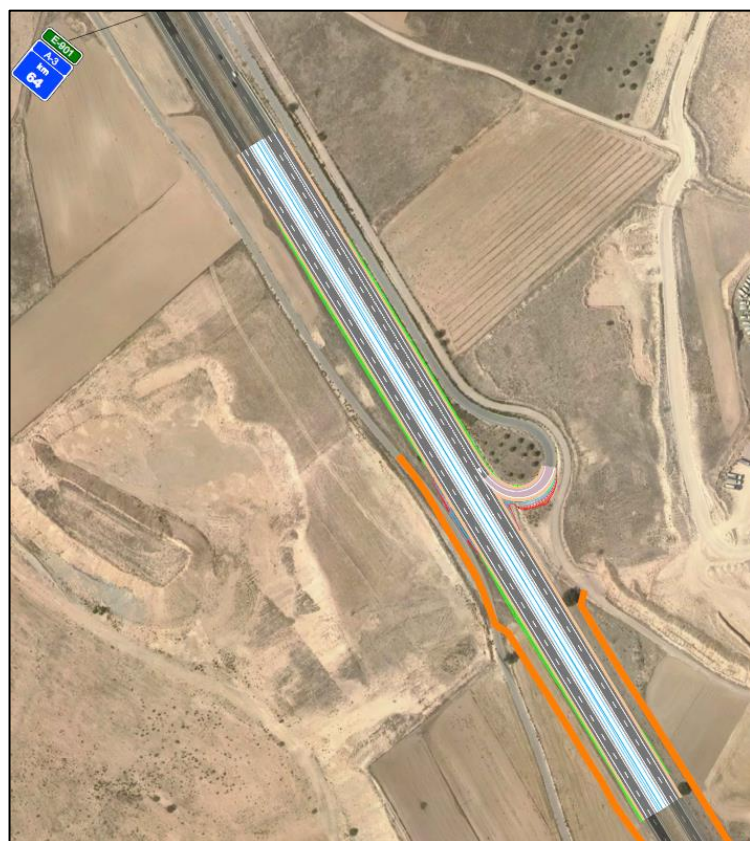
PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
2.931914	214.787	15000.000	134.239	568.187	0.000	564.252	241.632	569.798	0.384	-1.432
1.500000	163.084	10000.000	512.014	573.854	430.472	572.631	593.556	576.407	0.332	1.631
3.130839							600.014	576.609		

EJE : 116 : Mejora Alzado CD+CI 64,1 al 66,5

CALZADA IZQUIERDA

\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
3.025941	228.891	15000.000	211.132	569.309	0.000	562.921	325.577	571.026	0.437	-1.526
1.500000	153.685	8000.000	468.462	573.169	391.619	572.017	545.305	575.798	0.369	1.921
3.421068							600.014	577.670		



4.6.3.15. TRAMO DE MEJORA 14 (pK 65+000 a pK 67+000)

**Rectificación de planta y alzado, p.k. 65+500 a 66+500.**

La actuación consiste en la rectificación en planta y alzado del tronco de la A-3 con el objetivo de conseguir visibilidad de parada para una velocidad de 120 km/h, obtener radios mínimos de 700 m (Vp 120 km/h), eliminando, sobre todo, el radio actual de 390 m, y, por último, mejorar el alzado. Para ello se han trazado los ejes 109 (calzada derecha) y 110 (calzada izquierda). Sus características principales son:

\*\*\* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \*\*\*

Eje 109 : Longitud 950.907 (D 0.000 T 0.000) : Mejora Planta y Alzado CD 65,5 al 66,5			
LONGITUD TOTAL	950.907 (D 0.000 T 0.000)		
<b>PLANTA</b>			
Longitud en CURVA CIRCULAR	537.059 m.	56.48%	
Longitud en CLOTOIDE	357.781 m.	37.63%	
Longitud en RECTA	56.067 m.	5.90%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	49.995 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	6.072 m.		
RADIO MAXIMO	5000.000 m.	Ve = 182.10 Km/h	
RADIO MINIMO	1600.000 m.	Ve = 147.70 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	4067.689 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	1		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1		
Total de RECTAS	2		
<b>ALZADO</b>			
Longitud Total	950.907 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	527.915 m.	55.52%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	422.993 m.	44.48%	
Longitud en RAMPA	527.915 m.	55.52%	
Longitud en PENDIENTE	0.000 m.	0.00%	
PENDIENTE MAXIMA	3.87 %		
PENDIENTE MINIMA	0.62 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.88 %		
P x L	17.860 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	368.906 m.	entre vertices	
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	157.410 m.	pen= 3.87%	
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	0.000 m.	pen= 0.00%	
Acuerdo Convexo MAXIMO	13000.000		
Acuerdo Convexo MINIMO	13000.000		
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	422.993 m.		
Número de tramos	2		
Longitud Tramo mínimo	157.410		
Longitud Tramo máximo	370.505		
Total de Acuerdos cóncavos	0		
Total de Acuerdos convexos	1		
<b>VELOCIDAD ESPECIFICA</b>			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	182.10 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	147.70 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	171.17 Km/h		

\*\*\*\*\*  
RESUMEN DE CARACTERISTICAS  
\*\*\*\*\*

Eje 110 : Longitud 901.067 (D 0.000 T 0.000) : Mejora Planta y Alzado CI 65,5 al 66,4

LONGITUD TOTAL 901.067 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	532.518 m.	59.10%
Longitud en CLOTOIDE	353.778 m.	39.26%
Longitud en RECTA	14.771 m.	1.64%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	9.999 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	4.772 m.	
RADIO MAXIMO	5000.000 m.	Ve = 182.10 Km/h
RADIO MINIMO	1588.000 m.	Ve = 147.47 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	4106.531 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	1	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	2	

ALZADO

Longitud Total	938.034 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	124.789 m.	13.30%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	813.245 m.	86.70%
Longitud en RAMPA	0.000 m.	0.00%
Longitud en PENDIENTE	124.789 m.	13.30%
PENDIENTE MAXIMA	4.32 %	
PENDIENTE MINIMA	0.06 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.90 %	
P x L	17.089 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	66.830 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	0.000 m.	pen= 0.00%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	124.789 m.	pen= -4.32%
Acuerdo Convexo MAXIMO	144978.726	
Acuerdo Convexo MINIMO	11089.000	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	391.252 m.	
Número de tramos	3	
Longitud Tramo mínimo	0.000	
Longitud Tramo máximo	124.789	
Total de Acuerdos cóncavos	0	
Total de Acuerdos convexos	2	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	182.10 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	147.47 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	171.55 Km/h

Las alineaciones en planta de estos dos ejes son:

EJE : 109 : Mejora Planta y Alzado CD 65,5 al 66,5

\*\*\*\*\*  
LISTADO DE LAS ALINEACIONES  
\*\*\*\*\*

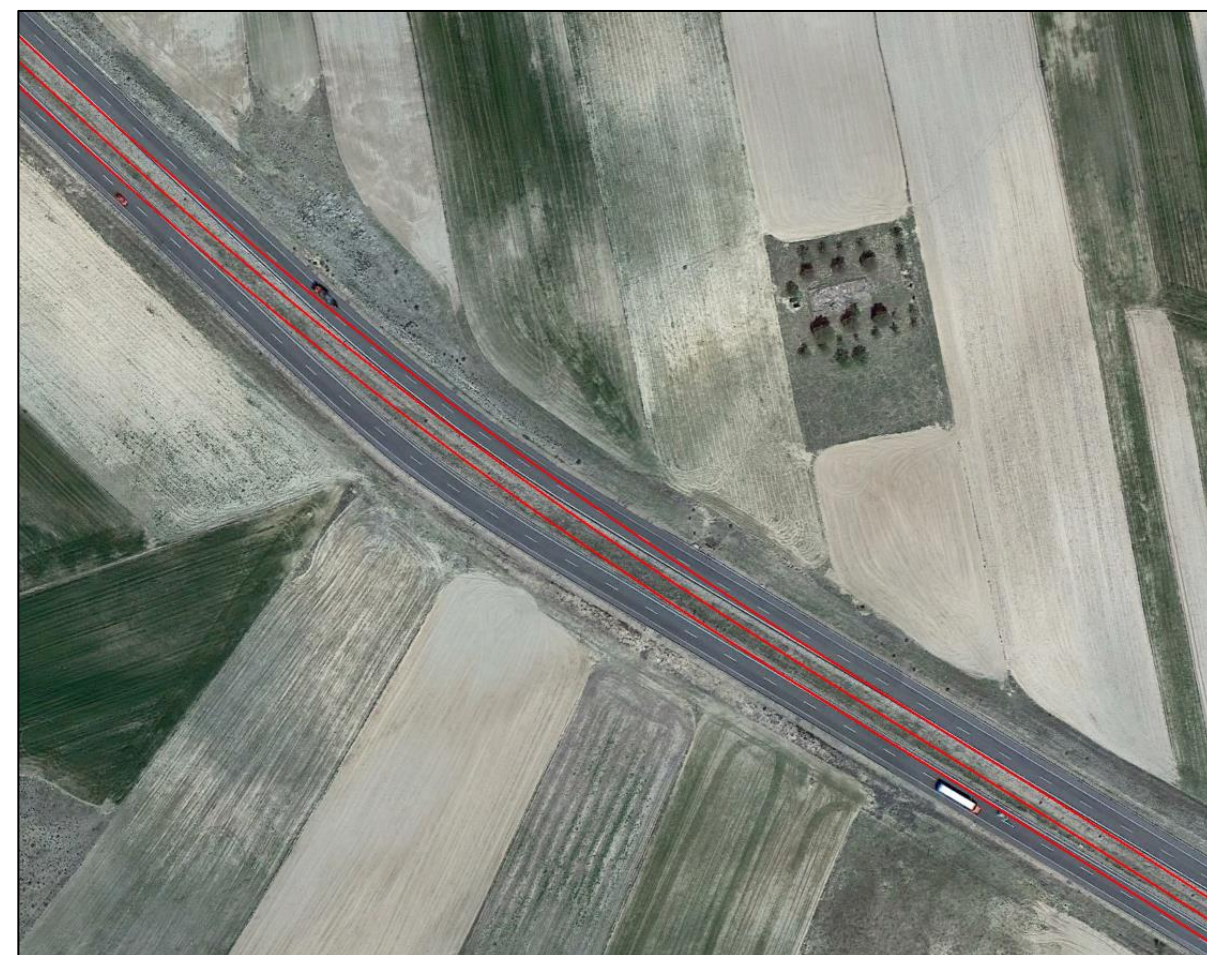
DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	6.072	0.000	488574.780	4438891.493			158.4776	0.6069617	-0.7947311
CLOT.	178.891	6.072	488578.466	4438886.667		535.000	158.4776	488578.466	4438886.667
2 CIRC.	147.267	184.963	488689.660	4438746.565	-1600.000		154.9187	489904.982	4439787.234
CLOT.	178.891	332.229	488790.454	4438639.267		535.000	149.0592	488923.340	4438519.541
3 CIRC.	389.792	511.120	488923.340	4438519.541	5000.000		145.5002	485646.324	4434743.145
4 RECTA	49.995	900.912	489207.491	4438252.859			150.4632	0.7019428	-0.7122333
		950.907	489242.584	4438217.251			150.4632		

EJE : 110 : Mejora Planta y Alzado CI 65,5 al 66,4

\*\*\*\*\*  
LISTADO DE LAS ALINEACIONES  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	9.999	0.000	489223.076	4438255.466			350.5783	-0.7006541	0.7135011
2 CIRC.	393.072	9.999	489216.070	4438262.600	-5000.000		350.5783	485648.565	4434759.329
CLOT.	176.889	403.072	488929.927	4438531.949		530.000	345.5736	488929.927	4438531.949
3 CIRC.	139.445	579.961	488798.656	4438650.478	1588.000		349.1193	489905.900	4439788.790
CLOT.	176.889	719.406	488703.094	4438751.968		530.000	354.7095	488592.669	4438890.126
4 RECTA	4.772	896.295	488592.669	4438890.126			358.2552	-0.6097342	0.7926060
		901.067	488589.760	4438893.908			358.2552		

Se observa la amplitud de los nuevos radios, mejorando la situación actual.



Vista de la zona de rectificación del "garrote" actual de radio 390 m en calzada derecha.

En cuanto al alzado, los nuevos Kv de los acuerdos mejoran sustancialmente los actuales:

EJE : 109 : Mejora Planta y Alzado CD 65,5 al 66,5

*** ESTADO DE RASANTES ***										
PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
3.869695	422.993	13000.000	368.906	622.224	0.000	607.948	580.402	623.526	1.720	-3.254
0.615906					157.410	614.040	951.949	625.815		

EJE : 110 : Mejora Planta y Alzado CI 65,5 al 66,4

*** ESTADO DE RASANTES ***										
PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (Radio)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
-0.062575	648.844	144978.726	66.832	624.968	-0.000	625.010	391.252	623.313	0.363	-0.448
-0.510126	421.993	11089.000	565.378	622.425	-257.592	625.171	776.278	613.315	2.007	-3.810
-4.319655					354.285	623.502	901.067	607.925		



4.6.3.16. TRAMO DE MEJORA 15 (pK 67+000 a pK 70+700)

**Corrección de alzado, p.k. 67+200 a 69+000, y remodelación del enlace del p.k. 68+200 (M-328/Zarza).**

La actuación consiste en una mejora del alzado de ambas calzadas con el objeto de conseguir visibilidad de parada para una velocidad de 120 km/h y eliminar acuerdos convexos de parámetro reducido en calzada derecha.



Vista de la zona de acuerdo convexo Kv -5.000 m, p.k. 67+942 eje 251, en calzada derecha.



Vista de la zona de acuerdo convexo Kv -2.000 m, p.k. 68+685 eje 251, en calzada derecha.

Para la mejora de la rasante se ha trazado el eje 115. Sus características principales son:

\*\*\*\*\*  
RESUMEN DE CARACTERISTICAS  
\*\*\*\*\*

Eje 115 : Longitud 1559.993 (D 0.000 T 0.000) : Mejora Alzado CD+CI 67,3 al 69,0

LONGITUD TOTAL 1559.993 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	182.554 m.	11.70%
Longitud en CLOTOIDE	256.993 m.	16.47%
Longitud en RECTA	1120.446 m.	71.82%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	763.954 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	113.278 m.	
RADIO MAXIMO	1600.000 m.	Ve = 147.70 Km/h
RADIO MINIMO	1300.000 m.	Ve = 141.40 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	1457.600 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	1	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	3	

ALZADO

Longitud Total	3119.986 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	2221.930 m.	71.22%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	898.056 m.	28.78%
Longitud en RAMPA	1003.030 m.	32.15%
Longitud en PENDIENTE	1218.899 m.	39.07%
PENDIENTE MAXIMA	2.40 %	
PENDIENTE MINIMA	0.80 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.46 %	
P x L	45.645 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	324.195 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	289.041 m.	pen= 2.40%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	418.564 m.	pen= -2.21%
Acuerdo Concavo MAXIMO	30000.000	
Acuerdo Concavo MINIMO	30000.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	60000.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	30000.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	341.093 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	152.516 m.	
Número de tramos	5	
Longitud Tramo mínimo	247.937	
Longitud Tramo máximo	800.335	
Total de Acuerdos cóncavos	1	
Total de Acuerdos convexos	2	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	147.70 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	141.40 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	144.64 Km/h

Este eje 115 se define mediante cinco alineaciones en planta (tres rectas y dos circulares):

EJE : 115 : Mejora Alzado CD+CI 67,3 al 69,0

\*\*\*\*\*  
LISTADO DE LAS ALINEACIONES  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	763.954	0.000	489885.952	4437639.945			144.8532	0.7619013	-0.6476931
CLOT.	62.481	763.954	490468.010	4437145.137		285.000	144.8532	490468.010	4437145.137
2 CIRC.	86.652	826.435	490515.287	4437104.290	1300.000		146.3831	489649.729	4436134.336
CLOT.	62.481	913.087	490577.970	4437044.484		285.000	150.6265	490620.992	4436999.177
3 RECTA	243.214	975.568	490620.992	4436999.177			152.1564	0.6827544	-0.7306480
CLOT.	66.016	1218.782	490787.048	4436821.473		325.000	152.1564	490787.048	4436821.473
4 CIRC.	95.901	1284.798	490832.450	4436773.551	-1600.000		150.8430	491978.703	4437889.841
CLOT.	66.016	1380.699	490901.377	4436706.892		325.000	147.0272	490950.791	4436663.118
5 RECTA	113.278	1446.715	490950.791	4436663.118			145.7139	0.7530754	-0.6579342
		1559.993	491036.098	4436588.589			145.7139		

En cuanto a la rasante, ésta presenta inclinaciones suaves y acuerdos de parámetros amplios:

EJE : 115 : Mejora Alzado CD+CI 67,3 al 69,0

CALZADA DERECHA

\*\*\*\*\*  
ESTADO DE RASANTES  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN (%)		
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)			
2.400000	404.447	30000.000	491.264	645.700	0.000	633.910	289.041	640.847	693.487	647.827	0.682	-1.348
1.051844	152.516	60000.000	1235.798	653.531	1159.540	652.729	1312.056	654.140	0.048	0.048	-0.254	
0.797651							1559.993	656.117				

EJE : 115 : Mejora Alzado CD+CI 67,3 al 69,0

CALZADA IZQUIERDA

\*\*\*\*\*  
ESTADO DE RASANTES  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN (%)		
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)			
2.210000	341.093	30000.000	589.111	646.447	0.000	633.427	418.564	642.678	759.657	648.277	0.485	-1.137
1.073022							1559.993	656.865				

Dentro de esta actuación también se incluye la remodelación del enlace del PK 68+200 (M-328/Zarza), convirtiendo las intersecciones existentes en ambos márgenes en glorietas completas (se pasa de enlace en diamante estándar a diamante con "pesas"). También se adecuan a normativa los ramales del enlace, prolongando los carriles de cambio de velocidad y cuñas.





**Rectificación de alzado, p.k. 69+100 a 69+600.**

La actuación consiste en la rectificación en planta y alzado del tronco de la A-3 entre ambos pp.kk. con el objeto de conseguir visibilidad de parada para una velocidad de 120 km/h. Principalmente se trata de eliminar el acuerdo vertical convexo de parámetro -5.000 m. Además, ya que se actúa sobre la carretera para arreglar la rasante, se aprovecha para suavizar la planta, pasando de radios 703 m y 700 m en calzada derecha e izquierda, respectivamente, a radios de 900 m y 1.000 m en cada una de ellas.



Vista de la zona de acuerdo convexo Kv -5.000 m, p.k. 69+450 eje 251, en calzada derecha.

Para definir estas actuaciones, se ha definido dos ejes, el 105 y el 111, que geometrizan las calzadas derecha e izquierda, respectivamente. Sus características principales son:

*** RESUMEN DE CARACTERISTICAS ***			
Eje 105 : Longitud	419.503 (D	0.000 T	0.000) : Mejora Planta y Alzado CD 69,1 a 69,6
LONGITUD TOTAL	419.503 (D	0.000 T	0.000)
-----			
PLANTA			
Longitud en CURVA CIRCULAR	173.630 m.	41.39%	
Longitud en CLOTOIDE	203.946 m.	48.62%	
Longitud en RECTA	41.927 m.	9.99%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	41.927 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	41.927 m.		
RADIO MAXIMO	10000.000 m.	Ve = 195.90 Km/h	
RADIO MINIMO	900.000 m.	Ve = 129.90 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	6924.839 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	0		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	2		
Total de RECTAS	1		
-----			
ALZADO			
Longitud Total	419.503 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	73.348 m.	17.48%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	346.155 m.	82.52%	
Longitud en RAMPA	73.348 m.	17.48%	
Longitud en PENDIENTE	0.000 m.	0.00%	
PENDIENTE MAXIMA	2.00 %		
PENDIENTE MINIMA	0.50 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.64 %		
P x L	6.875 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	76.123 m.	entre vertices	
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	0.000 m.	pen= 2.80%	
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	0.000 m.	pen= 0.00%	
Acuerdo Concavo MAXIMO	7223.403		
Acuerdo Concavo MINIMO	7223.403		
Acuerdo Convexo MAXIMO	11114.609		
Acuerdo Convexo MINIMO	11114.609		
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	90.574 m.		
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	255.581 m.		
Número de tramos	3		
Longitud Tramo mínimo	0.000		
Longitud Tramo máximo	42.512		
Total de Acuerdos cóncavos	1		
Total de Acuerdos convexos	1		
-----			
VELOCIDAD ESPECIFICA			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	195.90 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	129.90 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	167.19 Km/h		

*** RESUMEN DE CARACTERISTICAS ***			
Eje 111 : Longitud	411.316 (D	0.000 T	0.000) : Mejora Planta y Alzado CI 69,1 a 69,6
LONGITUD TOTAL	411.316 (D	0.000 T	0.000)
-----			
PLANTA			
Longitud en CURVA CIRCULAR	72.252 m.	17.57%	
Longitud en CLOTOIDE	224.450 m.	54.57%	
Longitud en RECTA	114.614 m.	27.87%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	57.756 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	56.858 m.		
RADIO MAXIMO	1000.000 m.	Ve = 133.20 Km/h	
RADIO MINIMO	1000.000 m.	Ve = 133.20 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	1000.000 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	1		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	0		
Total de RECTAS	2		
-----			
ALZADO			
Longitud Total	411.316 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	311.316 m.	75.69%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	100.000 m.	24.31%	
Longitud en RAMPA	0.000 m.	0.00%	
Longitud en PENDIENTE	311.316 m.	75.69%	
PENDIENTE MAXIMA	1.27 %		
PENDIENTE MINIMA	1.05 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.14 %		
P x L	4.696 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	176.751 m.	entre vertices	
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	0.000 m.	pen= 0.00%	
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	126.751 m.	pen= -1.27%	
Acuerdo Convexo MAXIMO	44786.162		
Acuerdo Convexo MINIMO	44786.162		
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	100.000 m.		
Número de tramos	2		
Longitud Tramo mínimo	126.751		
Longitud Tramo máximo	184.565		
Total de Acuerdos cóncavos	0		
Total de Acuerdos convexos	1		
-----			
VELOCIDAD ESPECIFICA			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	133.20 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	133.20 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	133.20 Km/h		

El trazado en planta de cada uno de ellos queda definido mediante las siguientes alineaciones:

EJE : 105 : Mejora Planta y Alzado CD 69,1 a 69,6

\*\*\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	41.927	0.000	491210.658	4436427.811			145.5635	0.7546272	-0.6561538
CLOT.	106.778	41.927	491242.298	4436400.300		310.000	145.5635	491242.298	4436400.300
2 CIRC.	58.675	148.705	491324.232	4436331.855	-900.000		141.7871	491873.466	4437044.835
CLOT.	97.168	207.380	491371.848	4436297.588		310.000	137.6367	491462.772	4436241.635
3 CIRC.	114.955	304.548	491454.490	4436246.510	-10000.000		133.8908	496530.128	4444862.652
		419.503	491553.871	4436188.734			133.1589		

EJE : 111 : Mejora Planta y Alzado CI 69,1 a 69,6

\*\*\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	56.858	0.000	491528.955	4436217.839			333.8739	-0.8617486	0.5073356
CLOT.	112.225	56.858	491479.958	4436246.685		335.000	333.8739	491479.958	4436246.685
2 CIRC.	72.252	169.083	491384.343	4436305.411	1000.000		337.4461	491939.210	4437137.351
CLOT.	112.225	241.335	491325.734	4436347.637		335.000	342.0458	491239.757	4436419.741
3 RECTA	57.756	353.560	491239.757	4436419.741			345.6181	-0.7540649	0.6567999
		411.316	491196.205	4436457.675			345.6181		



En cuanto al alzado, éste queda definido mediante los siguientes elementos:

EJE : 105 : Mejora Planta y Alzado CD 69,1 a 69,6

\*\*\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*\*\*

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
1.546106	90.574	7223.403	76.123	659.522	0.000	658.345	121.410	660.790	0.142	1.254
2.800000	255.581	11114.609	249.201	664.368	30.836	658.822	376.991	665.008	0.735	-2.300
0.500496							420.754	665.227		

EJE : 111 : Mejora Planta y Alzado CI 69,1 a 69,6

\*\*\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*\*\*

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-1.045691	100.000	44786.162	234.565	661.511	-0.000	663.963	284.565	660.876	0.028	-0.223
-1.268975					184.565	662.033	411.316	659.268		

4.6.4. Estudio de visibilidad

4.6.4.1. Introducción

Se ha realizado el estudio de visibilidad de parada del tronco de la autovía en las siguientes situaciones:

- Carretera actual, según se ha detallado en el apartado 4.6.1.2 de esta Memoria.
- Carretera en estado final, tras la ejecución de todas las actuaciones proyectadas.

En el anejo nº8 se describe en detalle el estudio realizado y se presentan todos los listados de visibilidad de comprobación para cada uno de los ejes de proyecto.

Del análisis de los incumplimientos de la visibilidad de parada detectados en el estudio en situación actual se han planteado las soluciones necesarias para intentar corregir esta situación, siempre que se ha considerado viable técnica y económicamente. Concretamente, se proyectan tres tipos de actuaciones fundamentales (aisladamente, o en combinación de unas con otras en algunos casos):

- Rectificaciones de trazado en planta y/o alzado.



- Bermas de despeje y desplazamiento de sistemas de contención.
- Reubicación de los sistemas de contención (bien en las medianas existentes, bien en los márgenes laterales actuales sin necesidad de ampliación de las bermas, por ser el desplazamiento necesario reducido).
- Como última opción: limitaciones de velocidad.

El estudio de cumplimiento de visibilidad de parada de las nuevas actuaciones se ha segregado en función de si existía actuación, o no, en el tramo en estudio:

#### 4.6.4.2. Tramos del tronco con rectificación de trazado

Todos estos tramos se corresponden con nuevos ejes de trazado definidos en ISTRAM. A partir de estos ejes y de la inclusión de las barreras visuales en el programa se han seguido los siguientes pasos:

1. Estudio de visibilidad de parada con las barreras a borde de arcén. Se obtienen los listados “con fallos” de cada uno de estos ejes, para la velocidad de proyecto y cada carril. Al final del listado de fallos por visibilidad de parada de cada uno de estos ejes, también se incluye el listado de bermas de despeje necesarias.
2. A partir de los fallos anteriores y las bermas de despeje necesarias, se analiza la viabilidad técnico-económica de proceder a la ejecución de dicha berma y desplazar el obstáculo visual<sup>8</sup>. En el estudio de esta viabilidad técnico-económica se han tenido en cuenta los siguientes factores adicionales:
  - Limitaciones de velocidad y problemas de visibilidad de parada de tramos adyacentes.
  - Necesidad de ampliaciones de tableros de estructuras existentes.
  - Obtener una sucesión de limitaciones de velocidad homogénea, evitando numerosos cambios de la limitación final de velocidad a lo largo del recorrido. En este sentido, se ha tomado como premisa que las limitaciones a 120 km/h tengan una longitud mínima de 4 km. Es decir, si actuando sobre la carretera se pudiera obtener una visibilidad de parada de 120 km/h en un determinado tramo, pero este tiene una longitud inferior a 4 km y se encuentra entre dos tramos con limitación menor (100 km/h u 80 km/h), no se incrementará la limitación de velocidad a 120 km/h en dicho tramo.
3. Si, del estudio de viabilidad, se ha optado por proceder a incorporar la berma de despeje y desplazar la barrera, ésta se implementa y se realiza el nuevo estudio de visibilidad en esas condiciones. Al final de estos listados se vuelve a presentar el listado de Bermas de Despeje necesarias, en el que ya se observa que éstas no aparecen, lógicamente. La ubicación final de

las barreras, considerada en este estudio final, se representa en el plano 7.1 “Planta de sistemas de contención” del Documento nº2 Planos del anteproyecto.

4. Si, del estudio de viabilidad, se ha optado por no proceder a incorporar la berma de despeje ni desplazar la barrera, se proyecta la limitación de velocidad necesaria. Las limitaciones de velocidad finalmente propuestas se presentan también en el plano 7.1 “Planta de sistemas de contención” del Documento nº2 Planos del anteproyecto.

#### 4.6.4.3. Tramos del tronco sin rectificación de trazado:

En estos tramos se han proyectado las siguientes actuaciones en aquellas zonas en que existen problemas por barreras visuales (detectados en el estudio de visibilidad de parada de la carretera actual):

- Desplazamiento de barrera, en mediana o en márgenes exteriores: son aquellos casos en los que el desplazamiento de barrera necesario se ha comprobado que es viable geoméricamente, mediante revisión de la topografía y perfiles transversales de la plataforma existente. Para ello se ha incluido un estudio específico en el anejo nº9 “*Movimiento de tierras*”. En éste estudio se estiman los recrecidos de berma (y de terraplenes) necesarios, y se incluyen en el presupuesto. Se detallan a continuación los tramos obtenidos de dicho estudio:

CALZADA DERECHA-AMPLIACIÓN POR EXTERIOR					
PK inicio despeje	PK fin despeje	Vel Prop (Km/h)	Despeje por visibilidad (m)	Lado	Tramo Mejora
51+380	51+580	100	2,13	Exterior	10
58+220	58+460	120	2,50	Exterior	11
58+640	59+020	120	2,50	Exterior	12
70+120	70+260	120	0,31	Exterior	15

CALZADA IZQUIERDA-AMPLIACIÓN POR EXTERIOR					
PK inicio despeje	PK fin despeje	Vel Prop (Km/h)	Despeje por visibilidad (m)	Lado	Tramo Mejora
11+800	11+940	100	1,73	Exterior	3
15+000	15+140	100	2,52	Exterior	4
20+060	20+300	100	1,63	Exterior	4
30+440	30+600	100	0,98	Exterior	6
34+580	35+300	120	1,85	Exterior	7
56+180	57+820	120	2,76	Exterior	11
63+920	64+000	100	0,83	Exterior	12
65+240	65+440	120	1,10	Exterior	14

<sup>8</sup> No se ha realizado un estudio de viabilidad exhaustivo. Lo que se indica es que, de manera “cualitativa”, se han analizado las consecuencias técnico-económicas de ejecutar las bermas de despeje que resultarían necesarias en cada caso concreto para disponer de la visibilidad de parada necesaria por velocidad de recorrido. Si aquéllas

resultan muy desfavorables (ocupaciones excesivas, expropiación de edificaciones, afecciones a estructuras, etc), se limita la velocidad y no se proyecta berma de despeje.

CALZADA IZQUIERDA-AMPLIACIÓN POR EXTERIOR					
PK inicio despeje	PK fin despeje	Vel Prop (Km/h)	Despeje por visibilidad (m)	Lado	Tramo Mejora
66+840	66+920	120	0,52	Exterior	14

CALZADA DERECHA-AMPLIACIÓN POR MEDIANA					
PK inicio despeje	PK fin despeje	Vel Prop (Km/h)	Despeje por visibilidad (m)	Lado	Tramo Mejora
20+060	20+660	100	1,10	Interior	4
23+580	24+300	120	8,51	Interior	4
26+580	26+820	100	1,25	Interior	5
29+480	29+740	100	2,95	Interior	5
29+480	29+740	100	0,55	Interior	6
31+360	32+460	100	4,35	Interior	6
34+520	35+460	120	2,60	Interior	6
41+500	41+700	100	3,29	Interior	8
56+880	57+980	120	3,32	Interior	11
56+660	56+880	120	1,60	Interior	11
63+260	63+580	100	7,63	Interior	12
65+260	65+400	120	2,74	Interior	14
66+880	66+960	120	2,35	Interior	14

CALZADA IZQUIERDA-AMPLIACIÓN POR MEDIANA					
PK inicio despeje	PK fin despeje	Vel Prop (Km/h)	Despeje por visibilidad (m)	Lado	Tramo Mejora
3+920	4+380	80	1,61	Interior	1
5+500	5+800	80	3,40	Interior	1
12+240	12+520	80	2,03	Interior	3
19+660	19+920	100	1,00	Interior	4
21+640	22+220	100	3,53	Interior	4
25+180	26+060	120	3,20	Interior	4
29+940	30+280	100	2,29	Interior	6
30+720	31+300	100	2,98	Interior	6
51+300	51+880	100	4,60	Interior	10
58+180	59+080	120	2,85	Interior	12
63+780	64+100	100	4,06	Interior	12
69+980	70+200	120	2,76	Interior	15

- Ampliación de tableros de estructuras por visibilidad de parada, al objeto de desplazar los sistemas de contención: VI\_CI 28+400, VI\_CD 28+400, VI\_CI 33+150, VI\_CI 40+910, PI\_CI 50+650, PI\_CD 50+650 y PI\_CI 63+650.

Una vez realizadas estas actuaciones se ha vuelto a realizar el estudio de visibilidad de parada. En este nuevo estudio se han implementado las barreras visuales ubicadas en su posición definitiva (se

representan en el plano 7.1 "Planta de sistemas de contención" del Documento nº2 Planos del anteproyecto) y se ha tenido en consideración la limitación final de velocidad de cada tramo.

#### 4.6.4.4. Conclusiones del estudio de visibilidad realizado y tramificación final de velocidades

Del estudio realizado y las actuaciones proyectadas (rectificaciones de trazado, ampliación de bermas y desplazamiento de barreras y limitaciones de velocidad) se ha obtenido una tramificación de las limitaciones de velocidad que cumplen con la visibilidad de parada disponible en cada tramo.

Además de todos los listados presentados, en el Apéndice nº5 del anejo nº8 se incluye una tabla por cada calzada en la que se relacionan, de manera exhaustiva, todos los fallos detectados, así como la solución/justificación propuesta en cada uno de ellos. Se ha de remarcar que se han considerado las siguientes premisas:

- Los fallos por focos-rasante no son tenidos en consideración.
- Se ha considerado el epígrafe 3.2.2 de la norma 3.1-IC y unas consideraciones adicionales sobre éste:

*"Si en una autopista o autovía se efectúa una ampliación de carriles por la mediana y como consecuencia de ello también disminuye la visibilidad de parada en el carril ampliado respecto a la existente en el resto de los carriles, se podrá mantener la limitación de velocidad anterior a la ampliación en toda la calzada cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:*

- La visibilidad de parada en el nuevo carril no será menor que la distancia de parada correspondiente a una velocidad veinte kilómetros por hora ( $\neq 20$  km/h) inferior a la existente antes de la ampliación.*
- La capa de rodadura de dicho carril deberá tener características de rozamiento entre neumático y pavimento superiores a las exigidas por la Normativa vigente."*

Pues bien, en la autovía actual existen varios tramos que disponen de tres o cuatro carriles (generados por ampliaciones efectuadas en los últimos años o por la existencia de vías lentas) donde la visibilidad de parada es sensiblemente inferior a la limitación de velocidad señalizada. La aplicación de esta mitigación en estos tramos donde condiciona la visibilidad del carril interior (colindante con mediana) permitiría la consecución generalizada de limitaciones de velocidad entre 100 y 120 km/h. La justificación de esta aplicación puede sintetizarse en los siguientes argumentos:

- El aumento de 20 km/h aplicado al carril interior de ampliaciones por mediana respecto a la velocidad previa existente en la autovía o autopista se basa principalmente en que la prohibición de circular a los vehículos pesados en ese tercer o cuarto carril rápido asegura el mantenimiento de unas mejores condiciones de rozamiento entre neumático y

pavimento. En todo caso, la Norma 3.1-IC exige que la macrotextura superficial sea mayor que 1,2 mm, calculada de acuerdo con la Norma UNE-EN 13036-1 de 2010.

- La inclusión en la Norma de esta mitigación se efectuó para dar también cobertura a esta práctica que en el pasado se había llevado a cabo. Es probable que ya se hubiera aplicado de forma tácita a alguno de estos tramos, aun si estar reflejado en la normativa.
- No se tiene constancia de que la inexistencia de la visibilidad de parada requerida para la limitación de velocidad existente haya producido un incremento significativo de accidentes en este corredor.

Por todo lo expuesto, también se propone que en tramos de tres o cuatro carriles se puede considerar que la limitación de velocidad sea la correspondiente al carril adyacente al interior, siempre que esté garantizada la macrotextura y la visibilidad de parada en este carril interior no sea menor en veinte kilómetros por hora de la del carril adyacente

Tras todo lo expuesto, se presenta la tabla con las limitaciones de velocidad finales en todo el tramo, y con son consecuentes con el estudio de visibilidad realizado y las actuaciones proyectadas (este listado es el mismo que ya se presentó en el apartado 4.6.2.2 de esta Memoria):

CALZADA DERECHA			
Pk inicio (referidos a hitos actuales de la carretera)	Pk fin (referidos a hitos actuales de la carretera)	Velocidad propuesta (km/h)	Longitud tramo (m)
3+860	4+280	80	420
4+300	12+180	100	7.480
12+200	12+540	80	680
12+560	14+940	100	2.380
14+960	15+160	80	200
15+180	20+700	100	6.500
20+720	26+520	120	4.740
26+540	33+900	100	7.360
33+900	37+940	120	4.040
37+940	41+940	100	4.000
41+960	47+620	120	6.360
47+640	53+180	100	5.540
53+200	57+340	120	4.060
57+360	57+520	100	160
57+540	61+420	120	3.660 (*)
61+440	64+040	100	2.500
64+060	70+200	120	5.980
(*)-Longitud real por tramo en variante (eje 112): 4.390 m			

CALZADA IZQUIERDA			
Pk inicio (referidos a hitos actuales de la carretera)	Pk fin (referidos a hitos actuales de la carretera)	Velocidad propuesta (km/h)	Longitud tramo (m)
3+860	4+540	80	680
4+560	8+540	100	3.920
8+560	11+380	80	2.840
11+400	12+760	80	1.320
12+780	34+000	100	21.180
34+020	38+480	120	4.460
38+500	41+020	100	3.400
41+040	47+880	120	6.620
47+900	53+220	100	5.320
53+240	61+420	120	7.940
61+440	64+120	100	2.540
64+140	70+220	120	5.920

#### 4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 4.7.1. Introducción

Se ha realizado el estudio del movimiento de tierras originado por las obras del "Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor del Levante. Autovía A-3. Tramo: Madrid (M-30) – L.P. Cuenca. P.k. 3,8 al 70,7", con objeto de:

- Determinar la clasificación de las excavaciones y fondos de desmonte, en función del tipo de material, según PG-3. Para ello se emplea la información contenida en anejo nº3 Estudio Geológico-Geotécnico (tipo de material, excavabilidad, aprovechamiento, etc).
- Realizar el estudio de mejoras de explanada en desmontes y explanada a obtener en coronación de rellenos, puesto que su ejecución también influye en el balance final de movimiento de tierras.
- En función del grado de aprovechamiento del material a excavar y de las necesidades y calidades para ejecutar los rellenos y explanadas, establecer cuál es el balance entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado en la propia obra en la ejecución dichos rellenos y explanadas.
- Determinar las necesidades de préstamos o canteras y de vertederos para enviar los excedentes de las excavaciones.
- Teniendo en consideración todo lo anterior, y a partir de los listados del programa de trazado ISTRAM, incluidos en las mediciones auxiliares del Documento nº 3 Presupuesto, se han cubicado las distintas unidades de obra. Estas cubicaciones, así como el estudio de balance de

tierras global, se ha analizado por tramos de mejora independientes, considerando que las obras podrían contratarse y ejecutarse de manera independiente entre tramos.

En el Anejo nº9 “Movimiento de tierras” se detallan más pormenorizadamente todos los conceptos que a continuación se exponen.

#### 4.7.2. Prestamos, canteras y plantas de suministro

En el apartado 3.3.2.2. del anejo nº 3 “Estudio Geológico-Geotécnico” se realiza un estudio de los yacimientos cercanos al trazado que podrán aportar material para las distintas unidades de obra cuyas necesidades no se vean cubiertas con el producto de excavación de los desmontes de la traza. Se proponen las siguientes :

##### Graveras

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Material explotado	Utilización del material	Reservas estimadas (m³)
		X	Y				
G-1	San Martín de la Vega	455.618	4.458.171	24 (4,5)	Terraza río Jarama. Gravas y arenas	Suelo Seleccionado, relleno drenante, zahorra artificial, árido para aglomerado asfáltico, incluso rodadura	1.111.955,73
G-2	Barajas de Melo	492.793	4.445.154	63 (7)	Terraza río Tajo. Gravas y arenas	Suelo seleccionado, relleno drenante, zahorra artificial, árido para aglomerado asfáltico (capa base e intermedia) y para hormigones	384.400,06
G-3	Barajas de Melo	492.159	4.444.044	63 (5,9)			135.635,05
G-4	Barajas de Melo	493.860	4.444.411	64 (7,5)			109.497,12
G-5	Driebes	496.621	4.447.943	63,5 (11,8)			177.178,27
G-6	Fuentidueña de Tajo	488.599	4.439.915	64,5 (0,1)			145.182,68
G-7	Villarrubia de Santiago	466.924	4.432.994	49 (21)			205.502,95
G-8	Villarrubia de Santiago	469.950	4.432.850	52 (15)			67.850,17
G-9	Villarrubia de Santiago	468.350	4.434.000	50 (14)			403.649,77

##### Canteras:

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Material explotado	Utilización del material	Reservas estimadas / Estado	Contacto
		X	Y					
C-1	Arganda del Rey	464.700	4.458.108	31 (0,7)	Caliza de páramo. Terciario	Suelo seleccionado, relleno drenante,	> 30.000.000 t	Cal de castilla José Ángel González 679804575

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Material explotado	Utilización del material	Reservas estimadas / Estado	Contacto
		X	Y					
C-2	Arganda del Rey	464.937	4.458.911	31 (1,5)	Milonita	pedraplén, escollera, árido para hormigones	> 30.000.000 t	Cal de castilla José Ángel González 679804575
C-3	Arganda del Rey	467.271	4.459.175	33,5 (1,8)				
C-4	Valdilecha	471.511	4.462.653	34 (7,2)			Abandonada	
C-5	Valdilecha	474.640	4.463.236	36,5 (8,5)				Heidelbergcementgroup Javier Martínez Lobo 608600451
C-6	Carabaña	477.218	4.460.114	38 (8,5)				
C-7	Orusco de Tajuña	481.142	4.461.258	38 (12,3)			20.000.000 t	Eiffage Manuel Manzanero 629064044
C-8	Morata de Tajuña	460.664	4.455.219	28,5 (3,2)			Fabricación propia (no venta)	
C-9	Morata de Tajuña	463.710	4.455.219	31,5 (2,3)				Mahorsa Manuel Fernández 637467538
C-10	Perales de Tajuña	471.098	4.456.615	37 (1,3)			> 30.000.000 t	Cal de castilla José Ángel González 679804575
C-11	Colmenar de Oreja	467.124	4.441.617	48,5 (9,5)				
C-12	Almonacid de Toledo	428.034	4.400.311	68 (100)			49.158.450 m3	Arnó Gonzalo Ruíz 677424695
C-13	Almonacid de Toledo	424.908	4.399.869	68 (100)			Extinguida	

#### 4.7.3. Vertederos

En el apartado 3.3.4 del anejo nº 3 “Estudio Geológico-Geotécnico” se realiza un estudio de los vertederos más cercanos al trazado, así como de la superficie potencial de ocupación. Se proponen los siguientes vertederos:

Denominación	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Borde	Capacidad (m³)
		X	Y			
V-1	Arganda del Rey	456974	4459448	24 (2,5)	Derecho	410.000
V-2	Arganda del Rey	464810	4457534	31,5 (0,3)	Izquierdo	35.000
V-3 (En cantera C-3)	Arganda del Rey	467.271	4459175	33,5 (1,8)	Izquierdo	500.000
V-4	Morata de Tajuña	460083	4454202	28,5 (4)	Derecho	600.000
V-5	Perales de Tajuña	466545	4454730	35 (2)	Derecho	900.000
V-6	Perales de Tajuña	467587	4454549	35,2 (2)	Derecho	850.000

Denominación	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Borde	Capacidad (m³)
		X	Y			
V-7	Valdelaguna	471478	4445989	48,5 (3,5)	Derecho	30.000
V-8	Fuentidueña de Tajo	487651	4439523	64,5 (0,2)	Derecho	420.000

NOTA: el borde se considera según el avance de los PP.KK.

La capacidad total de los vertederos localizados resulta ser de 3.745.000 m³

Aun cuando la ejecución de las obras de cada tramo de mejora se prevé que se contrate de manera independiente, se ha analizado el reparto de materiales excedentarios en los citados vertederos de manera global. De esta forma se asegura la capacidad total de los vertederos y se está del lado de la seguridad en cuanto a distancias de transporte en cada uno de los tramos de mejora. Así, el reparto de los volúmenes de excedentes previstos (en apartados posteriores se desarrollan más estas cifras) quedaría resumido en la siguiente tabla:

TRAMO MEJORA	Excedente a vertedero (m³ extendidos)	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7	V-8
TM 01	93.030,86	93.030,86							
TM 02	89.286,89	89.286,89							
TM 03	94.718,74	94.718,74							
TM 04	365.031,65	132.963,51			232.068,14				
TM 05	24.417,59		24.417,59						
TM 06	38.804,20		10.582,41		28.221,79				
TM 07	92.539,83				42.697,86	49.841,97			
TM 08	85.679,40					85.679,40			
TM 09	1.236.902,26			500.000,00	189.405,93	531.447,54	16.048,79		
TM 10	364.300,81					192.003,83	142.296,98	30.000,00	
TM 11	122.245,18						122.245,18		
TM 12	916.519,10					41.027,26	569.409,05		306.082,79
TM 13	10.337,30								10.337,30
TM 14	32.836,37								32.836,37
TM 15	66.432,33								66.432,33
	TOTAL PREVISTO	410.000,00	35.000,00	500.000,00	492.393,72	900.000,00	850.000,00	30.000,00	415.688,79
	CAPACIDAD VERTEDERO	410.000,00	35.000,00	500.000,00	600.000,00	900.000,00	850.000,00	30.000,00	420.000,00
	CAPACIDAD REMANENTE VERTEDERO	0,00	0,00	0,00	107.606,28	0,00	0,00	0,00	4.311,21

Se observa que la capacidad estimada del conjunto de vertederos es suficiente para el total de excedentes de todos los tramos de mejora (queda un remanente de capacidad de 107.606,28 m³ en el vertedero V-4 y de 4.311,21 m³ en el vertedero V-8).

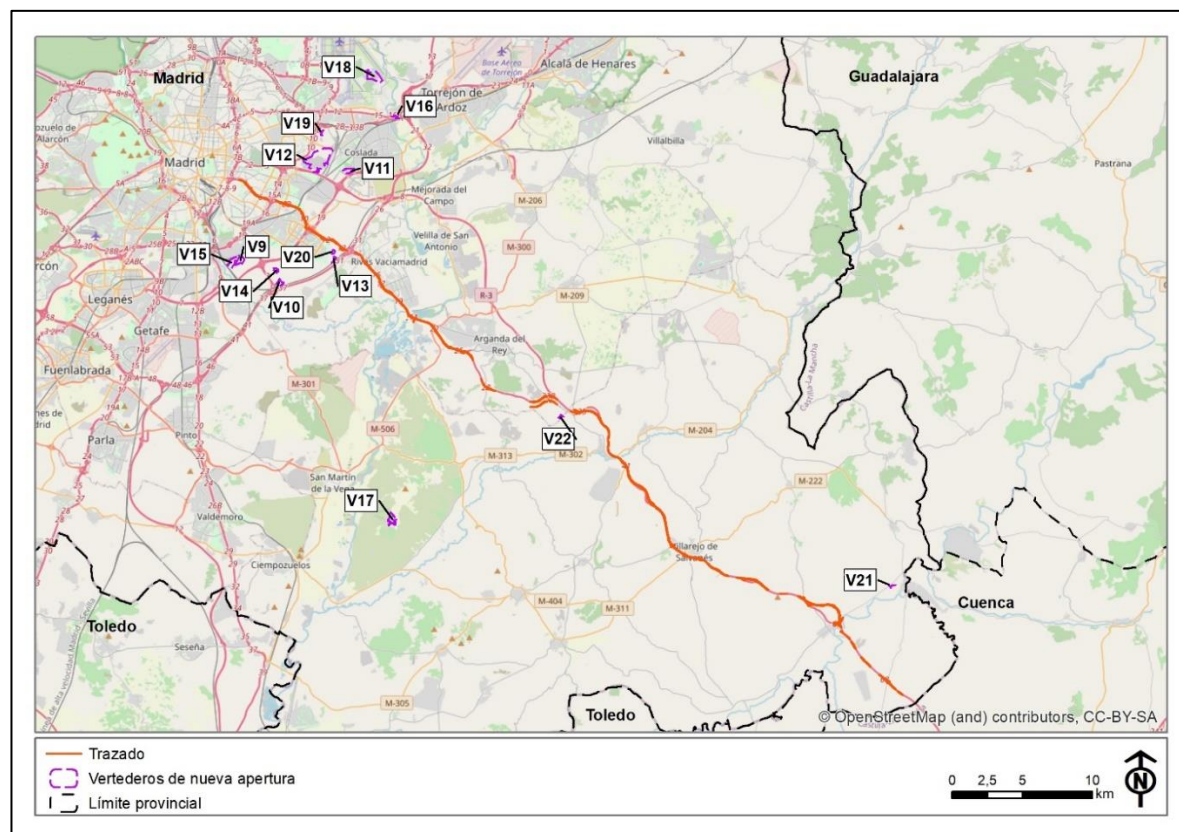
En cualquier caso, y a pesar de que con los ocho vertederos anteriores haya capacidad suficiente, en el Apéndice nº5 del Estudio de Impacto Ambiental se han incluido catorce zonas adicionales que,

siendo compatibles ambiental y territorialmente, podrían ser empleadas como vertederos de nueva apertura:

Identif.	Población	Coordenadas		PK autovía y distancia a la traza (km)	Borde	Superficie (m²)	Altura relleno (m)	Volumen estimado (m³)
		X	Y					
V9	Madrid	444268	4467246	9 (5,2)	Derecho	212.504	3,0	637.512
V10	Madrid	447057	4465593	13 (4,2)	Derecho	140.480	3,0	421.440
V11	Madrid	451994	4473638	9 (4)	Izquierdo	190.905	3,0	572.714
V12	Madrid	449860	4474460	8 (3)	Izquierdo	1.864.118	3,0	5.592.354
V13	Madrid	450938	4467322	13+500 (0,7)	Derecho	51.835	3,0	155.506
V14	Madrid	446792	4466487	12 (3,5)	Derecho	90.412	3,0	271.237
V15	Madrid	443678	4467079	9 (5)	Derecho	270.053	3,0	810.158
V16	San Fernando de Henares	455312	4477441	9 (9)	Izquierdo	60.564	3,0	181.692
V17	Chinchón	455095	4448743	29 (11)	Derecho	315.917	3,0	947.751
V18	Madrid	453817	4480372	7 (10,5)	Izquierdo	548.541	3,0	1.645.624
V19	Madrid	450130	4476325	6 (5,5)	Izquierdo	47.242	3,0	141.725
V20	Madrid	450886	4467831	13 (0,5)	Derecho	44.876	3,0	134.628
V21	Estremera	490820	4443932	62 (4,6)	Izquierdo	39.935	3,0	119.805
V22	Arganda del Rey	467096	4456102	35 (0,6)	Derecho	34.260	3,0	102.779
<b>TOTAL</b>						3.911.642		11.734.925

En caso de necesitarse, se puede observar que, con una altura de relleno de tan sólo un metro en cada uno de ellos, se obtendrían 3.911.642 m³. Si se llegase hasta un máximo de tres metros de altura, se obtendría un volumen adicional de hasta 11.734.925 m³. Dado que el volumen total a enviar a vertedero asciende a 3.617.578,63 m³, y ya se dispone de 3.745.000 m³ de capacidad de vertedero con los V-1 a V-8, se considera que, simplemente, con el relleno de un metro (o la combinación de diferentes alturas de relleno en algunos de los vertederos adicionales, V-9 a V-22), si fuera necesario, en los vertederos adicionales, la viabilidad de la obra está asegurada.

A continuación se muestra la localización de las posibles zonas de nueva apertura.



4.7.4. Caracterización de los Materiales atravesados por la Traza

En el anejo nº 3 “Estudio Geológico-Geotécnico” se describe la caracterización geológico-geotécnica obtenida, definiendo los parámetros de interés necesarios para el estudio del movimiento de tierras. Se incluye a continuación, extraído de dicho anejo, los cuadros de características de los materiales de la traza según los pp.kk actuales del tronco de la autovía A-3, y se añaden algunas consideraciones adicionales a tener en cuenta para el estudio de movimiento de tierras:

4.7.4.1. Desmontes

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de excavación en desmonte Altura <10m	Talud de excavación en desmonte Altura >10m	Tratamiento del talud	Excavabilidad	Aprovechamiento del material según PG-3	Tipo de suelo de explanación según norma 6.1-IC	Espesor tierra vegetal (m)	UG (4*)
3,8 a 4,5	3H:2V	2H:1V	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0,0	UG7
4,5 a 10,0	3H:2V	2H:1V	-	Excavable	Tolerable (60%); Marginal (40%)	0 (60%); IN (40%); S-EST1 a 3 si encapsulado	0,0	UG3
10,0 a 12,5	3H:2V	2H:1V	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0,0	UG7

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de excavación en desmonte Altura <10m	Talud de excavación en desmonte Altura >10m	Tratamiento del talud	Excavabilidad	Aprovechamiento del material según PG-3	Tipo de suelo de explanación según norma 6.1-IC	Espesor tierra vegetal (m)	UG (4*)
12,5 a 14,5	3H:2V	3H:2V	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0,0	UG7
14,5 a 20	1H:2V	2H:3V	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0,0	UG2
20 a 25	3H:2V	3H:2V	-	Excavable	Tolerable	0	0,2	UG5
25 a 28,5	1H:2V	2H:3V	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0,0	UG2
28,5 a 30	1H:1V	4H:3V	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,2	UG5
30 a 31,2	3H:2V	2H:1V	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Adecuado	1	0,2	UG6
31,2 a 38	1H:1V*	1H:1V*	-	Excavable 50%, Voladura 50%	Tolerable si altura <3m Pedraplén si >3m	0 si altura <3m R si altura >3m	0,2	UG4
38 a 40,5	2H:1V	2H:1V	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,3	UG5
40,5 a 41,5	2H:1V	2H:1V	-	Excavable	Tolerable	0	0,5	UG5
41,5 a 43,5	1H:2V	2H:3V	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0,1	UG2
43,5 a 44,5	1H:1V	4H:3V	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,2	UG5
44,5 a 45,5	2H:1V	2H:1V	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Adecuado	1	0,3	UG6
45,5 a 47,5	1H:1V*	1H:1V*	-	Excavable 50%, Voladura 50%	Tolerable si altura <3m Pedraplén si >3m	0 si altura <3m R si altura >3m	0,2	UG4
47,5 a 52,5	1H:1V*	1H:1V*	-	Excavable	Tolerable	0	0,2	UG5
52,5 a 54	3H:2V	2H:1V	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,3	UG5
54 a 56	1H:1V	4H:3V	Drenes californianos <sup>3*</sup>	Excavable	Tolerable	0	0,3	UG5
56 a 1+580 <sup>2*</sup>	1H:2V	2H:3V	-	Ripable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0,0	UG8
1+580 <sup>2*</sup> a 3+330 <sup>2*</sup>	1H:2V	2H:3V	-	Ripable 20%, Voladura 80%	Vertedero	IN	0,0	UG2
3+330 <sup>2*</sup> a 63	2H:1V	2H:1V	-	Excavable	Tolerable	0	0,5	UG5
63 a 65,5	3H:2V	3H:2V	-	Excavable	Tolerable	0	0,5	UG5
65,5 a 70,9	3H:2V	3H:2V	-	Excavable	Marginal; utilización encapsulado	IN; S-EST1 a 3 si encapsulado	0,2	UG7

NOTAS:  
 \* - Los dos metros de coronación habrán de tenderse al 2H:1V  
 2\* - PK del nuevo eje de la variante, Eje 112  
 3\* - Drenes californianos de 10 metros de longitud dispuestos en 2 líneas al trespelillo (2x2m) cuando la altura del talud sea igual o superior a 6m.  
 4\* - UG: codificación de identificación de este tipo de material para el cálculo del balance de tierras en apartados posteriores.

## 4.7.4.2. Rellenos

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de relleno	Profund. de saneo (m)	Espesor tierra vegetal (m)	Tratamientos del cimientado	Material constitutivo del relleno	Material constitutivo de la explanada, según norma 6.1-IC
3,8 a 15,5	3H:2V	0,5	0,0	-	Marginal <sup>2*</sup> →La altura de los terraplenes a ejecutar y su poco volumen no compensan el empleo del marginal mediante encapsulado en los Tramos de Mejora 1,2 y 3.	S-EST1 a S-EST3 <sup>2*</sup> →Obtención de E-3 mediante 50 cm S-EST1 + 30 cm S-EST3
15,5 a 17,3	3H:2V	0,3	0,1	-	Marginal <sup>2*</sup> →Debido a que se ha indicado que se estudie la obra total como un conjunto de actuaciones independientes (Tramos de Mejora 1 a 15), ejecutables en fases distintas de tiempo, no se ha considerado la posibilidad de compensar y reutilizar tierras entre los diferentes Tramos de Mejora, por lo que en este tramo no será posible el empleo de materiales marginales (encapsulados) procedentes de otro tramos. Así, se prevé el empleo de materiales préstamo para la ejecución de los rellenos.	S-EST1 a S-EST3 <sup>2*</sup>
17,3 a 19,3	3H:2V	0,5	0,3	-	Marginal <sup>2*</sup> →Debido a que se ha indicado que se estudie la obra total como un conjunto de actuaciones independientes (Tramos de Mejora 1 a 15), ejecutables en fases distintas de tiempo, no se ha considerado la posibilidad de compensar y reutilizar tierras entre los diferentes Tramos de Mejora, por lo que en este tramo no será posible el empleo de materiales marginales (encapsulados) procedentes de otro tramos. Así, se prevé el empleo de materiales préstamo para la ejecución de los rellenos.	S-EST1 a S-EST3 <sup>2*</sup>
19,3 a 20	3H:2V	0,5	0,0	-	Marginal <sup>2*</sup> →Debido a que se ha indicado que se estudie la obra total como un conjunto de actuaciones independientes (Tramos de Mejora 1 a 15), ejecutables en fases distintas de tiempo, no se ha considerado la posibilidad de compensar y reutilizar tierras entre los diferentes Tramos de Mejora, por lo que en este tramo no será posible el empleo de materiales marginales (encapsulados) procedentes de otro tramos. Así, se prevé el empleo de materiales préstamo para la ejecución de los rellenos.	S-EST1 a S-EST3 <sup>2*</sup>
20 a 28,5	3H:2V	0,2	0,2	-	Precarga con mechas drenantes de 25m de longitud entre los PP.KK. 20,26 y 20,51 en el terraplén de acceso al puente sobre el río Jarama	0
28,5 a 31,2	3H:2V	0,3	0,3	-	Tolerable	0
31,2 a 38	3H:2V	0,2	0,2	-	Tolerable y pedraplén	0
38 a 40,5	2H:1V	0,3	0,3	-	Tolerable	0
40,5 a 41,7	2H:1V	0,5	0,5	-	Tolerable <sup>4*</sup>	0
41,7 a 43,8	3H:2V	0,2	0,2	-	Tolerable <sup>5*</sup>	0
2+250 a 2+320 <sup>6*</sup>	3H:2V	2	0,3	-	Tolerable <sup>5*</sup>	0

Tramo (PP.KK. vía actual)	Talud de relleno	Profund. de saneo (m)	Espesor tierra vegetal (m)	Tratamientos del cimientado	Material constitutivo del relleno	Material constitutivo de la explanada, según norma 6.1-IC
43,8 a 45,5	3H:2V	0,3	0,3	-	Tolerable	0
2+820 <sup>10</sup> a 3+070 <sup>10*</sup>	3H:2V	4	0,3	-	Tolerable <sup>5*</sup>	0
45,5 a 48	3H:2V	0,3	0,3	-	Tolerable y pedraplén	0
48 a 51	3H:2V	0,2	0,2	-	Tolerable y pedraplén	0
51 a 52,5	3H:2V	0,3	0,3	-	Tolerable y pedraplén	0
52,5 a 56	3H:2V	0,3	0,3	-	Tolerable	0
1+180 <sup>11*</sup> a 1+260 <sup>11*</sup> (CD) 1+290 <sup>11*</sup> (CI)	3H:2V	4	0	-	Tolerable	0
1+260 <sup>11*</sup> (CD) 1+290 <sup>11*</sup> (CI) a 1+290 <sup>11*</sup> (CD) 1+330 <sup>11*</sup> (CI)	3H:2V	7	0	-	Tolerable	0
56 a 1+580*	3H:2V	0,1	0,1	-	Marginal <sup>6*</sup> →En este tramo se ejecuta la variante de Fuentidueña (eje 112), que si tiene rellenos de suficiente entidad (556.081 m <sup>3</sup> ) como para que sea económicamente viable el empleo del material marginal de las excavaciones como relleno (encapsulándolo) en cimientos y núcleo de terraplenes.	S-EST1 a S-EST3 <sup>6*</sup>
1+580* a 3+330*	3H:2V	0,2	0,2	-	Tolerable	0
1+730* a 1+830*	3H:2V	1	0,5	-	Tolerable. Relleno de saneo con pedraplén	0
1+930* a 2+060*	3H:2V	2	0,5	-	Tolerable. Relleno de saneo con pedraplén	0
3+330* a 64	2H:1V	0,5	0,5	De PK 3+300* a PK 3+700*, precarga con mechas drenantes de 25m de longitud	Tolerable <sup>7*</sup>	0
64 a 65,5	3H:2V	0,5	0,5	-	Tolerable	0
65,5 a 70,9	3H:2V	0,2	0,2	-	Marginal <sup>8*</sup>	S-EST1 a S-EST3 <sup>8*</sup>

NOTAS:  
 \* - PK del nuevo eje de la variante, Eje 112.  
 2\*- Si se utiliza el material de los desmontes próximos (PP.KK. 3,8 a 14,5) encapsulado, con excepción del tramo entre los PP.KK. 4+500 y 10+000, calificado como "tolerable" en un 60%. Si no, habrá de usarse material tolerable de aportación→ Debido a que se ha indicado que se estudie la obra total como un conjunto de actuaciones independientes (Tramos de Mejora 1 a 15), ejecutables en fases distintas de tiempo, no se ha considerado la posibilidad de compensar y reutilizar tierras entre los diferentes Tramos de Mejora, por lo que no será posible el empleo de materiales procedentes de otros tramos de mejora.  
 3\*- Los rellenos de acceso al puente sobre el río Jarama, o cualesquiera otros que se levanten en la llanura aluvial del río, habrán de ejecutarse con pedraplén hasta al menos 0,5 metros de altura por encima de la cota de máxima inundación considerada en proyecto.  
 4\*- En el caso de que se levanten rellenos en la llanura aluvial del río Tajuña, estos habrán de ejecutarse con pedraplén hasta al menos 0,5 metros de altura por encima de la cota de máxima inundación considerada en proyecto.  
 5\*- Si se utiliza el material de los desmontes entre los PP.KK. 43,5 a 45,5; si no, habrá de usarse material tolerable.  
 6\*- Si se utiliza el material de los desmontes próximos (PP.KK. 57,5 a 1,580\*) encapsulado; si no, habrá de usarse material tolerable.  
 7\*- Los rellenos a ejecutar en la llanura aluvial del río Tajo habrán de ejecutarse con pedraplén hasta al menos 0,5 metros de altura por encima de la cota de máxima inundación considerada en proyecto.  
 8\*- Si se utiliza el material de los desmontes próximos (PP.KK. 65,5 a 70,9) encapsulado; si no, habrá de usarse material tolerable.  
 9\*- Los PP.KK. corresponden a los de la variante de trazado, y son un caso particular dentro del tramo general PP.KK. 41,7 – 43,8  
 10\*- Los PP.KK. corresponden a los de la variante de trazado, y son un caso particular dentro del tramo general PP.KK. 43,8 – 45,5  
 11\*- Los PP.KK. corresponden a la variante de trazado. (CD) se refiere a la línea blanca exterior de la calzada derecha según el avance de los PP.KK. y (CI) se refiere a la línea blanca exterior de la calzada izquierda.

#### 4.7.4.3. Coeficientes de paso

Los coeficientes de paso empleados son los indicados en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de este Memoria:

Tipo de material	Coeficiente de paso a terraplén	Coeficiente de paso a vertedero
Excavable	1,0	1,2
Ripable y voladuras	1,2	1,3

Los coeficientes de paso correspondientes a la unidad geotécnica UG4, se han obtenido como media ponderada de los coeficientes de paso parciales, obteniéndose los siguientes valores:

50% Excavable + 50% Roca (voladuras):

- CoefPaso a terraplén= $0,5 \cdot 1,0 + 0,5 \cdot 1,2 = 1,1$
- CoefPasoVertedero= $0,5 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 1,3 = 1,25$ .

Los coeficientes de paso a obra (relleno) y a vertedero, son coeficientes de paso ponderados según los coeficientes asignados a cada unidad geotécnica y la medición resultante en cada tramo.

#### 4.7.4.4. Unidades geotécnicas empleadas

Atendiendo a todo lo expuesto, se presenta una tabla resumen de las unidades geotécnicas (UG) a excavar, con su excavabilidad, aprovechamiento, coeficientes de paso y estimación de su posible aprovechamiento para estabilizar:



UNIDAD GEOTÉCNICA		GRADO DE EXCAVABILIDAD					GRADO DE APROVECHAMIENTO POTENCIAL							COEF. DE PASO		APTITUD A LA ESTABILIZACIÓN (según PG-3)							
Código	Descripción	Exc. tierra vegetal	Exc. desm. tierra	Exc. desm. tránsito	Exc. desm. roca	Exc. saneo tierra	Exc. saneo tránsito	(IN)	MARG (MA)	TOL (0)	ADEC (1)	SEL (2)	SEL (3)	ENCAP	PEDR	CPo	CPv	No apto	S-EST1 CAL	S-EST1 CEM	S-EST2 CAL	S-EST2 CEM	S-EST3 CEM
UG0	Tierra vegetal	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UG1	IN Superficial→Vert	-	100,0%	-	-	-	-	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,20	100,0%	-	-	-	-	-
UG2	IN(20-80)→Vert	-	-	20,0%	80,0%	-	-	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	1,20	1,30	100,0%	-	-	-	-	-
UG3	IN+TOL→Mix	-	100,0%	-	-	-	-	40,0%	-	60,0%	-	-	-	-	-	1,00	1,20	70,0%	30,0%	-	-	-	-
UG4	TOL+ROCA→Mix	-	50,0%	-	50,0%	-	-	-	-	50,0%	-	-	-	50,0%	-	1,10	1,25	50,0%	50,0%	-	-	-	-
UG5	Tolerb(0)→Rell	-	100,0%	-	-	-	-	-	-	100,0%	-	-	-	-	-	1,00	1,20	-	100,0%	-	-	-	-
UG6	Adecuado→Rell	-	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	100,0%	-	-	-	-	1,00	1,20	-	100,0%	-	-	-	-
UG7	MargExca→Encap	-	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0%	-	1,00	1,20	100,0%	-	-	-	-	-
UG8	MargRip→Encap	-	-	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0%	-	1,20	1,30	100,0%	-	-	-	-	-

#### 4.7.5. Explanada

Según se indica en el anejo nº9 “Movimiento de tierras”, en todos los ejes de proyecto (excepto en los de caminos), se ha optado por la obtención de una explanada E-3. Esto se justifica mediante las siguientes consideraciones (estimadas más que aceptables a nivel de anteproyecto):

- Aproximadamente el 85% del tronco presenta una categorías de tráfico pesado T0 ó T00 para el año de puesta en servicio. Atendiendo a la Norma 6.1-IC “Secciones de Firme” (Figura 2.1), las secciones de firme propuestas para dichas categorías de tráfico únicamente pueden ejecutarse sobre explanadas tipo E-3. Por tanto, existe una elevada proporción de ejes de trazado que requerirán, obligatoriamente, la obtención de una explanada E-3. No sólo el 85% del tronco, sino también los siguientes ejes, tienen una categoría de tráfico pesado que requiere de una explanada E-3:

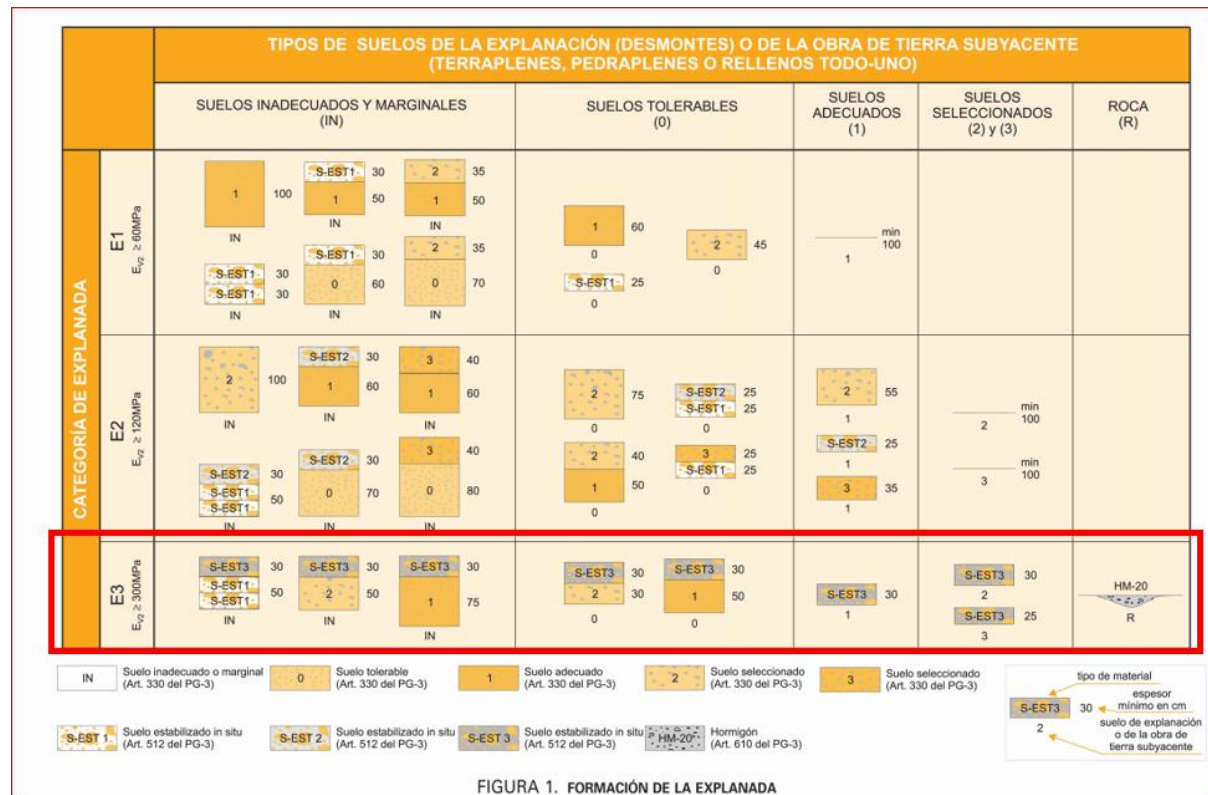
TRAMO DE MEJORA	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
4	15	0+160	1+120	960	Carril Trenzado CI 20,9 a 21,9
4	64	0+000	1+220,242	1.220,242	RECTIFICACION ESTRUCTURA 20,1 CD
4	69	0+000	0+914,044	914,044	RECTIFICACION ESTRUCTURA 20,1 CI
4	90	0+076	0+129,23	53,23	Ramal conexión directa a tronco autovía Enlace Rivas-Este
5	169	0+000	0+040,000	40,000	Ramal Salida CD 28,5
5	170	0+140	0+363,726	223,726	Ramal Entrada CD 28,7
5	171	0+000	0+100,000	100,000	Ramal Salida CI 28,6
5	172	0+060	0+179,706	119,706	Ramal entrada CI 28,1
6	173	0+000	0+200,000	200,000	Ramal Salida CD 32,9
6	174	0+120	0+163,708	43,708	Ramal Entrada CD 33,4
6	175	0+000	0+120,000	120,000	Ramal salida CI 33,3
6	176	0+100	0+148,298	48,298	Ramal Entrada CI 32,9

TRAMO DE MEJORA	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
7	177	0+160	0+270,625	110,625	Ramal Entrada CD 35,8
7	178	0+000	0+100,000	100,000	Ramal Salida CI 35,8
7	180	0+000	0+080,000	80,000	Ramal Salida CD 35,3
8	210	0+000	0+140,000	140,000	Ramal Salida PK 38 Izda
8	225	0+100	0+261,448	161,448	Rectificación ramal 1 act PK 40
8	226	0+000	0+100,000	100,000	Rectificación ramal 2 act PK 40
9	182	0+160	0+257,949	97,949	Ramal Entrada CD 41,3
9	183	0+000	0+160,000	160,000	Ramal Salida CI 41,3
9	189	0+000	0+120,000	120,000	Ramal Salida CD 42,4
9	192	0+240	0+312,299	72,299	Ramal Entrada CD 45,2

- Considerando lo anterior, en el resto de ejes también se adoptará una E-3 por las siguientes razones:

- Homogeneidad de ejecución con los tramos y ejes detallados en el punto previo.
- Mayor calidad de la explanada (una E3 es la explanada de máxima calidad) reduce costes de ejecución del paquete de firme (espesores de capas menores) y costes de conservación (menor deterioro de la explanada y firme).

Así, para obtener una explanada E-3, se tendrá en consideración la Figura 1 de la citada Norma 6.1-IC:



Además, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de determinar la combinación de capas y materiales que conforman la explanada (consideradas más que aceptables a nivel de anteproyecto):

- Tramos en desmonte: caracterización del material del fondo de excavación. En el presente proyecto, y atendiendo a los datos presentados en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de del anejo nº9, los posibles fondos de desmonte que aparecen son: inadecuado, inadecuado ripable, tolerable, adecuado y roca. A efectos de homogeneizar, las mejoras de explanada a ejecutar sobre cada uno de ellos son las siguientes (según Figura 1 Norma 6.1-IC):

FONDO DE EXCAVACIÓN	CONFIGURACIÓN EXPLANADA E-3 SOBRE FONDO DE EXCAVACIÓN	OBSERVACIONES
INADECUADO	50 cm SEST-1 con cal + 30 cm S-EST3	Se desecha la opción de obtener la E-3 mediante 50 cm de Suelo Seleccionado tipo 2 + 30 cm de S-EST3 debido a la no disponibilidad de suelos seleccionados. Entre las otras dos opciones posibles (50 cm S-EST1+30 cm S-EST3, o bien, 75 cm Suelo Adecuado + 30 cm S-EST3), se opta por la opción de estabilizaciones S-EST1 bajo la capa de S-EST3 para aprovechar el material inadecuado existente (estabilizándolo con cal) y evitar mayores volúmenes excedentarios a vertedero y necesidades de suelo adecuado de préstamos (como se verá más adelante, los reducidos volúmenes de suelo

FONDO DE EXCAVACIÓN	CONFIGURACIÓN EXPLANADA E-3 SOBRE FONDO DE EXCAVACIÓN	OBSERVACIONES
		adecuado obtenido en las excavaciones no son suficientes como para proveer las necesidades de mejora de explanada en fondos de excavación, por lo que ir a la sección con 75 cm de este tipo de suelos requeriría mayores volúmenes proveniente de préstamos). Además hay otra razón para optar por sección con estabilización con cal: la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" indica (apartado 5.1, letra e) lo siguiente: "Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas del tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2". Por tanto, dado que es preceptivo dicha estabilización, se ha considerado óptimo el incluirla ya en la mejora de explanada.
INADECUADO RIPABLE	75 cm SA + 30 cm S-EST3	En este caso, al ser el fondo de excavación también inadecuado, pero en roca (no se puede estabilizar), se opta por la combinación 75 cm SA + 30 cm S-EST3. Al igual que en el caso anterior, se desecha la opción con suelos seleccionados por no tener disponibilidad de éstos.
TOLERABLE	50 cm SA + 30 cm S-EST3	De las dos opciones posibles para obtener la E-3 (combinación 30 cm SS tipo 2 + 30 cm S-EST3, o bien 50 cm SA + 30 cm S-EST3), se opta por la segunda, puesto que no hay disponibilidad de suelos seleccionados para ejecutar la primera de ellas.
ADECUADO	30 cm S-EST3	Opción única
ROCA	Regularización con HM-20	Opción única
INADECUADO (EN caminos)	60 cm SA	
TOLERABLE ( EN caminos)	30 cm SA	

- Tramos a media ladera: por razones constructivas se mantendrá la estructura de capas del lado del desmonte (que, en caso de ser distinta a la del lado del relleno, será la más restrictiva), al objeto de ejecutar las capas de explanada mejorada de continuo en toda la sección.
- Tramos en terraplén con obra de tierra subyacente de altura inferior a un metro (según apartado d) del apartado 5.1 del Norma 6.1-IC): se ejecutará la mejora de explanada correspondiente al material subyacente del terreno natural.

- Tramos en terraplén con obra de tierra subyacente de altura superior a un metro (según apartado d) del apartado 5.1 del Norma 6.1-IC): se ejecutará la mejora de explanada para obtener una E-3 correspondiente a un relleno ejecutado con suelo tolerable (según tramos y ejes, este material clasificado como tolerable procederá, bien de las excavaciones de la propia traza, o bien de préstamos). Es decir, se ejecutará mediante 50 cm de SA + 30 cm de S-EST3 (la opción de 30 cm SS Tipo 2 + 30 cm S-EST3, se descarta por la dificultad de obtención de suelos seleccionados).
- Por último, si de la tramificación de cada uno de los ejes atendiendo a todos los parámetros indicados (material del fondo de desmonte y configuración -desmonte, media ladera, relleno de altura inferior a un metro o relleno de altura superior a un metro-), resultasen tramos de longitudes inferiores a 200 metros en la tipología de conformación de la explanada, éstos se homogeneizarán con el más restrictivo adyacente (anterior o posterior). En definitiva, por facilidad y economía de ejecución no se proyectan tramos de longitud inferior a 200 metros en la mejora de explanada.

Así, atendiendo a todo lo expuesto, se ha realizado la tramificación de cada uno de los ejes de proyecto, detallando material del fondo de desmonte, configuración del tramo (desmonte, media ladera, relleno de altura inferior a un metro o relleno de altura superior a un metro), longitud siempre superior a 200 metros y composición de la explanada mejorada para obtener una E-3. Todo ello se presenta en el Apéndice nº2 del anejo nº9.

#### 4.7.6. Adecuación y recrecido de bermas

Durante las inspecciones realizadas en el tramo del anteproyecto de la actual autovía A-3, se ha detectado la necesidad de recrecer las bermas para obtener una plataforma que cuente con la deflexión dinámica mínima que exige la barrera para garantizar su efectividad. Adicionalmente mediante el estudio de visibilidad de parada realizado, se ha determinado la necesidad de generar bermas de visibilidad que garanticen que se dispone de la visibilidad de parada suficiente que establece la norma 3.1. IC para las limitaciones de velocidad establecidas. Todo lo mencionado ha sido trasladado a los tramos de actuación de cada tramo de mejora (rectificaciones del tronco). Sin embargo, en aquellos tramos en los que no se modifica el tronco y, por tanto, no se actúa sobre él (más allá de la rehabilitación de firmes, reperaltados y/o señalización), no se han trazado ejes, por lo que no se han geometrizado y medido estos recrecidos de berma necesarios (por deflexión dinámica de las barreras y/o para aumentar la visibilidad de parada disponible). Así, se han determinado tres posibles actuaciones necesarias para lograr la deflexión dinámica exigida por la barrera y la visibilidad de parada necesaria para la limitación de velocidad futura de la vía:

- Recreido de bermas exteriores para obtención de la deflexión dinámica (1,50m).
- Recreido de bermas para obtención de deflexión dinámica + Berma de visibilidad de parada.
- Adecuación de mediana para ampliación de bermas (por deflexión dinámica y visibilidad de parada).

En todos los tramos donde es necesario actuar se ha estudiado, mediante análisis de la topografía y situación actual de la sección transversal de la carretera, la viabilidad geométrica y técnica de la ejecución de los recrecidos propuestos.

Atendiendo a todo lo comentado, en el anejo nº9 se expone con detalle el resultado de la tramificación de estas actuaciones, así como las mediciones realizadas al efecto.

#### 4.7.7. Resumen y balance de movimiento de tierras

Teniendo en consideración todo lo expuesto, se ha realizado la cubicación del movimiento de tierras de todos los tramos de mejora, considerados como obras independientes. Pero, además, se ha realizado también el ejercicio de considerar la hipotética ejecución de la obra completa en un solo contrato de obras, de manera que se mejore el aprovechamiento de materiales excedentarios utilizables entre tramos de mejora distintos. En el anejo nº9 se justifican los cálculos realizados, mientras que aquí se presentan, únicamente, los resúmenes globales obtenidos:

##### 4.7.7.1. TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, pk 3+700, a M-40, pk 6+500)

Se excavan 139.650,15 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 62.124,43 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (11.735,50 m<sup>3</sup> en relleno con suelos tolerables, 39.143,70 m<sup>3</sup> en rellenos para recrecimiento de bermas y 11.245,23 m<sup>3</sup> para S-EST1, considerando esponjamiento). La excavación se reparte en 38.128,05 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 101.522,10 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 43,48% del total del volumen de rellenos): 0 m<sup>3</sup> para completar los relleno de terraplenes, 1.112,90 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 12.238,87 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST1, 19.307,30 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 15.124,80 para ejecutar los S-EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 77.525,72 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 93.030,86 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, hay que destacar que no existe excavación de tierra vegetal.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 29.657,519 m<sup>2</sup> en desmonte y 5.118,647 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 1.710 m<sup>2</sup> en desmonte y 1.425 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-1, C-1, C-2, C-3, C-8 y C-9. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 27,15 km.

- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará al siguiente vertedero: 93.030,86 m<sup>3</sup> al V-1 (situado a unos 19,5 km de distancia).

#### 4.7.7.2. TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200)

Se excavan 141.086,85 m<sup>3</sup> (medidos en banco), de los que 66.681,11 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (19.859,10 m<sup>3</sup> de suelo tolerable en rellenos, 39.819,20 m<sup>3</sup> en rellenos para recrecido de bermas y 7.002,81 m<sup>3</sup> para el S-EST1, considerando esponjamiento). La excavación se reparte en 50.073,45 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 91.013,40 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (riparable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 52,45 % del total del volumen de rellenos): 0 m<sup>3</sup> para completar los rellenos de terraplenes, 11.588,10 m<sup>3</sup> para completar el relleno para recrecido de bermas, 903,30 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 19.017,39 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST1, 25.539,20 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 16.514,90 m<sup>3</sup> para ejecutar los S-EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 74.405,74 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 89.286,89 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, hay que destacar que no se excava tierra vegetal.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 52.365,184 m<sup>2</sup> en desmonte y 19.817,934 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 10.015 m<sup>2</sup> en desmonte y 8.035 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-1, C-1, C-2, C-3, C-8 y C-9. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 23,95 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará al siguiente vertedero: 89.286,89 m<sup>3</sup> al V-1 (situado a unos 15,7 km de distancia).

#### 4.7.7.3. TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 a M-50, pk 14+800)

Se excavan 119.820,10 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 40.237,02 m<sup>3</sup> se aprovechan en rellenos para el recrecido de bermas. La excavación se reparte en 59.659,00 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 60.161,10 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (riparable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 69,78% del total del volumen de rellenos): 11.063,50 m<sup>3</sup> para los rellenos de terraplenes, 20.656,80 m<sup>3</sup> para completar los rellenos para el recrecido de bermas, 20.728,40 m<sup>3</sup> para ejecutar S-EST1, 27.647,00 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 12.824,00 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 78.932,28 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 94.718,74 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, hay que destacar que no se excava tierra vegetal.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 29.393,027 m<sup>2</sup> en desmonte y 12.526,002 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 3.265,20 m<sup>2</sup> en desmonte y 3.565,00 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-1, C-1, C-2, C-3, C-8 y C-9. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 19,75 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará al siguiente vertedero: 94.718,74 m<sup>3</sup> al V-1 (situado a unos 13,7 km de distancia).

#### 4.7.7.4. TRAMO DE MEJORA 4 (Rivas/Arganda, pK 14+800 a pk 26+300)

Se excavan 424.687,94 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 133.055,50 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (48.372,30 m<sup>3</sup> de suelos tolerables para rellenos y 84.683,20 m<sup>3</sup> en rellenos para el recrecimiento de bermas, considerando el esponjamiento). La excavación se reparte en 125.103,84 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 142.261,50 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 31.464,52 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (riparable) y 125.858,08 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 77,14 % del total del volumen de rellenos): 64.512,60 m<sup>3</sup> para completar los rellenos de terraplenes, 42.811,20 m<sup>3</sup> para completar los rellenos para el recrecido de bermas, 184.080,50 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 73.409,80 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 84.202,40 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Para las precargas en los rellenos de acceso al viaducto del Jarama (eje 64, entre sus pp.kk. 0+660 y 0+860, y eje 69, entre sus pp.kk. 0+200 a 0+260) se habrán de ampliar los terraplenes previstos en 17.197,70 m<sup>3</sup> (15.560,70 m<sup>3</sup> del eje 64 y 1.637,00 m<sup>3</sup> del eje 69), según se justifica en los perfiles presentados en el apéndice nº3 del anejo de movimiento de tierras. Este material está incluido en los 56.888,00 m<sup>3</sup> de aportación en rellenos; puesto que, una vez obtenidos los asientos del terreno esperados en las zonas de precarga, dichos 17.197,70 m<sup>3</sup> empleados para ello se retirarán y se podrán

aprovechar, de manera definitiva, en cualquier otro relleno de terraplén de la obra pendiente de terminar. Para la obtención de la consolidación del terreno subyacente, se estima suficiente el recrecido de los nuevos terraplenes, a la cota de acabado final, hasta el pie de apoyo del talud definitivo (ampliación temporal de unos 42 metros del relleno).

En cuanto al manto de escollera de protección de los pies de terraplén, necesaria en la zona de inundación Q500 del río Jarama, ésta cubica unos 452,36 m<sup>3</sup> (no incluidos en la tabla previa, pero justificados en el apéndice nº4 de este anejo).

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 291.632,45 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 365.031,65 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 57.068,00 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 128.700,071 m<sup>2</sup> en desmonte y 122.773,43 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 7.197 m<sup>2</sup> en desmonte y 43.314,30 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-1, C-1, C-2, C-3, C-8 y C-9. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 11,65 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 132.963,51 m<sup>3</sup> al V-1 (situado a unos 5,9 km de distancia) y 232.068,14 m<sup>3</sup> al V-4 (situado a unos 12,5 km de distancia). Así, la distancia de transporte promedio ponderada queda:

$$D = \frac{(132.963,51 \times 5,9) + (232.068,14 \times 12,5)}{132.963,51 + 232.068,14} = 10.10 \text{ km}$$

#### 4.7.7.5. TRAMO DE MEJORA 5 (pK 26+300 a pk 29+200)

Se excavan 54.351,70 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 34.238,16 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (3.589,40 m<sup>3</sup> en relleno con suelos tolerables y 30.648,76 m<sup>3</sup> en rellenos para el recrecido de bermas, considerando el esponjamiento). La excavación se reparte en 40.142,10 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 11.208,00 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 600,32 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 2.401,28 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 54,82 % del total del volumen de rellenos): 10.562,64 m<sup>3</sup> para completar los rellenos para el recrecido de bermas, 8.682,40 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 18.290,40 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 4.001,30 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 20.113,54 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 24.417,59 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 4.090,90 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 139.601,997 m<sup>2</sup> en desmonte y 157.521,089 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 24 m<sup>2</sup> en desmonte y 4247 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-1, C-1, C-2, C-3, C-8 y C-9. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 5,72 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará al siguiente vertedero: 24.417,59 m<sup>3</sup> al V-2 (situado a unos 7,2 km de distancia).

#### 4.7.7.6. TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400)

Se excavan 110.695,48 m<sup>3</sup> (medidos en banco), de los que 80.997,15 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (29.023,60 m<sup>3</sup> en relleno con suelos tolerables y 51.973,55 m<sup>3</sup> en rellenos para el recrecido de bermas, considerando esponjamiento). La excavación se reparte en 70.628,48 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 24.699,15 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 15.367,85 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 50,92% del total del volumen de rellenos): 20.152,43 m<sup>3</sup> para completar los rellenos para el recrecido de bermas, 21.318,70 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 30.668,40 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 11.883,80 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 32.336,84 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 38.804,20 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 9.349,10 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 28.011,352 m<sup>2</sup> en desmonte y 19.841,625 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 55 m<sup>2</sup> en desmonte y 11.497 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-1, C-1, C-2, C-3, C-8 y C-9. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 4,78 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará al siguiente vertedero: 10.582,41 m<sup>3</sup> al V-2 (situado a unos 2,4 km de distancia) y 28.221,79 m<sup>3</sup> al V-4 (situado a unos 11,7 km de distancia). Así, la distancia de transporte promedio ponderada queda:

$$D = \frac{(10.582,41 \times 2,4) + (28.221,79 \times 11,7)}{10.582,41 + 28.221,79} = 9,16 \text{ km}$$

#### 4.7.7.7. TRAMO DE MEJORA 7 (pK 34+400 a pk 37+500)

Se excavan 241.427,43 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 182.397,59 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (176.283,00 m<sup>3</sup> en relleno pedraplén y suelos tolerables, y 6.114,59 m<sup>3</sup> en rellenos para el recrecido de bermas, considerando esponjamiento). La excavación se reparte en 7.643,23 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 128.924,20 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 104.860,00 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 30,67 % del total del volumen de rellenos): 46.534,50m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 7.677,80 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 26.481,70 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 75.055,58 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 92.539,83 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 24.187,60 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 72.870,053 m<sup>2</sup> en desmonte y 49.279,109 m<sup>2</sup> en terraplén.

- Áreas de siembra: 8.466 m<sup>2</sup> en desmonte y 13.499 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), la más cercana es la C-10. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 2,30 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará al siguiente vertedero: 42.697,86 m<sup>3</sup> al V-4 (situado a unos 16,6 km de distancia) y 49.841,97 m<sup>3</sup> al V-5 (situado a unos 5,7 km de distancia). Así, la distancia de transporte promedio ponderada queda:

$$D = \frac{(42.697,86 \times 16,6) + (49.841,97 \times 5,7)}{42.697,86 + 49.841,97} = 10,73 \text{ km}$$

#### 4.7.7.8. TRAMO DE MEJORA 8 (bajada a Perales de Tajuña, pK 37+500 a pk 41+100)

Se excavan 80.674,90 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 9.275,40 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (4.569,60 m<sup>3</sup> en relleno con suelos tolerables y 4.705,80 en rellenos para el recrecido de bermas, considerando esponjamiento). La excavación se reparte en 4.583,70 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 76.091,20 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 85,99 % del total del volumen de rellenos): 29.505,40 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 9.251,80 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 18.183,70 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 71.399,50 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 85.679,40 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 21.425,10 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 51.359,140 m<sup>2</sup> en desmonte y 11.914,288 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 276 m<sup>2</sup> en desmonte y 1.274 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la C-9 y C-10. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 6,85 km.

- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará al siguiente vertedero: 85.679,4 m<sup>3</sup> al V-5 (situado a unos 7,8 km de distancia).

#### 4.7.7.9. TRAMO DE MEJORA 9 (subida al páramo, pK 41+100 a pk 46+900)

Se excavan 1.446.367,40 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 478.441,11m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (277.708,10 m<sup>3</sup> en relleno pedraplén, adecuado y suelos tolerables, 83.991,40 en rellenos para el recrecido de bermas y 116.741,60 m<sup>3</sup> para mejora de explanadas con suelo adecuado, considerando esponjamiento en todos los casos). La excavación se reparte en 81.812,10 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 595.267,95 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 149.582,08 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 619.705,27 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 18,90% del total del volumen de rellenos): 48.164,40 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 63.355,60 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 971.779,44 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 1.237.507,61 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 73.339,50 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 230.627,138 m<sup>2</sup> en desmonte y 57.563,353 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 68.906 m<sup>2</sup> en desmonte y 15.393 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la C-6, C-10 y C-11. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 12,27 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 500.000,00 m<sup>3</sup> al V-3 (situado a unos 13,7 km de distancia), 189.405,93 m<sup>3</sup> al V-4 (situado a unos 16 km de distancia), 531.447,54 m<sup>3</sup> al V-5 (situado a unos 10,4 km de distancia) y 16.048,79 m<sup>3</sup> al V-6 (situado a unos 10,1 km de distancia). Así, la distancia de transporte promedio ponderada queda:

$$D = \frac{(500.000,00 \times 13,7) + (189.405,93 \times 16) + (531.447,54 \times 10,4) + (16.048,79 \times 10,1)}{500.000,00 + 189.405,93 + 531.447,54 + 16.048,79} = 12,59 \text{ km}$$

#### 4.7.7.10. TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, pK 46+900 a pk 53+200)

Se excavan 350.247,48 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 47.968,86 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (28.981,00 m<sup>3</sup> en relleno pedraplén y suelos tolerables, y 18.987,86 m<sup>3</sup> en rellenos para el recrecido de bermas, considerando esponjamiento en ambos casos). La excavación se reparte en 18.973,48 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas 318.220,10 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 13.053,90 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 81,56% del total del volumen de rellenos): 104.934,50 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 46.222,90 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 61.050,10 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 309.508,17 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 364.300,81 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 54.403,10 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 171.054,935 m<sup>2</sup> en desmonte y 55.940,523 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 18.708 m<sup>2</sup> en desmonte y 12.754 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la C-6 y C-10. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 15,75 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 192.003,83 m<sup>3</sup> al V-5 (situado a unos 17,5 km de distancia), 142.296,98 m<sup>3</sup> al V-6 (situado a unos 15,7 km de distancia) y 326.064,00 m<sup>3</sup> al V-7 (situado a unos 6,7 km de distancia). Así, la distancia de transporte promedio ponderada queda:

$$D = \frac{(192.003,83 \times 17,5) + (142.296,98 \times 15,7) + (326.064,00 \times 6,7)}{192.003,83 + 142.296,98 + 326.064,00} = 15,91 \text{ km}$$

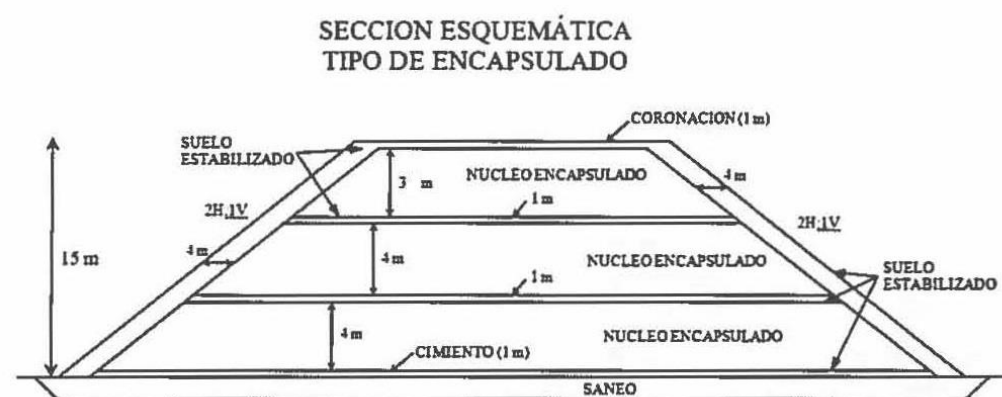
#### 4.7.7.11. TRAMO DE MEJORA 11 (pK 53+200 a pk 57+850)

Se excavan 253.548,84 m<sup>3</sup> (medidos en banco), de los que 153.241,17 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (121.906,92 m<sup>3</sup> en relleno encapsulados y suelos tolerables, 31.334,25 m<sup>3</sup> en rellenos para el recrecido de bermas, considerando esponjamiento en ambos casos). La excavación se reparte en

43.723,54 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recredido de bermas 202.008,70 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 7.816,60 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 72,46 % del total del volumen de rellenos): 300.916,58 m<sup>3</sup> para completar los relleno de terraplenes (incluido el material correspondiente a las capas intermedias a estabilizar con cal en los encapsulados, según se indica más adelante), 8.641,44 m<sup>3</sup> para completar los rellenos del recredido de bermas, 47.924,40 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 19.695,80 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 25.970,50 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

En cuanto los encapsulados, según se indica en el anejo nº 3 "Estudio Geológico-Geotécnico", éstos se ejecutan intercalando capas de un metro de espesor de material estabilizado al 2% de cal cada 4 metros de relleno con material inadecuado o marginal (también se estabilizan los cuatro metros exteriores de los espaldones):



Esta sección tipo corresponde a un relleno de 15 metros de altura, pero solamente habría que adaptarla a la altura de relleno que se considere, teniendo en cuenta que los espesores de suelo marginal (núcleo encapsulado) no pueden superar los 4 metros, y que el espesor de las "costillas" de refuerzo de suelo mejorado con cal habrán de tener un espesor no menor de 1 metro. Se estima a priori un porcentaje de cal del 2%, aunque este extremo habrá de comprobarse en siguientes fases de diseño. Atendiendo a lo anterior, se puede estimar (suficiente a efectos de anteproyecto) la relación en volumen a partir de la relación en alturas (un metro de material de aportación estabilizado con cal por cada cuatro metros de marginal/inadecuado), de forma que:

$$\frac{1}{4} = \frac{x}{9.379,92 \text{ m}^3} \rightarrow x = 2.344,98 \text{ m}^3 \text{ del total de aportación se estabilizan con cal}$$

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 101.870,99 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 122.245,18 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 30.738,00 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 49.760,755 m<sup>2</sup> en desmonte y 74.693,724 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 7.411 m<sup>2</sup> en desmonte y 29.691 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-2, G-3, G-4, G-5 y G-6. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 14,46 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 122.245,18 m<sup>3</sup> al V-6 (situado a unos 20,5 km de distancia).

#### 4.7.7.12. TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+300)

Se excavan 877.722,61 m<sup>3</sup> (medidos en banco), de los que 192.858,63 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (172.836,97 m<sup>3</sup> en relleno en encapsulados y suelos tolerables, y 20.021,66 m<sup>3</sup> en rellenos para el recredido de bermas, considerando esponjamiento en ambos casos). La excavación se reparte en 28.763,43 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recredido de bermas 95.599,75 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 256.334,67 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 500.821,98 m<sup>3</sup> mediante voladura.

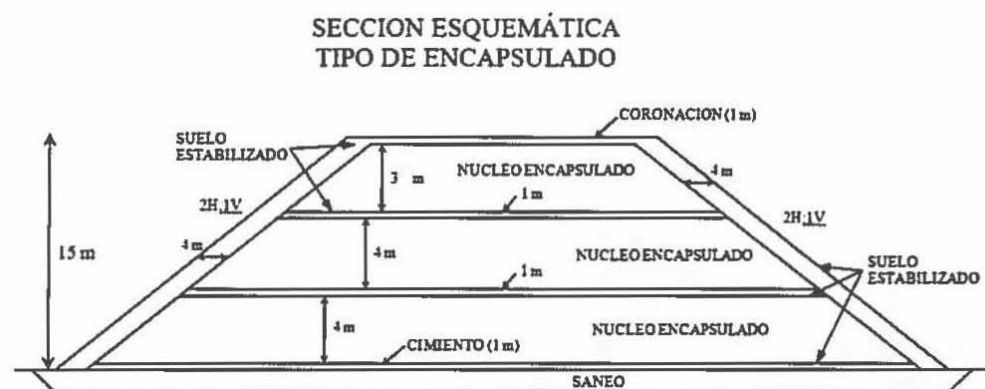
Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 77,22% del total del volumen de rellenos): 380.831,74 m<sup>3</sup> para completar los relleno de terraplenes (incluido el material correspondiente a las capas intermedias a estabilizar con cal en los encapsulados y el material para las precargas en rellenos, según se indica más adelante), 8.372,16 m<sup>3</sup> para completar los rellenos para el recredido de bermas, 153.708,67 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 22.928,90 m<sup>3</sup> para ejecutar los pedraplenes en relleno de saneos entre los pkk 1+720 y 2+060 del eje 112, así como en la zona inundable del río Tajo, 21.309,20 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y, por último, 66.477,09 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Para las precargas de consolidación en los rellenos del tramo 3+300 a 3+700 del eje 112, se ha estimado que habrá que ejecutar los terraplenes unos 2,5 metros más altos de la cota de acabado final, al objeto de sobrecargar el terreno subyacente y acelerar el proceso de asentamientos. Esto provoca la ejecución de 41.896,88 m<sup>3</sup> adicionales de relleno, según se justifica en los perfiles presentados en el apéndice nº5 de este anejo. Este material está incluido en los 380.831,74 m<sup>3</sup> de aportación en rellenos; puesto que, una vez obtenidos los asentamientos del terreno esperados en las zonas de precarga, dichos 41.896,88 m<sup>3</sup> empleados para ello se retirarán y se podrán aprovechar, de manera definitiva, en cualquier otro relleno de terraplén de la obra pendiente de terminar.



En cuanto a los rellenos tipo pedraplén en la base de los rellenos de la zona inundable Q500 del río Tajo, éstos ascienden a 9.816,30 m<sup>3</sup> (según perfiles de apéndice nº6) y provendrán de canteras externas a la obra. Asimismo, los rellenos con pedraplén en saneos y tierra vegetal, entre los pp.kk. 1+720 y 2+060 del eje 112, que cubican 13.112,60 m<sup>3</sup>, también provendrán de canteras externas a la obra.

En referencia a los encapsulados, según se indica en el anejo nº 3 “Estudio Geológico-Geotécnico”, éstos se ejecutan intercalando capas de un metro de espesor de material estabilizado al 2% de cal cada 4 metros de relleno con material inadecuado o marginal (también se estabilizan los cuatro metros exteriores de los espaldones):



Esta sección tipo corresponde a un relleno de 15 metros de altura, pero solamente habría que adaptarla a la altura de relleno que se considere, teniendo en cuenta que los espesores de suelo marginal (núcleo encapsulado) no pueden superar los 4 metros, y que el espesor de las “costillas” de refuerzo de suelo mejorado con cal habrán de tener un espesor no menor de 1 metro. Se estima a priori un porcentaje de cal del 2%, aunque este extremo habrá de comprobarse en siguientes fases de diseño. Atendiendo a lo anterior, se puede estimar (suficiente a efectos de anteproyecto) la relación en volumen a partir de la relación en alturas (un metro de material de aportación estabilizado con cal por cada cuatro metros de marginal/inadecuado), de forma que:

$$\frac{1}{4} = \frac{x}{157.355,02 \text{ m}^3} \rightarrow x = 39.338,76 \text{ m}^3 \text{ del total de aportación se estabilizan con cal}$$

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 711.089,82 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 916.519,10 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 78.614,64 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 135.237,78 m<sup>2</sup> en desmonte y 154.959,84 m<sup>2</sup> en terraplén.

- Áreas de siembra: 25.543,50 m<sup>2</sup> en desmonte y 51.480,2 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), las más cercanas son la G-2, G-3, G-4, G-5 y G-6. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 8,06 km.
- Distancia de transporte de excedentes a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 41.027,26 m<sup>3</sup> al V-5 (situado a unos 27,5 km de distancia), 569.409,05 m<sup>3</sup> al V-6 (situado a unos 27 km de distancia) y 306.082,79 m<sup>3</sup> al V-8 (situado a unos 3,5 km de distancia). Así, la distancia de transporte promedio ponderada queda:

$$D = \frac{(26.160,12 \times 27,5) + (584.276,19 \times 27) + (306.082,79 \times 3,5)}{26.160,12 + 584.276,19 + 306.082,79} = 19,17 \text{ km}$$

#### 4.7.7.13. TRAMO DE MEJORA 13 (pK 64+300 a pK 65+000)

Se excavan 13.106,40 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que 4.491,98 m<sup>3</sup> se aprovechan en la propia obra (1.963,70 m<sup>3</sup> en relleno suelos tolerables y 2.528,28 en rellenos para el recrecido de bermas, considerando esponjamiento en ambos casos). La excavación se reparte en 3.750,30 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 9.356,10 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Además, son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 73,40 % del total del volumen de rellenos): 4.051,60 m<sup>3</sup> para completar los relleno de terraplenes, 1.321,92 m<sup>3</sup> para completar los rellenos para el recrecido de bermas, 4.558,60 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 2.337,70 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 122,60 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 8.614,42 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 10.337,30 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 4.460,60 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 10.409,544 m<sup>2</sup> en desmonte y 4.874,746 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 66 m<sup>2</sup> en desmonte y 451 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-2, G-3, G-4, G-5 y G-6. Considerando su ubicación

respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 7,46 km.

- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 10.337,30 m<sup>3</sup> al V-8 (situado a unos 2,4 km de distancia).

#### 4.7.7.14. TRAMO DE MEJORA 14 (pK 65+000 a pk 67+000)

Se excavan 35.818,80 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que se aprovechan 8.455,16 m<sup>3</sup> en el relleno para el recrecido de bermas. La excavación se reparte en 12.557,30 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas 23.261,50 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 75,00 % del total del volumen de rellenos): 413,80 m<sup>3</sup> para los rellenos de terraplenes, 3.764,16 m<sup>3</sup> para completar los rellenos para el recrecido de bermas, 8.803,40 m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 7.122,90 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 5.263,40 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 27.363,64 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 32.836,37 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 3.932,10 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 17.405,345 m<sup>2</sup> en desmonte y 3.033,709 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 1.774 m<sup>2</sup> en desmonte y 596 m<sup>2</sup> en terraplén
- Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 27.363,64 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-2, G-3, G-4, G-5 y G-6. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 8,86 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 32.836,37 m<sup>3</sup> al V-8 (situado a unos 7,6 km de distancia).

#### 4.7.7.15. TRAMO DE MEJORA 15 (pK 67+000 a pk 70+700)

Se excavan 71.613,78 m<sup>3</sup> (medidos en banco). de los que se aprovechan 16.253,50 m<sup>3</sup> en el relleno para el recrecido de bermas. La excavación se reparte en 23.987,68 m<sup>3</sup> en excavable escalonado con medios convencionales para el recrecido de bermas, 47.626,10 m<sup>3</sup> excavables con medios convencionales, 0 m<sup>3</sup> excavación en tránsito (ripable) y 0 m<sup>3</sup> mediante voladura.

Son necesarios de aportación los siguientes volúmenes (el 82,58 % del total del volumen de rellenos): 10.140,10m<sup>3</sup> para los rellenos de terraplenes, 8.064,00 m<sup>3</sup> para completar los rellenos del recrecimiento de bermas, 29.121,70m<sup>3</sup> de suelos adecuados para mejora de explanada, 12.787,30 m<sup>3</sup> de material para relleno de impermeabilización de bermas y 16.959,30 m<sup>3</sup> para ejecutar los S- EST3.

Por otro lado, a vertedero se deberán enviar un total de 55.360,28 m<sup>3</sup> (medidos en banco), que equivalen a unos 66.432,33 m<sup>3</sup> extendidos en vertedero.

Por último, el volumen de tierra vegetal excavado (no incluido en las cifras anteriores) asciende a un total de 12.092,20 m<sup>3</sup>. Este volumen de tierra vegetal se empleará en la propia obra para restauración ambiental.

Resto de mediciones:

- Desbroce: 36.091,422 m<sup>2</sup> en desmonte y 24.954,954 m<sup>2</sup> en terraplén.
- Áreas de siembra: 3.048 m<sup>2</sup> en desmonte y 4.284 m<sup>2</sup> en terraplén
- Distancia de transporte de materiales de aportación: de las canteras y graveras disponibles (ver apartado 9.3), las más cercanas son la G-2, G-3, G-4, G-5 y G-6. Considerando su ubicación respecto a la zona de obra, la distancia promedio de transporte es, aproximadamente, de 11,76 km.
- Distancia de transporte de excedentes de excavación a vertedero: según se ha determinado en el apartado 9.4 de este anejo, el excedente de este tramo de mejora se enviará a los siguientes vertederos: 66.432,33 m<sup>3</sup> al V-8 (situado a unos 9,2 km de distancia).

#### 4.7.7.16. OBRA COMPLETA

Partiendo de la base de los movimientos de tierras indicados anteriormente en cada tramo de mejora, se ha realizado un estudio tratando las mejoras comprendidas en el anteproyecto considerando el hipotético caso de que la obra se licitase en su totalidad, pudiéndose realizar trasvase de movimiento de tierras entre tramos diferentes. Es decir, los volúmenes de tierras excedentes en cada tramo de mejora podrían compensar los déficits de otros. De este modo, y realizando dicho reparto de tierras, se minimizarían notablemente los volúmenes de tierra a vertedero y los procedentes de préstamo y/o cantera. En el anejo nº9 se detalla el reparto de tierras optimizado entre tramos de mejora, obteniéndose el siguiente resultado: se reducirían los volúmenes totales procedentes de cantera y/o préstamos considerablemente:

- Material de cantera y/o préstamo para terraplenes: se reduce desde 771.929,92 m<sup>3</sup> (en caso de tramos de mejora independientes) a 281.983,67 m<sup>3</sup> (reducción de 489.946,25 m<sup>3</sup>).
- Material procedente de cantera y/o préstamos para Explanadas de Suelo Adecuado: se reduce desde 641.188,97 m<sup>3</sup> (en caso de tramos de mejora independientes) a 580.654,27 m<sup>3</sup> (reducción de 60.534,70 m<sup>3</sup>).
- Volúmenes totales a vertedero: se reducen desde 3.633.082,51 m<sup>3</sup> hasta 2.978.208,92 m<sup>3</sup> (reducción de 654.873,59 m<sup>3</sup> a vertedero).

#### 4.7.8. Demoliciones

Se ha contemplado en el Anteproyecto las siguientes labores de demolición y retirada de los elementos que se verán afectados por las obras de ampliación de calzada y rectificación del trazado.

- Demolición de firmes
- Levantamiento de barrera metálica
- Retirada de valla de cerramiento existente
- Desmontaje de barandillas, pórticos, banderolas y señales existentes
- Demolición de las obras de fábrica.

Todas estas unidades se han presupuesto como “Trabajos Previos” en el capítulo de Movimiento de tierras del Documento nº3 Presupuesto. También se representan en el plano nº 10 “Demoliciones” del DOCUMENTO Nº2 PLANOS.

#### 4.8. FIRMES

##### 4.8.1. Introducción

En el *Anejo nº10 “Firmes y Pavimentos”* se ha analizado el estado del firme existente, diseñando su rehabilitación, en caso de ser necesaria, y se ha dimensionado el nuevo paquete de firme en aquellas zonas donde la ampliación de la sección transversal o la ejecución de rectificaciones y variantes de trazado lo requieren. El alcance del mencionado anejo incluye el tronco de la autovía, las vías de servicio y ramales y la carretera N-IIIa.

##### 4.8.2. Información de Partida

###### 4.8.2.1. Tráfico

La estructura del firme a definir debe de adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente el tráfico pesado, durante la vida útil del firme. Por este motivo, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de pesados prevista para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio (2028).

Como no se dispone de datos concretos sobre la asignación por carriles, para la determinación de la categoría de tráfico se han considerado los apartados definidos en la Norma 6.1 IC “Secciones de firme”, a saber:

- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada.
- En calzadas de dos carriles por sentido de circulación, en el carril exterior se considera la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en ese sentido.
- En calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se considera que actúa sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan en ese sentido.

A los efectos de aplicación de esta norma, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

*Categorías de tráfico en función de la IMDp*

Categoría de Tráfico	T00	T0	T1	T2	T31	T32	T41	T42
IMD p	≥ 4.000	3.999-2.000	1.999-800	799-200	199-100	99-50	49-25	<25

Para el dimensionamiento de firmes se hace un ajuste de los datos incluidos en el anejo considerando que si la IMDp supera el 85% de la horquilla en la que se encuentre, se aumenta la categoría de tráfico pesado hasta la siguiente categoría de tráfico pesado. En el anejo 10 se incluyen los resultados completos de todos los tramos de actuación del proyecto.

###### 4.8.2.2. Secciones tipo existentes

Existen diversas secciones tipo a lo largo del tramo en el **tronco**; si bien, se puede realizar una clasificación genérica en función de la tipología de firme. La información ha sido obtenida a través del Sistema de Gestión de Firmes de la Dirección General de Carreteras.

CALZADA DERECHA			
P.K. INICIO	P.K. FINAL	TIPO DE FIRME	COMPOSICIÓN
3,8	4	Semirrígido	MB + GC + MG
4	4,7	Semirrígido	MB + GC + MG
4,7	7,4	Semirrígido	MB + GC + MG
7,4	8	Semirrígido	MB + GC + MG
8	9,45	Semirrígido	MB + GC + MG
9,45	10,52	Semirrígido	MB + GC + MG
10,52	14	Semirrígido	MB + GC + SC
14	15,2	Semiflexible	MB + MG
15,2	19,7	Semiflexible	MB + MG

CALZADA DERECHA			
P.K. INICIO	P.K. FINAL	TIPO DE FIRME	COMPOSICIÓN
19,7	20,4	Semirrígido	MB + GC + SC
20,4	22,5	Semirrígido	MB + GC + SC
22,5	22,6	Semirrígido	MB + GC + SC
22,6	29,4	Rígido	HF+HM
29,4	32,45	Rígido	HF+HM
32,45	37	Rígido	HF+HM
37	38,35	Mixto	MB+HF+HM
38,35	38,95	Mixto	MB+HF+HM
39,95	40,26	Mixto	MB+HF+HM
40,26	40,8	Mixto	MB+HF+HM
40,8	43	Semirrígido	MB + SC
43	43,1	Semirrígido	MB + GC + MG
43,1	43,8	Semirrígido	MB + GC + MG
43,8	45,4	Semirrígido	MB + GC + MG
45,4	47,7	Semirrígido	MB + GC + MG
47,7	48,33	Semirrígido	MB + GC + SC
48,33	51,5	Semirrígido	MB + GC + SC
51,5	53	Semiflexible	MB + MG
53	53,8	Semirrígido	MB + GC + SC
53,8	54,37	Semirrígido	MB + GC + SC
54,37	54,65	Semirrígido	MB + GC + SC
54,65	55,55	Semirrígido	MB + GC + SC
55,55	56	Semirrígido	MB + GC + SC
56	57,2	Semirrígido	MB + GC + MG
57,2	58,5	Semiflexible	MB + MG
58,5	60,6	Semirrígido	MB + GC + SC
60,6	61,17	Semirrígido	MB + GC + SC
61,17	61,4	Semirrígido	MB + GC + SC
61,4	61,88	Semirrígido	MB + GC + MG
61,88	70,7	Semirrígido	MB + GC + MG

(\*) MB = mezcla bituminosa. GC = grava – cemento. SC = suelo – cemento. MG = material granular. HF = hormigón de firme. HM = base de hormigón en masa.

CALZADA IZQUIERDA			
P.K. INICIO	P.K. FINAL	TIPO DE FIRME	COMPOSICIÓN
3	4	Semirrígido	MB + GC + MG
4	4,7	Semirrígido	MB + GC + MG

CALZADA IZQUIERDA			
P.K. INICIO	P.K. FINAL	TIPO DE FIRME	COMPOSICIÓN
4,7	7,4	Semirrígido	MB + GC + MG
7,4	10,6	Semirrígido	MB + GC + MG
10,6	15,2	Semirrígido	MB + GC + SC
15,2	19,7	Semirrígido	MB + GC + SC
19,7	20,5	Semiflexible	MB + MG
20,5	21,6	Semiflexible	MB + MG
21,6	22,5	Semirrígido	MB + GC + SC
22,5	22,52	Semirrígido	MB + GC + SC
22,6	25,2	Rígido	HF+HM
25,2	37,25	Mixto	MB+HF+HM
37,25	38,4	Mixto	MB+HF+HM
38,4	38,6	Mixto	MB+HF+HM
38,6	40,2	Mixto	MB+HF+HM
40,2	40,25	Semiflexible	MB + MG
40,25	40,6	Semiflexible	MB + MG
40,6	41,5	Semiflexible	MB + MG
41,5	41,7	Semiflexible	MB + MG
41,7	43	Semirrígido	MB + GC + MG
43	45,2	Semirrígido	MB + GC + SC
45,2	48	Semirrígido	MB + GC + SC
48	48,5	Semirrígido	MB + GC + SC
48,5	51,5	Semiflexible	MB + MG
51,5	53	Semiflexible	MB + MG
53	56	Semiflexible	MB + MG
56	57,2	Semirrígido	MB + GC + SC
57,2	58,5	Semiflexible	MB + MG
58,5	59,3	Semirrígido	MB + GC + SC
59,3	61,4	Semiflexible	MB + MG
61,4	61,95	Semirrígido	MB + GC + SC
61,95	69,2	Semirrígido	MB + GC + SC
69,2	70,2	Semirrígido	MB + GC + SC
70,2	70,7	Semirrígido	MB + GC + SC

(\*) MB = mezcla bituminosa. GC = grava – cemento. SC = suelo – cemento. MG = material granular. HF = hormigón de firme. HM = base de hormigón en masa.

En el caso de las **vías de servicio**, no se ha recibido información relativa al tipo de firme existente, espesores, etc. En la inspección visual se ha detectado la presencia de fisuras transversales a intervalos cortos, por lo que se ha considerado que el firme posee una base hidráulica, siendo un firme **semirrígido**.

En cuanto a la explanada existente, esta es desconocida en el tramo de estudio.

#### 4.8.2.3. Proyecto de Construcción redactado para rehabilitación del firme en los tramos de firme rígido existentes

Desde la dirección General de Carreteras se ha facilitado el Proyecto de Construcción "PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME. AUTOVÍA A-3, AUTOVÍA DEL ESTE. TRAMO: PP.KK.22+650-37+000 MD Y 25+200 -22+600 MI. PROVINCIA DE MADRID", con fecha de octubre de 2017. En este proyecto se incluye una evaluación del estado estructural y superficial de los subtramos de firme rígido existentes en el tramo de estudio, así como el diseño de soluciones para su rehabilitación y su conversión en firme mixto (mezcla bituminosa sobre hormigón).

Adicionalmente, la Dirección Técnica de la DGC emitió, con fecha de enero de 2018, una Nota Interior de número de referencia J.V. 001/2018, que hace referencia a aspectos técnicos del citado Proyecto Constructivo y que habrán de tenerse en cuenta en las fases posteriores al presente Anteproyecto.

De cara a incorporar los tratamientos diseñados en el citado Proyecto del Ministerio al presente Anteproyecto, se ha dado plena validez a lo allí propuesto, considerando su carácter de Proyecto Constructivo y el hecho de que el mismo se encuentre ya aprobado y estudiado técnicamente por la Subdirección General de Conservación. Se toman, por tanto, las soluciones anteriormente resumidas y se remite al Proyecto incluido como Apéndice para mayor detalle, con algunas consideraciones desarrolladas en el Anejo nº10 "Firmes y pavimentos".

#### 4.8.2.4. Auscultaciones

Se dispone de los siguientes datos de auscultaciones del tronco de la Autovía, facilitados por la DGC:

- Deflexiones cada 5 metros.
  - Datos de 2018 de todo el tramo (calzada 1 y calzada 2).
- CRT cada 20 metros.
  - Datos de 2017 de todo el tramo (calzada 1 y calzada 2).
- IRI 100.
  - Datos de 2017 de todo el tramo (calzada 1 y calzada 2).

#### 4.8.2.5. Actuaciones de nueva ejecución y rectificaciones/variantes de trazado proyectadas

Se van a realizar una serie de actuaciones de modificación del trazado, ampliación de sección transversal y longitudinal, y de vías de nueva ejecución. Dichas actuaciones se resumen a continuación, sin incluir aquellas consistentes en la adecuación de los peraltes, que serán tratadas particularmente en el siguiente apartado:

- Ejecución de nuevos tramos.

- Ampliación transversal de calzada, con la incorporación de nuevos carriles.
- Ampliación de la longitud de carriles de trenzado, aceleración o deceleración.
- Modificación de la rasante.
- Modificación del trazado en planta.
- 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.

#### 4.8.2.6. Estudio de peraltes

Según se ha indicado en otros apartados de este documento, se ha realizado un estudio de los peraltes actualmente existentes, con el objeto de proyectar las actuaciones necesarias (en aquellos tramos en que se aprovechan las calzadas existentes) para obtener el peralte necesario según la Norma 3.1-IC "Trazado" (actuaciones de "reperaltado"). Se ha contado con el citado estudio para complementar a las actuaciones propias de rehabilitación estructural y superficial del firme con las necesarias para adecuación de peraltes.

En los apéndices del *Anejo nº10 "Firmes y pavimentos"* se presentan los tramos a reperaltar y los valores necesarios de corrección del peralte actual, incluyendo el recreado necesario para llevar a cabo el proceso.

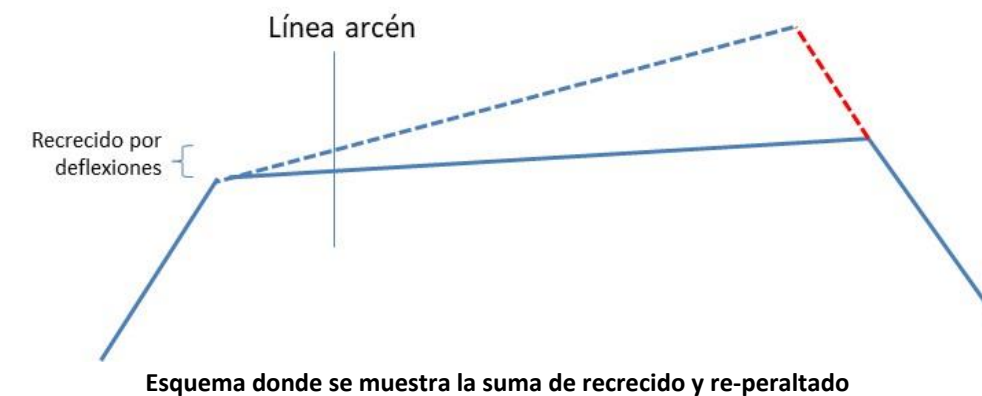
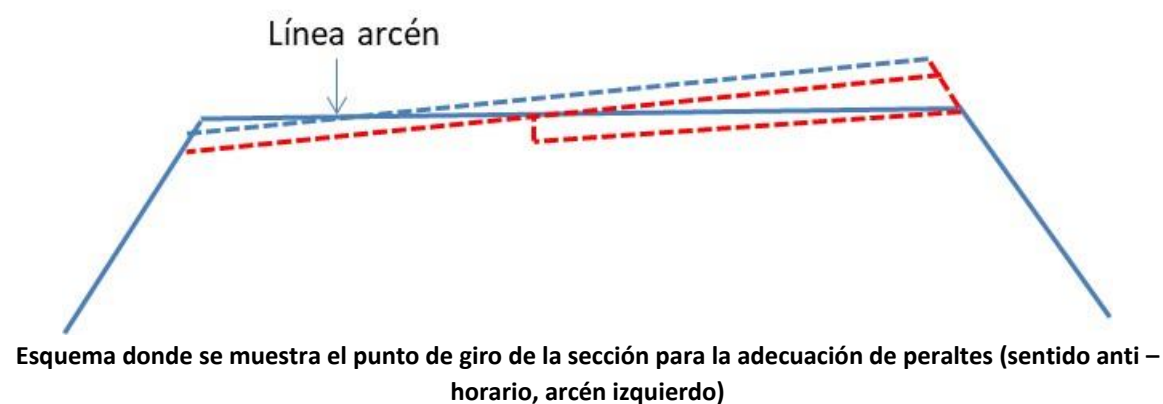
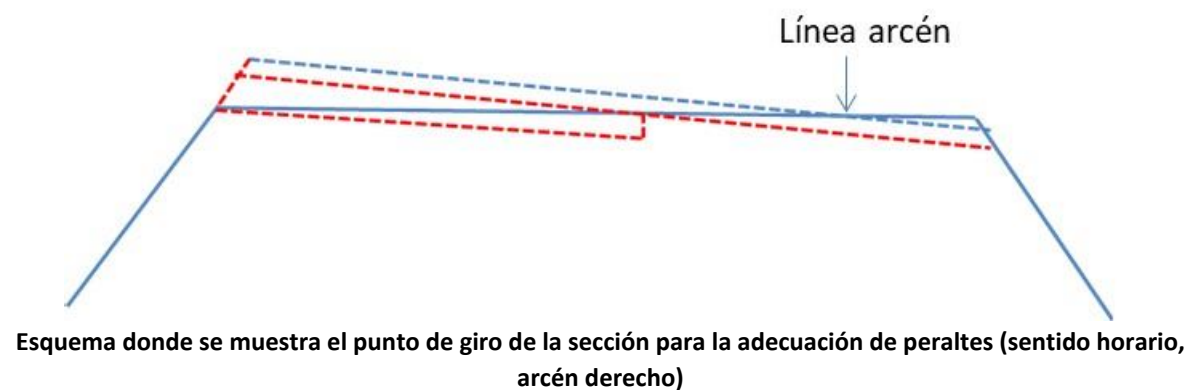
#### 4.8.3. **Adecuación de Peraltes ("reperaltado")**

Las actuaciones de reperaltado se llevarán a cambio mediante el fresado y/o extensión de diversas capas de firme, cuando las adecuaciones de peralte supongan un recreado de pequeño espesor; o mediante la demolición y reconstrucción de la sección completa de firme y explanada, cuando las adecuaciones requieran grandes recreados o pérdida de capacidad portante. En particular, como criterio general, se ha optado por no proyectar recreados con aglomerado superiores a 35 cm de espesor. En los casos en que sea necesario superar dicho valor, se ha proyectado la demolición del firme existente, cajeadado del mismo y formación de nueva explanada y paquete de firme.

##### 4.8.3.1. Punto de giro

Para la adecuación de peraltes, el punto de giro de la sección será la línea de arcén, teniendo en cuenta que no se deberá perder capacidad portante del firme existente bajo ningún caso.

- 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.



#### 4.8.3.2. Proceso de ejecución

Para ejecutar el reperaltado, 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.

#### 4.8.3.3. Reperaltado 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).

#### 4.8.3.4. Consideraciones de diseño

Los cambios de peralte conllevan actuaciones de recrecido del firme. 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 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 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, D + S-032, D + S-Mix1 y D + S-Mix2).
- En el resto de los casos, el reperaltado se hará con sucesivos tratamientos escalonados de fresado y extendido de mezcla bituminosa nueva, como se ha explicado anteriormente.

#### 4.8.4. **Tramos de Nueva Construcción**

##### 4.8.4.1. Tronco

###### 4.8.4.1.1. *Explanada*

Dado que la categoría de tráfico pesado del total del tramo se ha considerado como T00 y T0, la Norma 6.1-IC sólo contempla la ejecución de una explanada del tipo E3.

###### 4.8.4.1.2. *Firme semiflexible y semirrígido*

- **Sección S-0031**
  - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.

- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 10 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Riego de imprimación C60BF4 IMP ( $\geq 500$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 25 cm Zahorra Artificial.
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Explanada E3.

– **Sección S-0032**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 10 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 30 cm Suelo – Cemento (con pre – fisuración cada 3 metros).
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Explanada E3.

– **Sección S-031**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 8 cm AC 22 BASE 35/50 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego de imprimación C60BF4 IMP ( $\geq 500$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 25 cm Zahorra Artificial.
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Explanada E3.

– **Sección S-032**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 12 cm AC 32 BASE 35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 25 cm Suelo – Cemento (con pre – fisuración cada 3 metros).
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

- Explanada E3.

#### 4.8.4.1.3. Firme mixto

##### – Sección S-Mix1.

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Geomalla anti – remonte de fisuras.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 500$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 28 cm de hormigón de firme HF-4,5 con 4,5 MPa de resistencia a flexotracción.
- Lámina de polietileno.
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 15 cm de hormigón magro con resistencia mínima a compresión simple de 15 MPa.
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Explanada E3.

##### • Sección S-Mix2.

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 11 cm AC 32 BASE B35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Geomalla anti – remonte de fisuras.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 500$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

- 28 cm de hormigón HF-4,5 con 4,5 MPa de resistencia a flexotracción mínima.
- Lámina de polietileno.
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 15 cm de hormigón magro con resistencia mínima a compresión simple de 15 MPa.
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Explanada E3.

#### 4.8.4.1.4. 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 de la calzada 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 la sección S-0032 y S-032, se prolongarán las capas bituminosas de la calzada 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 las 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.
- En el caso de la sección S-Mix1:
  - Se prolongarán las dos capas bituminosas de la calzada hasta el final del arcén.
  - El hormigón HF-4,5 se prolongará 50 cm en su espesor total de 28 cm. A partir de ahí se ejecutará una capa de 15 cm de HF, unida a la anterior mediante barras de anclaje.



- Se completará la sección de arcén hasta la explanada con suelo – cemento, teniendo en cuenta las limitaciones de ejecución establecidas en el PG – 3.
- En el caso de la sección S-Mix2:
  - Se prolongarán las tres capas bituminosas de la calzada hasta el final del arcén.
  - Se completará la sección de arcén hasta la explanada con suelo – cemento, teniendo en cuenta las limitaciones de ejecución establecidas en el PG – 3.

#### 4.8.4.1.5. Otros elementos en zonas de firme rígido–mixto

Se realizarán juntas en el hormigón para reducir esfuerzos y controlar la aparición de fisuras debidas a las variaciones de temperatura y de humedad, al rozamiento con el terreno y al paso del tráfico de aeronaves.

- En el HF-4,5 se realizarán juntas formando cuadrículas, siempre que las condiciones geométricas lo permitan, siguiendo la siguiente disposición:
  - Transversalmente a una distancia igual o inferior a 5 metros.
  - Longitudinalmente en la separación entre carriles y en la separación carril – arcén.
- En el HM se realizarán juntas formando cuadrículas, siempre que las condiciones geométricas lo permitan, cada 2,5 metros tanto longitudinal como transversalmente, y no coincidentes con las del HF.

Las juntas en el hormigón de firme podrán ser de diversos tipos:

- De construcción transversales con pasadores.
- De retracción transversales con pasadores.
- Longitudinales de alabeo con barras corrugadas de unión o anclaje.

Los pasadores serán de acero liso y tendrán:

- Un diámetro de 25 mm.
- Una longitud de 50 cm.
- Una separación de 30 cm que, en fases posteriores, podrá aumentarse en las zonas que no sean de rodada de vehículos.

Los anclajes serán de acero corrugado y tendrán:

- Un diámetro de 12 mm.

- Una longitud de 80 cm.
- Una separación de 1 m.

En el HF y el HM se colocará una lámina plástica de polietileno micro – perforada con objeto de reducir la fricción entre la misma y la base durante los movimientos causados por las variaciones de temperatura y humedad y por la retracción.

#### 4.8.4.2. Ramales, vías complementarias, enlaces y glorietas

##### 4.8.4.2.1. Explanada

El diseño de la explanada se ha realizado en base a la Norma 6.1-IC y según el tráfico previsto para el año de puesta en servicio. Se ha optado por una explanada tipo E-3, dando continuidad al tronco.

##### 4.8.4.2.2. Firme semirrígido

###### – **Sección S-131**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BIN 35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 10 cm AC 32 BASE 35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego de imprimación C60BF4 IMP ( $\geq 500$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 25 cm Zahorra Artificial.
- Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Explanada E3.

###### – **Sección S-132**

- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 12 cm AC 32 BASE 35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 20 cm Suelo – Cemento (con pre – fisuración cada 3 metros).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Explanada E3.
- **Sección S-231**
- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-60C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-60C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 12 cm AC 32 BASE 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego de imprimación C60BF4 IMP ( $\geq 500$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 25 cm Zahorra Artificial.
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Explanada E3.
- **Sección S-232**
- 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-60C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-60C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 7 cm AC 22 BASE 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 20 cm Suelo – Cemento (con pre – fisuración cada 3 metros).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Explanada E3.
- **Sección S-3132**
- 5 cm AC 16 SURF 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 7 cm AC 22 BIN 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 22 cm Suelo – Cemento (con pre – fisuración cada 3 metros).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Explanada E3.
- **Sección S-3232**
- 5 cm AC 16 SURF 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 22 cm Suelo – Cemento (con pre – fisuración cada 3 metros).
  - Riego C60B3 CUR ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - Explanada E3.

#### 4.8.4.2.3. 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-131 se prolongarán las tres capas bituminosas más superiores de la calzada 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.
- Sección S-132, se atenderá a lo establecido en el apartado de tronco, para firme semirrígido.
- Sección S-231, se prolongarán las capas bituminosas de rodadura e intermedia de la calzada hasta el final del arcén. Se completará la sección de arcén hasta la explanada con zahorra artificial, teniendo en cuenta las limitaciones de ejecución establecidas en el PG – 3.
- Sección S-232, se prolongarán las capas bituminosas de rodadura e intermedia de la calzada hasta el final del arcén. Se completará la sección de arcén hasta la explanada con suelocemento, teniendo en cuenta las limitaciones de ejecución establecidas en el PG – 3.
- Sección S-3132 y S-3232, se prolongará la capa bituminosa de rodadura de la calzada hasta el final del arcén. Se completará la sección de arcén hasta la explanada con zahorra artificial, teniendo en cuenta las limitaciones de ejecución establecidas en el PG – 3.

#### 4.8.4.3. Estructuras

- **Sección en estructuras con rodadura discontinua (STR-1)**, en zonas con secciones de firme 0031, 0032, 031, 032, 131 y 132:
  - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- **Sección en estructuras con rodadura discontinua (STR-2)**, en zonas con secciones de firme 231 y 232:
  - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-60C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-60C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.

- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

- **Sección en estructuras con rodadura tipo AC 16 SURF S (STR-3)**, en zonas con secciones de firme 3131 y 3132:

- 5 cm AC 16 SURF 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN 50/70 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

#### 4.8.4.4. Tramificación de secciones de nueva construcción

A continuación, se incluyen las secciones de firme de nueva construcción dispuestas por eje de trazado según los distintos tramos de actuación:

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPEJOR
1	5	0+000	0+132,177	132,177	Ramal Enlace M-40	T2	T2	232	35
1	11	0+000	2+500,000	2.500,000	VSD 4,1 a 6,5 8 (actuación 1)	T1	T1	132	40
1	11	2+500	2+720,291	220,291	VSD 4,1 a 6,5 8 (actuación 1)	T0	T0	032	45
1	12	0+000	0+400,000	400,000	Ramal PI y Trenzado VSD+CD	T2	T2	232	35
1	12	0+400	1+972,574	1.572,574	Ramal PI y Trenzado VSD+CD	T1	T1	032	45
1	24	0+000	0+320,000	320,000	Ramal PI VSI 5,0	T1	T1	032	45
1	24	0+320	0+910,002	590,002	Ramal PI VSI 5,0	T2	T2	232	35
1	25	0+000	0+202,594	202,594	By-Pass VSI 4,3	T2	T2	232	35
1	53	0+000	0+106,102	106,102	Ramal VSI 4,9	T2	T2	232	35
1	54	0+000	0+150,730	150,730	Ramal VSI 5,1	T31	T31	3132	34
1	55	0+000	0+094,483	94,483	Ramal VSI 4,4	T41	T32	3232	32
1	61	0+000	0+033,287	154,410	Ramal VSI 6,1	T2	T2	232	35
1	62	0+000	0+032,063	32,063	Ramal VSI 6,0	T31	T31	3132	34
1	65	0+000	0+154,410	154,410	Ramal VSD 5,7	T1	T1	132	40
1	66	0+000	0+317,438	317,438	Trenzado VSD 4,3 a 4,9	T1	T1	132	40
1	91	0+000	2+720,291	2.720,291	VSD 4,1 a 6,5 (actuación 1)	T1	T1	132	40
1	92	0+000	0+380,000	380,000	VSI 4,2 a 7,1 (actuación 1)	T0	T0	032	45
1	92	0+380	2+857,515	2.477,515	VSI 4,2 a 7,1 (actuación 1)	T1	T1	132	40
1	267	0+000	0+186,154	186,504	PS 5+930	T1	T1	132	40
1	268	0+000	0+182,641	182,641	PS 5+950	T1	T1	132	40

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPEJOR
2	3	0+000	0+600,000	600,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T1	T1	132	40
2	3	0+600	2+300,000	1.700,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T0	T0	032	45
2	3	2+300	2+600,000	300,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T1	T0	032	45
2	3	2+600	2+820,000	220,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T2	T2	232	35
2	3	2+820	3+100,000	280,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T42	T2	232	35
2	3	3+100	3+600,000	500,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T2	T2	232	35
2	3	3+600	4+100,000	500,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T42	T2	232	35
2	3	4+100	4+283,689	183,689	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 2)	T2	T2	232	35
2	21	0+000	0+140,000	140,000	Carril Adicional CI+VSI 7,1 a 8,9	T2	T2	232	35
2	21	0+140	0+900,000	760,000	Carril Adicional CI+VSI 7,1 a 8,9	T0	T0	032	45
2	21	0+900	1+882,880	982,880	Carril Adicional CI+VSI 7,1 a 8,9	T1	T1	132	40
2	22	0+000	0+196,934	196,934	Ramal faunia VSI 7,9	T2	T2	232	35
2	29	0+000	0+092,321	92,321	Ramal Faunia VSI 7,7	T2	T2	232	35

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
2	30	0+000	0+092,089	92,089	Acceso Sta Eugenia VSD 10,0	T2	T2	232	35
2	42	0+000	0+160,000	160,000	Carril Adicional CI 8,1 a 8,9	T1	T1	132	40
2	42	0+160	1+352,318	1.192,318	Carril Adicional CI 8,1 a 8,9	T0	T0	032	45
2	46	0+000	0+013,687	13,687	Ramal Acceso Gasolinera VSI 7,2	T42	T1	132	40
2	47	0+000	0+152,508	152,508	Acceso Sta Eugenia CD 9,2	T2	T2	232	35
2	57	0+000	0+047,242	47,242	Ramal VSD 7,7	T2	T2	232	35
2	58	0+000	0+048,169	48,169	Ramal VSD 7,8	T2	T2	232	35
2	284	0+000	0+401,000	401,000	Vial retorno calle Poza de la Sal	T42	T2	232	35

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
3	4	0+000	0+180,000	180,000	Ramal Acceso Glorieta Elíptica VSD 11,5	T2	T2	232	35
3	4	0+180	0+320,000	140,000	Ramal Acceso Glorieta Elíptica VSD 11,5	T42	T31	3132	34
3	4	0+320	0+497,776	177,776	Ramal Acceso Glorieta Elíptica VSD 11,5	T31	T31	3132	34
3	6	0+440	1+218,752	778,752	Acceso VSD 13,3	T1	T1	132	40
3	18	0+000	0+319,915	319,915	Modificación Carriles VSI 14,3 a 14,5	T1	T1	132	40
3	20	0+000	0+400,000	400,000	Carril Adicional VSI 10,4 a 10,9	T2	T2	232	35
3	20	0+400	0+545,757	145,757	Carril Adicional VSI 10,4 a 10,9	T31	T31	3132	34
3	43	0+000	0+240,000	240,000	Carril especializado VSI 12,4 a 13,4	T42	T32	3232	32
3	43	0+240	0+988,502	748,502	Carril especializado VSI 12,4 a 13,4	T2	T2	232	35
3	44	0+000	1+117,179	1.117,179	Carril especializado VSI 10,9 a 12,1	T2	T2	232	35
3	45	0+000	0+369,586	369,586	Carril especializado VSD 11,5 a 12,0	T2	T2	232	35
3	48	0+000	0+040,000	40,000	Ramal Acceso a VSD 12,8	T41	T1	132	40
3	48	0+040	0+050,857	10,857	Ramal Acceso a VSD 12,8	T1	T1	132	40
3	59	0+000	0+320,000	320,000	Ramal Acceso a VSD 12,6 - 13,3 - 13,4	T1	T1	132	40
3	59	0+320	0+346,360	26,360	Ramal Acceso a VSD 12,6 - 13,3 - 13,4	T32	T1	132	40
3	60	0+000	0+174,379	174,379	Conexión Carril especializado a VSD 12,3 a 12,5	T2	T2	232	35
3	78	0+000	0+117,363	117,363	Intersección 13.3 Dcha Ramal 1	T31	T31	3132	34
3	79	0+000	0+134,800	134,800	Intersección 13.3 Dcha Ramal 2	T32	T31	3132	34
3	80	0+000	0+057,618	57,618	Intersección 13.3 Dcha Ramal 3	T31	T31	3132	34
3	85	0+000	0+638,271	638,271	Rectificación planta PK13	T0	T0	032	45
3	93	0+000	0+600,000	600,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T1	T1	132	40
3	93	0+600	2+300,000	1.700,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T0	T0	032	45
3	93	2+300	2+600,000	300,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T1	T0	032	45
3	93	2+600	2+820,000	220,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T2	T2	232	35
3	93	2+820	3+100,000	280,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T42	T2	232	35
3	93	3+100	3+600,000	500,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T2	T2	232	35
3	93	3+600	4+100,000	500,000	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T42	T2	232	35
3	93	4+100	4+283,966	183,966	Tercer Carril CD+VSD 7,3 a 11,5 (actuación 3)	T2	T2	232	35

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
3	95	0+000	1+711,195	1.711,195	Carril Adicional VSI 15,7 a 16,7 (actuación 3)	T2	T2	232	35
3	96	0+000	0+287,583	287,583	Rectificación ramal 1 enlace M-45	T32	T32	3232	32
3	97	0+000	0+122,293	122,293	Rectificación ramal 2 enlace M-45	T32	T32	3232	32

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
4	9	0+000	0+820,000	820,000	Carril Adicional CD 149 a 19,1	T0	T0	031	55
4	9	0+820	4+200,000	3.380,000	Carril Adicional CD 149 a 19,1	T00	T00	0031	60
4	9	4+200	4+257,612	57,612	Carril Adicional CD 149 a 19,1	T2	T2	231	45
4	10	0+000	0+100,000	100,000	Carril Adicional CD 15,6 a 22,5 (s/tramos)	T0	T0	031	55
4	10	0+100	3+480,000	3.380,000	Carril Adicional CD 15,6 a 22,5 (s/tramos)	T00	T00	0031	60
4	10	3+480	6+958,566	3.478,566	Carril Adicional CD 15,6 a 22,5 (s/tramos)	T0	T0	031	55
4	14	0+000	1+753,187	1.753,187	Carril Adicional CI 15,4 a 20,9	T0	T0	031	55
4	14	1+753	5+525,148	3.771,961	Carril Adicional CI 15,4 a 20,9	T0	T0	032	45
4	15	0+000	0+160,000	160,000	Carril Trenzado CI 20,9 a 21,9	T1	T1	131	50
4	15	0+160	1+120,000	960,000	Carril Trenzado CI 20,9 a 21,9	T0	T0	031	55
4	15	1+120	1+280,000	160,000	Carril Trenzado CI 20,9 a 21,9	T2	T2	232	35
4	15	1+280	1+560,000	280,000	Carril Trenzado CI 20,9 a 21,9	T42	T2	232	35
4	15	1+560	1+640,178	80,178	Carril Trenzado CI 20,9 a 21,9	T2	T2	232	35
4	16	0+000	0+161,259	161,259	Ramal Conexión a CI 19,9	T2	T2	232	35
4	17	0+000	1+160,000	1.160,000	Carril Adicional VSI 15,7 a 16,7 (actuación 4)	T2	T2	132	40
4	17	1+160	1+711,195	551,195	Carril Adicional VSI 15,7 a 16,7 (actuación 4)	T1	T1	132	40
4	26	0+000	1+774,320	1.774,320	Rectificación Trazado CD+CI 17,5 a 18,5	T00	T00	0031	60
4	26	0+000	1+774,320	1.774,320	Rectificación Trazado CD+CI 17,5 a 18,5	T00	T00	0032	55
4	32	0+000	0+164,530	164,530	Ramal Acceso a VSI 19,5	T41	T32	3232	32
4	34	0+000	0+099,522	99,522	By pass VSI 16,5	T32	T32	3232	32
4	35	0+000	1+192,992	1.192,992	Modificación carriles VSI 17,2 a 18,3	T2	T2	232	35
4	36	0+000	0+166,167	166,167	Ramal Acceso VSI 17,6	T42	T32	3232	32
4	37	0+000	0+080,309	80,309	Ramal Acceso VSI 17,4	T2	T2	232	35
4	40	0+000	0+063,846	63,846	Ramal Acceso VSI 15,6	T2	T2	232	35
4	50	0+000	0+752,025	752,025	Modificación carriles VSI 16,3 a 17,1	T2	T2	232	35
4	51	0+000	0+275,638	275,638	By-Pass CI a VSI 18,3	T2	T2	232	35
4	52	0+000	0+158,050	158,05	Ramal Acceso VSI 20,7	T2	T2	232	35
4	64	0+000	0+200,000	200,000	RECTIFICACION ESTRUCTURA 20,1 CD	T00	T00	0031	60
4	64	0+200	1+220,242	1.020,242	RECTIFICACION ESTRUCTURA 20,1 CD	T00	T00	0032	55
4	67	0+000	0+409,090	409,090	Modificación Carriles VSD 15,4 a 15,8	T1	T1	131	50
4	68	0+000	0+148,252	72,170	Ramal Acceso a VSD 15,5	T1	T1	131	50
4	69	0+000	0+740,000	740,000	RECTIFICACION ESTRUCTURA 20,1 CI	T0	T0	031	55
4	69	0+740	0+914,044	174,044	RECTIFICACION ESTRUCTURA 20,1 CI	T0	T0	032	45

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
4	70	0+000	0+680,000	680,000	TERCER CARRIL PK 21,8 A 23,4 CI	T0	T0	S.mixta1	51
4	70	0+680	0+870,000	190,000	TERCER CARRIL PK 21,8 A 23,4 CI	T0	T0	032	45
4	70	0+870	1+691,219	821,219	TERCER CARRIL PK 21,8 A 23,4 CI	T0	T0	S.mixta1	51
4	71	0+000	0+829,251	829,251	TERCER CARRIL PK 21,8 A 23,4 CD	T0	T0	S.mixta1	51
4	72	0+000	0+137,567	137,567	Ramal Conexión a CD 22,8	T2	T2	232	35
4	73	0+000	0+148,951	148,951	Ramal Conexión a CI 22,4	T2	T2	232	35
4	74	0+000	0+065,127	65,127	Ramal Salida CD 17,4	T2	T2	232	35
4	75	0+000	0+117,711	117,711	Ramal Conexión a CD 17,5	T2	T2	232	35
4	82	0+000	0+080,000	80,000	Acceso Calle Cisne Arganda del Rey_1	T31	T31	3132	34
4	82	0+080	0+162,222	82,222	Acceso Calle Cisne Arganda del Rey_1	T32	T32	3232	32
4	83	0+000	0+066,424	66,424	Acceso Calle Cisne Arganda del Rey_2	T32	T32	3232	32
4	87	0+000	0+106,189	106,189	Cuña VS incorporación 19+480 CD	T42	T32	3232	32
4	88	0+000	794,746	794,746	Movimiento pasante autobús enlace 20+880	T2	T2	232	35
4	89	0+000	0+197,78	197,78	Ramal sentido Valencia enlace 20+880	T2	T2	232	35
4	90	0+000	0+076	76,00	Ramal conexión directa a tronco autovía enlace Rivas-Este	T1	T1	132	40
4	90	0+076	0+129,22	53,22	Ramal conexión directa a tronco autovía enlace Rivas-Este	T0	T0	031	55
4	94	0+000	1+000,000	1.000,000	Carril Adicional VSD 14,8 a 15,4 (actuación 4)	T1	T1	132	40
4	94	1+000	1+046,005	46,005	Carril Adicional VSD 14,8 a 15,4 (actuación 4)	T32	T1	132	40
4	98	0+000	1+380,01	1.380,01	Vía de servicio Enlace Rivas-Este	T1	T1	132	40
4	99	0+000	0+027,48	27,48	Acceso nave Vía de servicio Enlace Rivas-Este	T1	T1	132	40
4	100	0+000	0+025,23	25,23	Salida nave Vía de servicio Enlace Rivas-Este	T1	T1	132	40
4	106	2+000	3+484,897	1.484,897	Carril Adicional CD 23,4 al 24,9	T0	T0	S.mixta1	51
4	107	0+000	0+680,000	1.774,354	Carril Adicional CI 23,4 al 25,2	T0	T0	S.mixta1	51
4	107	2+000	3+774,354	1.774,354	Carril Adicional CI 23,4 al 25,2	T0	T0	S.mixta1	51
4	165	0+000	0+226,511	226,511	Ramal salida CD 25,0	T31	T31	3132	34
4	166	0+000	0+250,511	250,511	Ramal Entrada CD 25,2	T42	T32	3232	32
4	167	0+000	0+298,611	298,611	Ramal Salida CI 25,7	T41	T32	3232	32
4	168	0+000	0+263,880	263,880	Ramal Entrada CI 25,2	T1	T1	132	40
4	231	14+340	15+600,000	1.260,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 4	T0	T0	032	45
4	231	15+600	19+000,000	3.400,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 4	T00	T00	0032	55
4	231	19+000	26+140,000	7.140,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 4	T0	T0	S.mixta1	51
4	243	-26+140	-14+430,000	11.710,000	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 4	T0	T0	S.mixta2	62
4	260	0+000	0+179,440	179,440	PI 22+250	CAM			30 cm ZAHORRA
4	261	0+000	0+127,376	127,376	PI 23+720	CAM			30 cm ZAHORRA
4	262	0+000	0+209,688	209,688	PI 24+250	CAM			30 cm ZAHORRA
4	263	0+000	0+217,814	217,814	PI 24+980	CAM			30 cm ZAHORRA
4	269	0+000	0+276,580	276,580	PS 17+500 1	T2	T2	232	35
4	270	0+000	0+291,122	291,122	PS 17+500 2	T2	T2	232	35
4	271	0+000	0+248,560	248,560	PS 20+880	T2	T2	232	35

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
5	169	0+000	0+040,000	40,000	Ramal Salida CD 28,5	T0	T0	032	45
5	169	0+040	0+102,588	62,588	Ramal Salida CD 28,5	T2	T2	232	35
5	170	0+000	0+140,000	140,000	Ramal Entrada CD 28,7	T42	T32	3232	32
5	170	0+140	0+363,726	223,726	Ramal Entrada CD 28,7	T0	T0	032	45
5	171	0+000	0+100,000	100,000	Ramal Salida CI 28,6	T0	T0	032	45
5	171	0+100	0+200,381	100,381	Ramal Salida CI 28,6	T32	T32	3232	32
5	172	-0+113	0+060,000	173,250	Ramal entrada CI 28,1	T2	T2	232	35
5	172	0+060	0+179,706	119,706	Ramal entrada CI 28,1	T0	T0	032	45
5	227	0+000	0+519,320	519,320	Carril ccv CD 28,5	T0	T0	S.mixta1	51
5	232	25+960	29+000,000	3.040,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 5	T0	T0	S.mixta1	51
5	242	-27+531	-27+817	286,133	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 5	T0	T0	S.mixta2	62
5	242	-28+476	-28+771,222	295,561	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 5	T0	T0	S.mixta1	51

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
6	117	0+000	1+139,813	1.139,813	Eje Mediana 1	T0	T0	032	45
6	173	0+000	0+200,000	200,000	Ramal Salida CD 32,9	T0	T0	032	45
6	173	0+200	1+286,112	1.086,112	Ramal Salida CD 32,9	T42	T32	3232	32
6	174	0+000	0+120,000	120,000	Ramal Entrada CD 33,4	T42	T32	3232	32
6	174	0+120	0+163,708	43,708	Ramal Entrada CD 33,4	T0	T0	032	45
6	175	0+000	0+120,000	120,000	Ramal salida CI 33,3	T0	T0	032	45
6	175	0+120	0+217,930	97,930	Ramal salida CI 33,3	T41	T32	3232	32
6	176	0+000	0+100,000	100,000	Ramal Entrada CI 32,9	T42	T32	3232	32
6	176	0+100	0+148,298	48,298	Ramal Entrada CI 32,9	T0	T0	032	45
6	233	31+900	33+760,000	1.860,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 6	T0	T0	S.mixta1	51
6	241	-33+760	-31+900,000	1.860,000	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 6	T0	T0	S.mixta2	62

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
7	101	0+000	2+474,776	2.474,776	Vte Trazado CD+CI 35,4 al 37,9	T0	T0	032	45
7	177	0+000	0+160,000	160,000	Ramal Entrada CD 35,8	T32	T32	3232	32
7	177	0+160	0+270,625	110,625	Ramal Entrada CD 35,8	T0	T0	032	45
7	178	0+000	0+100,000	100,000	Ramal Salida CI 35,8	T0	T0	032	45
7	178	0+100	0+585,889	485,889	Ramal Salida CI 35,8	T42	T32	3232	32
7	179	0+000	0+254,943	254,943	Modificación VSI 37,5	T32	T32	3232	32
7	180	0+000	0+080,000	80,000	Ramal Salida CD 35,3	T0	T0	032	45
7	180	0+080	0+172,530	92,530	Ramal Salida CD 35,3	T31	T31	3132	34
7	188	0+000	0+646,171	646,171	Modificación VSI 35,8	T32	T32	3232	32



GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
7	234	34+980	38+260,000	3.280,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 7	T0	T0	S.mixta1	51

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
8	210	0+000	0+140,000	140,000	Ramal Salida PK 38 Izda	T0	T0	032	45
8	210	0+140	0+171,083	31,083	Ramal Salida PK 38 Izda	T32	T32	3232	32
8	212	0+000	1+398,754	1.398,754	Vte Trazado CD 40 al 41	T0	T0	032	45
8	215	0+000	1+139,271	1.139,271	Vte Trazado CI 40 al 41	T0	T0	032	45
8	220	0+000	2+285,994	2.285,994	Vte Trazado CD 38 al 40 tanteo 3	T0	T0	032	45
8	221	0+000	2+134,557	2.134,557	Vte Trazado CI 38 al 40 tanteo 1	T0	T0	032	45
8	225	0+000	0+100,000	100,000	Rectificación ramal 1 act PK 40	T32	T32	232	35
8	225	0+100	0+261,448	161,448	Rectificación ramal 1 act PK 40	T0	T0	032	45
8	226	0+000	0+100,000	100,000	Rectificación ramal 2 act PK 40	T0	T0	032	45
8	226	0+100	0+140,496	40,496	Rectificación ramal 2 act PK 40	T32	T32	232	35

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
9	102	0+000	5+455,039	5.455,039	Vte Trazado CD+CI 41,1 al 46,0	T0	T0	032	45
9	182	0+000	0+160,000	160,000	Ramal Entrada CD 41,3	T42	T32	232	35
9	182	0+160	0+257,949	97,949	Ramal Entrada CD 41,3	T0	T0	032	45
9	183	0+000	0+160,000	160,000	Ramal Salida CI 41,3	T0	T0	032	45
9	183	0+160	0+311,399	151,399	Ramal Salida CI 41,3	T42	T32	232	35
9	189	0+000	0+120,000	120,000	Ramal Salida CD 42,4	T0	T0	032	45
9	189	0+120	0+242,061	122,061	Ramal Salida CD 42,4	T32	T32	3232	32
9	190	0+000	0+214,527	214,527	Modificación VSD 43,3	T32	T32	3232	32
9	191	0+000	0+171,543	171,543	Ramal Acceso Gasolinera 43,4	T32	T32	3232	32
9	192	0+000	0+240,000	240,000	Ramal Entrada CD 45,2	T32	T32	3232	32
9	192	0+240	0+312,299	72,299	Ramal Entrada CD 45,2	T0	T0	032	45

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
10	103	0+000	1+010,000	1.765,487	Mejora Planta y Alzado CD 51,2 al 52,9	T0	T0	031	55
10	103	1+010	1+765,487			T0	T0	032	45
10	104	0+000	1+156,819	1.156,819	Mejora Planta y Alzado CI 51,2 al 52,4	T0	T0	031	55
10	119	0+000	1+020,000	1.020,000	Mejora Planta y Alzado CD+CI 47,0 al 50,0	T0	T0	032	45
10	119	1+020	3+230,000	2.210,000	Mejora Planta y Alzado CD+CI 47,0 al 50,0	T0	T0	031	55

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
10	119	0+000	3+230,000	3.630,007	Mejora Planta y Alzado CD+CI 47,0 al 50,0	T0	T0	032	45
10	120	0+000	0+226,195	226,195	GTA MD 48,4	T2	T2	232	35
10	121	0+000	0+144,513	144,513	GTA MI 48,4	T2	T2	232	35
10	122	0+000	0+131,947	131,947	GTA MD 49,4	T2	T2	232	35
10	123	0+000	0+213,628	213,628	GTA MD 50,7	T31	T31	3132	34
10	124	0+000	0+587,586	587,586	Ramal salida CD 48,0	T32	T32	3232	32
10	125	0+000	0+113,162	113,162	Ramal a GTA VSD 48,3	T42	T32	3232	32
10	126	0+000	0+071,833	71,833	Ramal Salida de GTA a VSD 48,4	T31	T31	232	35
10	127	0+000	0+276,868	276,868	Ramal Entrada CD 48,7	T42	T32	3232	32
10	128	0+000	0+255,221	255,221	PS 48,4	T41	T32	3232	32
10	129	0+000	3+170,163	3.170,163	VSI 47,0 al 51,0	T31	T31	3132	34
10	130	0+000	0+178,938	178,938	Ramal Entrada VSI 48,3	T31	T31	3132	34
10	131	0+000	0+209,245	209,245	PS 49,4	T42	T32	3232	32
10	132	0+000	0+046,530	46,530	Acceso VSD a GTA MD 49,4	T31	T31	232	35
10	133	0+000	1+299,804	1.299,804	Acceso GTA a VSD MD 49,4	T31	T31	3132	34
10	134	0+000	0+174,878	174,878	Acceso GTA a VSD MD 50,7	T32	T31	3132	34
10	135	0+000	0+068,856	68,856	PI 50,7	T31	T31	3132	34
10	136	0+000	0+269,639	269,639	Ramal Salida CD 50,4	T31	T31	3132	34
10	137	0+000	0+333,325	333,325	Ramal Entrada CD 50,9	T31	T31	3132	34
10	138	0+000	0+202,658	202,658	Ramal VSI a GTA MI 48,7	T42	T32	3232	32
10	194	0+000	0+200,946	200,946	Acceso a VSI 50,3	T42	T32	3232	32
10	195	0+000	0+056,237	56,237	Acceso a GTA MI 48,4	T31	T31	3132	34
10	196	0+000	0+078,329	78,329	Ramal Entrada a VSI 47,8	T31	T31	3132	34
10	197	0+000	0+228,292	228,292	Ramal GTA a VSI MI 50,3 a 50,7	T31	T31	3132	34
10	198	0+000	0+024,658	24,658	Acceso VSI 49,3	T32	T32	3232	32
10	200	0+000	0+035,959	35,959	Acceso VSI 49,2	T31	T31	3132	34
10	201	0+000	0+038,101	38,101	Acceso VSI 49,1	T31	T31	3132	34
10	202	0+000	0+047,687	47,687	Acceso VSI 48,9	T32	T32	3232	32
10	208	0+000	0+382,591	382,591	Reposición VS MD 52.0	T32	T32	3232	32
10	209	0+000	0+247,325	247,325	Ramal GTA a VSI (2) MI 50,3 a 50,7	T31	T31	3132	34
10	236	47+240	53+820,000	6.580,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 10	T0	T0	031	55
10	239	-53+760	-47+200,000	6.560,000	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 10	T0	T0	032	45

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
11	113	0+000	0+200,000	2.353,353	Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4	T0	T0	031	55
11	113	0+200	1+380,000	1.180,000	Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4	T0	T0	031	55
11	113	1+380	2+353,353	973,353	Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4	T0	T0	032	45
11	113	0+200	2+353,353	2.153,353	Vte Trazado CD+CI 53,9 al 56,4	T0	T0	032	45

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
11	185	0+000	0+120,974	120,974	Ramal Salida CD 56,0	T42	T32	3232	32
11	186	0+000	0+112,086	112,086	Ramal Entrada CI 56,0	T42	T32	3232	32
11	187	0+000	0+174,298	174,298	Ramal Salida CI 57,5	T42	T32	3232	32
11	222	0+000	0+390,904	390,904	Ramal 1 Área de descanso PK 54	T32	T32	3232	32
11	223	0+000	0+375,468	375,468	Ramal 2 Área de descanso PK 54	T32	T32	3232	32
11	224	0+000	0+244,970	244,970	Ramal 1 Área descanso PK 54 (cuña salida tronco)	T32	T32	3232	32
11	238	-58+300	-57+680,000	620,000	Cuñas tronco calzada izquierda actuación 11	T0	T0	032	45

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
12	112	0+000	4+352,188	4.352,188	Vte Trazado 58,8 al 64,0	T0	T0	032	45
12	146	0+000	0+677,334	677,334	PI M-240	T31	T31	3132	34
12	147	0+000	0+163,363	163,363	GTA MD ctra M-240	T32	T32	3232	32
12	148	0+000	0+150,796	150,796	GTA MI ctra M-240	T2	T2	232	35
12	149	0+000	0+182,214	182,214	Ramal 1 acceso a GTA MD ctra M-240	T32	T32	3232	32
12	150	0+000	0+097,457	97,457	Ramal 2 acceso a GTA MD ctra M-240	T42	T32	3232	32
12	151	0+000	0+220,058	220,058	Ramal Entrada CI ctra M-240	T32	T32	3232	32
12	152	0+000	0+195,600	195,600	Ramal salida CI ctra M-240	T41	T32	3232	32
12	153	0+000	1+221,328	1.221,328	Ctra MD 62,3 al 63,0	T42	T32	3232	32
12	154	0+000	0+226,195	226,195	GTA MD 59,3	T32	T32	3232	32
12	155	0+000	0+323,578	323,578	Ramal Salida CD 59,3	T42	T32	3232	32
12	156	0+000	0+617,173	617,173	Ramal Entrada CD 60,1	T42	T32	3232	32
12	157	0+000	0+146,183	146,183	Acceso de ctra a GTA MD 59,3	T42	T32	3232	32
12	158	0+000	0+142,658	142,658	Acceso 1 GTA a ctra MD 59,3	T42	T32	3232	32
12	159	0+000	0+147,499	147,499	Acceso 2 GTA a ctra MD 59,3	T41	T32	3232	32
12	160	0+000	0+193,000	193,000	Acceso 3 GTA a ctra MD 59,3	T42	T32	3232	32
12	161	0+000	0+253,055	253,055	Ramal Salida CI 59,5	T32	T32	3232	32
12	162	0+000	0+163,363	163,363	GTA MI 59,3	T41	T32	3232	32
12	163	0+000	0+099,744	99,744	Ctra a GTA MI 59,3	T42	T32	3232	32
12	164	0+000	0+485,497	485,497	Ramal Entrada CI 58,8	T41	T32	3232	32
12	193	0+000	0+119,381	119,381	GTA MD 63,0	T41	T32	3232	32
12	203	0+000	0+025,000	25,000	Acceso 1 a GTA MD 63,0	T42	T32	3232	32
12	204	0+000	0+025,001	25,001	Acceso 2 a GTA MD 63,0	T42	T32	3232	32
12	206	0+000	0+446,218	446,218	Camino MI 59,0	T42	T32	3232	32
12	229	0+000	0+611,911	611,911	Rectificación Curva 63+200	T41	T0	032	45
12	230	0+000	0+151,123	151,123	Ramal 3 acceso a GTA MD ctra M-240	T41	T32	3232	32
12	237	63+630	64+120,000	490,000	Cuñas tronco calzada derecha actuación 11	T0	T0	032	45
12	265	0+000	0+110,858	110,858	PI 1+680	CAM	CAM		30 cm ZAHORRA
12	266	0+000	0+192,841	192,841	PS 2+680	CAM	CAM		30 cm ZAHORRA

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
13	116	0+000	0+600,014	600,014	Mejora Alzado CD+CI 64,1 al 66,5	T0	T0	032	45
13	205	0+000	0+092,030	92,030	Ramal Acceso MI 64,4	T32	T32	3232	32

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
14	109	0+000	0+950,907	950,907	Mejora Planta y Alzado CD 65,5 al 66,5	T0	T0	032	45
14	110	0+000	0+901,067	901,067	Mejora Planta y Alzado CI 65,5 al 66,4	T0	T0	032	45

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	CAT. TRÁFICO PESADO TEÓRICA (con corrección 85% horquilla)	CAT. TRÁFICO PESADO DISEÑO	SECCIÓN DE FIRME PROYECTADA	ESPESOR
15	105	0+000	0+419,503	419,503	Mejora Planta y Alzado CD 69,1 a 69,6	T0	T0	032	45
15	111	0+000	0+411,316	411,316	Mejora Planta y Alzado CI 69,1 a 69,6	T0	T0	032	45
15	115	0+000	1+559,993	1.559,993	Mejora Alzado CD+CI 67,3 al 69,0	T0	T0	032	45
15	139	0+000	0+131,947	131,947	GTA MD 68,1	T31	T31	3132	34
15	140	0+000	0+131,947	131,947	GTA MD 68,1	T31	T31	3132	34
15	141	0+000	0+434,030	434,030	PI 68,1	T32	T32	3232	32
15	142	0+000	0+342,468	342,468	Ramal Salida CD 67,8	T41	T32	3232	32
15	143	0+000	0+359,024	359,024	Ramal Entrada CD 68,5	T42	T32	3232	32
15	144	0+000	0+396,863	396,863	Ramal Salida CD 68,6	T42	T32	3232	32
15	145	0+000	0+364,928	364,928	Ramal Entrada CD 67,8	T42	T32	3232	32

La tramificación de las secciones y tratamientos anteriores y las rehabilitaciones de firme se representan en planos en el Apéndice 8 del anejo nº10 "Firmes y pavimentos".

#### 4.8.5. Rehabilitación del firme existente en el tronco

##### 4.8.5.1. Inspección visual-tratamiento mínimo para rehabilitación superficial

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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> 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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> 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 ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>.

#### 4.8.5.2. Regularidad superficial (IRI)-tratamiento mínimo

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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> 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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

#### 4.8.5.3. Deflexiones-rehabilitación estructural

En base al estudio de deflexiones realizado, los tratamientos de rehabilitación consistirán en un fresado de 3 cm y reposición de 8 cm, 13 cm o 15 cm:

- **F 3cm+R 8cm**.
  - 3 cm BBTM 11B PMB 45/80-65C. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> 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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> 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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

#### 4.8.5.4. Geomalla

Tras realizar la inspección visual, se han identificado tramos de firme semirrígido y firme mixto 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.

#### 4.8.5.5. 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.

Para ello, se empleará una masilla en caliente sobre las fisuras de la zona afectada, en un ancho no inferior a 5 cm, hasta establecer un puente estanco entre sus bordes, seguida de su cobertura con árido fino.

#### 4.8.5.6. 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.
- 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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> 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 ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual), en la base y paredes.

#### 4.8.6. Rehabilitación del firme existente en ramales, vías complementarias, enlaces y glorietas

##### 4.8.6.1. Tratamientos

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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> 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 ( $\geq 300$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65C S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> 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.

En glorietas, o en aquellos tramos que las conecten, se realizarán los siguientes tratamientos:

- Glorietas en buen estado de conservación (existe fisuración de poca severidad y densidad) – **F+R 4cm**.
  - 4 cm AC 16 SURF PMB 45/80-65 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- Glorietas que presentan patologías de densidad media – alta y baja severidad - **F+R 9cm**.
  - 4 cm AC 16 SURF PMB 45/80-65 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN PMB 45/80-65 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- En glorietas 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.

##### 4.8.6.2. 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.

##### 4.8.6.3. Arcenes

Se tendrá en consideración lo indicado en el apartado de arcenes de las secciones de nueva ejecución.

#### 4.8.7. Rehabilitación del firme de la Carretera N-III

En el caso de la carretera nacional N-III, entre sus PP.KK. 29+700 y 40+975, se ha proyectado su rehabilitación teniendo en cuenta el estado estructural (se cuenta con datos de deflexiones del año 2018) y superficial de la misma, así como la normativa vigente al efecto.

Las actuaciones propuestas quedan recogidas en la tabla siguiente:

P.K. Inicio	P.K. Fin	L [m]	Dc [10 <sup>-2</sup> mm]	Aspecto superficial	Actuación
29+700	30+170	470	104	Muy malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm
30+170	30+515	345	57	Muy malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm
30+515	32+435	1920	33	Muy malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm
32+435	32+895	460	68	Malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm
32+895	33+785	890	29	Aceptable	Sellado de fisuras
33+785	33+945	160		Glorieta	Refuerzo de 4 cm
33+945	34+905	960	45	Muy malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm
34+905	35+105	200		Glorieta	Refuerzo de 4 cm
35+105	36+140	1035	58	Bueno	Sellado de fisuras
36+140	36+395	255	92	Bueno	Refuerzo de 10 cm
36+395	37+835	1440	60	Bueno	Refuerzo de 9 cm
37+835	38+075	240	70	Bueno	Refuerzo de 9 cm
38+075	39+065	990	56	Aceptable	Sellado de fisuras
39+065	39+085	20		Estructura	Refuerzo de 4 cm
39+085	40+205	1120	42	Malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm
40+205	40+225	20		Estructura	Refuerzo de 4 cm
40+225	40+655	430	59	Malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm
40+655	40+780	125		Glorieta	Refuerzo de 4 cm
40+780	40+975	195	72	Malo	Fresado de 8 cm y reposición de 17 cm

Dc: deflexión de cálculo ( $\bar{x} + 2\sigma$  corregida por humedad y temperatura)

Los tipos de mezcla y de betún en cada caso se muestran a continuación. En este sentido, se ha tenido en cuenta el empleo de caucho de neumáticos fuera de uso en capa de rodadura y en capa intermedia, de acuerdo a lo indicado por el *Manual de Empleo de Caucho de NFU en Mezclas Bituminosas* (Cedex, 2007).

- **F8 + R17 cm.** Fresado de 8 cm y reposición de:
  - 4 cm AC 16 SURF BC35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 6 cm AC 22 BIN BC35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.

- Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- 7 cm AC 22 BASE 15/25 S MAM. Dotación betún  $\geq 4,75$  % s/mezcla.
- Riego C60B3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

- **R4 cm.** Refuerzo con:
  - 4 cm AC 16 SURF BC35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- **R9 cm.** Refuerzo con:
  - 4 cm AC 16 SURF BC35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 5 cm AC 22 BIN BC35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
- **R10 cm.** Refuerzo con:
  - 4 cm AC 16 SURF BC35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,50$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).
  - 6 cm AC 22 BIN BC35/50 S. Dotación betún  $\geq 4,00$  % s/mezcla.
  - Riego C60BP3 TER ( $\geq 250$  g/m<sup>2</sup> betún residual).

#### 4.8.8. 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.

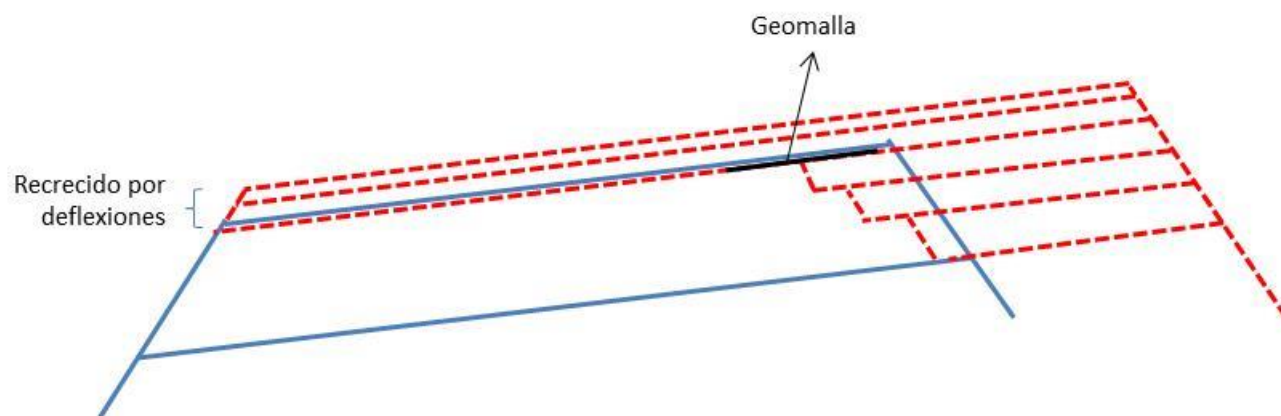
- En caso de ser necesario realizar un cambio progresivo de espesor de mezcla bituminosa, la pendiente máxima será de 1V/20H para que sea lo más gradual posible, respetando siempre lo indicado anteriormente para espesores mínimos y máximos.
- La transición escalonada entre dos secciones ha de realizarse siempre de manera que la sección de mayor capacidad portante sea la más presente, estándose así del lado de la seguridad.

#### 4.8.9. Ampliación de la Sección Transversal

##### 4.8.9.1. Firme semiflexible y semirrígido

En aquellos casos donde se vaya a realizar una ampliación de la sección transversal, ésta se realizará de la siguiente forma:

- Mediante unas capas de rodadura e intermedia comunes a todo el ancho, correspondientes a los trabajos de recrecido y ejecución de la nueva sección.
- El resto de capas de base se irán prolongando conformando un escalonamiento con longitudes que decrecerán un ancho de 15 centímetros por cada capa. Se realizará igualmente un fresado del firme existente según planos.
- En la transición tercer carril – calzada existente, se colocará un geocompuesto de 1 metro de ancho bajo el escalón de la primera capa de base, tal y como recomienda la Instrucción 6.3 – IC en la Figura 1 del Apartado 12.3 “Ampliación de la sección transversal”. Este geocompuesto ha de colocarse siempre entre capas bituminosas o entre capas bituminosas y suelo – cemento y tiene función anti – remonte de fisuras y de mejora de las propiedades mecánicas del firme.



##### 4.8.9.2. Firme rígido existente más tratamiento propuesto en el Proyecto de Construcción del Ministerio

En aquellos casos donde se vaya a realizar una ampliación de la sección transversal de firme rígido y un recrecido con mezcla bituminosa, se realizarán de la siguiente forma:

- Mediante unas capas de rodadura, intermedia y base (dependiendo de si la sección tipo lleva dos o tres capas bituminosas) comunes a todo el ancho.
- Las losas de HF-4,5 se conectarán con barras corrugadas con:
  - Un diámetro de 12 mm.
  - Una longitud de 80 cm.
  - Una separación de 1 m.
- Entre el HF y la primera capa de mezcla bituminosa, se colocará una geomalla anti – remonte de fisuras.

##### 4.8.9.3. Firme mixto

La ampliación se ejecutará al igual que en el caso anterior, con la excepción de que en estos tramos el HF ya tiene mezcla bituminosa encima en 2 o 3 capas. En este caso, se realizará de la siguiente forma:

- Las capas bituminosas se irán ejecutando conformando un escalonamiento con longitudes que decrecerán un ancho de 15 centímetros por cada capa.
- En la transición tercer carril – calzada existente, se colocará un geocompuesto bajo el escalón de la primera capa bituminosa. Este geocompuesto ha de colocarse siempre entre capas bituminosas o entre capas bituminosas y capa hidráulica y tiene función anti – remonte de fisuras y de mejora de las propiedades mecánicas del firme.

#### 4.8.10. Presentación de las Actuaciones Proyectadas

Todas las actuaciones y tratamientos proyectados (reperaltados, secciones de rehabilitación, secciones de firme nuevo, tramificación de actuaciones, etc) que se han expuesto a lo largo de todo este apartado 4.10 se presentan dentro del Anejo nº10 “Firmes y Pavimentos” y en sus Apéndices. En concreto, se presenta un plano de panta en el que se han sombreado las diversas actuaciones proyectadas.

#### 4.9. REORDENACIÓN DE ACCESOS

Según se ha indicado previamente, en el apartado 4.6.2.14 de esta Memoria, uno de los objetivos primordiales del anteproyecto es la mejora de la seguridad vial y la fluidez del tráfico mediante la reordenación de accesos. Por ello, se ha redactado un anejo específico (anejo nº11 “Reordenación de accesos”), en el que se analiza y detalla la reordenación de accesos proyectada. También se deja constancia en dicho anejo de los principales criterios seguidos a la hora de proyectar la reordenación



de accesos, en aquellos casos en que se ha considerado viable técnica y económicamente (en algunos de ellos se ha proyectado una mejora sobre la situación actual, pero sin poderse alcanzar el cumplimiento total de la Norma 3.1-IC<sup>9</sup>). En este sentido, hay que tener en consideración que el presente anteproyecto tiene un tramo inicial (los primeros 25 km, fundamentalmente) con una elevada complicación para acometer actuaciones de mejora. Ello es debido a que es un tramo eminentemente urbano (sobre todo los primeros 10 km), coartado en ambos márgenes por la existencia de viario urbano, vías laterales, edificaciones e instalaciones, servicios existentes y espacios verdes. Además, cuenta con una elevada IMD que complica la ejecución de las obras. Como consecuencia de lo anterior, algunos de los accesos y conexiones existentes no han podido desplazarse para cumplir con las distancias mínimas exigidas en la norma. Igualmente ocurre con los enlaces: al ser éstos existentes, no se considera viable técnica y económicamente el transformarlos (o desplazarlos) para poder dar cumplimiento a las distancias genéricas entre enlaces, de 6 km en tramos interurbanos y de 2 km en tramos en tramos urbanos y periurbanos, indicadas en la Norma 3.1-IC (apartado 10.7.1).

Además, al tratarse de una carretera existente, que ya cuenta con accesos legalizados, no siempre ha sido posible el reordenar todos ellos, intentando en esos casos mitigar de la mejor forma posible la situación existente, aun cuando no se haya conseguido llegar a un cumplimiento total de la normativa.

Por último, se ha de añadir que muchas de las actuaciones proyectadas en cuanto modificación de accesos y conexiones, fundamentalmente entre tronco y vías laterales, quedan también soportadas por la microsimulación de tráfico realizada y presentada en el anejo nº 6 “Planeamiento y Tráfico” de este anteproyecto.

En el citado anejo nº11 “Reordenación de accesos” se realiza una exposición de los criterios seguidos para la reordenación de accesos y de los condicionantes de diseño ya expuestos en los párrafos previos.

Posteriormente, se ha realizado una relación todos los accesos y conexiones actualmente existentes en la autovía y viales anexos. En total se han analizado 245 accesos y conexiones. Se ha analizado la situación actual de cada uno de ellos y las posibles mejoras a proyectar. Se presenta a continuación una tabla resumen de todos ellos: se han codificado con una “id.” que permite ubicarlos en los planos presentados en el Apéndice nº2 del anejo nº11. El resto de columnas de la tabla describen el tipo de movimiento que se genera, su pk, su origen y destino y una descripción de su situación, posibles incumplimientos de norma y la solución/situación final proyectada. Se han marcado mediante un sombreado en la tabla los que se consideran más relevantes. Para éstos se realiza en el anejo un análisis más pormenorizado. Asimismo, aquellos que se corresponden con vías de conexión en enlaces (se añade “(Enl)” tras su id.), son analizados con mayor precisión también en el anejo (se incluyen unos apéndices de análisis de cumplimiento de distancias y longitudes de carriles cambio de velocidad y cuñas).

<sup>9</sup> En este sentido, esto se justifica mediante lo dispuesto en el apartado 9.1-Generalidades, del capítulo 9 (Conexiones y accesos a las carreteras), de la Norma 3.1-IC:

*“[...] No obstante, en los proyectos de reordenación de conexiones y accesos el organismo titular de la carretera podrá admitir características inferiores a las especificadas en la presente Norma (tanto en distancias como en tipología), siempre que un análisis de la solución propuesta determine que la nueva configuración de dichas conexiones y de dichos accesos mejore la situación anterior desde el punto de vista de la seguridad vial”.*

Adicionalmente, la “Guía de Nudos Viarios”, aprobada por OC 32/2012, indica, en su apartado 1.2 (Relación con la normativa de diseño de carreteras) que :

*“[...] No obstante lo anterior, circunstancias especiales (habitualmente de restricción del espacio disponible) impuestas por exigencias ambientales, socioeconómicas o de afección al patrimonio histórico-artístico, determinan en ciertas vías la posibilidad de establecer*

*unas características del trazado acordes con esas circunstancias, manteniendo en todo caso las condiciones debidas de seguridad vial, pero sin incurrir en costes desproporcionados a los incrementos de seguridad obtenidos.*

*[...] Se puede justificar la disminución de las características exigidas en la Norma 3.1-IC “Trazado”: »En las vías urbanas en las que los especiales factores que se deben tener en cuenta exijan soluciones que no permitan su asimilación a las de las vías interurbanas.*

*[...] » En las mejoras locales en carreteras existentes”.*

Se entiende que las condiciones de las actuaciones proyectadas ( i) mejoras en seguridad vial sobre la situación anterior, aun con características inferiores a las exigidas en la normativa, ii) restricciones de espacio por exigencias derivadas del desarrollo urbano y socioeconómicas, iii) vía urbana en una parte importante del trazado, y iv) mejoras locales de la autovía/autopista actual) justifican las posibles soluciones de características inferiores a las impuestas por la normativa.

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
1	Valencia	4+150	M-30 sentido Sur	Vía Lateral sentido Valencia	Este vial conforma el arranque la vía lateral.	No aplica, conforman el inicio de la vía lateral.	No se requiere actuación
2	Valencia	4+150	M-30 sentido Sur	Calzada derecha	<b>Nuevo</b> vial segregado para conexión directa a tronco desde M-30 y Conde de Casal	No cumple con lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1.	Permitirá disminuir el tráfico de la vía lateral provocando en ella una mayor fluidez. Asimismo, permite una entrada al tronco más temprana de los vehículos provenientes de M-30, mejorando así esta conexión. Ver análisis en Apéndice 3
3	Valencia	4+150	M-30 sentido Norte y Conde de Casal	Vía Lateral sentido Valencia	Este vial, junto con el de M-30 Sur conforma el arranque la vía lateral.	No aplica, conforman el inicio de la vía lateral.	No se requiere actuación
4	Valencia	4+260	Vía Lateral sentido Valencia	C/ El Bosco	Conexión desde vía lateral a C/ El Bosco	Salida con carril propio en sentido C/ Bosco Oeste Cumple según tabla 9.1 de la norma 3.1 I.C. Sin embargo, la salida hacia C/ El Bosco se genera mediante un giro a derechas directo desde el carril exterior de la vía lateral no cumpliendo.	Con las nuevas actuaciones <b>se suprime</b> la salida a la C/ El Bosco y se articula mediante la nueva salida hacia C/ El Bosco del p.k. 4+500 ( <b>id. 11</b> )
5	Valencia	4+260	C/ El Bosco	Vía Lateral sentido Valencia	Salida directa a vía lateral desde C/ El Bosco	Salida directa a vía lateral sin suficiente carril de cambio de velocidad.	Se crea un <b>nuevo</b> carril de trenzado de 134 m de longitud (superior a los 125 que establece la normativa)
6	Madrid	4+260	Vía Lateral sentido Madrid	Calzada izquierda	Ramal de transferencia entre vía lateral y calzada izquierda	Longitud de cuña de salida insuficiente	Prolongación del ramal de transferencia
7	Madrid	4+280	Centro de conservación M-30	Vía Lateral sentido Madrid	Incorporación de vehículos de mantenimiento de la M-30 en el fin de la vía lateral en sentido Madrid	Salida directa desde un Stop a Vía lateral sentido Madrid	No es posible una mejora, técnica y económicamente viable, por falta de espacio. Sin embargo, no se han detectado problemas de seguridad vial derivados de esta conexión existente.
8	Madrid	4+290	Plaza del encuentro - Moratalaz	Centro de conservación M-30	Salida hacia centro de conservación M-30	Entrada directa desde el ramal de entrada a la vía lateral sentido Madrid	No es posible una mejora, técnica y económicamente viable, por falta de espacio. Sin embargo, no se han detectado problemas de seguridad vial derivados de esta conexión existente.
9	Madrid	4+300	Plaza del encuentro - Moratalaz	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada desde Plaza del encuentro a vía lateral sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
10	Valencia	4+500	Vía Lateral sentido Valencia	Calzada derecha	Conexión a calzada derecha mediante ramal de transferencia desde vía lateral.	Distancia insuficiente entre entradas	<b>Se suprime</b> el ramal de transferencia actual, habiéndose realizado una primera conexión con el tronco previamente, mediante el nuevo paso inferior -conexión <b>id.2-</b> (lo cual descargará significativamente este movimiento desde la vía lateral, puesto que el tráfico proveniente de M-30 sur accederá al tronco por dicho nuevo movimiento). La siguiente conexión a tronco desde la vía lateral podrá hacerse en el siguiente ramal transferencia proyectado, a la altura del p.k. 7+700 ( <b>id. 40</b> )
11	Valencia	4+500	Vía Lateral sentido Valencia	C/ El Bosco	<b>Nueva</b> salida desde vía lateral a c/ El Bosco	Se ha proyectado un trenzado de 134,46 m, suficiente según microsimulación de tráfico.	<b>Nueva</b> salida hacia C/ El Bosco con intersección semaforizada
12	Madrid	4+900	Calle Arroyo de Fontarrón/Calle Encomienda Palacios	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada desde Calle Arroyo de Fontarrón Calle Encomienda a vía lateral sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
13	Madrid	5+100	Calzada izquierda	Vía Lateral sentido Madrid	Ramal de transferencia entre tronco y vía lateral sentido Madrid	Distancia insuficiente entre entradas.	<b>Se suprime</b> y se accede a la vía lateral haciendo uso del nuevo PI 5+000 ( <b>id.14</b> ). Esta actuación mejorará el funcionamiento del viario, puesto que el movimiento de transferencia tronco→vía lateral se sigue permitiendo, pero, además, el tráfico ya sale "trenzado" con respecto a los movimientos provenientes de Moratalaz hacia tronco.
13*	Madrid	5+100	Ramal de transferencia	Vía Lateral sentido Madrid	Ramal de transferencia entre tronco y vía lateral sentido Madrid	Distancia insuficiente entre entradas. En situación actual se incorpora a vía lateral mediante "carril propio" (1+1).	<b>Se suprime</b> y se accede a la vía lateral haciendo uso del nuevo PI 5+000 ( <b>id.14*</b> ). Esta actuación mejorará el funcionamiento del viario, puesto que el movimiento de transferencia tronco→vía lateral se sigue permitiendo, pero, además, el tráfico ya sale "trenzado" con respecto a los movimientos provenientes de Moratalaz hacia tronco.
14	Madrid	5+100	Calzada izquierda	Vía Lateral sentido Madrid	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia entre tronco y vía lateral sentido Madrid mediante el nuevo PI 5+000	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia (sustituye a la conexión id. 13).	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 3.

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
14*	Madrid	5+100	Ramal de transferencia	Vía Lateral sentido Madrid	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia entre tronco y vía lateral sentido Madrid mediante el nuevo PI 5+000	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia (sustituye a la conexión id. 13*).	Se produce un incumplimiento de la norma, al ser la longitud de la cuña menor de lo exigido (L cuña REAL= 64,83<80). Dicho incumplimiento se justifica por la imposibilidad geométrica (y de seguridad vial) de prolongar la cuña debido a la existencia de una incorporación próxima. Ver análisis en Apéndice 3.
15	Madrid	5+150	Vía Lateral sentido Madrid	Calle Arroyo de Fontarrón/Calle Encomienda Palacios	Salida desde vía lateral hacia c/ Arroyo de Fontarrón	Distancia insuficiente entre entrada y salida	<b>Nuevo</b> carril de trenzado
16	Valencia	5+600	Vía Lateral sentido Valencia	C/ Benjamín Palencia	Conexión a C/ Benjamín Palencia desde vía lateral	Longitud insuficiente de cuña y carril (85m < 60+40)	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad
17	Valencia	5+700	Calzada derecha	Vía Lateral sentido Valencia	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia desde tronco a vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia desde tronco a vía lateral
18	Valencia	5+750	C/ Benjamín Palencia	Vía Lateral sentido Valencia	Conexión a vía lateral desde C/ Benjamín Palencia	Longitud insuficiente de carril cambio velocidad y cuña	Ampliación de carril y cuña de cambio velocidad (requiere traslado de parada BUS).
19	Madrid	5+750	Calle Arroyo de Fontarrón/Calle de la Tacona	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada desde c/ Arroyo de Fontarrón a vía lateral	Longitud insuficiente de carril de cambio de velocidad	<b>Nuevo</b> carril de trenzado hasta siguiente conexión
20	Madrid	5+900	Vía Lateral sentido Madrid	Calle Arroyo de Fontarrón/Calle de la Tacona	Salida a c/ Arroyo de Fontarrón desde vía lateral	Distancia insuficiente entre entrada y salida	Se mejora la salida ejecutando un carril de trenzado entre esta salida y la conexión previa ( <b>id.22</b> ). Si bien este carril de trenzado no cumple con la longitud mínima, se considera que se mejora la situación actual.
21	Valencia	6+000	Calzada derecha	Vía Lateral sentido Valencia	Ramal de transferencia entre Tronco y Vía lateral.	Trenzado de longitud insuficiente (160m) con la próxima salida hacia M-40 Sur	<b>Se suprime</b> y se crea un <b>nuevo</b> ramal de transferencia que lo sustituye ( <b>id.17</b> ) en el p.k. 5+700 logrando así el cumplimiento de la norma en distancias y aumentando la longitud del tramo de trenzado posterior en la vía lateral para salida hacia M-40 Sur.
22	Madrid	6+000	Calle Arroyo De Fontarrón	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada desde c/ Arroyo de Fontarrón a vía lateral	Distancia insuficiente entre entrada y salida	Se mejora la incorporación ejecutando un carril de trenzado entre esta conexión y la salida siguiente ( <b>id.20</b> ). Si bien este carril de trenzado no cumple con la longitud mínima, se considera que se mejora la situación actual.
23	Madrid	6+050	Vía Lateral sentido Madrid	Calle Arroyo De Fontarrón	Salida desde vía lateral a c/ Arroyo de Fontarrón	Salida directa	Se mejora la salida, ejecutando una <b>nueva</b> cuña y carril de cambio de velocidad.
24 (Enl)	Valencia	6+400	Vía Lateral sentido Valencia	M-40 - Sur	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
25	Madrid	6+500	M-40 Sur	Vía Lateral sentido Madrid	Enlace M-40 con vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
26 (Enl)	Madrid	6+500	M-40 Sur	Calzada izquierda	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Aunque el reparto CCV/cuña no sea exacto a Norma, la suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE Ver análisis en Apéndice 3.
27 (Enl)	Valencia	6+700	M-40 - Sur	Vía Lateral sentido Valencia	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. No existe cuña, es un trenzado en vía colectora. No obstante, la longitud del carril de velocidad es superior a la suma CCV+cuña que exige la Norma. La suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE. Ver análisis en Apéndice 3.
28 (Enl)	Madrid	6+800	Vía Lateral sentido Madrid	M-40 Sur	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. No existe cuña, es un trenzado en vía colectora. No obstante, la longitud del carril de velocidad es superior a la suma CCV+cuña que exige la Norma. La suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE. Ver análisis en Apéndice 3.
29 (Enl)	Valencia	6+850	Vía Lateral sentido Valencia	M-40 - Norte	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. No existe cuña, es un trenzado en vía colectora. No obstante, la longitud del carril de velocidad es superior a la suma CCV+cuña que exige la Norma. La suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE. Ver análisis en Apéndice 3.
30 (Enl)	Madrid	6+900	M-40 Norte	Vía Lateral sentido Madrid	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. No existe cuña, es un trenzado en vía colectora. No obstante, la longitud del carril de velocidad es superior a la suma CCV+cuña que exige la Norma. La suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE. Ver análisis en Apéndice 3.
31	Valencia	7+000	Vía Lateral sentido Valencia	Campus UPM	Salida hacia Campus UPM	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
32	Valencia	7+050	Campus UPM	Vía Lateral sentido Valencia	Salida desde Campus UPM	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
33 (Enl)	Valencia	7+200	M-40 - Norte	Calzada derecha	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3
34	Valencia	7+200	Vía Lateral sentido Valencia	Estación de Servicio	Entrada a estación de servicio adosada a vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
35	Valencia	7+200	Estación de Servicio	Vía Lateral sentido Valencia	Salida de estación de servicio adosada a vía lateral	Longitud entre salidas insuficiente	<b>Nuevo</b> carril de trenzado
36 (Enl)	Madrid	7+200	Calzada izquierda	M-40 Norte	Enlace M-40	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
37	Madrid	7+200	Estación de Servicio	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada desde estación de servicio	Longitud de cuña insuficiente	Mejora de cuña de cambio de velocidad
38	Madrid	7+300	Vía Lateral sentido Madrid	Estación de Servicio	Salida a estación de servicio desde vía lateral	Longitud de cuña insuficiente y distancia entre salida y entrada insuficiente	Aprovechamiento de carril exterior actual como <b>nuevo</b> carril de trenzado
39	Valencia	7+300	Vía Lateral sentido Valencia	Conexión hacia Av. De la Democracia.	Envolvente de giros para el movimiento de salida desde la vía lateral	Longitud de trenzado insuficiente entre esta conexión y la anterior (procedente de la gasolinera, <b>id. 35</b> )	Ejecución de <b>nuevo</b> carril de trenzado entre conexiones.
40	Valencia	7+700	M-40 + Valdebernardo	Calzada derecha	Salida hacia Valdebernardo.	Longitud de carril y cuña insuficiente en ramal de un solo carril.	Mejora de salida hacia tronco y <b>nuevo</b> carril adicional por el exterior
41	Madrid	7+800	Faunia	Vía Lateral sentido Madrid	Salida hacia Faunia desde vía lateral sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Mejora de conexión mediante la adición de un segundo carril
42	Madrid	7+900	Vía Lateral sentido Madrid	Faunia	Entrada desde Faunia a vía lateral sentido Madrid	Longitud de cuña insuficiente y distancia entre salida y entrada insuficiente	Aprovechamiento de carril exterior actual como <b>nuevo</b> carril de trenzado
43	Madrid	8+100	Calzada izquierda	Vía Lateral sentido Madrid	Bifurcación hacia vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
44	Madrid	8+750	Calle Cerro Almodóvar / Santa Eugenia	Calzada izquierda	Entrada desde c/ Cerro Almodóvar	Cumple con lo establecido en la norma	Inicio de <b>nuevo</b> carril adicional
45	Valencia	9+250	Calzada derecha	Santa Eugenia	Salida desde tronco a Santa Eugenia	Cuña de longitud insuficiente	<b>Se suprime</b> el movimiento de giro a la izquierda en la salida hacia Av. Santa Eugenia. Esta supresión del movimiento de giro a izquierda mejorará sustancialmente la seguridad vial en el tronco de la autopista o autovía, puesto que ese movimiento es el que mayor número de vehículos en cola generaba (según se desprende de los aforos realizados). La supresión de este movimiento hace que éste se reponga más adelante, mediante una nueva conexión a ejecutar ( <b>id.46</b> ) que dará entrada hacia calle Poza de la Sal y calle Cirilo Martínez Novillo. Adicionalmente, para el movimiento que sí se mantiene (giro "a derechas" hacia Av. Santa Eugenia), se amplía la longitud de cuña y ccv actuales). Tras la actuación queda: Longitud de carril 130 m $\geq$ 130 m. Longitud de cuña 125 m $\geq$ 125 m
46	Valencia	9+850	Vía Lateral sentido Valencia	Santa Eugenia C/Poza de la Sal y Cirilo Martínez Novillo	<b>Nueva</b> conexión a Santa Eugenia, hacia C/Poza de la Sal y Cirilo Martínez Novillo.	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nueva</b> conexión hacia Santa Eugenia en sustitución del movimiento cerrado en <b>id.45</b> . Esta entrada se complementa con el nuevo vial urbano a ejecutar para dar salida a esta pastilla urbana ( <b>id.46*</b> ) Carril de trenzado (Longitud 250 m > 125 m) con movimiento de incorporación previo de los autobuses.
46*	Valencia	9+850	C/Poza de la Sal	Glorieta Sur Enlace M-45.	Continuidad de c/Poza de la Sal y Cirilo Martínez Novillo, dando cierre al movimiento de salida desde el viario urbano.	Cumple con lo establecido en la norma	Permite el movimiento de salida de la pastilla urbana adyacente a las calles Poza de la Sal y Cirilo Martínez Novillo tras la eliminación del fondo de saco actual derivada de la nueva conexión prevista ( <b>id.46</b> )
47 (Enl)	Madrid	10+050	M-203 + Ensanche de Vallecas + M-45	Calzada izquierda	Enlace M-45	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Mejora de carril de cambio de velocidad y cuña de incorporación (Longitud de carril 100,06 m > 100 m. Longitud de cuña 100,39 m > 100 m). Ver análisis en Apéndice 3.
48 (Enl)	Valencia	10+100	Vía Lateral sentido Valencia	M-45 y Ensanche de Vallecas	Carril propio para salida de M-45	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
49	Valencia	10+200	Vía Lateral sentido Valencia	Vía Lateral sentido Valencia	<b>Nuevo</b> tramo que dota de continuidad a la vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	Continuidad de vía lateral
50 (Enl)	Madrid	10+500	Vía Lateral sentido Madrid	M-45 Sur	Enlace M-45	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Se trata de un trenzado. Ver análisis en Apéndice 3.

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
51 (Enl)	Valencia	10+560	M-45 y Santa Eugenia	Vía Lateral sentido Valencia	Enlace M-45	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Se trata de un trenzado. Ver análisis en Apéndice 3.
52	Madrid	10+950	Estación de Servicio	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada a vía lateral desde estación de servicio	Entrada mediante cuña desde estación de servicio a vía lateral. L cuña=85 m > Cuña reducida (50 m)→Cumple	No se requiere actuación
53	Valencia	11+000	Vía Lateral sentido Valencia	Estación de Servicio	Salida carril propio	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
54	Madrid	11+000	Vía Lateral sentido Madrid	Estación de Servicio	Salida desde vía lateral a estación de servicio	Salida mediante cuña desde vía lateral a estación de servicio. L cuña=118 m > Cuña reducida (50 m)→Cumple	No se requiere actuación
55 (Enl)	Valencia	11+100	M-45	Vía Lateral sentido Valencia	Enlace M-45	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
56 (Enl)	Madrid	11+100	Vía Lateral sentido Madrid	M-45 Norte	Enlace M-45	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
57	Valencia	11+250	Vía Lateral sentido Valencia	Avda. Gran Vía del Sureste / Los Berrocales	<b>Nueva</b> conexión hacia Ensanche de Vallecas/Avda. Gran vía del Sureste y Los Berrocales		<b>Nueva vía de conexión.</b> La longitud de cuña es inferior a la exigida por la norma. No obstante, la suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE Ver análisis en Apéndice 3.
58	Valencia	11+700	Vía Lateral sentido Valencia	Estación de Servicio	Salida a Estación de servicio	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
59	Valencia	11+700	Estación de Servicio	Vía Lateral sentido Valencia	Entrada desde Estación de servicio	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
60	Valencia	12+000	Calzada derecha	Vía Lateral sentido Valencia	Ramal de transferencia entre Tronco y Vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
61	Valencia	12+080	Vía Lateral sentido Valencia	IVECO	Entrada a IVECO	Cumple con lo establecido en la norma, trenzado 250m	No se requiere actuación
62	Valencia	12+080	IVECO	Vía Lateral sentido Valencia	Salida desde IVECO	Salida directa a vía lateral sin cuña suficiente de cambio de velocidad.	No hay espacio suficiente
63	Valencia	12+500	Carril mixto	Vía Lateral sentido Valencia	<b>Nuevo</b>	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nuevo</b>
64A	Valencia	12+600	Vía Lateral sentido Valencia	Cantera de la Inmaculada	Salida hacia cantera de la Inmaculada	Longitud de carril y cuña insuficiente	Se mejora mediante salida con pérdida de carril exterior
64B	Valencia	12+600	Cantera de la Inmaculada	Vía Lateral sentido Valencia	Entrada desde Camino viejo a la cantera de la Inmaculada	Longitud de trenzado insuficiente	No se resuelve por falta de espacio (Longitud de carril de trenzado 55 m)
65	Madrid	12+600	Vía Lateral sentido Madrid	Calzada izquierda	Entrada a tronco desde vía lateral sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
66	Madrid	12+600	Vía Lateral sentido Madrid	Ensanche de Vallecas	Salida a Ensanche de Vallecas desde vía lateral sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
67	Madrid	12+650	Calzada izquierda	Vía Lateral sentido Madrid	Salida a vía lateral desde calzada izquierda	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
68A	Valencia	12+700	Vía Lateral sentido Valencia	Cantera de la Inmaculada	Salida desde vía lateral a cantera de la Inmaculada	Salida directa sin carril ni cuña de cambio de velocidad	No se resuelve por falta de espacio (Longitud de carril de trenzado 55 m)
68B	Valencia	12+700	Cantera de la Inmaculada	Vía Lateral sentido Valencia	Entrada desde cantera de la Inmaculada	Salida directa sin carril ni cuña de cambio de velocidad	Mejora de incorporación mediante ejecución de <b>nuevo</b> carril de cambio de velocidad y cuña (Longitud de carril 100,11 m > 100 m. Longitud de cuña 70,01 m > 70 m)
69	Valencia	13+200	Vía Lateral sentido Valencia	M-50	Salida con carril propio a Enlace M-50	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
70	Madrid	13+200	M-50	Vía Lateral sentido Madrid	Enlace M-50	Cumple con lo establecido en la norma.	No se requiere actuación
71 (Enl)	Madrid	13+200	M-50	Calzada izquierda	Enlace M-50	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
72	Madrid	13+220	Vía Lateral sentido Madrid	Los Berrocales / Ensanche de Vallecas	Salida a Los Berrocales y Ensanche de Vallecas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
73 (Enl)	Valencia	13+250	Calzada derecha	M-50	Salida con carril propio a Enlace M-50	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1.	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
74	Valencia	13+350	Vía Lateral sentido Valencia	C/ Francisco Álvarez	Salida a la C/ Francisco Álvarez	Longitud de cuña insuficiente (40m)	Mejora de cuña de salida
75	Valencia	13+400	C/ Francisco Álvarez	Vía Lateral sentido Valencia	Entrada desde C/ Francisco Álvarez	Longitud de cuña insuficiente (40m)	Mejora de cuña de incorporación

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
76 (Enl)	Valencia	13+650	M-50 Sur	Vía Lateral sentido Valencia	Enlace M-50	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. No existe cuña, es un trenzado en vía colectora. No obstante, la longitud del carril de velocidad es superior a la suma CCV+cuña que exige la Norma. La suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE. Ver análisis en Apéndice 3.
77 (Enl)	Madrid	13+700	Vía Lateral sentido Madrid	M-50 Sur	Enlace M-50	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. No existe cuña, es un trenzado en vía colectora. No obstante, la longitud del carril de velocidad es superior a la suma CCV+cuña que exige la Norma. La suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE. Ver análisis en Apéndice 3.
78 (Enl)	Madrid	13+800	Vía de conexión desde glorieta Cañada Real/Valdemingómez)	Vía Lateral sentido Madrid	Conexión a vía lateral sentido Madrid.	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1.	No se requiere actuación. No existe cuña, es un trenzado en vía colectora. No obstante, la longitud del carril de velocidad es superior a la suma CCV+cuña que exige la Norma. La suma CUMPLE, se considera ACEPTABLE. Ver análisis en Apéndice 3.
79	Valencia	13+850	Vía Lateral sentido Valencia	Glorieta Cañada Real/Valdemingómez	Salida hacia Glorieta Cañada Real/Valdemingómez	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
80	Valencia	14+000	Glorieta Cañada Real/Valdemingómez	Vía Lateral sentido Valencia	Entrada a vía lateral desde la Glorieta Cañada Real/Valdemingómez	El trenzado con longitud 270m cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
81	Valencia	14+350	Vía Lateral sentido Valencia	Estación de Servicio y Avda. del Mediterráneo	Entrada hacia Avda. del Mediterráneo y Estación de Servicio	El trenzado con longitud 270m cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
82	Valencia	14+350	Estación de Servicio y Avda. del Mediterráneo	Vía Lateral sentido Valencia	Salida desde Avda. del Mediterráneo y Estación de Servicio	El trenzado con longitud 270m cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
83	Madrid	14+350	Calzada izquierda	M-50	Enlace M-50	No cumple con lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1.	La longitud de carril de cambio de velocidad es nula y, por lo tanto, es inferior a la exigida por la norma. No obstante, la longitud de cuña iguala a la suma cuña/CCV exigido por la norma, por lo cual, se considera ACEPTABLE Ver análisis en Apéndice 3.
84 (Enl)	Valencia	14+400	M-50 Norte	Vía Lateral sentido Valencia	Enlace M-50	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1.	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
85 (Enl)	Madrid	14+400	Vía Lateral sentido Madrid	Ramal M-50 Norte	Conexión hacia M-50 Norte desde vía lateral sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1.	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
86	Valencia	14+500	M-50 Norte	Calzada derecha	Enlace M-50	No cumple lo establecido en la norma.	Se resuelve gracias a la nueva limitación de velocidad en el tramo (100Km/h) (Longitud de carril + cuña 225 m > 195 m)
87	Madrid	14+500	Vía de servicio PK 14+500	Vía lateral sentido Madrid	Conexión a vía lateral izquierda desde la vía de servicio que dota de acceso a las explotaciones existentes.	Longitud de carril y cuña insuficiente	Mejora de incorporación a tronco mediante entrada a "carril propio" y trenzado con salida siguiente ( <b>id.85</b> )
88	Madrid	14+500	Vía Lateral sentido Madrid	Vía de servicio PK 14+500	Conexión desde vía lateral izquierda hacia la vía de servicio que dota de acceso a las explotaciones existentes.	Trenzado con incorporación a vía lateral (ver con <b>id. 91</b> ). Según nota (1) Fg. 9,11 Norma 6,1-IC→Por razones de falta de espacio, se podrían reducir valores de distancias hasta los correspondientes a vía de servicio: 60 m o visibilidad de parada. Por tanto L=144,28 m→Cumple.	No se requiere actuación
89	Valencia	14+850	Vía Lateral sentido Valencia	Estación de Servicio	Salida a Estación de servicio	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
90	Valencia	14+850	Estación de Servicio	Vía Lateral sentido Valencia	Entrada desde Estación de servicio	Cumple con lo establecido en la norma	Aunque cumple con la norma, debido a la proximidad de la salida del siguiente enlace (Rivas-Vaciamadrid) se ha proyectado un <b>nuevo</b> carril de trenzado
91 (Enl)	Madrid	15+050	Rivas-Vaciamadrid	Vía Lateral sentido Madrid	Enlace Rivas-Vaciamadrid	La conexión con vía lateral es una confluencia (2+2) con un trenzado. No aplica el estudio de carriles de cambio de velocidad y cuña. Trenzado con incorporación a vía lateral (ver con <b>id. 88</b> ). Según nota (1) Fg. 9.11 Norma 6,1-IC→Por razones de falta de espacio, se podrían reducir valores de distancias hasta los correspondientes a vía de servicio: 60 m o visibilidad de parada. Por tanto LTRENZADO=144,28 m→Cumple. Ver análisis en Apéndice 1.	No se requiere actuación
92 (Enl)	Valencia	15+400	Vía Lateral sentido Valencia	Rivas-Vaciamadrid	Enlace Rivas-Vaciamadrid	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	<b>Nuevo</b> carril de trenzado (Longitud de carril de trenzado 494 m > 250 m). Ver análisis en Apéndice 3.
93 (Enl)	Madrid	15+400	Vía Lateral sentido Madrid	Rivas-Vaciamadrid	Enlace Rivas-Vaciamadrid	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	<b>Nuevo</b> carril de trenzado (Longitud de carril de trenzado 594 m > 250 m). Ver análisis en Apéndice 3.

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
94 (Enl)	Valencia	15+550	Rivas-Vaciamadrid	Calzada derecha	Enlace Rivas-Vaciamadrid	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1.	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad de incorporación a la vía lateral (Longitud de carril 117 m > 85 m. Longitud de cuña 118 m > 100 m). Ver análisis en Apéndice 3.
95	Valencia	15+550	Vía Lateral sentido Valencia	Calzada derecha	Ramal de transferencia entre Vía lateral y tronco con gran afluencia de tráfico	Longitud de carril y cuña insuficiente (140m < 370)	La vía lateral contará con dos carriles (izquierdo y derecho). Al carril derecho se incorpora un ramal proveniente de Rivas sentido Valencia, con carril y cuña de transición ( <b>id. 94</b> ). Tras esta incorporación, la vía lateral pierde el carril derecho (Longitud de carril de aceleración 236 m > 85 m. Longitud de cuña 129 m > 125) al tiempo que el carril restante (izquierdo) se incorpora al tronco, formando parte de la vía principal.
96	Madrid	16+250	Rivas-Vaciamadrid/Calle Cíncel	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada desde Rivas-Vaciamadrid a vía lateral sentido Madrid	Entrada directa y distancia insuficiente entre entrada y salida	<b>Nuevo</b> carril de trenzado
97	Madrid	16+400	Vía Lateral sentido Madrid	Rivas Vaciamadrid/Calle Cíncel	Salida desde vía lateral sentido Madrid a Rivas-Vaciamadrid	Longitud insuficiente de cuña y carril de cambio de velocidad	Adaptación a normativa de carril y cuña de cambio de velocidad y <b>se sustituye</b> por el del 17+100
98	Madrid	16+600	Vía Lateral sentido Madrid	Calzada izquierda	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia entre vía lateral y calzada izquierda	Cumple con lo establecido en la norma	Sustituye al ramal de transferencia que se suprime en el p.k. 17+100
99	Madrid	17+100	Vía Lateral sentido Madrid	Calzada izquierda	Conexión entre vía lateral y tronco	Distancia entre entrada y salida insuficiente	<b>Se suprime</b> y <b>se sustituye</b> por el <b>nuevo</b> ramal de transferencia del p.k. 16+600 ( <b>id. 98</b> )
100 (Enl)	Valencia	17+300	Calzada derecha	Rivas-Futura	Enlace Rivas-Futura	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 184 m > 130 m. Longitud de cuña 125 m ≥ 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
101 (Enl)	Madrid	17+400	Rivas-Futura	Vía Lateral sentido Madrid	Enlace Rivas-Futura	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 104 m > 35 m. Longitud de cuña 67 m > 60 m). Ver análisis en Apéndice 3.
102 (Enl)	Valencia	17+600	Rivas-Futura	Calzada derecha	Enlace Rivas-Futura	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 210 m > 130 m. Longitud de cuña 152 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
103 (Enl)	Madrid	17+600	Vía Lateral sentido Madrid	Rivas-Futura	Enlace Rivas-Futura	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 51 m > 30 m. Longitud de cuña 62 m > 60 m). Ver análisis en Apéndice 3.
104	Madrid	18+350	Calzada izquierda	Vía Lateral sentido Madrid	Ramal de transferencia entre tronco y vía lateral sentido Madrid	No cumple con lo establecido en la norma (ver Apéndice 1), pero se mejora mediante <b>nuevo id. 105.</b>	Adaptación de ramal de transferencia con <b>nuevo id. 105.</b>
105	Madrid	18+350	Calzada izquierda	Vía Lateral sentido Madrid	<b>Nuevo</b> ramal de transferencia entre calzada izquierda y vía lateral	<b>Nuevo</b>	Adaptación de ramal de transferencia actual (id. 104). La salida desde la calzada central hacia el ramal de transferencia se mejora (id. 104 no cumplía CCV y cuña), sustituyendo el carril de cambio de velocidad y cuña actuales por una pérdida de carril (nuevo carril de trenzado). La incorporación del ramal de transferencia hacia la vía lateral se analiza en Apéndice 3.
106	Madrid	18+350	Rivas Calle Thomas Edison	Vía Lateral sentido Madrid	Entrada a vía lateral desde c/ Thomas Edison	Longitud de carril y cuña insuficiente	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad
107	Madrid	18+450	Vía Lateral sentido Madrid	Rivas Calle Thomas Edison	Salida desde vía lateral a c/ Thomas Edison	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
108	Madrid	18+800	Avda. de Francia - Rivas	Vía lateral sentido Madrid	Inicio de la vía lateral sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
109	Madrid	18+950	Vía de dos sentidos entre Enlace e inicio de vía lateral	Avda. de Francia - Rivas	Vía de dos sentidos de circulación entre enlace e inicio de vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
110	Valencia	19+100	Calzada derecha	Vía Lateral sentido Valencia	Salida hacia enlace de Rivas Avda. de Francia, y continuidad por vía lateral (parada de autobús)	Salida directa desde calzada derecha	<b>Nuevo</b> carril de trenzado (300 m)
111 (Enl)	Valencia	19+200	Vía Lateral sentido Valencia	Rivas - Avda. de Francia	Enlace Rivas - Avda. de Francia	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	El tercer carril proyectado se pierde en esta salida, de modo que suprime la salida directa actual. Ver análisis en Apéndice 3.

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
112 (Enl)	Valencia	19+300	Rivas - Avda. de Francia	Vía Lateral sentido Valencia	Enlace Rivas - Avda. de Francia	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	<b>Nuevo</b> carril de trenzado (ver <b>id.</b> 113) mediante modificación de pintura, reducción de ancho de carriles y arcén exterior de la sección actual en la vía lateral, quedando una sección de ésta compuesta por 1,0 m arcén izquierdo, carriles de 3,2 m y 3,0 m (izquierdo y derecho, respectivamente) y 0,50 m arcén derecho. Longitud final del carril de trenzado 80 m. No ha podido lograrse una mayor longitud debido a la proximidad de la estación de servicio respecto al ramal del enlace. En cualquier caso, se considera que se mejora la situación existente en la incorporación desde el ramal a la vía lateral. Ver análisis en Apéndice 3.
113	Valencia	19+400	Vía Lateral sentido Valencia	Estación de Servicio	Salida hacia Estación de servicio	Salida directa	<b>Nuevo</b> carril de trenzado (ver <b>id.</b> 112) mediante modificación de pintura, reducción de ancho de carriles y arcén exterior de la sección actual en la vía lateral, quedando una sección de ésta compuesta por 1,0 m arcén izquierdo, carriles de 3,2 m y 3,0 m (izquierdo y derecho, respectivamente) y 0,50 m arcén derecho. Longitud final del carril de trenzado 80 m. No ha podido lograrse una mayor longitud debido a la proximidad de la estación de servicio respecto al ramal del enlace. En cualquier caso, se considera que se mejora la situación existente en la incorporación desde el ramal a la vía lateral.
114	Valencia	19+400	Estación de Servicio	Vía Lateral sentido Valencia	Entrada desde Estación de servicio	Longitud insuficiente de cuña de incorporación	Mejora de la cuña de incorporación (102 m)
115 (Enl)	Madrid	19+440	Calzada izquierda	Rivas Avda. Francia / Inicio vía lateral sentido Madrid	Enlace Rivas - Avda. de Francia	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se proyecta un <b>nuevo</b> carril de trenzado (Longitud del carril de trenzado 446 m > 250 m). Ver análisis en Apéndice 3.
116 (Enl)	Madrid	19+540	Rivas Avda. Francia	Inicio Vía Lateral sentido Madrid	Enlace Rivas - Avda. de Francia	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	<p>No se requeriría de actuación, no obstante, se propone lo siguiente:</p> <p>La vía lateral sentido Madrid (Calle Areneros) cuenta en la actualidad con dos sentidos de circulación. Dos carriles desde la glorieta de la Av. de Francia hasta la glorieta de la calle Severo Ochoa y un carril desde la glorieta de la calle Severo Ochoa hasta la glorieta de la Av. de Francia.</p> <p>La incorporación de los vehículos provenientes de la Av. De Francia a la autovía A-3 sentido Madrid, se efectúa a través de los dos carriles descritos anteriormente de la Calle Areneros, hasta llegar a la glorieta de la Calle Severo Ochoa y continuar por la vía de servicio, hasta la conexión de ésta con la autovía A-3.</p> <p>Se proyecta nueva conexión de la Av.de Francia con la autovía A-3, cambiando el sentido del carril Calle Areneros-Glorieta de la Avda. de Francia y generando un carril de trenzado hasta la siguiente salida.</p> <p>Ver análisis en Apéndice 3.</p>
117	Valencia	19+600	Vía Lateral sentido Valencia	Calzada derecha	Entrada desde vía de servicio a calzada derecha	Cumple con lo establecido en la norma	La adición del tercer carril por el interior favorecerá a su vez la incorporación desde la vía de servicio. Ver análisis en Apéndice 3.
118 (Enl)	Madrid	19+900	M-832	Vía lateral sentido Madrid	Enlace M-832	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	<b>Nuevo</b> carril de trenzado
119	Valencia	20+350	Calzada derecha	Vía colectora sentido Valencia	Salida hacia vía colectora (autobús) y enlace M-832	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	<b>Nuevo</b> carril de trenzado
120	Valencia	20+450	Vía colectora sentido Valencia	Calle Cisne (Barriada Puente Arganda)	Conexión a Calle Cisne (Barriada Puente Arganda)	Distancia entre entradas y salidas insuficiente. Además el trenzado entre el autobús y la salida hacia la c/ Cisne supone un problema	<b>Se suprime</b> y se da la conexión por la siguiente salida (ramal hacia Carretera de Chinchón) y nueva intersección ( <b>id.</b> 121)



id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
121 (Enl)	Valencia	20+500	Vía colectora sentido Valencia	M-832 y Calle Cisne (Barriada Puente Arganda)	Enlace M-832	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Además de eliminar la salida previa ( <b>id. 120</b> ), se ejecuta una cuña de salida (actualmente la salida es "directa", mediante envolvente de giro) aprovechando, mediante repintado, el cebreado de la salida previa suprimida. Así, se consigue una cuña de unos 50 metros de longitud que, si bien no cumple con los 60 metros mínimos (vía colectora → c. multicarril C-60 → conexión a ramal mediante cuña (tabla 9.1 Norma 3.1-IC) → cuña 60 m para v=60 km/h (tabla 8.33)), sí mejora la situación actual. Por último, se ha de indicar que la nueva salida desde el ramal hacia la <b>nueva</b> intersección proyectada no cumple tampoco con la distancia mínima de 250 metros sin conexiones desde el inicio del ramal (se sitúa a unos 90 metros). Sin embargo, nuevamente, este incumplimiento se justifica por falta de espacio y porque, en cualquier caso, mejora la situación actual en cuanto a seguridad vial ( <b>se eliminan</b> las dos salidas consecutivas en la vía complementaria y se ejecuta un cuña reducida en la salida que se mantiene, mientras que el poco tráfico previsible hacia la intersección permite estimar que no se producirán colas que congestionen el ramal, por lo que los 90 metros de separación pueden considerarse aceptables en cuanto seguridad vial). Ver análisis en Apéndice 3.
122	Madrid	20+600	Parada Autobús 20+600	Calzada izquierda	Parada de autobús sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Verticalización del talud del estribo norte de la estructura existente, lo que permitirá el trazado bajo el vano del tercer carril y de una vía colectora con dos salidas consecutivas: una al ramal de enlace hacia la carretera M-832 y otra de entrada a la parada de autobús.
123 (Enl)	Madrid	20+700	Calzada izquierda	M-832	Enlace M-832	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora. Ver análisis en Apéndice 1.	Ramal de enlace rectificado desde la vía colectora hacia la carretera M-832 con carril de cambio de velocidad y cuña de transición de longitudes 40 m y 60 m respectivamente. Ver análisis en Apéndice 3.
124	Valencia	21+000	Vía de servicio sentido Valencia	Calzada derecha	Entrada desde vía de servicio a calzada derecha	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	La verticalización del talud del estribo sur, permite que bajo el vano de la estructura existente, discurran la vía colectora y el nuevo tercer carril proyectado. La vía colectora desemboca en el tronco de la autovía en un carril de trenzado.
125 (Enl)	Valencia	21+050	M-832	Calzada derecha	Enlace M-832	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Rectificación del trazado del ramal de enlace de la carretera M-832 hacia la autovía A-23. Incorporación del ramal a la vía colectora a través de un carril de enlace y una cuña de transición de longitudes 35,59 m y 60 m respectivamente. Ver análisis en Apéndice 3.
126 (Enl)	Madrid	21+800	Arganda del Rey	Calzada izquierda	Enlace Arganda del Rey	Carril de trenzado que cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	Desplazamiento del carril del trenzado para alojar el tercer carril del tronco de la calzada de la autovía. Ver análisis en Apéndice 3.
127 (Enl)	Valencia	21+900	Calzada derecha	Arganda del Rey	Enlace Arganda del Rey	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Se trata de un carril propio. Ver análisis en Apéndice 3.
128 (Enl)	Madrid	22+500	Calzada izquierda	Arganda del Rey	Enlace Arganda del Rey	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 194 m > 130 m. Longitud de cuña 132 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
129 (Enl)	Valencia	22+850	Arganda del Rey	Calzada derecha	Enlace Arganda del Rey	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 285 m ≥ 285 m. Longitud de cuña 135 m ≥ 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
130 (Enl)	Valencia	24+700	Calzada derecha	Enlace Arganda del Rey 2	Enlace Arganda del Rey 2	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Fin de tercer carril en la salida lo cual resuelve los incumplimientos mencionados. Ver análisis en Apéndice 3.
131 (Enl)	Madrid	25+300	Enlace Arganda de Rey	Calzada izquierda	Enlace Arganda del Rey 2	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Inicio del tercer carril en la entrada lo cual resuelve los incumplimientos mencionados. Ver análisis en Apéndice 3.
132 (Enl)	Valencia	25+400	Enlace Arganda del Rey 2	Calzada derecha	Enlace Arganda del Rey 2	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 455 m $\geq$ 455 m. Longitud de cuña 135 m $\geq$ 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.
133 (Enl)	Madrid	25+900	Calzada izquierda	Enlace Arganda de Rey	Enlace Arganda del Rey 2	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 227 m > 130 m. Longitud de cuña 126 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
134 (Enl)	Madrid	28+050	M-313	Calzada izquierda	Enlace M-313	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 241 m > 110 m. Longitud de cuña 133 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
135 (Enl)	Valencia	28+400	Calzada derecha	M-313	Enlace M-313	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 252 m > 170 m. Longitud de cuña 132 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
136 (Enl)	Valencia	28+700	M-313	Calzada derecha	Enlace M-313	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 383 m > 135 m. Longitud de cuña 133 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
137 (Enl)	Madrid	28+700	Calzada izquierda	M-313	Enlace M-313	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 218 m > 130 m. Longitud de cuña 132 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
138 (Enl)	Valencia	32+900	Calzada derecha	N-III -> Perales de Tajuña	Tras actuación se accede por la pérdida del tercer carril por el exterior	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	El tercer carril proyectado se pierde en esta salida, de modo que resuelve la separación entre salidas consecutivas y las longitudes insuficientes de cuña y carril. Ver análisis en Apéndice 3.
139 (Enl)	Madrid	32+900	N-III	Calzada izquierda	Enlace N-III	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 253 m > 135 m. Longitud de cuña 128 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
140 (Enl)	Madrid	33+200	Calzada izquierda	N-III -> Arganda del Rey	Enlace N-III	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 221 m > 70 m. Longitud de cuña 126 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
141 (Enl)	Valencia	33+300	Calzada derecha	N-III -> Arganda del Rey	Enlace N-III	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	Mejora de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 204 m > 170 m. Longitud de cuña 128 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
142 (Enl)	Valencia	33+500	N-III	Calzada derecha	Enlace N-III	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 302 m > 175 m. Longitud de cuña 136 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
143	Madrid	33+900	Calzada izquierda	R-3	Salida hacia R-3 sentido Madrid	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
144	Valencia	34+000	R-3	Calzada derecha	Entrada desde R-3	Cumple con lo establecido en la norma, entrando con dos carriles propios	No se requiere actuación
145 (Enl)	Valencia	35+300	Calzada derecha	Enlace N-III y M-220	Enlace N-III y M-220	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 258 m > 250 m. Longitud de cuña 136 m > 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.
146 (Enl)	Madrid	35+300	Enlace N-III y M-220	Calzada izquierda	Enlace N-III y M-220	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	No se requiere actuación. Ver análisis en Apéndice 3.
147 (Enl)	Valencia	35+800	Enlace N-III y M-220	Calzada derecha	Enlace N-III y M-220	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	Se repone como consecuencia del tramo de mejora 7 de variante de trazado. Ver análisis en Apéndice 3.
148 (Enl)	Madrid	35+800	Calzada izquierda	Enlace N-III y M-220	Enlace N-III y M-220	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se remodela ligeramente el ramal actual de salida hacia el enlace, como consecuencia de la variante de trazado y del entronque con la nueva vía de conexión proveniente del nuevo área de descanso (id. 149). (Longitud de carril 197 m > 160 m. Longitud de cuña 135 m $\geq$ 135 m).

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
149 (Enl)	Madrid	35+900	Nueva área de descanso y vía de servicio proveniente de la gasolinera del p.k. 37+800 (calzada izquierda)	Enlace N-III y M-220	<b>Nueva</b> vía de conexión hacia el enlace.	Cumple con lo establecido en la norma.	Sustituye al ramal de enlace como consecuencia de la rectificación de trazado. Ver análisis en Apéndice 3.
150	Madrid	37+400	Área de servicio 37+800	Calzada izquierda	Entrada a tronco desde vía de servicio	Longitud de carril y cuña insuficiente. Ver incumplimientos en Apéndice 1.	<b>Supresión</b> de conexión directa con tronco y aprovechamiento de tramo residual actual A-3. Se acaba incorporando en sentido Madrid mediante el <b>id. 146</b> . Ver análisis en Apéndice 3.
151	Madrid	37+400	Área de servicio 37+800	Tramo residual A-3 sentido Madrid	<b>Nueva</b> entrada a tramo residual de antigua A-3 (y futura área de descanso)	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Supresión</b> de conexión directa con tronco y aprovechamiento de tramo residual actual A-3
152	Madrid	38+200	Calzada izquierda	Área de servicio 37+800	Salida a Estación de servicio	No cumple con lo establecido en la norma (Lcuña insuficiente, ver Apéndice 1). <b>Se modifica</b> .	Conexión hacia el tramo residual, que funcionará como nueva área de descanso (también se da entrada a la gasolinera existente). (Longitud de carril 103 m $\geq$ 55 m. Longitud de cuña 125 m $\geq$ 125 m). Valores que cumplen (ver Apéndice 3)
153 (Enl)	Valencia	40+650	Calzada derecha	M-317 y N-III	Enlace M-317	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 89 m > 60 m. Longitud de cuña 135 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
154 (Enl)	Madrid	40+800	M-317 y N-III	Calzada izquierda	Enlace M-317	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 141 m > 135 m. Longitud de cuña 125 m $\geq$ 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
155 (Enl)	Madrid	41+300	Calzada izquierda	M-317 y N-III	Enlace M-317	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 190 m > 130 m. Longitud de cuña 126 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
156 (Enl)	Valencia	41+450	M-317 y N-III	Calzada derecha	Enlace M-317	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se resuelve mediante la incorporación con carril propio. Ver análisis en Apéndice 3.
157	Valencia	42+300	Calzada derecha	Futura área de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal + Instalación de servicio 43+200	<b>Nueva</b> conexión hacia futura área de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal (tramo en variante, salida aprovechando vial actual)	Cumple con lo establecido en la norma	Debido a la variante de trazado proyectada se prevé una <b>nueva</b> conexión a la futura área de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal. Además, servirá para permitir acceso a la gasolinera existente (reordenación de acceso instalación de servicio 43+200 CD). Ver <b>id. 158</b> . (Longitud de carril 146 m > 125 m. Longitud de cuña 126 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
158	Valencia	43+000	(Antiguo) Calzada derecha	Instalación de servicio 43+200	Entrada hacia Instalación de servicio	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación, puesto que se mantendrá este acceso a la gasolinera dentro de la futura área de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal. La incorporación final a calzada derecha se realizará mediante la conexión <b>id. 161</b> . (Longitud de carril 91 m > 45 m. Longitud de cuña 101 m > 100 m)
159	Valencia	43+000	Área de servicio 43+200	Vía Lateral sentido Valencia	Salida desde Instalación de servicio	Cumple con lo establecido en la norma	Debido a la variante de trazado y la futura área de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal, se remodela este acceso desde la gasolinera. (Longitud de cuña reducida 75,87 m > 50 m) Ver análisis en Apéndice 3.
160	Valencia	43+250	Área de servicio 43+200	Calzada derecha	Conexión a (antiguo) tronco desde área de servicio	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Se suprime</b> , al quedar dentro de la futura área de aparcamiento e instalaciones de vialidad invernal. La incorporación final a calzada derecha se realizará mediante la conexión <b>id. 161</b> .
161	Valencia	45+200	Vía Lateral sentido Valencia	Calzada derecha	<b>Nueva</b> conexión a calzada derecha	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nueva</b> conexión Nueva conexión que cumple (Longitud de carril 410 m $\geq$ 410 m. Longitud de cuña 135 m $\geq$ 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.
VI-1	Valencia	47+350	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
VI-2	Valencia	47+400	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
VI-3	Valencia	47+450	Vía de servicio / Parcelas/Paso Inferior	Vía de servicio / Parcelas/Paso Inferior	Parcelas/Paso Inferior	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
VI-4	Valencia	47+750	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
162c	Madrid	47+800	Nueva vía lateral calzada izquierda	Calzada izquierda	<b>Nueva</b> conexión a calzada izquierda desde nueva vía lateral	<b>Nueva</b> conexión a calzada izquierda desde nueva vía lateral.	<b>Nueva</b> conexión desde la <b>nueva vía lateral</b> hacia el tronco que da fin a la misma. (Longitud de carril 260 m > 240 m. Longitud de cuña 136 m > 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.
162a (Enl)	Madrid	47+800	Viarío urbano Villarejo de Salvanés (calle Samuel Baltés)	Calzada izquierda	Enlace M-316	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	<b>Se modifica:</b> se adapta el carril y la cuña para incorporarse a la <b>nueva vía lateral</b> (ya no se produce la conexión a calzada izquierda desde el viario urbano en este punto, se realiza más adelante, mediante <b>id. 162c</b> , es decir, <b>se suprime</b> la conexión a tronco en este punto y se traslada). (Longitud de carril 104 m > 40 m. Longitud de cuña 92 m > 60 m). Ver análisis en Apéndice 3.
162b (Enl)	Madrid	47+800	M-316 / Calle de la encomienda (Villarejo de Salvanés)	Nueva vía lateral calzada izquierda	<b>Nueva</b> conexión desde viario urbano a nueva vía lateral.	<b>Nueva</b> conexión desde viario urbano a nueva vía lateral.	<b>Nueva</b> conexión: (Longitud de carril 42 m > 40 m. Longitud de cuña 60 m ≥ 60 m). Ver análisis en Apéndice 3.
VI-5	Valencia	48+050	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
VI-6	Valencia	48+130	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
163 (Enl)	Valencia	48+250	Calzada derecha	M-316 (Villarejo de Salvanés) / Vía de Servicio	Enlace M-316	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se sustituye el ccv y cuña actuales por pérdida del tercer carril en conexión de salida. Ver análisis en Apéndice 3.
VI-7	Valencia	48+420	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
164 (Enl)	Valencia	48+500	M-316 (Villarejo de Salvanés) / Vía de Servicio	Calzada derecha	Enlace M-316	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 278 m > 135 m. Longitud de cuña 125 m ≥ 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
VI-8	Valencia	48+650	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
165 (Enl)	Madrid	48+800	Calzada izquierda	Enlace M-316	Ramal de salida	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	<b>Se suprime/modifica:</b> esta conexión directa desde la calzada izquierda. Pasa a realizarse desde la nueva vía lateral a ejecutar. Ver análisis en Apéndice 3.
VI-9	Valencia	48+900	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
166	Madrid	48+950	Avda. Mariano Díaz	<b>Nueva vía lateral</b>	<b>Nueva</b> conexión hacia nueva vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nueva vía lateral</b> en margen izquierdo
167	Madrid	48+950	<b>Nueva vía lateral</b>	Avda. Mariano Díaz	<b>Nueva</b> conexión desde nueva vía lateral	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nueva vía lateral</b> en margen izquierdo
168	Madrid	49+100	Estación de Servicio	Calzada izquierda	Entrada directa desde estación de servicio a calzada izquierda	Acceso directo a calzada izquierda	<b>Se suprime</b> el acceso directo a tronco, pasando a realizarse la <b>conexión a la nueva vía lateral para dotar de salida a la gasolinera.</b>
VI-10	Valencia	49+100	Vía de servicio / Gasolinera	Vía de servicio / Gasolinera	Gasolinera	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
169	Madrid	49+150	Calzada izquierda	Estación de Servicio	Salida directa a estación de servicio desde calzada izquierda	Acceso directo desde calzada izquierda	<b>Se suprime</b> el acceso directo desde tronco, pasando a realizarse la <b>conexión a la nueva vía lateral para dotar de entrada a la gasolinera.</b>
170	Madrid	49+200	Calzada izquierda	Calle del Viso	Salida directa desde tronco	Acceso directo desde calzada izquierda	<b>Se suprime</b> la salida directa desde calzada izquierda y se <b>reemplaza</b> por la salida desde nueva vía lateral hacia C/ el Viso
VI-11	Valencia	49+500	Vía de servicio / Belmonte de Tajo/Villarejo de Salvanés	Vía de servicio / Belmonte de Tajo/Villarejo de Salvanés	Belmonte de Tajo/Villarejo de Salvanés	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
VI-12	Valencia	49+650	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
171	Valencia	49+700	Enlace M-404	Calzada derecha	Conexión a calzada derecha (ramal de enlace)	Longitud de carril y cuña insuficiente	<b>Se suprime</b> la conexión a tronco en este punto y <b>se repone</b> mediante circulación por vía de servicio derecha hasta el siguiente enlace de Villarejo de Salvanés (p.k. 50+650), y conexión a calzada derecha por <b>id. 175.</b>
VI-13	Valencia	49+700	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
VI-14	Valencia	49+800	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
VI-15	Valencia	49+850	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
VI-16	Valencia	49+900	Vía de servicio / Villamanrique de Tajo	Vía de servicio / Villamanrique de Tajo	Villamanrique de Tajo	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
VI-17	Valencia	50+140	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
172 (Enl)	Valencia	50+300	Calzada derecha	Enlace Villarejo de Salvanés	Enlace Villarejo de Salvanés	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 259 m > 130 m. Longitud de cuña 133 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
173	Madrid	50+300	Calle Doctor Calixto Ramos (viario urbano Villarejo de Salvanés)	Calzada izquierda	Conexión a calzada izquierda	Conexión a calzada izquierda,	<b>Se suprime</b> la conexión a tronco en este punto y <b>se repone</b> mediante circulación por la nueva vía lateral a ejecutar, hasta su conexión final con calzada izquierda ( <b>id. 162c</b> ). En concreto, el movimiento de bajada desde la calle Doctor Calixto Ramos genera, entrando a "carril propio" el segundo carril básico de la nueva vía lateral.
VI-18	Valencia	50+300	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
174 (Enl)	Madrid	50+400	Enlace Villarejo de Salvanés	Calzada izquierda	Enlace Villarejo de Salvanés	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se genera una <b>nueva</b> plataforma compartida (ramal de enlace-vía lateral), de forma que el carril izquierdo inicia la <b>nueva vía lateral</b> y el derecho mantiene la conexión a calzada izquierda en este punto. (En la incorporación al tronco: Longitud de carril + cuña 418 m > 260 m). Ver análisis en Apéndice 3.
VI-19	Valencia	50+450	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
VI-20	Valencia	50+450	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	
VI-21	Valencia	50+650	Vía de servicio / Villarejo de Salvanés	Vía de servicio / Villarejo de Salvanés	Villarejo de Salvanés	Cumple con lo establecido en la norma pero se mejora	Adecuación de vía de servicio existente en margen derecho y reordenación en tráfico unidireccional
VI-22	Valencia	50+800	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
175 (Enl)	Valencia	51+000	Enlace Villarejo de Salvanés	Calzada derecha	Enlace Villarejo de Salvanés	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 438 m > 135 m. Longitud de cuña 126 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
176 (Enl)	Madrid	51+100	Calzada izquierda	Enlace Villarejo de Salvanés	Enlace Villarejo de Salvanés	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa de cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 200 m > 160 m. Longitud de cuña 126 m > 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
VI-23	Valencia	51+250	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
VI-24	Valencia	51+600	Vía de servicio / Parcelas	Vía de servicio / Parcelas	Parcelas	Cumple con lo establecido en la norma	No se requiere actuación
VI-25	Valencia	52+400	Vía de servicio / Alumitran S.L.	Vía de servicio / Alumitran S.L.	Alumitran S.L.	Cumple con lo establecido en la norma	Se continua dando acceso, mediante del tramo de vía de servicio afectado por la rectificación de trazado proyectada
177	Valencia	53+900	Calzada derecha	Futura Área de descanso	<b>Nueva</b> salida hacia el antiguo tronco de la autopista o autovía para conectar con la futura área de descanso	<b>Nueva</b> salida. Ver análisis en Apéndice 1.	<b>Nueva:</b> se dota de conexión a la futura área de descanso aprovechando el antiguo tronco de la autopista o autovía. Ver análisis en Apéndice 3.
178	Valencia	55+500	Futura Área de descanso	Calzada derecha	<b>Nueva</b> incorporación a calzada derecha desde la futura área de descanso	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nueva:</b> se dota de conexión a la futura área de descanso aprovechando el antiguo tronco de la autopista o autovía.
179	Valencia	56+000	Calzada derecha	Avda. de los Deportes	Salida hacia Avda. de los Deportes	Longitud de carril y cuña insuficiente	Se proyecta un <b>nuevo</b> trenzado desde la nueva entrada del p.k. 55+500 de modo que se tiene un trenzado que cumple normativa y resuelve la insuficiencia de cuña y carril
180	Madrid	56+000	Avda. de los Deportes	Calzada izquierda	Entrada desde Avda. de los Deportes a calzada izquierda	Longitud insuficiente de cuña y carril de cambio de velocidad	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad
181	Madrid	57+400	Calzada izquierda	Avda. de los Deportes	Salida hacia Avda. de los Deportes desde calzada izquierda	Longitud insuficiente de cuña y carril de cambio de velocidad	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad
182 (Enl)	Madrid	58+800	M-230	Calzada izquierda	Enlace M-831 - M-230	Cumple con lo establecido en la norma. Ver análisis en Apéndice 1	Se eliminan las intersecciones del enlace surtiéndolas por una glorieta (Longitud de carril 465 m > 410 m. Longitud de cuña 140 m > 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
183 (Enl)	Valencia	59+300	Calzada derecha	M-831	Entrada desde tronco de la autopista o autovía a M-831	Longitud de carril y cuña insuficiente. Ver incumplimientos en Apéndice 1.	El enlace se reestructura de modo que <b>se sustituyen</b> las intersecciones actuales por glorietas, adaptando a normativa los carriles de cambio de velocidad (Longitud de carril 244 m > 180 m. Longitud de cuña 135 m ≥ 135 m).
184 (Enl)	Valencia	59+350	Calzada derecha	M-831 / M-230	Enlace M-831 y M-230	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	El enlace se reestructura de modo que <b>se sustituyen</b> las intersecciones actuales por glorietas, adaptando a normativa los carriles de cambio de velocidad. Ver análisis en Apéndice 3.
185 (Enl)	Madrid	59+500	Calzada izquierda	M-230	Enlace M-831 - M-230	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se eliminan las intersecciones del enlace sustituyéndolos por una glorieta y se adecua a la normativa las longitudes de carril y cuña del carril de cambio de velocidad. Ver análisis en Apéndice 3.
186 (Enl)	Valencia	60+000	M-831 - M-230	Calzada derecha	Enlace M-831 y M-230	<b>Nuevo</b> ramal de incorporación a calzada derecha en sentido Valencia	El enlace se reestructura de modo que <b>se sustituyen</b> las intersecciones actuales por glorietas (Longitud de carril 181 m > 180 m. Longitud de cuña 135 m ≥ 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.
187 (Enl)	Valencia	60+200	M-831	Calzada derecha	Entrada desde M-831 a antiguo tronco de la autopista o autovía, que pasará a ser vía lateral y da acceso a Fuentidueña de Tajo	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	El enlace se reestructura de modo que este movimiento pasará a realizarse mediante el ramal de nueva ejecución desde la nueva glorieta hacia la calzada derecha ( <b>id. 186</b> )
188A (Enl)	Valencia	62+000	(Antiguo) Calzada derecha	Fuentidueña	Salida desde calzada derecha a Fuentidueña	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1. <b>Se suprime</b> y se sustituye por nueva salida <b>id.184</b> .	Ver nueva salida <b>id.184</b> .
188 B (Enl)	Valencia	62+350	Calzada derecha	Vía de servicio derecha	Conexión desde calzada derecha a vía de servicio actual	No cumple la distancia entre entrada y salida consecutivas en tramo de trenzado. Adicionalmente, el elemento básico de salida se configura mediante una envolvente de giro.	<b>Se suprime</b> la conexión directa desde la calzada derecha hacia la vía de servicio, debido al trazado de la nueva variante. El acceso a la vía de servicio, en la situación futura, <b>se realizará desde la nueva glorieta de ejecución sobre las calzadas actuales de la A-3</b> . Ver análisis en Apéndice 3.
189	Valencia	62+000	Vía Lateral sentido Valencia	Fuentidueña	<b>Nueva</b> glorieta que da acceso a Fuentidueña	Nueva glorieta, sin análisis.	<b>Nueva glorieta</b>
190 (Enl)	Madrid	62+200	Fuentidueña	Calzada izquierda	Incorporación desde Fuentidueña en sentido Madrid.	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1. En cualquier caso, con la nueva configuración del enlace, este movimiento se sustituye por la <b>id. 196</b>	<b>Se sustituye</b> por nueva conexión <b>id. 196</b> . Ver análisis en Apéndice 3.
191	Madrid	62+200	Fuentidueña	Tramo residual A-3 sentido Madrid	<b>Nueva</b> glorieta que da acceso a Fuentidueña	Nueva glorieta, sin análisis.	Se reordenan los accesos como consecuencia de la rectificación de trazado proyectada
192 (Enl)	Valencia	62+300	Fuentidueña	(Antiguo) Calzada derecha	Incorporación desde Fuentidueña a calzada principal sentido Valencia	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1. Se sustituye por salida hacia tramo residual ( <b>id. 184</b> ) y conexión a nueva glorieta ( <b>id. 189</b> ).	<b>Se sustituye</b> la conexión a calzada derecha en este punto por circulación por la vía de servicio y conexión a calzada derecha por <b>id. 202</b> .
193	Valencia	62+300	Fuentidueña	Vía Lateral sentido Valencia	<b>Nueva</b> glorieta que da acceso a Fuentidueña	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Nueva glorieta</b>
194 (Enl)	Madrid	62+300	Calzada izquierda	Fuentidueña	<b>Salida hacia Fuentidueña en sentido Madrid</b>	Cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1. En cualquier caso, con la nueva configuración del enlace, este movimiento se sustituye por la <b>id. 201</b> .	<b>Se sustituyen</b> por nueva salida <b>id. 201</b> .
195	Madrid	62+300	Vía Lateral sentido Madrid	Fuentidueña	<b>Nueva</b> glorieta que da acceso a Fuentidueña	Nueva glorieta, sin análisis.	Se reordenan los accesos como consecuencia de la rectificación de trazado proyectada
196 (Enl)	Madrid	62+300	M-240 / Fuentidueña	Calzada izquierda	<b>Nueva</b> entrada desde Fuentidueña a calzada izquierda	Cumple con lo establecido en la norma	Se reordenan los accesos como consecuencia de la rectificación de trazado proyectada. Ver análisis en Apéndice 3.
197	Madrid	62+350	Tramo residual A-3	Colonia San Andrés Apóstol	<b>Nueva</b> glorieta que da acceso a Fuentidueña	Nueva glorieta, sin análisis.	<b>Se sustituye</b> el antiguo acceso conectando con la nueva glorieta proyectada
198	Madrid	62+350	Colonia San Andrés Apóstol	Tramo residual A-3	<b>Nuevo</b> acceso desde la nueva glorieta proyectada	Nueva glorieta, sin análisis.	<b>Se sustituye</b> el antiguo acceso conectando con la nueva glorieta proyectada
199A	Madrid	62+330	Fuentidueña	Zona Industrial (Fuentidueña)	<u>Acceso</u> existente a zona industrial	Cumple con lo establecido en la norma	Se mejora la entrada y salida al mismo.
200A	Madrid	62+330	Zona Industrial (Fuentidueña)	Fuentidueña	<u>Acceso</u> existente desde zona industrial	Cumple con lo establecido en la norma	Se mejora la entrada y salida al mismo.
199	Madrid	62+380	Tramo residual A-3	Calle Begonias	<b>Nuevo</b> acceso	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Se sustituye</b> el antiguo acceso conectando con el nuevo ramal
200	Madrid	62+380	Calle Begonias	Tramo residual A-3	<b>Nuevo</b> acceso	Cumple con lo establecido en la norma	<b>Se sustituye</b> el antiguo acceso conectando con el nuevo ramal

id	SENTIDO	PK	DESDE	HACIA	DESCRIPCIÓN	INCUMPLIMIENTO	SOLUCIÓN / SITUACIÓN PROYECTADA
VTR_1	AMBOS - M-240	62+500	M-240	Colonia Tierno Galván	Conexión entre M-40 y Colonia Tierno Galván en ambos sentidos de circulación	No pertenecen a la autopista o autovía	Se adapta
VTR_2	AMBOS - M-240	62+500	Colonia Tierno Galván	M-240	Conexión entre M-40 y Colonia Tierno Galván YVKDE6@divinapastoraichdpgetafeo365.educamosán en ambos sentidos de circulación	No pertenecen a la autopista o autovía	Se adapta
VTR_3	AMBOS - M-240	62+500	M-240	C/ Begonias	Conexión entre M-40 y C/ Begonias en ambos sentidos de circulación	No pertenecen a la autopista o autovía	Se adapta
VTR_4	AMBOS - M-240	62+500	C/ Begonias	M-240	Conexión entre M-40 y C/ Begonias en ambos sentidos de circulación	No pertenecen a la autopista o autovía	Se adapta
VTR_5	AMBOS - M-240	62+500	M-240	Parcelas Norte	Conexión de caminos adyacentes a la nueva glorieta proyectada en la margen izquierda en ambos sentidos	No pertenecen a la autopista o autovía	Se adapta
VTR_6	AMBOS - M-240	62+501	Parcelas Sur	M-240	Conexión con M-240	No pertenecen a la autopista o autovía	Se adapta
201 (Enl)	Madrid	62+700	Calzada izquierda	M-240 / Fuentidueña	<b>Nueva</b> salida hacia Fuentidueña desde calzada izquierda	Cumple con lo establecido en la norma	Nuevo ramal de salida. (Longitud de carril 140 m $\geq$ 140 m. Longitud de cuña 125 m $\geq$ 125 m). Ver análisis en Apéndice 3
202 (Enl)	Valencia	63+200	Fuentidueña	Calzada derecha	Entrada a calzada derecha desde Fuentidueña	Longitud de carril y cuña insuficiente	Adaptación a normativa de carril y cuña de cambio de velocidad (Longitud de cuña 136 m $>$ 125 m. Longitud de carril 404 m $>$ 130 m). Ver análisis en Apéndice 3.
203 (Enl)	Valencia	63+900	M-831 / Barrio del Castillo	Calzada derecha	Enlace M-831	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	<b>Se suprime</b> y se da la conexión a calzada derecha por el anterior enlace de Fuentidueña (62+300), <b>id. 202</b> .
204 (Enl)	Madrid	64+400	M-831 / Barrio del Castillo	Calzada izquierda	Entrada a tronco desde Barrio del Castillo y M-831	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Adaptación a normativa del carril y cuña de cambio de velocidad (Longitud de carril 215 m $\geq$ 215 m. Longitud de cuña 125 m $\geq$ 125 m). Ver análisis en Apéndice 3.
205 (Enl)	Valencia	67+800	Calzada derecha	M-328	Enlace M-328	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se eliminan las intersecciones del enlace sustituyéndolas por glorietas y se adecua a la normativa las longitudes de carril y cuña del carril de cambio de velocidad (Longitud de carril 215 m $\geq$ 215 m. Longitud de cuña 135 m $\geq$ 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.
206 (Enl)	Madrid	67+800	M-328	Calzada izquierda	Enlace M-328	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se eliminan las intersecciones del enlace y se adecua a la normativa las longitudes de carril y cuña del carril de cambio de velocidad (Longitud de carril 285 m $\geq$ 285 m. Longitud de cuña 135 m $\geq$ 135 m). Ver análisis en Apéndice 3.
207 (Enl)	Valencia	68+500	M-328	Calzada derecha	Enlace M-328	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se eliminan las intersecciones del enlace sustituyéndolas por glorietas y se adecua a la normativa las longitudes de carril y cuña del carril de cambio de velocidad (Longitud de carril 285 m $\geq$ 135 m. Longitud de cuña 135 m $\geq$ 135 m)
208 (Enl)	Madrid	68+500	Calzada izquierda	M-328	Enlace M-328	No cumple lo establecido en la norma. Ver incumplimientos en Apéndice 1	Se eliminan las intersecciones del enlace y se adecua a la normativa las longitudes de carril y cuña del carril de cambio de velocidad (Longitud de carril 215 m $\geq$ 215 m. Longitud de cuña 135 m $\geq$ 135 m)

#### 4.10. ESTRUCTURAS

##### 4.10.1. Introducción

Las actuaciones estructurales presentes en este Anteproyecto incluyen una serie de estructuras de nueva ejecución y ampliaciones de estructuras existentes en la autovía A-3, además de realizar labores

de puesta a cero, adecuación de gálibos y sustitución de pretiles en las estructuras presentes en este tramo.

##### 4.10.2. Estructuras de Nueva Ejecución

###### 4.10.2.1. Viaductos

Los nuevos viaductos presentes en el proyecto forman parte de la variante de Fuentidueña de Tajo.

VIADUCTO	P.K. TRAZADO	ACTUACIÓN	OBSTÁCULO	LONGITUD (m)	LUCES (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)
VI 61+000	61+000 (EJE 112 - P.K.)	12	Vaguada y Arroyo del Valle	204.00	6x34.00	16.70 CD 20.00 CI	2.25
VI 62+200	62+200 (EJE 112 - P.K.)	12	Vaguada y Arroyo	180.0 OCD 188.00 CI	2x26.00- 3x34.00-	14.70 CD 18.50 CI	2.25

El encaje de estas estructuras está determinado por condicionantes hidráulicos y medioambientales, de forma que se respeten los límites de Dominio Público Hidráulico y la vegetación de ribera.

Ambos viaductos están formados por dos tableros de vigas prefabricadas tipo doble T de 2.25 m de canto total. Las pilas son fustes con sección rectangular con rehundido en el centro, rematadas por dos secciones trapezoidales que disminuyen el ancho de la sección hacia el borde de las pilas. Los fustes cuentan con un cabecero trapezoidal para dar apoyo a las vigas del tablero. Los estribos están conformados por cargaderos o estribos cerrados en función de la necesidad de contener el derrame de tierras.

La cimentación de cada viaducto se ha definido directa mediante zapatas o profunda con pilotes en función de las recomendaciones geotécnicas de cada uno.

#### 4.10.2.2. Pasos superiores

Fruto de las modificaciones introducidas sobre el trazado actual de la autovía A-3 incluidas en el presente Anteproyecto, surge la necesidad de ejecutar 7 nuevos pasos superiores a lo largo de la traza para dar continuidad o para sustituir a los distintos viales que la cruzan.

En la siguiente tabla se incluyen las principales dimensiones de cada paso:

PASO SUPERIOR	P.K. TRAZADO	ACTUACIÓN	VIAL SUPERIOR	LONGITUD (m)	LUCES (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)
PS 5+930 / 5+950	5+930/ 5+950	1	C/ Fuente Carrantona	88.20	24.45-20-20-23.75	15.05	1.20
PS 17+500	17+500	4	Avda. Aurelio	60.50	29.00-31.50	Var 22.31 a 22.47	1.95
PS 37+200	37+200	7	Camino	56.50	30.50-26.00	12.00	1.55
PS 48+460	48+460	10	M316	70.00	17.00-18.15- 17.85-17.00	12.00	0.95
PS 49+410	49+410	10	M404	54.30	18.30-17.70-18.30	12.00	0.95
PS 61+600	61+600	12	Camino	74.50	39.50-35.00	9.00	2.34

La distribución de luces de los pasos superiores viene determinada por la necesidad de garantizar la visibilidad en la autovía, lo que impide en ciertos pasos colocar apoyos entre las diferentes calzadas. Esto sucede en los pasos PS 37+200 y PS 61+600, donde las luces alcanzan valores de 30.50 m y 39.50 m respectivamente, debido a la imposibilidad de disponer más pilas que afectarían a la visibilidad.

En cuanto a la tipología, se ha optado por tableros formados por vigas prefabricadas de hormigón o cajón mixto por motivos constructivos, de forma que su ejecución limite las afecciones al tráfico de la autovía.

En los pasos PS 5+930, PS 5+950, PS 37+200, PS 48+460 y PS 49+410 se ha elegido una tipología de estructura mixta, debido a necesidad de cumplir con el gálibo vertical sobre la vía de 5.30 m o adaptarse al trazado curvo en planta. Las pilas de estos pasos mixtos son fustes individuales bajo cada cajón, de sección circular.

En los pasos PS 17+500 y PS 61+600 se ha elegido una tipología de tablero de vigas prefabricadas tipo artesa y viga monocajón, respectivamente. En el PS 17+500 las pilas son fustes circulares bajo para viga, con un cargadero en cabeza para alojar los aparatos de apoyo. Las pilas del PS 61+600 están formadas por fustes de sección rectangular con un capitel en coronación para dar apoyo a las vigas del tablero.

La cimentación de cada paso se ha definido mediante zapatas o profunda, con pilotes, en función de las recomendaciones geotécnicas de cada uno.

#### 4.10.2.3. Pasos inferiores

En este apartado se describen las soluciones propuestas para los 7 pasos inferiores de nueva ejecución.

##### a) Pasos inferiores tipo losa sobre pilotes

En la tabla adjunta se incluyen las principales dimensiones de cada paso:

PASO INFERIOR	P.K. TRAZADO	ACTUACIÓN	OBSTÁCULO	LUZ (m)
PI 4+150	4+150	1	M30-Sur→Tronco sentido Valencia	10.2.0
PI 5+000	5+000	1	Tronco sentido Madrid→Vía lateral	Var 9.70 a 19.63

La luz de estos pasos inferiores está condicionada por el ancho del vial inferior, más el resguardo necesario para alojar el revestimiento de las pantallas de pilotes. En ambos pasos inferiores se ha respetado un gálibo mínimo vertical de 5.50 m.

El esquema estructural de este tipo de estructuras permite minimizar los tiempos de interrupción del paso de vehículos por alguna de las calzadas, ya que, aunque requiere el corte de tráfico del vial superior durante la ejecución de los pilotes y el tablero, se limita la excavación a la zona entre pilotes y permite abrir el tráfico una vez ejecutada la losa, excavando bajo ella mientras se restituye la circulación de vehículos por encima.

Las zonas cubiertas del paso se resuelven con losas de hormigón armado. En el paso PI 4+150 el canto de la losa es constante en toda la zona cubierta, al ser la luz entre pantallas constante también. En el caso del PI 5+000 existen dos zonas con diferente luz entre pantallas, siendo en espesor de la losa superior diferente en cada una de ellas.



Debido al gran esviaje de los dos pasos inferiores, hay zonas a ambos lados del cruce con la vía lateral que no se encuentran cubiertas. En estos casos, el arriostamiento entre pantallas de pilotes se resuelve mediante estampidores (metálicos y de hormigón, según la sección) que respetan el gálibo mínimo de 5.50 m.

Las pantallas se ejecutan desde el nivel del terreno natural, por lo tanto, a la entrada del paso PI 5+000 como a la salida de ambos pasos hay zonas donde es necesario recrecer mediante muros o pilas circulares, hasta alcanzar el nivel de los viales que cruzan sobre la estructura. En estas zonas la losa superior se ejecutará mediante cimbra.

a) Pasos inferiores tipo tablero de vigas

Dentro de este grupo se incluyen 2 pasos que se ejecutan sobre nuevos viales. El paso PI 10+350 para permitir el cruce entre el ramal de salida de la autovía A3 hacia el Ensanche de Vallecas sobre el nuevo vial que da continuidad a la vía lateral de la autovía, y el PI 62+340 que permite el cruce del vial bajo la autovía A-3 en la variante de Fuentidueña de Tajo.

PASO INFERIOR	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	VIAL INFERIOR DE CRUCE	LUZ (*) (m)	ESVIAJE (º)
PI 10+350	10+350	3	Vial para dar continuidad a la vía lateral sentido Valencia	14.8	77
PI 62+340	62+340	12	M-240	15.0	57

(\*) Luz recta perpendicular entre ejes de apoyos

Los dos pasos se resuelven mediante tableros de un vano de vigas prefabricadas tipo doble t con estribos cerrados.

La cimentación de cada paso se ha definido mediante zapatas o profunda, con pilotes, en función de las recomendaciones geotécnicas de cada uno.

b) Pasos inferiores tipo marco y pórtico

Se proyectan 3 pasos para permitir el cruce de caminos bajo la autovía y un paso de ganado que permite la reposición de uno existente que es necesario demoler por las modificaciones de trazado.

Los marcos de los pasos PI 54+400 y PI 60+050 son pasos de camino que cuentan con unas dimensiones interiores libres de 8.00 m en horizontal y 5.80 m en vertical, respetándose un gálibo vertical sobre la rasante de la plataforma de 5.30 m. A ambos lados de la plataforma de 6.00 de ancho se disponen dos cunetas de 1.00 m.

El pórtico PI 60+700 se construye para permitir la reposición de la Cañada Real Soriana bajo la autovía. Cuenta con unas dimensiones interiores libres de 12.00 m en horizontal y 6.00 m en vertical, respetándose el gálibo vertical sobre la rasante de la plataforma de 5.30 m.

El paso PI 46+675 es un paso para ganado diseñado como un marco de dimensiones interiores 3 x 2m.

Para la contención de tierras en las embocaduras se disponen cuatro aletas de hormigón armado con sección tipo ménsula, con cimentación directa y altura variable.

En la siguiente tabla se incluyen las principales dimensiones de cada paso:

PASO INFERIOR	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	VIAL INFERIOR DE CRUCE	DIMENSIONES INTERIORES	LONGITUD (m)
PI 46+675	46+675	9	Paso ganado	3 x 2	18.50 + 16.30
PI 54+400	54+400	11	Camino	8 x 5.80	55.00
PI 60+050	60+050	12	Camino	8 x 5.80	18.90 + 43.80
PI 60+700	60+700	12	Cañada real Soriana	12 x 5.30	54.00

4.10.2.4. Pasarelas

Las modificaciones sobre el trazado actual de la autovía A-3 incluidas en el Anteproyectos obligan a ejecutar 6 nuevas pasarelas a lo largo de la traza para conectar ambos márgenes de la A-3.

PASARELA	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	LONGITUD (m)	LUCES (m)	CANTO (m)	ANCHO (m)
PAS 4+880	4+880	1	103.35	25.00-21.00-21.00-20.45-	0.90	3.00
PAS 5+820	5+820	1	81.70	22.40-19.30-19.30-20.70	0.75	3.00
PAS 9+090	9+090	2	58.00	7.10-45.00-5.90	1.35	3.00
PAS 9+470	9+470	2	76.50	19.05-46.20-11.25	1.35	6.40
PAS 19+300	19+300	4	87.90	24.50-24.50-18.40-20.50	0.90	3.75
PAS 20+580	20+480	4	64.75	27.05-18.85-18.85	0.90	3.00

La distribución de luces de las pasarelas viene condicionada por la necesidad de garantizar la visibilidad en la autovía, así como del espacio disponible para la disposición de pilas en medianas y tercianas.

En cuanto a la tipología, se ha optado por tableros formados por vigas metálicas o cajón mixto, por motivos constructivos, de forma que su ejecución limite las afecciones al tráfico de la autovía. Estas tipologías son habituales en este tipo de estructuras.

En las pasarelas PAS 4+880, PAS 5+820, PAS 19+300 y PAS 20+580 se ha elegido una tipología de cajón metálico.

En las pasarelas PAS 9+090 y PAS 9+470 se ha optado por la solución tipo pórtico con tablero formado por un cajón mixto.

Las pasarelas cuentan con rampas de acceso formadas por cajones metálicos con desarrollos acordes a lo establecido por la “Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados”. Adicionalmente se han incluido escaleras de acceso desde el nivel de calle hasta el tramo de cruce.

La cimentación de cada pasarela se ha definido mediante zapatas o profunda, con micropilotes, en función de las recomendaciones geotécnicas de cada uno.

4.10.2.5. Elementos de contención

Para evitar derrames de tierras sobre viales, edificaciones, parcelas privadas o cauces fluviales se han planteado una serie de elementos de contención. Los tipos empleados se enumeran a continuación:

- Muros tipo pantalla de pilotes: se proponen en zonas donde se requiere ejecutar un elemento de contención sin afectar con la excavación a un vial o edificación existente. El diámetro de los pilotes varía de 0.45 a 1.50 m en función de la altura libre. En la coronación de la pantalla de pilotes se ejecutará una viga de atado donde en caso de ser necesario anclará un pretil o pantalla acústica. Donde sea necesario, también se recrecerá la pantalla de pilotes mediante un muro para la contención del relleno para ampliación de plataforma.
- Muros tipo ménsula: son muros de hormigón armado ejecutados in situ, cuya cimentación viene definida por las condiciones geotécnicas. En caso de ser necesario, el muro tiene un sobrecancho en cabeza para alojar un pretil metálico. En general se disponen muros con cimentación directa, excepto en zonas que se encuentran en proximidades de cursos de agua, donde se han cimentado sobre pilotes, evitando con ello problemas de socavación. Como casos particulares se han dispuesto muros sin puntera entre viales (para minimizar la excavación y la afección a viales existentes), muros sin puntera en coronación de terraplenes existentes, y muros situados en proximidades de muros existentes de suelo reforzado, rellenando el trasdós con suelo cemento de forma que se minimicen los empujen y se pueda ejecutar una cimentación con dimensiones reducidas.
- Recrecido de muro existente: recrecido mediante anclaje de armadura con barras en taladros rellenos con resina epoxi. Recrecido de cimentación y ejecución de contrafuertes en el intradós del muro.
- Muros tipo suelo reforzado: se proponen en zonas de variante para contener las tierras del terraplén, en general de altura considerable.
- Sostenimiento mediante soil Nailing: para contención de suelos o roca muy alterada realizado por fases de forma descendente, basado en el refuerzo del terreno mediante anclajes pasivos de barra inyectados, unidos en cabeza por un paramento de gunita armada. Sobre ellos se ejecuta por tramos un revestimiento inicial mediante un gunitado de 10 cm de espesor, armado con una malla electrosoldada y un refuerzo adicional en la zona de anclajes. Los anclajes se conectarán al gunitado mediante placas de reparto de acero.

Esta solución se adopta también para permitir la retirada del derrame de tierras de los estribos del paso PS\_EX 20+880, de forma que se puedan alojar las nuevas vías de servicio por los vanos laterales de la estructura existente.

4.10.2.6. Cimentación de pantallas acústicas

Para reducir el impacto sonoro de la autovía, en cumplimiento con los requisitos de impacto ambiental, se implantan una serie de medidas correctoras, entre ellas, la instalación de paneles fonoabsorbentes a lo largo del trazado.

Se disponen un total de 6.4 km de este tipo de elementos, cimentados fuera de las estructuras.

PANTALLA	LONGITUD [m]	ALTURA [m]	TRAMO MEJORA
P1	84	5	1
	35	5	
P2	69	3.5	1
P3	75	5	1
P4	25	5	1
P5	130	2	1
P6	92	3.5	1
P7	97	2.5	1
P8	65	5	1
P9	39	5	1
P10	525	5	1
P11	326	5	1
P12	289	3	1
P13	153	3	1
P14	499	3	2
P15	117	5	2
P16	327	5	2
P17	204	5	2
P19	277	2.5	2
P20	659	4.5	2
P21	32	5	4
P22	365	4	4
P23	14	4	4
P24	87	4	4
P25	115	4	4
P26	172	4	4
P27	29	3	4
P28	102	3	4
P29	148	4	4
P30	477	4	4
P31	115	3	4

PANTALLA	LONGITUD [m]	ALTURA [m]	TRAMO MEJORA
P32	101	2	4
P33	65	3	5
P34	49	2	5
P35	99	5	5
P36	73	3	10
P37	63	5	10
P38	80	3.5	10
P39	131	2	12

La cimentación de las pantallas será directa mediante zapatas o profunda mediante pilotes o micropilotes, en función de la ubicación, el espacio disponible para la ejecución de la cimentación, o la proximidad a otras estructuras existentes.

Los paneles fonoabsorbentes irán sujetos por perfiles metálicos tipo HEB, anclados a vigas de atado o plintos, según el caso.

#### 4.10.3. Actuaciones sobre las estructuras existentes

##### 4.10.3.1. Viaductos

A continuación, se describen las soluciones adoptadas en los 10 viaductos que se amplían para adecuarse al nuevo trazado de la autovía A-3.

En la tabla adjunta se incluyen las principales dimensiones de cada viaducto:

VIADUCTO	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	OBSTÁCULO	LONGITUD (m)	LUCES (m)	CANTO (m)	AMPLIACIÓN (m)
VI_CD 20+200	20+200	4	Río Jarama	193.19	22.07-30.13-	1.85	Var 8.2. a 8.5 (BE)
VI_CI 20+200				195.32	22.07-30.27-	1.85	5.25 (BE) 4.20 (BI)
VI_CD 22+550	22+500	4	M-506	56.00	16.20-23.60-16.20	1.10	1.30 (BE)
VI_CI 22+600						1.10	Var 7.93 a 8.55 (BE)
VI_CD 28+400	28+400	5	M-313	99.03	24.34-25.00-25.10-24.59	1.45	1.20 (BE) 3.40 (BI)
VI_CI 28+400						1.45	3.25 (BE)
VI_CI 33+150	33+150	6	N-III	63.24	19.17-24.86-19.21	1.60	3.50 (BI)
VI_CD 40+100	40+100	8	N-III y Río Tajuña	258.55	24.57-25.61-	1.60	Var 3.90 a 4.10 (BI)
VI_CI 40+100						1.60	3.75 (BI)
VI 40+910	40+910	8	M-317	55.10	16.00-23.10-16.00	1.10	1.30 (mediana)

Las tipologías empleadas para la ampliación de la estructura se clasifican en tres grupos:

- Viaductos tablero de vigas doble T: VI 20+200 y VI 28+400.
- Viaductos tablero de vigas artesas: VI 33+150 y VI 40+100.
- Viaductos tipo losa: VI 22+500/VI 22+600 y VI 40+910.

Las ampliaciones se han realizado condicionadas por la geometría de las estructuras existentes. En todas las ampliaciones se respeta la posición de los apoyos de las estructuras existentes, manteniendo, por tanto, las luces.

Se ha intentado mantener el canto existente para evitar reducir el gálibo actual disponible sobre los viales que cruzan bajo los viaductos.

Las cimentaciones serán directas, mediante zapatas, o profundas mediante pilotes o micropilotes, en función de las recomendaciones geotécnicas, del espacio disponible para la maquinaria de perforación y de la posible afección a las estructuras existentes.

Para la ejecución, puesto que es necesario mantener el tráfico, se emplearán medios de contención provisional que permitan la demolición de aletas y la ejecución de la ampliación.

##### a) Ampliación de tableros de vigas doble T:

Permiten una fácil ampliación, colocando las vigas en paralelo a las existentes, dando continuidad a la losa de compresión para mantener el comportamiento estructural. En estos viaductos se ha mantenido la tipología existente, con una distribución de luces y un canto similar a los de las estructuras existentes.

Se han dispuesto un número de vigas de forma que se mantenga una separación entre ellas igual o inferior a las vigas del tablero existente. En las ampliaciones se dispone una nueva viga junto a la viga extrema del tablero existente para evitar aumentar la carga en ellas.

Para dar continuidad al tablero se procederá a la Hidrodemolición de parte de la losa existente, conectando la armadura de la nueva losa de compresión de la ampliación.

Las pilas son fustes circulares con un cargadero en coronación para permitir el apoyo de las vigas.

En el caso del VI 20+200 (calzada izquierda, mediana) existen pilas y estribos previstos para una ampliación de la calzada por mediana. En el caso del VI 28+400 las pilas y estribos para ampliación en mediana se encuentran preparados en ambas calzadas.

Para el viaducto VI 20+200 se dispondrán cimentaciones profundas, mediante encepados de pilotes en las pilas, y cargaderos pilotados. Se conectarán a las cimentaciones existentes mediante barras ancladas con resina epoxi.

En el viaducto VI 28+400 la cimentación de pilas de la ampliación será directa, mediante zapatas, y cargaderos de estribos.

En ambos viaductos se conectarán las cimentaciones nuevas a las existentes mediante barras ancladas con resina epoxi.

b) Ampliación de tableros de vigas artesas:

Permiten una fácil ampliación, colocando las vigas en paralelo a las existentes, dando continuidad a la losa de compresión para mantener el comportamiento estructural. En estos viaductos se ha mantenido la tipología existente.

Las nuevas vigas se dispondrán a una distancia igual o inferior a las existentes para minimizar el ancho de influencia de la carga.

La unión entre la losa de compresión del tablero existente y el nuevo se realizará con Hidrodemolición de la parte de la losa existente y unión con la armadura de la nueva losa de compresión de la ampliación.

En el viaducto VI 33+150 la subestructura de ambas calzadas está prevista para una ampliación por mediana, por lo que no es necesario ampliar pilas y estribos en el tablero izquierdo. En el tablero derecho no requiere ampliación.

En el viaducto VI 40+100 se han dejado previstas pilas y estribos para una ampliación de calzada por mediana en la calzada derecha. En la calzada izquierda en cambio se ejecutarán pilas con fustes circulares individuales bajo las nuevas vigas, con un cargadero en coronación para permitir el apoyo de estas.

Las cimentaciones del viaducto VI 40+100 serán profundas mediante pilas-pilote en todos los apoyos, siendo los estribos de la ampliación cargaderos pilotados. En este caso, solamente se conectarán los cargaderos a los estribos existentes, mediante barras ancladas con resina epoxi.

En el viaducto VI 40+910 las cimentaciones serán profundas, tanto en pilas como en cargadero de estribos. Estas se ejecutarán mediante micropilotes, debido a la imposibilidad de acceder con maquinaria de pilotaje bajo el tablero, y considerando la reducida carga transmitida por la estructura ampliada, que no soportará cargas de tráfico. De esta forma las cimentaciones próximas no se verán afectadas por las cargas transmitidas por las cimentaciones de las ampliaciones.

c) Ampliación de tableros tipo losa:

La ampliación es más complicada que en los casos anteriores, ya que las ampliaciones deben realizarse en las zonas de voladizo, lo que hace recomendable recurrir a soluciones de estructuras mixtas formadas por cajones independientes, cuya losa de compresión da continuidad a los voladizos de la estructura existente.

El canto de los cajones del tablero será tal que permita mantener el gálibo actual sobre el vial inferior. La unión entra la losa de compresión del tablero mixto y la losa existente se realizará demoliendo los voladizos y parte de la losa para poder colocar las prelosas y disponer de una buena zona de anclaje de las armaduras de la nueva losa.

Cada cajón apoyará en un nuevo fuste circular, manteniendo la geometría de las pilas existentes.

La cimentación será profunda en el viaducto VI 22+550/VI 22+600, mediante encepados de pilotes, de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas. Los cargaderos de la ampliación serán pilotados. Todas las cimentaciones se conectarán a las existentes mediante barras ancladas con resina epoxi.

4.10.3.2. Pasos inferiores

El presente Anteproyecto contempla la ampliación de la sección tipo del tronco en varios puntos de la autovía A-3, con la incorporación de nuevos carriles o la ejecución de nuevas vías de servicio. Estas actuaciones afectan a 15 pasos inferiores que precisan la ampliación de su sección transversal.

Para su ejecución, dado que es necesario mantener el tráfico, se emplearán medios de contención provisionales que permitan la demolición de aletas y la ejecución de las ampliaciones.

a) Pasos inferiores tipo tablero de vigas

La ampliación de la sección de la autovía supone la ampliación de 9 pasos existentes formados por tableros de vigas doble T de un vano. A continuación, se muestra una tabla resumen de las principales características de estas estructuras:

PASO INFERIOR	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	VIAL INFERIOR DE CRUCE	LUZ (m)	CANTO (m)	AMPLIACION DERECHA (m)	AMPLIACION IZDA (m)
PI_VSD 7+600	7+600	2	Avenida de la Democracia	14.00	1.05	3.15	-
PI 8+720	8+720	2	ffcc Cercanías Madrid	Var 24.73 a 26.48	1.25	5.70	2.00
PI 9+000	9+000	2	Avda. Santa Eugenia	12.60	1.05	5.70	4.70
PI 19+440	19+440	4	Acceso a Rivas Vaciamadrid	14.80	1.05	-	1.00
PI 50+650	50+650	10	Enlace Villarejo de Salvanés Sur	14.80	1.05	1.85 (BE)	3.65 (BI)
PI 53+890	53+890	11	Camino	14.80	1.05	Var 2.62 a 3.04 (BE) 1.00 (BI)	-
PI 59+280	59+280	12	M-230	21.08	1.25	3.50 (BE)	-
PI 63+650	63+650	12	M-831	17.57 CD 17.30 CI	1.25	3.65 (BE)	5.10 (BI)
PI 68+200	68+200	15	M-241 y M-328	14.80	1.05	1.50 (BE)	3.50 (BI)

Para dar continuidad a la estructura existente y mantener el gálibo actual sobre los viales inferiores se deberá verificar que se mantendrá en la ampliación un tablero con el mismo canto que la estructura existente. La continuidad en el tablero se conseguirá mediante la Hidrodemolición de parte de la losa existente, conectando la armadura.

Los estribos en todas las ampliaciones son cerrados. De esta forma, mantienen la tipología del estribo existente, excepto en el caso del PI\_VSD 7+600 donde el muro existente es de suelo reforzado, y la cercanía de este impediría la ejecución de los flejes del nuevo muro.

b) Paso inferior tipo losa

Debido a la ampliación de la autovía es necesaria la ampliación de este paso inferior. En la tabla adjunta se resumen las principales características de la estructura:

PASO INFERIOR	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	VIAL INFERIOR	LONGITUD (m)	LUZ (m)	AMPLIACION (m)
PI 10+740	10+740	3	Camino	41.60 CD 36.60 CI	13.50-14.60-13.50 CD 10.00-14.60-12.00 CI	4.00 CD 3.60 CI

La estructura existente consta de un vano cuya luz no recoge toda la longitud de la variante de trazado. Para dar continuidad a la estructura existente y mantener el gálibo actual sobre el vial inferior se ha propuesto una estructura de tres vanos con pilas en prolongación de los hastiales del paso inferior existente. Para dar continuidad al tablero se procederá a la Hidrodemolición de parte de la losa existente, conectando la nueva armadura. En sentido longitudinal se ha planteado una estructura integral, sin apoyos.

En este caso no es preciso el empleo de contenciones provisionales durante la ejecución de la ampliación, puesto que la estructura actual cuenta con aletas en vuelta que cumplen esta función.

Las pilas son fustes circulares y los estribos son tipo cargadero situados en la coronación del talud contenido por las aletas del paso existente.

Para evitar afecciones a la estructura existente y minimizar las excavaciones se ha optado por una cimentación profunda de micropilotes en los estribos y pilotes en las pilas.

c) Pasos inferiores tipo marco

Debido a la ampliación de la autovía es necesario prolongar 5 pasos inferiores tipo marco. En la tabla adjunta se incluyen las principales dimensiones de cada paso, incluyendo las dimensiones interiores sacadas de la ficha de inspección básica realizadas y de los proyectos constructivos, en caso de estar disponibles, así como la longitud a ampliar en cada caso.

PASO INFERIOR	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	DIMENSIONES INTERIORES	AMPLIACION DERECHA (m)	AMPLIACION IZDA (m)
PI 22+250	22+250	4	6.0x5.0	-	3.40
PI 23+720	23+720	4	6.0x5.0	1.85	3.40

PASO INFERIOR	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	DIMENSIONES INTERIORES	AMPLIACION DERECHA (m)	AMPLIACION IZDA (m)
PI 24+250	24+250	4	6.0x5.0	2.05	7.45
PI 24+980	24+980	4	6.0x5.0	-	3.30
PI 29+000	29+000	5	6.0x5.0	-	1.75

En todos los pasos la ampliación se realiza con un cajón de hormigón armado que se conectará la estructura existente mediante pasadores metálicos con resina epoxi previo ligero repicado para garantizar buena adherencia.

4.10.3.3. Ampliación de luces mediante modificación de pilas existentes

Las actuaciones previstas en el Anteproyecto de ampliación de la sección transversal de la autovía obligan a la actuación sobre la pasarela PAS 4+610.

La afección a la pasarela obliga a desplazar la pila situada en la calzada sentido Madrid, para alojar el nuevo ramal de transferencia tronco-vía lateral en el margen izquierdo.

En la siguiente tabla se resumen las principales características de la actuación:

PASARELA	P.K TRAZADO	ACTUACIÓN	LUZ (*) (m)	DESPLAZAMIENTO (m)
PAS 4+610	4+610	1	21.20-42.00-30.50	3.00

La pasarela está formada por celosías metálicas con cordones y diagonales de perfiles cerrados. La reducción de la luz pésima de la pasarela, situada en el vano central de esta, no supone afección en el comportamiento resistente y en servicio de la estructura, puesto que las dimensiones de los perfiles son constantes a lo largo de toda la pasarela.

La nueva pila será similar a la existente, con cuatro fustes metálicos que se conectarán a los cordones inferiores del tablero. Para minimizar el impacto durante las obras, se ha optado por cimentación de encepado con micropilotes.

Durante la ejecución del montaje de la nueva pila y retirada de la antigua se emplearán torre de apeo que eviten alteraciones de esfuerzos en el tablero, manteniendo en servicio la autovía.

4.10.3.4. Elevación de tableros

Según la norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, la altura libre mínima bajo pasos superiores sobre cualquier punto de la plataforma de las carreteras deberá ser mayor o igual que cinco metros y treinta centímetros ( $\geq 5.30$  m) en tramos interurbanos. De acuerdo con esto, todos los pasos superiores sobre la autovía cuyo gálibo sea inferior a ese valor se elevarán con el objetivo de alcanzar un gálibo mínimo de 5.30 m.

Para el aumento del gálibo se ha optado por conservar el tablero existente, elevándolo mediante gatos y recreciendo con posterioridad las zonas de apoyo (pilas y estribos), muretes de estribos y aletas de contención de tierras, al ser la opción de menor coste económico, en comparación con la demolición y reconstrucción del tablero en su nueva posición.

En la tabla adjunta se incluyen los datos de las estructuras que requieren elevación de tablero:

ESTRUCTURA	P.K. TRAZADO	TIPOLOGÍA	LONGITUD (m)	VANOS (m)	ANCHO (m)	ELEVACIÓN (m)
PAS 6+450	6+450	Celosía metálica	150.0	13.8-2x28.8-35.1-24.5-19	6.50	0.15
PS 56+750	56+750	Vigas artesas	58.0	11-18-18-11	12.0	0.35

#### 4.10.3.5. Demolición de estructuras

Las actuaciones previstas en el Anteproyecto de ampliación de la sección transversal de la autovía, junto con rectificadas de curvas y modificación de algunos enlaces es incompatible en muchos casos con estructuras existentes.

##### a) Demolición de pasos superiores

Es necesaria la demolición de un total de 6 pasos superiores, cuyas características se resumen a continuación:

PASO SUPERIOR EXISTENTE	P.K.	TIPOLOGÍA	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
PS_EX 5+930	5+930	CAJONES HORMIGÓN PRET + MIXTOS TABLERO HIPERESTÁTICO	3	84.00	14.00
PS_EX 5+950	5+950		3	83.00	14.00
PS_EX 17+500	17+500	LOSA POSTESADA TABLERO HIPERESTÁTICO	2	55.00	9.50
PS 17+510	17+510	VIGAS PREFABRICADAS TABLERO ISOSTÁTICO	2	55.00	12.00
PS_EX 48+460	48+460	VIGAS PREFABRICADAS TABLERO ISOSTÁTICO	4	59.00	12.00
PS_EX 49+410	49+410	VIGAS PREFABRICADAS TABLERO ISOSTÁTICO	4	59.00	12.00

En el caso de los tableros de vigas, para la demolición será necesario ejecutar previamente el corte de la losa superior del tablero, de modo que las vigas se puedan retirar una a una de forma independiente. El proceso no necesitará de apeos o cimbras provisionales, ya que las vigas son elementos autoportantes que se pueden retirar mediante grúa. Estos procesos se realizarán con cortes nocturnos de tráfico.

Para la demolición de pilas y estribos serán necesarios desvíos de tráfico por cada calzada, de manera independiente. Asimismo, se prevé la disposición de pantallas de tablestacas para la demolición de las cimentaciones de pilas próximas a las calzadas existentes, de forma que se minimice la excavación y, en consecuencia, la afección a dichas calzadas.

En el caso de las estructuras hiperestáticas, al no ser autoportantes las partes del tablero cortadas, es necesario cimbrar el tablero antes de proceder a su demolición.

##### b) Demolición de pasarelas

Es necesario la demolición de un total de 7 pasarelas (tanto el tramo de cruce como sus rampas de acceso), excepto en el caso de la pasarela PAS 20+600, donde la rampa de acceso sentido Valencia se mantiene. Las características de las estructuras a demoler se resumen en la siguiente tabla:

PASARELA EXISTENTE	P.K.	TRAMO	TIPOLOGÍA	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
PAS 4+860	4+860	TRAMO CRUCE	VIGA METÁLICA	6	105.00	2.00
PAS 5+850	5+850	TRAMO CRUCE	VIGA METÁLICA	2	90.00	2.00
		RAMPAS	VIGA METÁLICA	-	2x42.00	2.00
PAS 9+150	9+150	TRAMO CRUCE	PÓRTICO METÁLICO	1	50.00	2.00
		RAMPAS	VIGA METÁLICA	-	2x65.00	2.00
PAS 9+480	9+480	TRAMO CRUCE	PÓRTICO METÁLICO	3	80.00	2.00
PAS 9+520	9+520	TRAMO CRUCE	PÓRTICO METÁLICO	3	80.00	2.00
PAS_EX 19+300	19+300	TRAMO CRUCE	VIGA HORMIGÓN PRETENSADO.	3	87.50	4.00
PAS 20+600	20+600	TRAMO CRUCE	ARCO METÁLICO	3	65.00	2.80
		RAMPA SENTIDO MADRID	VIGA METÁLICA	-	60.00	1.80

El proceso de demolición de las pasarelas será análogo al de los pasos superiores hiperestáticos.

#### 4.10.3.6. Adecuación de sistemas de contención

Otra de las actuaciones que se van a realizar para la mejora y adecuación de la Autovía A-4 es la sustitución de todos los pretiles de las estructuras comprendidas en el tramo afectado con el fin de cumplir los requerimientos establecidos en la Orden Circular O.C. 35/2014.

Para la sustitución de pretiles de las estructuras existentes se adopta un ancho del recrecido de tablero para el anclaje de pretil de 1 m, independientemente del nivel de contención. Este valor verifica la deflexión dinámica de un amplio número de pretiles comerciales de los niveles de contención H2, H3 y H4b dispuestos en este anteproyecto.

Las estructuras afectadas por esta actuación, así como el nivel de contención requerido en cada caso, se incluye en el Anejo nº 12 Estructuras.

#### 4.11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

##### 4.11.1. Introducción

Para efectuar el análisis de la renovación de los elementos de señalización, balizamiento y defensas existentes se ha llevado a cabo una tramificación de la autovía A-3 y de la carretera convencional N-III, diferenciándose entre aquellos subtramos afectados por las nuevas actuaciones de trazado propuestas, en los cuales se requerirá sustituir todos los elementos objeto de este apartado, y los que no tienen afección, donde se deberá estudiar a nivel de anteproyecto qué elementos requieren ser repuestos y cuáles pueden mantenerse en el estado en el que se encuentran hoy en día.

Asimismo, se considera oportuno hacer las siguientes matizaciones en cuanto a la metodología empleada para realizar las mediciones de los elementos de señalización, balizamiento y defensas a implantar:

- Señalización (vertical y horizontal) y balizamiento: estos elementos no han sido medidos sobre planos (puesto que se considera fuera del alcance de un anteproyecto), sino que se han medido a partir del conteo del número de elementos existentes actualmente en la autovía mediante consulta de los inventarios disponibles (INCA y GEOCISA) y proyectando su total reposición en los tramos sin actuación y mediante la misma ratio en los tramos en variante.

Para el caso particular de las estructuras portantes de los pórticos y banderolas, así como de los apoyos de los carteles laterales, y por lo tanto de la cartelería que sustentan, se ha procedido a evaluar sobre planos elaborados a partir de la información contenida en la cartografía encargada para este Anteproyecto la necesidad de desmontarlos y reubicarlos en otro emplazamiento o de mantenerlos en su posición actual.

- Sistemas de contención: su medición se ha realizado sobre planos con apoyo en los inventarios disponibles. Únicamente se han estudiado las mediciones relativas a barreras, ya que la valoración de estado, definición y cuantificación de actuaciones sobre pretiles se desarrolla en el Anejo nº12 “Estructuras” de este Anteproyecto. Se ha de remarcar que el diseño de sistemas de contención se hace a nivel preliminar (anteproyecto), siendo su objetivo fundamental el obtener una aproximación presupuestaria del coste de instalación de estos elementos y poder tener en cuenta su ubicación más probable en el estudio de visibilidad de parada. Será en fases posteriores de diseño (proyectos de construcción) cuando ya se deban precisar y afinar las ubicaciones exactas, tipología y características técnicas de estos elementos.

Tal y como se acaba de ver, para el caso particular de los sistemas de contención se ha realizado un análisis más exhaustivo acerca de su necesidad de desmontaje y reubicación por los motivos que se exponen a continuación:

- Las actuaciones de rehabilitación del firme en las que se ha de demoler y reponer el firme existente obligan al desmontaje y reposición de los sistemas de contención.
- Las actuaciones de recrecido del firme existente y/o las de reperaltado conllevan la modificación de la rasante, provocando que los sistemas de contención no queden a la altura requerida por la normativa y obligando a su desmontaje y reposición.
- Las actuaciones de ampliación de la sección transversal de las calzadas actuales provocan la necesidad de desmontaje y reubicación de los sistemas de contención existentes.
- Las actuaciones para conseguir la visibilidad de parada requerida provocan la necesidad, en determinados tramos, de desmontar y reubicar los sistemas de contención actualmente existentes.

Los detalles de los criterios empleados para determinar la necesidad de adecuar la señalización, el balizamiento y los sistemas de contención presentes en el tramo objeto de estudio, tanto de la A-3 como de la N-III, así como la justificación de sus correspondientes mediciones se presentan en el Anejo nº13 “Señalización, balizamiento y defensas”.

##### 4.11.2. Señalización vertical

Con el objetivo de garantizar su funcionalidad cumpliendo la normativa vigente y los nuevos estándares de calidad, así como para coordinar y homogeneizar la señalización dispuesta en los tramos en los que no se actuará sobre el trazado de la autovía con la señalización de nueva implantación que se colocará en los tramos en los que se ejecutarán las obras proyectadas en este Anteproyecto, se ha considerado conveniente la reposición completa de la señalización vertical de contenido fijo existente y el aprovechamiento de la cartelería que no se vea afectada por los trabajos definidos en este Anteproyecto, siempre que tras ser inspeccionada cumpla con los requisitos exigidos por la normativa vigente.

Por su parte, para la renovación de las estructuras portantes de la cartelería se ha llevado a cabo un análisis sobre planos elaborados a tal efecto del que se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Pórticos: los pórticos existentes, tanto de preseñalización, como de indicación de salida inmediata, no son aptos, en su mayoría, para la futura sección tipo. Además, la posición longitudinal de estos se ve modificada en los enlaces en los que se han prolongado los carriles de deceleración.

Por lo tanto, los pórticos que se tengan que desmontar serán sustituidos por nuevas estructuras, mientras que los que no se vean afectados por las obras mantendrán las estructuras existentes.

- Banderolas: la posición longitudinal de las banderolas se verá modificada en los enlaces en los que se han prolongado los carriles de deceleración. Así, cuando tengan que ser desmontadas

se sustituirán por otras de nueva implantación y se mantendrán las existentes cuando no se vean afectadas por las obras.

Además, en aquellos tramos en los que la futura sección del tronco tenga tres o más carriles se deberán instalar banderolas para toda la preseñalización en lugar de carteles laterales, según indica la Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

- Carteles laterales: los soportes de los carteles laterales de dirección y confirmación para preseñalización que no sean sustituidos por banderolas y tengan que ser reubicados al verse afectados por los trabajos proyectados serán reemplazados por otros nuevos. Sin embargo, cuando permanezcan en su ubicación actual se mantendrán los existentes siempre que tras ser inspeccionados cumplan con lo exigido por la normativa vigente.

Por su parte, los soportes de los carteles laterales de localización y los carteles flecha serán repuestos en su totalidad por otros nuevos de su misma tipología.

En el caso del tramo objeto de estudio de la N-III se propone la reposición completa de la señalización vertical existente, tanto señales de contenido fijo como carteles laterales y flechas.

#### 4.11.3. Señalización Horizontal

Las actuaciones proyectadas a lo largo del tramo de la autovía A-3 objeto de este Anteproyecto para mejorar sus características geométricas (variantes, rectificaciones de trazado, adición de carriles adicionales y/o adaptación a normativa de la longitud de los carriles de cambio de velocidad) afectan aproximadamente al 66% de la longitud total del mismo. No obstante, el pintado de nuevas marcas viales no se reduce únicamente a esas zonas, puesto que también se prevé el repintado de las calzadas en aquellos tramos que no se ven afectados por las actuaciones propuestas como consecuencia de los trabajos de adaptación de los peraltes de la carretera y de rehabilitación del firme sobre la plataforma en todo el tramo objeto de estudio. Es decir, se ha considerado conveniente la reposición de todas las marcas viales existentes.

Las marcas viales que se emplearán sobre el tronco corresponderán a velocidades desde 80 km/h a 100 km/h y 120 km/h, según marca la Norma 8.2-IC sobre "Marcas Viales".

Por otro lado, la necesidad de realizar actuaciones en el firme (fresado y reposición) a lo largo de todo el tramo de la carretera N-III objeto de este Anteproyecto para la mejora de la seguridad viaria conlleva el marcaje y pintado de las marcas viales en todo el tramo de estudio.

#### 4.11.4. Balizamiento

El balizamiento existente en el tramo objeto de estudio de la autovía A-3 presenta deficiencias, por lo que se ha optado por la reposición de todos los elementos actualmente en servicio, tanto los dispuestos en los tramos con actuaciones de mejora de trazado como los que están colocados en los tramos sin actuaciones. De este modo, al finalizar las obras, todos los elementos de balizamiento tendrán el restante de su vida útil al completo, permitiendo así una mejor gestión de la conservación ordinaria y extraordinaria de estos.

Por su parte, la necesidad de realizar actuaciones en el firme (fresado y reposición) a lo largo de todo el tramo de la carretera N-III objeto de este Anteproyecto para la mejora de la seguridad viaria conlleva la reposición total del balizamiento existente.

#### 4.11.5. Sistemas de Contención

A partir del análisis efectuado para la evaluación del estado de los sistemas de contención existentes en la autovía A-3 se han detectado las zonas en las que su demolición es necesaria debido a los siguientes motivos:

- Actuaciones sobre el trazado existente trazado (rectificaciones de curvas o variantes).
- Ampliaciones de la sección transversal.
- Actuaciones sobre el firme existente (reperaltados y/o recercados que implicarán altura insuficiente de barrera sobre la superficie del firme o demoliciones de la sección de firme al completo).
- Actuaciones para conseguir la visibilidad de parada requerida mediante despejes.
- Actuaciones complementarias (nuevas paradas de autobús, nuevos pasos de mediana, etc).

Además, deberán ser sustituidos todos aquellos tramos de los sistemas de contención que no cumplan con lo establecido en la Orden Circular 35/2014.

Solo se mantendrán los sistemas de contención existentes que no sea necesario retirar, se encuentren en un correcto estado de conservación, y cumplan con la función para la que fueron implementados

Para el tramo objeto de estudio de la carretera convencional N-III, tras el análisis de los datos obtenidos durante la inspección visual realizada, se ha valorado la sustitución de la totalidad de los sistemas de contención existentes en la actualidad, salvo aquellos con sistema para protección de motociclistas, de reciente instalación, para los cuales se estima una adecuación a la normativa vigente en cuanto altura. Por otro lado, se establece la necesidad de implantación de nuevos elementos en aquellas zonas en las que existen riesgos de accidente sin proteger, conforme a las disposiciones de la O.C. 35/2014.

#### Criterios de implantación y selección de los sistemas de contención

En el *Anejo nº13 "Señalización, balizamiento y defensas"* se detallan los criterios de implantación utilizados atendiendo a los diferentes casos que se pueden dar en el tramo objeto de estudio y a la normativa vigente. Se ha de recalcar que el estudio y disposición de sistemas de contención realizado tiene carácter preliminar y su objetivo fundamental es obtener unas mediciones lo más reales posibles y una ubicación previsible de las barreras de cara a comprobar la visibilidad de parada (ver plano nº7.1 del Documento nº2).

Para la selección de los sistemas de contención a implantar se ha llevado a cabo una estimación general de las necesidades existentes en cuanto a tipología de barrera a emplear, considerándose barreras simples, dobles y con sistemas de protección para motoristas, y en cuanto al nivel de contención



necesario, que se determina en base a los riesgos existentes y a las intensidades de circulación del tramo analizado según lo dispuesto en la O.C. 35/2014.

En la autovía A-3, para la determinación de este nivel de contención se han tomado como referencia los estudios de tráfico desarrollados en el *Anejo nº6 "Planeamiento y Tráfico"*. De ellos, pueden deducirse con carácter general para todo el tronco del trazado valores de IMD mayores o iguales a 10.000 veh/día y de IMDp entre 2.000 y 5.000 veh.pesados/día, resultando por tanto los siguientes niveles de contención para barreras según el riesgo de accidente existente.

Tipo de accidente	Nivel de contención
Normal	H1
Grave	H2

*Nivel de contención en función del riesgo de accidente existente en el tronco de la autovía A-3.*

En los ramales y vías laterales se han considerado los niveles de contención N2 para riesgo normal, H1 para riesgo grave y H2 para riesgo muy grave.

En la carretera convencional N-III, dado que la IMD de pesados en el tramo de estudio es menor de 400, se toma un nivel de contención N2 para barreras en caso de riesgos grave o normal y H2 para muy grave.

Todos los sistemas de contención a instalar deben poseer el correspondiente marcado CE y cumplir los ensayos marcados por la Norma UNE-EN 1317, así como lo establecido por la O.C. 35/2014 en sus apartados del 1 al 7. La longitud del sistema elegido en cada caso será superior, salvo situaciones excepcionales, a la longitud mínima ensayada, respetándose en todo caso el resto de las directrices de instalación seguidas en el ensayo para la obtención del marcado CE.

En la siguiente tabla se muestran los sistemas de contención contemplados de forma preliminar para su implantación en el marco de este Anteproyecto, determinándose sus características generales y las situaciones en las cuales se considera su empleo.

Tipo	Nivel de contención	Clase anchura de trabajo	Deflexión dinámica	Índice severidad	Implantación
Simple	H2	$W \leq W2$	$D \leq 0,7$	A	Protección <b>accidente grave</b> en mediana donde la anchura de ésta es menor de 12,0m. En la anticipación de pretiles (distancias reducidas a obstáculos o desniveles).
Simple	H1	$W \leq W4$	$D \leq 1,0$	A	Protección <b>accidente normal</b> en márgenes del tronco de la autovía y en mediana cuando la anchura de ésta es mayor a 12,0m. Protección de <b>accidente grave</b> en ramales y vías laterales.
Simple	N2	$W \leq W3$	$D \leq 0,7$	A	Protección <b>accidente normal</b> en la carretera convencional N-III.

Tipo	Nivel de contención	Clase anchura de trabajo	Deflexión dinámica	Índice severidad	Implantación
Simple (Hormigón)	H2	$W \leq W2$	$D \leq 0,1$	B	Protección <b>accidente grave</b> (A-3) y <b>muy grave</b> (N-III). En los tramos donde se requiera una menor anchura de trabajo o deflexión dinámica para la protección de obstáculos y desniveles en tronco y ramales.
Simple (SPM)	H2	$W \leq W4$	$D \leq 1,0$	A	Protección <b>accidente grave</b> en tronco de autovía, ramales y vías laterales en el margen exterior a lo largo del desarrollo de alineaciones curvas de radio < 750 m en el tronco de autovía.
Simple (SPM)	H1	$W \leq W4$	$D \leq 1,0$	A	Protección <b>accidente normal</b> en el margen exterior a lo largo del desarrollo de alineaciones curvas de radio < 750 m en el tronco de autovía. Protección <b>accidente grave</b> en ramales y vías laterales en el margen exterior a lo largo del desarrollo de la alineación curva.
Doble	H2	$W \leq W3$	$D \leq 0,3$	A	Protección <b>accidente grave</b> . En mediana donde la anchura de ésta es menor de 12,0m y por necesidades de visibilidad de parada ha sido necesario el desplazamiento de la barrera de mediana.
Doble	H1	$W \leq W3$	$D \leq 1,0$	A	Protección <b>accidente normal</b> . En mediana donde la anchura de ésta es mayor o igual de 12,0m y por necesidades de visibilidad de parada ha sido necesario el desplazamiento de la barrera de mediana.
Doble (Hormigón)	H2	$W \leq W2$	$D \leq 0,1$	B	Protección <b>accidente grave</b> . En tramos donde las calzadas con circulación en sentido contrario se encuentran muy próximas entre sí como consecuencia de las ampliaciones de carril proyectadas o bien como consecuencia de la obtención de la visibilidad de parada requerida y, además, no se dispone de espacio suficiente para alojar dos sistemas de contención simples.
Doble desmontable	H2	$W \leq W5$	$D \leq 0,8$	B	Protección <b>accidente grave</b> en mediana. Cierre de pasos de mediana.

*Sistemas de contención en función del riesgo de accidente y del tipo de vía en que se implantarán.*

#### 4.12. INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En el *Anejo nº14 "Instalaciones y Sistemas de Información ITS"* se expone la definición funcional y el estudio justificativo de los Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS) que se ha propuesto implantar, tanto en la autovía A-3 como en la carretera convencional N-III.

Se conoce como Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT), o ITS (Intelligent Transportation System) por sus siglas en inglés, al conjunto de aplicaciones informáticas y sistemas tecnológicos creados con el objetivo de mejorar la seguridad y eficiencia en el transporte terrestre, facilitando la labor de control, gestión y seguimiento por parte de los responsables.

**4.12.1. Datos de partida**

El tramo de la autovía A-3 comprendido entre los PP.KK. 3+800 y 70+700 ya dispone de una serie de sistemas ITS (propiedad tanto de la DGT, como de la DGC), cuya función es la explotación y la gestión de la vía en general (sistemas GV).

Los sistemas ITS que se encuentran actualmente implantados en la autovía son los que se muestran en la siguiente lista:

– Estaciones de toma de datos (ETD)

En el tramo objeto de estudio de la autovía A-3 se localizan 31 estaciones de aforo tanto en el tronco como en las vías laterales, 16 propiedad de la DGC y 15 cuya titularidad pertenece a la DGT.

Por su parte, en la carretera N-III existe una única estación de aforo, propiedad de la DGC.

– Paneles de mensajería variable (PMV)

En el tramo objeto de estudio de la autovía A-3 se localizan 31 paneles de mensajería variable, 2 propiedad del Ayto. de Madrid y 29 pertenecientes a la DGT.

– Estaciones remotas universales (ERU)

En el tramo objeto de estudio de la autovía A-3 se localizan 28 estaciones de este tipo, todas ellas propiedad de la DGT.

– Sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV)

En el tramo objeto de estudio de la autovía A-3 se localizan 26 cámaras de control de tráfico, todas ellas propiedad de la DGT.

– Estaciones meteorológicas (EM)

En el tramo objeto de estudio de la autovía A-3 se localizan 6 estaciones meteorológicas, 3 propiedad de la DGC y 3 cuya titularidad pertenece a la DGT

**4.12.2. 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 las necesidades y requisitos de explotación y uso de esta.

De acuerdo con las características de la vía y teniendo en cuenta los sistemas ya existentes en el tramo objeto del presente Anteproyecto, se considera necesaria la implantación de los siguientes sistemas ITS con el fin de obtener información de la carretera para asegurar una mejor explotación de la vía.

**4.12.2.1. Estaciones de toma de datos (ETD)**

Debido a las actuaciones propuestas en el presente Anteproyecto en cuanto a la adecuación y reforma de la autovía A-3, muchas de las estaciones de toma de datos existentes se ven afectadas y es necesaria su reubicación y/o reposición.

Con el fin de tener contabilizado el número de vehículos que circulan por cada tramo de la carretera objeto de estudio, se propone la reubicación y aumento del número de estaciones de toma de datos propiedad de la DGC. Para ello, se ha tramificado la autovía A-3 entre los PP.KK. 3+800 y 70+700 en función del número de enlaces existentes y de todas las salidas e incorporaciones a las distintas vías con las que conecta.

Puesto que las dieciséis (16) estaciones de toma de datos de la DGC instaladas en el tramo en análisis de la A-3 se encuentran actualmente operativas, aquellas que se vean afectadas por los trabajos proyectados serán desmontadas y reubicadas en un nuevo emplazamiento, en lugar de ser sustituidas por otras nuevas.

A continuación, se adjunta una tabla en la que se indica el emplazamiento de las estaciones de aforo reubicadas y nuevas, referidas al punto kilométrico del trazado actual de la A-3:

ESTACIONES DE TOMA DE DATOS (ETD) - AUTOVÍA A-3					
ESTACIÓN	P.K.	SITUACIÓN	Nº DE CARRILES	TIPO	T. MEJORA
1	4+430	Vía lateral derecha	3	Nueva	1
2	4+460	Vía lateral izquierda	3	Nueva	1
3	4+500	Tronco	4+3	Nueva	1
4	6+000	Vía lateral derecha	3	Existente (M-708-0)	1
5	6+050	Vía lateral izquierda	2	Reubicada (M-808-0)	1
6	6+200	Tronco	3+3	Existente (M-108-0)	1
7	7+250	Tronco	4+4	Nueva	2
8	7+400	Vía lateral derecha	3	Nueva	2
9	7+400	Vía lateral izquierda	3	Nueva	2
10	9+800	Tronco	3+4	Reubicada (M-139-0)	2
11	9+900	Ramal enlace M-45	3	Nueva	2
12	13+100	Vía lateral izquierda	4	Reubicada (M-843-0)	3
13	13+200	Vía lateral derecha	2	Reubicada (M-943-0)	3
14	13+250	Tronco	4+4	Reubicada (M-43-0)	3
15	14+600	Tronco	4+3	Nueva	3
16	14+700	Vía lateral izquierda	4	Nueva	3
17	14+800	Vía lateral derecha	3	Nueva	3
18	16+000	Tronco	5+3	Reubicada (M-44-0)	4
19	16+000	Vía lateral izquierda	3	Reubicada (M-844-0)	4

ESTACIONES DE TOMA DE DATOS (ETD) - AUTOVÍA A-3					
ESTACIÓN	P.K.	SITUACIÓN	Nº DE CARRILES	TIPO	T. MEJORA
20	19+800	Tronco	4+4	Reubicada (M-267-0)	4
21	21+700	Tronco	4+4	Existente (M-45-0)	4
22	24+700	Tronco	3+3	Existente (M-109-0)	4
23	26+300	Tronco	2+2	Nueva	4
24	30+100	Tronco	3+2	Existente (M-151-0)	6
25	32+400	Tronco	2+2	Nueva	6
26	34+350	Tronco	3+3	Nueva	7
27	37+500	Tronco	2+3	Reubicada (M-110-0)	7
28	47+000	Tronco	3+2	Reubicada (M-132-0)	10
29	58+600	Tronco	2+3	Nueva	12
30	60+200	Tramo Residual	2+3	Existente (M-153-0)	12
31	70+000	Tronco	2+2	Nueva	15

*Nuevas Estaciones de Toma de Datos en la Autovía A-3 (P.K. 3+800 - P.K. 70+700).*

#### 4.12.2.2. Paneles de mensajería variable (PMV)

Dentro de las actuaciones definidas en este Anteproyecto se ha incluido la ejecución de un carril de uso exclusivo y preferente de autobuses (carril especializado para transporte público) entre los PP.KK. 8+880 y 9+610 de la calzada izquierda, el cual deberá contar con paneles de mensajería variable que anuncien su presencia.

Por ello, con el objeto de informar a los usuarios de la vía sobre la apertura y el cierre de dicho carril será necesario instalar nuevos paneles de mensajería variable en el tronco de la A-3. De esta manera, en la calzada izquierda de la autovía se instalarán dos paneles con pictograma doble dispuestos sobre banderolas, uno el P.K. 9+610 para indicar el inicio del carril y otro en el P.K. 8+880 indicando su final.

Además, unos 250 m antes de la primera banderola se colocará un panel lateral de mensajería variable sobre báculo como preaviso del inicio del carril de uso exclusivo de autobuses, a la altura del P.K. 9+860 aproximadamente.

En la siguiente tabla se indica el emplazamiento y tipología de los paneles de mensajería variable a instalar en el tronco de la autovía A-3:

PANELES DE MENSAJERÍA VARIABLE (PMV) - AUTOVÍA A-3				
P.K.	TIPOLOGÍA	SENTIDO	UBICACIÓN	T. MEJORA
8+880	Banderola	Decreciente	Tronco	2
9+610	Banderola	Decreciente	Tronco	2
9+860	Panel sobre poste o báculo	Decreciente	Tronco	2

*Nuevos Paneles de Mensajería Variable en la Autovía A-3 (P.K. 3+800 - P.K. 70+700).*

#### 4.12.2.3. Estaciones remotas universales (ERU)

Se propone la instalación de cuatro nuevas estaciones remotas universales fijas, tres asociadas a los paneles de mensajería variable a disponer en el carril especializado para transporte público y otra asociada a la nueva estación meteorológica que se instalará en las inmediaciones del municipio de Villarejo de Salvanés.

ESTACIONES REMOTAS UNIVERSALES (ERU) - AUTOVÍA A-3		
P.K.	SENTIDO	T. MEJORA
8+880	Decreciente	2
9+610	Decreciente	2
9+860	Decreciente	2
49+000	Decreciente	10

*Nuevas Estaciones Remotas Universales en la Autovía A-3 (P.K. 3+800 - P.K. 70+700).*

#### 4.12.2.4. Sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV)

Se propone la instalación de dos cámaras de televisión con soporte fijo en el tronco de la A-3 asociadas a los nuevos paneles de mensajería variable a instalar para vigilar el carril especializado de transporte público proyectado en la calzada sentido Madrid.

En la siguiente tabla se indica el emplazamiento de las cámaras de CCTV a instalar en el tronco de la autovía A-3:

CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV) - AUTOVÍA A-3			
P.K.	SENTIDO	UBICACIÓN	T. MEJORA
8+880	Decreciente	Tronco	2
9+610	Decreciente	Tronco	2

*Nuevos sistemas de CCTV en la Autovía A-3 (P.K. 3+800 - P.K. 70+700).*

#### 4.12.2.5. Estaciones meteorológicas (EM)

Del estudio efectuado para determinar si las actuaciones propuestas en el presente Anteproyecto interfieren con la ubicación de alguna de las estaciones meteorológicas actualmente en servicio, se concluye que únicamente la estación ubicada en el P.K. 49+150 se verá afectada por los citados trabajos y por lo tanto deberá ser repuesta.

Consecuentemente con lo comentado en el párrafo anterior se propone la instalación de una nueva estación meteorológica en el emplazamiento que se indica en la siguiente tabla:

ESTACIONES METEOROLÓGICAS (EM) - AUTOVÍA A-3			
P.K.	TIPOLOGÍA	SENTIDO	T. MEJORA
49+000	Fija	Decreciente	10

*Nuevas Estaciones Meteorológicas en la Autovía A-3 (P.K. 3+800 - P.K. 70+700).*

De esta manera, con las tres estaciones meteorológicas pertenecientes a la DGC (las dos existentes más la repuesta) se considera que es suficiente para obtener datos en tiempo real de la información meteorológica y del estado de la carretera que permita la correcta gestión y planificación de las tareas de conservación y especialmente las de vialidad invernal.

4.12.2.6. Equipos de reconocimiento de matrículas (ERM)

Se propone la instalación de dos equipos de reconocimiento de matrículas en el tronco de la A-3, asociados a los nuevos paneles de mensajería variable a instalar, con el objetivo de poder identificar y sancionar a los vehículos que infrinjan las restricciones que en los mencionados PMVs se informe.

En la siguiente tabla se indica el emplazamiento de los equipos de reconocimiento de matrículas propuestos:

EQUIPOS DE RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS (ERM) - AUTOVÍA A-3			
P.K.	SENTIDO	UBICACIÓN	T. MEJORA
8+880	Decreciente	Tronco	2
9+610	Decreciente	Tronco	2

*Nuevos Equipos de Reconocimiento de Matrículas en la Autovía A-3 (P.K. 3+800 - P.K. 70+700).*

4.13. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Los organismos y compañías suministradoras con los que se ha establecido contacto para la redacción del presente Anteproyecto son los siguientes:

4.13.1. **Organismos Oficiales**

- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO (DGT)
- CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTES. DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID
- CENTRO DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (CESTIC). MINISTERIO DE DEFENSA
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

4.13.2. **Ayuntamientos**

- SECRETERÍA DEL DPTO. DE TECNOLOGÍAS DEL TRÁFICO. AYUNTAMIENTO DE MADRID
- DIRECCIÓN GENERAL DE VÍAS Y ESPACIOS PÚBLICOS. AYUNTAMIENTO DE MADRID

- AREA DEL GOBIERNO DE OBRAS Y ESPACIOS PÚBLICOS. DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO. AYUNTAMIENTO DE MADRID
- AYUNTAMIENTO DE RIVAS VACIAMADRID
- AYUNTAMIENTO DE ARGANDA DEL REY
- AYUNTAMIENTO DE PERALES DE TAJUÑA
- AYUNTAMIENTO DE VILLAREJO DE SALVANÉS
- AYUNTAMIENTO DE FUENTIDUEÑA DE TAJO
- AYUNTAMIENTO DE ESTREmera

4.13.3. **Otros Organismos y Servicios**

- CANAL DE ISABEL II
- RED ELECTRICA DE ESPAÑA
- IBERDROLA / IBERDROLA DISTRIBUCIÓN TELECOMUNICACIONES FIBRA ÓPTICA - PLC
- UNIÓN FENOSA
- GAS NATURAL SDG, SA
- ENAGAS
- C.L.H.
- TELEFÓNICA
- VODAFONE ESPAÑA, S.A.
- JAZZTEL
- ORANGE
- BRITISH TELECOM
- COLT TELECOM ESPAÑA S.A.
- CORREOS TELECOM
- ZENER REDES, S.A.
- UFINET
- GNET
- INTERROUTE IBERIA, S.A.U.
- CITYNET

- REDEXIS GAS
- CANAL DE ESTREMERAS

Los contactos mantenidos con estos organismos y compañías se han llevado a cabo por medio de correo ordinario y/o correo electrónico, habiéndose realizado adicionalmente una descarga telemática de la información sobre redes existentes en la zona de proyecto desde el portal "INKOLAN".

En el Anejo nº15 "Coordinación con otros Organismos" se incluye un cuadro resumen en el que se pueden consultar los contactos mantenidos con los distintos organismos y compañías listados previamente. Adicionalmente, en los apéndices del citado anejo se adjunta la información obtenida del portal INKOLAN, así como las cartas enviadas y la documentación recibida de los organismos afectados a la fecha de entrega de este Anteproyecto.

#### 4.14. OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el Anejo nº16 "Obras Complementarias" se definen todas aquellas obras complementarias que, siendo de menor importancia para la explotación de la infraestructura proyectada, la complementan de forma que se obtenga un conjunto funcionalmente más completo.

A continuación, se relacionan las diferentes actuaciones complementarias a las obras de infraestructura:

##### 4.14.1. Pasos de Mediana

En la actualidad existen 18 pasos de mediana de anchura variable, con un valor medio de 3 m, repartidos a lo largo de los 71 km del tronco de la A-3 en el tramo de estudio, lo que arroja una ratio de un paso de mediana por cada 3,5 km de trazado, valor que no se considera adecuado conforme a lo dictaminado por la Norma de trazado 3.1-IC (un paso de mediana cada dos kilómetros).

Analizando de forma individualizada la equidistancia existente entre los pasos de mediana se observan tramos que exceden de largo los 2 km establecidos por la normativa vigente, en los cuales se requerirá reducir su longitud mediante la disposición de nuevos pasos de mediana intermedios.

Para disminuir los valores de equidistancias entre pasos de mediana que son superiores a 2 km, se proyectan 17 nuevos pasos de mediana. En la siguiente tabla se muestran los 35 pasos de mediana que quedan contemplados en el presente Anteproyecto, así como las actuaciones propuestas para cada uno y las distancias existentes entre ellos:

P.K.	EQUIDISTANCIA (m)	TIPO DE ACTUACIÓN	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
5+400	-	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	5
7+395	1.995	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	79	7,4
10+840	3.445	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	54	5,2
12+300	1.360	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	5
14+420	2.220	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	7

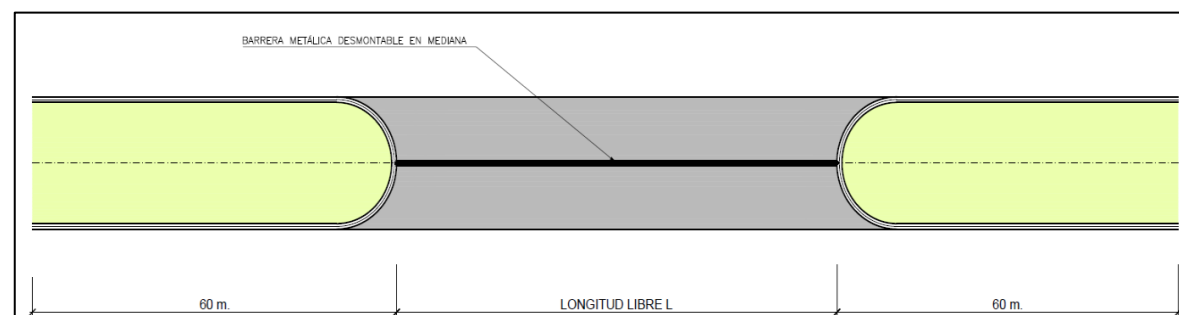
P.K.	EQUIDISTANCIA (m)	TIPO DE ACTUACIÓN	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
16+750	2.330	PASO DE MEDIANA A ACONDICIONAR	65	8,7
19+420	2.670	PASO DE MEDIANA A ACONDICIONAR	67	9,1
20+500	1.080	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	2,2
21+630	-	PASO DE MEDIANA A ELIMINAR	-	
23+140	2.640	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8,7
24+600	1.460	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	82	11
27+200	2.600	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	82	12
29+180	1.980	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8
30+550	-	CERRADO ACTUALMENTE POR ALTA ACCIDENTALIDAD. SIN ACTUACIÓN.	-	
32+440	3.260	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8,1
34+900	2.460	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA. UTILIZADO POR LA DGT	144	13
37+500	2.600	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	8,1
41+000	3.500	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	160	7
42+070	-	CERRADO ACTUALMENTE POR ALTA ACCIDENTALIDAD. PASO DE MEDIANA ELIMINADO POR RECTIFICACIÓN DE TRAZADO.	-	
43+600	2.600	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	9,9
45+800	2.200	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA. UTILIZADO POR LA DGT	77	21
48+150	2.350	CERRADO ACTUALMENTE POR ALTA ACCIDENTALIDAD. SE ACONDICIONA (COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA) Y ADAPTA AL NUEVO TRAZADO.	73	10
50+970	2.820	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA. UTILIZADO POR LA DGT	48	12
53+100	2.130	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	73	13,2
54+550	1.450	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	10
56+320	1.770	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	9,8
59+050	2.730	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	63	14
60+600	1.550	NUEVO PASO DE MEDIANA (variante FUENTIDUEÑA)	40	10,5
61+550	950	NUEVO PASO DE MEDIANA (variante FUENTIDUEÑA)	40	10,5
62+650	1.100	NUEVO PASO DE MEDIANA (variante FUENTIDUEÑA)	40	10,5
63+050	400	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	10,5
64+280	1.230	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	73	14
65+980	1.700	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	11
67+950	1.970	COLOCACIÓN DE BARRERA DESMONTABLE EN MEDIANA	50	14
70+050	2.100	NUEVO PASO DE MEDIANA	40	10,8

Tabla de actuaciones propuestas en pasos de mediana.

Los nuevos pasos de mediana se proyectarán con la longitud indicada y estarán abocinados a ambos lados en una longitud de 60 m en todos los casos. Además, en estas zonas se proyecta disponer la siguiente sección tipo de firme:

CAPA	ESPESOR (cm)	MATERIAL
Rodadura	3	BBTM 11 PMB 45/80-65 C
Intermedia	5	AC 22 BIN PMB 45/80-65 C S
Base	12	AC32 BASE B35/50 S
Subbase	25	Suelocemento

*Sección de firme propuesta en pasos de mediana.*



*Vista en planta de los nuevos pasos de mediana proyectados a lo largo del tramo de estudio.*

Por su parte, en los pasos de mediana actualmente en servicio, para unificar la capa de rodadura con el resto de la calzada de la autovía, se proyecta el fresado de la capa de rodadura existente y la extensión de una nueva capa de 4 cm con mezcla bituminosa de tipo BBTM 11 PMB 45/80-65 C.

Por último, en aquellos tramos de la mediana en los que se vayan a disponer los nuevos pasos de mediana proyectados las barreras de seguridad existentes se desmantelarán y se dispondrá en todos ellos barrera metálica desmontable en su zona central.

#### 4.14.2. Cerramiento

El cerramiento dispuesto a lo largo de la traza de la autovía A-3 se verá afectado por las obras definidas en este Anteproyecto, motivo por el cual se propone su retirada y la disposición de una nueva valla en aquellos tramos en los que no pueda conservarse el cerramiento existente como consecuencia de la ejecución de los mencionados trabajos.

Se prevé la instalación de valla de cerramiento, por razones de seguridad vial, a lo largo de todo el trazado de la infraestructura en el tramo objeto de estudio (P.K 3+800 - P.K. 70+700) para proteger al tronco de la autovía frente a la invasión de personas o animales, excepto en las zonas donde no se deba cortar el paso.

El tipo de cerramiento adoptado es el denominado "ecológico o cinegético" constituido por una malla metálica de 2,00 m de altura soportada por postes metálicos a intervalos de 4 m. Además, dicho cerramiento será continuo y servirá para dirigir la fauna hacia los dispositivos de escape a disponer.

En cuanto 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 establecido por la normativa vigente (8 m en tronco en terreno rural y 3 m en tronco en zonas urbanas).

En los ramales de enlace el cerramiento se dispondrá a 3 m de la arista exterior de la explanación prolongándolo hasta la carretera con la que se conecta, de tal manera que se aisle hacia su interior todo el enlace y sus ramales. En aquellos tramos donde existan caminos que discurren total o parcialmente dentro de la zona de dominio público la valla se colocará junto a los caminos por el lado más próximo a la autovía, entre la arista exterior de la explanación de la carretera 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. 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.

Por su parte, las obras de drenaje transversal quedan exentas para facilitar el paso transversal de la fauna.

Por último, se proyectan puertas de acceso para que se puedan llevar a cabo las correspondientes operaciones de mantenimiento de la infraestructura durante la fase de explotación. Estas puertas se dispondrán en puntos de fácil acceso para vehículos, separadas una distancia tal que los equipos de mantenimiento no recorran largas distancias arrastrando carga (la distancia media para la disposición de las puertas es de 1.000 m).

A pesar de la instalación del vallado propuesto a lo largo de todo el perímetro de la traza de la autovía es previsible que algún animal pueda llegar hasta la calzada. Por ello, con el objetivo de facilitar su salida de la zona interior al citado cerramiento se dispondrán estructuras de escape a ambos lados de la vía. No obstante, estas estructuras no deberán permitir, en ningún caso, que los animales tengan la posibilidad de utilizarlas para penetrar al interior de la zona vallada.

Para el caso particular de este Anteproyecto los dispositivos de escape que se dispondrán a lo largo del trazado de la autovía son los de tipo portillo y rampa. La localización de los portillos de escape se propone en las inmediaciones de las obras de drenaje transversal, existentes o de nueva construcción, en tramos de fácil acceso a la vía (cambios de talud, terraplenes más bajos, etc.) en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres. Por su parte, las rampas de escape se ubican en el entorno de los pasos de fauna, dirigiendo a los animales desde el entorno de la plataforma hacia el exterior del cerramiento.

#### 4.14.3. Iluminación

Los trabajos proyectados para la adecuación de la iluminación de la autovía se dividen en dos grupos:

- Reposición del alumbrado existente en aquellos tramos en los que se vea afectado por las actuaciones definidas en el presente Anteproyecto.
- Sustitución de las lámparas de vapor de sodio de alta presión actualmente en servicio por otras de tipo LED en los báculos existentes que no se vean afectados por las obras a ejecutar.

En primer lugar, se ha analizado la restitución de las columnas de alumbrado que resultan interceptadas por las modificaciones de trazado propuestas o por la construcción de nuevos carriles de circulación. En segundo lugar, dentro de los trabajos planteados para la reforma de la autovía A-3 se incluye la instalación de nuevos sistemas de contención o la reubicación de los existentes, proporcionando de esta manera los despejes requeridos en el tronco a fin de conseguir la visibilidad de parada necesaria en cada tramo; de tal manera que también se ha considerado la reposición del alumbrado existente que quede sin proteger una vez se lleven a cabo dichos trabajos.

En general, las reposiciones propuestas se han planteado con el criterio de disponer los nuevos báculos en los márgenes exteriores del tronco, si bien se han aplicado ciertas excepciones en las que los báculos se mantienen en la mediana o en las tercianas.

Por su parte, la iluminación de los nuevos pasos inferiores a ejecutar se ha definido mediante luminarias de pared instaladas en los paramentos interiores de dichas estructuras.

En cuanto a la sustitución de las luminarias existentes, se ha previsto el reemplazo de las lámparas de aquellos báculos que no tengan que ser sustituidos como consecuencia de las actuaciones proyectadas por otras de tipo LED equivalentes a los VSAP instalados (VSAP 250 W = LED 120 W, VSAP 400 W = LED 200 W y VSAP 600 W = LED 300 W), reutilizando para ello los postes y báculos actualmente en servicio.

Las luminarias que sea necesario sustituir se han cuantificado tanto para los báculos de un solo brazo como para aquellos que tienen brazo doble, considerándose para estos últimos dos nuevas lámparas a instalar. Hay que tener en cuenta que únicamente se ha previsto la sustitución de las luminarias en las vías cuya titularidad corresponda al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, motivo por el cual no se ha considerado la sustitución de lámparas en el alumbrado de las vías cuya titularidad sea de la Comunidad Autónoma de Madrid o de los correspondientes Ayuntamientos.

Por último, en este Anteproyecto también se contempla la reposición de las paradas de transporte colectivo que se vean afectadas por las actuaciones que en él se describen, así como la construcción de nuevas paradas cuando las existentes queden fuera de servicio debido al nuevo trazado de la autovía. Por este motivo, de igual manera se ha considerado la reposición del alumbrado actualmente en servicio en las paradas de transporte colectivo ubicadas a lo largo del tramo objeto de estudio.

#### 4.14.4. Reposición de caminos

Como parte de los trabajos contemplados en este Anteproyecto se ha propuesto la reposición de todos los caminos de servicio existentes que se han visto afectados por las obras de remodelación de la autovía. Por ello, ha sido necesario definir, a nivel de anteproyecto, el trazado de los nuevos caminos a ejecutar, así como proyectar nuevos pasos superiores e inferiores en diversos puntos de la traza de la autovía que permitan asegurar la continuidad de los caminos afectados y la permeabilidad de las zonas limítrofes a dicha infraestructura.

En la siguiente tabla se muestran los caminos que ha resultado necesario reponer como consecuencia de la ejecución de las obras proyectadas:

REPOSICIÓN DE CAMINOS		
IDENTIFICADOR	LONGITUD (m)	TRAMO DE MEJORA
CS-22+900-MD	560,50	4
CS-23+500-MD	334,70	4
CS-23+700-MI	508,18	4
CS-24+300-MI	78,39	4
CS-24+700-MD	263,60	4
CS-35+500-MI	697,60	7
CS-36+400-MD	1.282,40	7
CS-36+600-MI	1.214,30	7
CS-37+500-MI	201,60	7
CS-38+350-MI	154,20	8
CS-43+000-MI	807,10	9
CS-43+900-MI	418,50	9
CS-44+900-MI	243,56	9
CS-45+350-MD	1.000,70	9
CS-46+600-MD	96,30	9
CS-47+250-MD	345,70	10
CS-47+300-MI	128,60	10
CS-48+150-MD	553,50	10
CS-48+480-MI	48,00	10
CS-48+750-MI	205,40	10
CS-51+700-MI	937,70	10
CS-52+500-MD	203,60	10
CS-52+650-MI	561,00	10
CS-54+500-MI	1.328,60	11
CS-54+600-MD	921,90	11
CS-56+100-MD	389,50	11
CS-59+100-MD	400,50	12
CS-59+200-MI	79,31	12
CS-60+000-MI	1.019,10	12
CS-60+100-MD	729,60	12
CS-61+400-MI	367,40	12
CS-61+500-MD	536,70	12
CS-62+220-MI	96,80	12
CS-62+300-MD	452,20	12
CS-62+320-MI	134,80	12
CS-62+550-MI	469,60	12
CS-62+600-MD	121,31	12
CS-62+950-MI	86,30	12
CS-63+150-MI	284,40	12
CS-64+800-MD	3.595,76	14
CS-64+800-MI	3.422,94	14

Tabla de reposición de caminos.

4.14.5. Elementos Funcionales de la Carretera

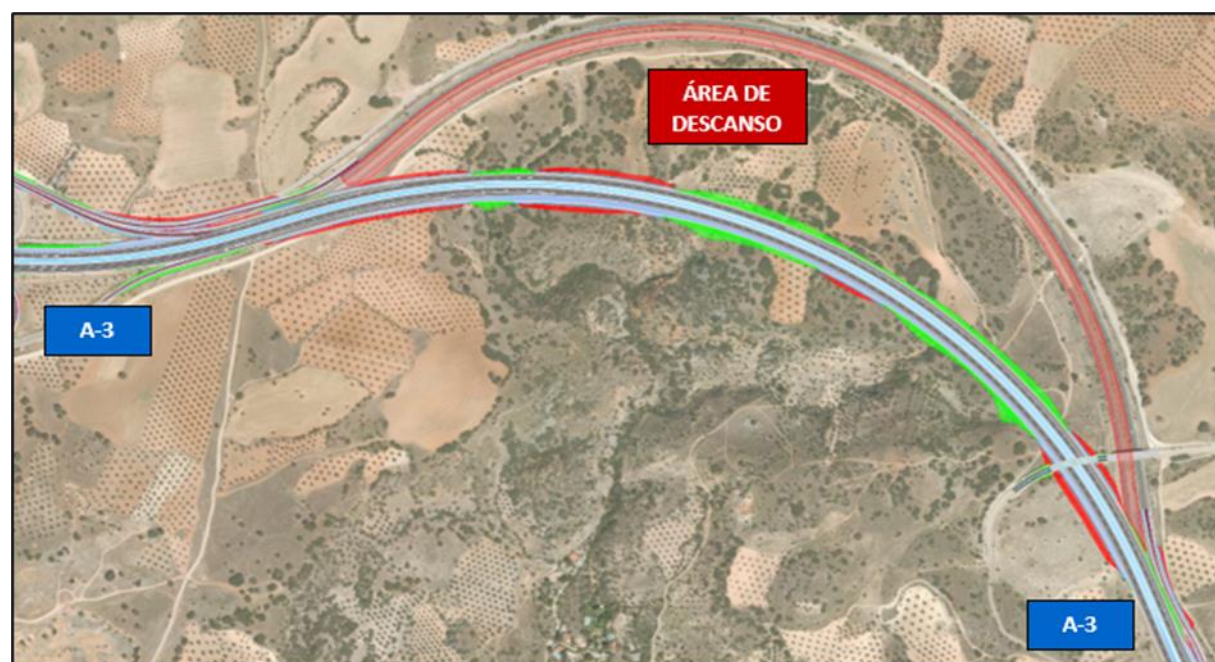
4.14.5.1. Áreas de descanso

En la actualidad la autovía A-3 no disponen de ningún área de descanso a lo largo del tramo objeto de estudio, motivo por el cual se ha considerado adecuado proyectar el establecimiento de dos zonas destinadas al estacionamiento temporal de vehículos, una en el margen derecho y otra en el margen izquierdo del futuro trazado de la carretera, aprovechando dos tramos residuales de plataforma que quedarán adyacentes al tronco de la autovía una vez se hayan ejecutado las obras definidas en el presente Anteproyecto.

Las zonas que deberán ser habilitadas para la instalación de las mencionadas áreas de descanso se han propuesto en los PP.KK. que se mencionan a continuación:

- P.K. 37+000. Calzada izquierda:

Se ubica a la altura del P.K. 37+000 de la autovía en un tramo que no formará parte del futuro trazado al haberse proyectado la rectificación de la curva existente en ese tramo. Esta área de descanso cuenta con una superficie aproximada de 35.700 m<sup>2</sup>.



Área de descanso P.K. 37+000, margen izquierdo.

- P.K. 54+000. Calzada derecha:

Se ubica a la altura del P.K. 54+000 de la autovía en un tramo que no formará parte del futuro trazado al haberse proyectado la rectificación de dos curvas existentes en ese tramo. Esta área de descanso cuenta con una superficie aproximada de 37.000 m<sup>2</sup>.



Área de descanso P.K. 54+000, margen derecho.

4.14.5.2. Aparcamiento de emergencia e instalaciones para vialidad invernal

Se ha decido plantear el acondicionamiento de una zona para la construcción de un aparcamiento de emergencia y para la disposición de instalaciones destinadas a la vialidad invernal aprovechando un tramo residual de plataforma que quedará en el margen derecho de la futura autovía a la altura del P.K. 43+000. Dicho tramo también será utilizado como acceso a la estación de servicio situada en el P.K. 43+200 de la A-3.

La mencionada zona de terreno tiene una superficie aproximada de 103.000 m<sup>2</sup>. Además, se ha considerado oportuno elegir esta ubicación para tal finalidad por disponer de una estación de servicio en las proximidades.



Aparcamiento de emergencia P.K. 43+000, margen derecho.

4.14.5.3. Paradas de vehículos de transporte colectivo

En la actualidad, en el tramo objeto de estudio se encuentran un total de 24 paradas para vehículos de transporte colectivo (autobús, microbús y autocar) situadas en ambos márgenes de la autovía A-3. La



actuación principalmente considerada en el presente Anteproyecto referente a estos elementos funcionales de la carretera ha sido su reubicación y adaptación a las obras en él definidas.

Se ha realizado un estudio detallado de las paradas existentes analizando su ubicación, longitud de sus accesos, existencia de zona de detención, existencia de aceras, etc., con el fin de mejorar la seguridad vial y adecuar sus características geométricas a lo dispuesto en la nueva Norma 3.1-IC de Trazado.

Las paradas actualmente en servicio tienen una tipología muy diferente entre sí, existiendo paradas que cuentan con zona de detención, cuñas de aceleración y deceleración, cebreado de separación entre la zona de detención y el carril de circulación más próximo, acerado y marquesina; mientras que otras, en cambio, apenas cuentan con los elementos mínimos necesarios de los que debe disponer una parada según la normativa vigente.

Por ello, a partir de las características generales de la vía se ha intentado, en la medida de lo posible, dotar a todas las paradas de unas dimensiones mínimas, así como de unas características acordes a lo dispuesto en la normativa vigente. No obstante, este criterio no ha sido posible mantenerlo en todos los casos debido a las limitaciones del espacio físico existente en las inmediaciones de la autovía.

En definitiva, y atendiendo a lo anteriormente expuesto, las principales actuaciones proyectadas en relación con las paradas de transporte colectivo en servicio han sido las que se listan a continuación:

- Reubicación de la parada.
- Ampliación y mejora del tramo de detención (en todas las paradas existentes se ha proyectado un tramo de detención con una longitud mínima de 30 m).
- Adecuación y mejora de las cuñas de aceleración y deceleración.
- Creación de carriles de uso exclusivo y preferente para autobuses.
- Repintado de las marcas viales.

A continuación, se muestra un listado con la ubicación de las paradas de autobuses una vez finalizadas las obras descritas en este Anteproyecto, así como con la actuación prevista para cada una de ellas:

PARADA	CÓDIGO	P.K. ACTUAL	MARGEN	ACTUACIÓN
1	2.611	4+900	Izquierdo	Se desplaza 80 m
2	3.350	4+900	Derecho	Se desplaza 20 m
3	3.352	5+300	Izquierdo	Se desplaza 185 m
4	3.351	5+300	Derecho	Se desplaza 60 m
5	4.283	5+900	Izquierdo	Se mantiene la ubicación
6	3.353	5+900	Derecho	Se desplaza 90 m
7	5.150	7+100	Derecho	Se mantiene la ubicación
8	2.613	7+400	Izquierdo	Se desplaza 145 m
9	2.612	7+400	Derecho	Se mantiene la ubicación
10	7.529	9+100	Izquierdo	Se mantiene la ubicación
11	7.439	9+500	Derecho	Se mantiene la ubicación
12	10.163	12+700	Derecho	Se mantiene la ubicación
13	7.441	13+300	Derecho	Se mantiene la ubicación
14	7.526	14+000	Izquierdo	Se mantiene la ubicación
15	7.442	14+000	Derecho	Se mantiene la ubicación
16	7.502	19+300	Izquierdo	Se mantiene la ubicación

PARADA	CÓDIGO	P.K. ACTUAL	MARGEN	ACTUACIÓN
17	7.444	19+300	Derecho	Se mantiene la ubicación
18	7.501	20+500	Izquierdo	Se desplaza 65 m
19	9.180	20+600	Derecho	Se mantiene la ubicación
20	7.446	22+000	Derecho	Se mantiene la ubicación
21	7.500	22+000	Izquierda	Se mantiene la ubicación
22	9.852	62+300	Izquierdo	Se desplaza 120 m
23	10.431	62+300	Derecho	Se mantiene la ubicación
24	16.278	62+300	Derecho	Se mantiene la ubicación
25	9.853	62+500	Derecho	Se mantiene la ubicación

*Actuaciones propuestas en las paradas de tte. colectivo existentes en el tramo de estudio.*

#### 4.14.6. Sistema SOS

En la actualidad se han desmantelado todos los postes SOS en el tramo de la autovía A-3 objeto de este Anteproyecto, por lo que no se estima necesaria su reposición de acuerdo con el Oficio de 31 de marzo de 2010 remitido por la Dirección General de Tráfico a la Dirección General de Carreteras, según el cual no existe inconveniente en la no instalación de postes S.O.S. en los tramos a cielo abierto en autovías o autopistas, quedando relegado su uso a túneles y a otras áreas concretas.

No obstante, se ha detectado que existen pasos abiertos en las barreras de seguridad dispuestas en los márgenes de la autovía para acceder a los postes SOS, por lo que se han planteado las actuaciones necesarias para proceder a su cierre definitivo.

#### 4.14.7. Sistemas ITS

Dentro de la denominación de sistemas ITS se engloban los siguientes elementos:

- Paneles de Mensajería Variable (PMV).
- Estaciones de aforos (ETD).
- Estaciones Meteorológicas (EM).
- Circuitos Cerrados de Televisión (CCTV).

La autovía A-3 dispone en la actualidad de instalaciones ITS pertenecientes tanto a la Dirección General de Tráfico como a la Dirección General de Carreteras a lo largo del trazado objeto de estudio.

En el *Anejo nº14 "Instalaciones y Sistemas de Información ITS"* de este Anteproyecto se incluye la descripción y definición de los equipos existentes y su relación con las actuaciones proyectadas.

Además, en todos los casos se deben adaptar las instalaciones existentes a las actuaciones proyectadas. La reposición de las instalaciones existentes propiedad de la DGC se contempla en el citado *Anejo nº14*, mientras que la reposición de las instalaciones propiedad de la DGT se ha definido en el *Anejo nº17 "Reposición de Servicios"* del presente Anteproyecto.

#### 4.15. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Es objeto del presente anejo la realización de un inventario de las servidumbres (conducciones de abastecimiento de agua, saneamiento o riego) y los servicios (líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de gas, etc.) existentes en el entorno del trazado, la detección de las posibles afecciones que pudieran llegar a producirse en los mismos y la estimación del coste de una posible propuesta de reposición. Para ello se han considerado servicios de gran entidad las afecciones por cruzamientos a líneas eléctricas aéreas de MT/AT, redes de abastecimiento de  $\varnothing > 350$  mm, redes de saneamiento de  $\varnothing > 400$  mm, gasoductos de Media y Alta Presión, desmontaje y reubicación de paneles de tráfico y 2 redes de telecomunicaciones de gran longitud. Estos servicios se han analizado con mayor detalle, se han elaborado planos de perfiles longitudinales, transversales, secciones tipo y detalles, así como fichas y presupuesto más desglosado y detallados por unidades de obra. Para el resto de servicios se ha elaborado un presupuesto utilizando unidades con menos detalle.

El proceso para la identificación de los distintos servicios que podrían verse afectados se ha realizado siguiendo un esquema similar al indicado a continuación:

- Información proporcionada por los propios organismos y compañías titulares de los mismos, directamente o de las descargas realizadas a través de las páginas web.
- Consulta de los diferentes Planes Generales de Ordenación Urbana de los municipios.

Los criterios generales seguidos, a falta de un análisis con mayor detalle de cada situación concreta, en el posible planteamiento de las soluciones a adoptar según la tipología de la infraestructura afectada, previendo ejecutarse con arreglo al marco normativo estatal/local vigente y siguiendo las instrucciones técnicas de cada compañía/organismo titular del servicio, podrían ser:

##### Paralelismos

Este tipo de coincidencias se resuelven mediante retranqueo del servicio paralelo al exterior de la actuación hasta conectar con el servicio existente una vez superada la zona de afección y respetar las distancias reglamentarias.

##### Cruzamientos

En estos casos el servicio se repondrá de forma general bajo la futura plataforma y protegido según la naturaleza de cada servicio, el cual se especificará para cada caso (prisma de hormigón, vaina de protección, galería visitable, etc.). Podrá reponerse igualmente algún cruce de forma aérea.

En cualquier caso, deberán tomarse las medidas oportunas para garantizar la integridad y funcionalidad de los servicios existentes. Por ello, se debe considerar, una vez en fase de construcción y previa a la ejecución de las reposiciones u otros trabajos proyectados, la realización de una serie de catas de localización de servicios enterrados que pudieran verse afectados, con el fin de poder confirmar los datos obtenidos, sobre todo para aquellos servicios subterráneos más críticos y mayor complejidad en su posible reposición. Estos trabajos deberán ir complementados de las correspondientes labores de supervisión y vigilancia.

Tal y como se ha indicado anteriormente, se ha establecido contacto con diversos organismos y compañías suministradoras para determinar la localización de los servicios existentes en las zonas de actuación.

Los organismos y compañías con los que se ha contactado, por diferentes medios, se enumeran a continuación:

##### **AYUNTAMIENTOS**

- Ayuntamiento de Madrid
- Ayuntamiento de Arganda del Rey
- Ayuntamiento de Villarejo de Salvanes
- Ayuntamiento de Perales de Tajuña
- Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid
- Ayuntamiento de Fuentidueña de Tajo
- Ayuntamiento de Estremera

##### **COMPAÑÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

- Red Eléctrica de España (REE)
- Naturgy
- Iberdrola

##### **COMPAÑÍAS DE TELECOMUNICACIONES**

- Telefónica
- Vodafone
- Jazztel
- Orange
- British Telecom
- GNET
- Colt
- Correos Telecom

- Zener Redes, S.A.
- LYNTIA
- INTERROUTE IBERIA, S.A.U.
- CITYNET
- CELLNEX

#### **COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS DE GAS E HIDROCARBUROS**

- NEDGIA
- Enagás, S.A.
- C.L.H, S.A.
- REDEXIS GAS

#### **COMPAÑÍAS DE GESTIÓN DEL AGUA (ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y RIEGO)**

- Canal de Isabel II

#### **COMUNIDADES DE REGANTES**

- Comunidad de Regantes Canal de Estremera

#### **OTROS ORGANISMOS Y ENTIDADES**

- Ministerio de Defensa
- Dirección General de Tráfico

Asimismo, se ha obtenido información de las redes de servicios mediante descarga prepago, a través de la plataforma de servicios INKOLAN de Canal de Isabel II, Iberdrola, Naturgy, NEDGIA, Redexis Gas, C.L.H, S.A, Telefónica, Jazztel y Orange.

Tras identificar cuáles son los servicios afectados, se incluye a continuación una tabla resumen con las reposiciones y actuaciones necesarias, identificadas por compañía y con sus valoraciones.

CANAL DE ISABEL II (ABASTECIMIENTO)											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	5+620 - 5+795	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-01-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 400 FG	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FG Ø400 mm., 1 arqueta, 2 válvulas de corte y 1 ventosa.	109.162,56 €	Contratista principal
A-3	5+860	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-02-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 1500 AC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 1500 AC mediante 2 losas de hormigón bajo nuevo carril de trenzado y ramal de salida. Se procederá a anular un pozo existente y a la ejecución de uno nuevo.	7.779,62 €	Contratista principal
A-3	5+860	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-03-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 500 FG	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 500 FG mediante 2 losas de hormigón bajo nuevo carril de trenzado y ramal de salida.	3.517,10 €	Contratista principal
A-3	5+860	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-04-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 600 FG	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 600 FG mediante 2 losas de hormigón bajo nuevo carril de trenzado y ramal de salida	3.517,10 €	Contratista principal
A-3	5+820 – 6+180	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-05-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 500 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø500 mm., 2 arquetas y 2 válvulas de corte. El cruce bajo los pasos superiores, se ejecutará mediante perforación horizontal dirigida y 2 arquetas.	118.368,49 €	Contratista principal
A-3	6+190	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-06-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 1000 AC / 800 AC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 1000 AC / 800 AC mediante losa de hormigón bajo carril adicional en vía lateral	2.782,86 €	Contratista principal
A-3	6+240 – 6+550	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-07-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 500 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø500 mm., 7 arquetas y 4 válvulas de corte. Así mismo, se protegerá la canalización mediante losa de hormigón bajo carril de trenzado.	125.507,37 €	Contratista principal
A-3	7+470	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-08-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 200 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 200 FD mediante losa de hormigón bajo nueva ubicación de la parada del autobús y nuevo carril de trenzado	2.802,99 €	Contratista principal
A-3	7+560 – 8+940	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-09-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 500 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø500 mm, 5 arquetas, 2 desagües y 1 ventosa. Así mismo, se protegerá la canalización mediante losa de hormigón bajo nuevos carriles adicional y de trenzado	302.074,39 €	Contratista principal
A-3	7+840	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-10-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 400 FD Agua Regenerada	Sí	Cruzamiento	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø400 mm. El cruzamiento se ejecutará mediante hinca neumática y 2 arquetas.	65.842,48 €	Contratista principal
A-3	8+860	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-11-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 1000 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 1000 FD mediante losa de hormigón bajo terraplén	10.142,21 €	Contratista principal
A-3	8+980 – 9+970	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-12-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Agua Regenerada	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería, 2 arquetas, 1 ventosa y 1 válvula de corte. El cruce del ramal hacia Avda. Santa Eugenia, se realizará mediante hinca neumática y 2 arquetas.	254.336,06 €	Contratista principal
A-3	9+550	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-13-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 450 FC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 450 FC mediante losa de hormigón	5.659,68 €	Contratista principal
A-3	9+990 – 11+380	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-14-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 200 FD	Sí	Paralelismo	Protección tubería 200 FD mediante losa de hormigón bajo nuevo vial para dotar de continuidad a la vía lateral y nuevo carril adicional, y nueva canalización compuesta por tubería FD 200 mm y 1 arqueta. Se propone eliminar un pozo existente.	37.594,51 €	Contratista principal
A-3	10+380	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-15-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 1600 HC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 1600 HC mediante losa de hormigón bajo nuevo vial para dotar de continuidad a la vía lateral	2.927,95 €	Contratista principal

CANAL DE ISABEL II (ABASTECIMIENTO)											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	10+380	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-16-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 1000 AC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 1000 AC mediante losa de hormigón bajo nuevo vial para dotar de continuidad a la vía lateral	2.459,92 €	Contratista principal
A-3	11+410	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-17-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 1000 AC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 1000 AC mediante losa de hormigón bajo nuevo vial para conexión con el PAU Vallecas	1.854,42 €	Contratista principal
A-3	11+760 – 11+780	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-18-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 200 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø200 mm. y 2 arquetas.	9.320,38 €	Contratista principal
A-3	11+670 – 13+640	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-19-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Conducción de Abastecimiento 200 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø200 mm., 7 arquetas, 3 válvulas de corte y 1 desagüe. Protección tubería mediante losa de hormigón bajo terraplén.	95.662,60 €	Contratista principal
A-3	15+250	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-20-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Abastecimiento 600 FD / 800 AC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 600 FD / 800 AC mediante losa de hormigón bajo nuevo carril de trenzado y tercer carril	3.787,39 €	Contratista principal
A-3	16+480	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-21-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Abastecimiento 200 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 200 FD mediante losa de hormigón bajo terraplén	2.164,76 €	Contratista principal
A-3 EJE 26	16+480 - 17+315 0+000 – 1+020	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-22-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Abastecimiento 200 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø200 mm., 2 arquetas, 2 válvulas de corte, 1 ventosa y 1 desagüe.	221.717,69 €	Contratista principal
EJE 26	0+240	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-23-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Abastecimiento 800 HC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 800 HC mediante losa de hormigón bajo terraplén	1.420,22 €	Contratista principal
EJE 26	0+680	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-24-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Abastecimiento 500 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 500 FD mediante losa de hormigón bajo terraplén, nueva plataforma de Autovía y vía de servicio	11.023,54 €	Contratista principal
EJE 26	0+680	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-25-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Abastecimiento 315 PN	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 315 PN mediante losa de hormigón bajo terraplén, nueva plataforma de Autovía y vía de servicio	11.023,54 €	Contratista principal
EJE 26	1+710	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-26-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Abastecimiento 600 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 600 FD mediante losa de hormigón bajo terraplén	1.830,51 €	Contratista principal
A-3	20+830 – 21+840	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-29-CYII	CANAL DE ISABEL II	ARGANDA DEL REY	Conducción de Abastecimiento 50 FC	Sí	Paralelismo	Protección tubería 50 FC mediante losa de hormigón bajo terraplén.	10.165,70 €	Contratista principal
A-3	21+840 – 22+120	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-30-CYII	CANAL DE ISABEL II	ARGANDA DEL REY	Conducción de Abastecimiento 50 FC	Sí	Paralelismo	Protección tubería 50 FC mediante losa de hormigón bajo terraplén	10.035,88 €	Contratista principal
A-3	22+320	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-31-CYII	CANAL DE ISABEL II	ARGANDA DEL REY	Conducción de Abastecimiento 800 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 800 FD mediante losa de hormigón bajo terraplén	2.722,31 €	Contratista principal
A-3	22+670 – 23+730	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-32-CYII	CANAL DE ISABEL II	ARGANDA DEL REY	Conducción de Abastecimiento 800 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø 800 mm. y 2 arquetas. Protección tubería mediante losa de hormigón bajo adaptación de carril y camino de servicio	50.158,55 €	Contratista principal
A-3	23+675 – 24+300	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-33-CYII	CANAL DE ISABEL II	ARGANDA DEL REY	Conducción de Abastecimiento 800 FD	Sí	Paralelismo / Cruzamiento	Protección tubería 800 FD mediante losa de hormigón bajo terraplén	12.289,28 €	Contratista principal
A-3	24+275	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-34-CYII	CANAL DE ISABEL II	ARGANDA DEL REY	Conducción de Abastecimiento 200 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 200 FD mediante losa de hormigón bajo terraplén	4.763,15 €	Contratista principal
A-3	24+275 – 25+540	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-35-CYII	CANAL DE ISABEL II	ARGANDA DEL REY	Conducción de Abastecimiento 800 FD	Sí	Paralelismo	Protección tubería 800 FD mediante losa de hormigón bajo ramal de acceso a la Autovía y camino de acceso al Paso Inferior	7.122,31 €	Contratista principal
A-3	49+390	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-37-CYII	CANAL DE ISABEL II	VILLAREJO DE SALVANÉS	Conducción de Abastecimiento 200 FC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 200 FC mediante losa de hormigón bajo tronco de la Autovía y vía de servicio	3.547,54 €	Contratista principal

CANAL DE ISABEL II (ABASTECIMIENTO)											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	49+750 – 49+860	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-38- CYII	CANAL DE ISABEL II	VILLAREJO DE SALVANÉS	Conducción de Abastecimiento 300 FD	Sí	Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø 300 mm. y 2 arquetas.	24.916,43 €	Contratista principal
A-3	49+900	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-39- CYII	CANAL DE ISABEL II	VILLAREJO DE SALVANÉS	Conducción de Abastecimiento 300 FC	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 300 FC mediante losa de hormigón bajo tronco de la Autovía y vía de servicio	2.742,22 €	Contratista principal
A-3	49+920	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-40- CYII	CANAL DE ISABEL II	VILLAREJO DE SALVANÉS	Conducción de Abastecimiento 400 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 400 FD mediante losa de hormigón bajo tronco de la Autovía y vía de servicio	2.575,05 €	Contratista principal
A-3	51+330 – 51+545	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-41- CYII	CANAL DE ISABEL II	VILLAREJO DE SALVANÉS	Conducción de Abastecimiento 400 FD	Sí	Cruzamiento /Paralelismo	Nueva canalización compuesta por tubería FD Ø 400 mm., 1 arqueta y 1 válvula de corte. El cruzamiento de la Autovía se ejecutará mediante perforación horizontal dirigida. Protección tubería mediante losa de hormigón bajo nuevo camino de servicio	162.211,83 €	Contratista principal
A-3	63+680	ABASTECIMIENTO	RSA-ABAS-43- CYII	CANAL DE ISABEL II	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Conducción de Abastecimiento 400 FD	Sí	Cruzamiento	Protección tubería 400 FD mediante losa de hormigón bajo adecuación de ramal	2.179,93 €	Contratista principal

CANAL DE ISABEL II (SANEAMIENTO)											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	3+890 – 4+150	SANEAMIENTO	RSA-SAN-01-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Colector fecales 0,40	Sí	Paralelismo / Cruzamiento	Nueva conducción compuesta por tubería Ø 400 mm. y 5 pozos de registro. Se propone la reposición de la conducción afectada por el cruce con el muro pantalla y su protección mediante losa de hormigón armado.	26.719,65 €	Contratista principal
A-3	4+490	SANEAMIENTO	RSA-SAN-02-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Colector fecales	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales mediante losa de hormigón bajo nuevo vial de acceso	1.344,26 €	Contratista principal
A-3	4+860 – 5+030	SANEAMIENTO	RSA-SAN-03-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Colector fecales 0,80	Sí	Paralelismo	Nueva conducción compuesta por tubería Ø 800 mm. y 2 pozos de registro.	25.952,08 €	Contratista principal
A-3	7+530	SANEAMIENTO	RSA-SAN-07-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Colector fecales 0,40	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 400 mm. mediante losa de hormigón bajo nuevo carril de trenzado	1.526,61 €	Contratista principal
A-3	7+530	SANEAMIENTO	RSA-SAN-08-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Galería fecales 1,80 x 1,40	Sí	Cruzamiento	Protección galería fecales 1,80 x 1,40 m. mediante losa de hormigón bajo nuevo carril de trenzado	2.424,52 €	Contratista principal
A-3	7+540	SANEAMIENTO	RSA-SAN-09-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Colector fecales 0,40	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 400 mm. mediante losa de hormigón bajo nuevo carril de trenzado	1.526,61 €	Contratista principal
A-3	8+975	SANEAMIENTO	RSA-SAN-10-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Galería fecales 1,60 x 0,80	Sí	Cruzamiento	Protección galería fecales 1,60 x 0,80 m. mediante losa de hormigón bajo nuevos carriles adicionales	4.236,89 €	Contratista principal
A-3	9+160 – 9+200	SANEAMIENTO	RSA-SAN-11-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Galería fecales 1,42 x 0,71	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Nueva conducción compuesta por galería de fecales 1,42 x 0,71 m, nuevo pozo de registro y 2 nuevos sumideros. Se propone eliminación del pozo de registro existente.	18.311,58 €	Contratista principal
A-3	9+975	SANEAMIENTO	RSA-SAN-13-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Colector fecales 2,00 x 1,10	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales 2,00 x 1,10 m. mediante losa de hormigón bajo vía lateral y nuevo acceso a Santa Eugenia	6.673,62 €	Contratista principal

CANAL DE ISABEL II (SANEAMIENTO)											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	9+990	SANEAMIENTO	RSA-SAN-14-CYII	CANAL DE ISABEL II	MADRID	Colector fecales 0,40	Sí	Paralelismo	Nueva conducción compuesta por colector fecales Ø 400 mm. y 1 nuevo sumidero.	1.895,85 €	Contratista principal
A-3	15+225	SANEAMIENTO	RSA-SAN-16-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 2,00 x 2,10	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales 2,00 x 2,10 m. mediante losa de hormigón bajo tercer carril, nuevo carril de trenzado y ramales de acceso/salida a la Autovía.	31.405,02 €	Contratista principal
A-3	16+445	SANEAMIENTO	RSA-SAN-17-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 1,00	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 1.000 mm. mediante losa de hormigón bajo tercer carril y carril especializado para transporte público	2.379,19 €	Contratista principal
A-3	16+645	SANEAMIENTO	RSA-SAN-18-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 0,80	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 800 mm. mediante losa de hormigón bajo terraplén, tercer carril y carril especializado para transporte público	4.215,88 €	Contratista principal
A-3	17+580	SANEAMIENTO	RSA-SAN-19-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 1,20	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 1.200 mm. mediante losa de hormigón bajo carriles adaptados a normativa	2.883,77 €	Contratista principal
A-3	17+580	SANEAMIENTO	RSA-SAN-20-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 2,50	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 2.500 mm. mediante losa de hormigón bajo carriles adaptados a normativa	4.904,09 €	Contratista principal
A-3	17+580	SANEAMIENTO	RSA-SAN-21-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 2,50	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 2.500 mm. mediante losa de hormigón bajo carriles adaptados a normativa	4.904,09 €	Contratista principal
A-3	18+840	SANEAMIENTO	RSA-SAN-22-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 0,60	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales Ø 600 mm. mediante losa de hormigón bajo tercer carril	1.374,61 €	Contratista principal
A-3	18+840 – 19+240	SANEAMIENTO	RSA-SAN-22B-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 1,50 x 1,00	Sí	Paralelismo	Protección colector fecales 1,50 x 1,00 m. mediante losa de hormigón bajo tercer carril	113.432,44 €	Contratista principal
A-3	19+240	SANEAMIENTO	RSA-SAN-23-CYII	CANAL DE ISABEL II	RIVAS VACIAMADRID	Colector fecales 1,50 X 1,00	Sí	Cruzamiento	Protección colector fecales 1,50 x 1,00 m. mediante losa de hormigón bajo terceros carriles	4.740,33 €	Contratista principal
A-3	62+240	SANEAMIENTO	RSA-SAN-25-CYII	CANAL DE ISABEL II	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Colector fecales 0,40 / 0,60	Sí	Cruzamiento	Nueva conducción, compuesta por tubería 0,40 x 0,60 m. y 1 pozo de registro. El cruzamiento de la Autovía se realizará por medio de perforación horizontal dirigida con vaina.	68.163,54 €	Contratista principal

NEDGIA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	4+400 – 4+970	GASODUCTO	RSA-GAS-02-NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas MBP AO 16"	Sí	Paralelismo	Reposición de conducción afectada por nuevo ramal de transferencia y adecuación de ramal de salida, mediante nueva conducción, compuesta por 1 tubería AO 16". El cruce con el ramal acceso se ejecutará mediante hincas con 2 arquetas. Protección conducción mediante losa de hormigón bajo ramales	63.476,61 €	Contratista principal
A-3	4+970 – 5+150	GASODUCTO	RSA-GAS-03-NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas MBP AO 16"	Sí	Paralelismo	Reposición de conducción afectada por nuevo carril de trenzado y adecuación de ramales, mediante nueva conducción, compuesta por 1 tubería AO 16". El cruce con el ramal de salida se ejecutará mediante hincas con 2 arquetas.	51.171,64 €	Contratista principal
A-3	5+150 – 6+170	GASODUCTO	RSA-GAS-04-NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas MBP AO 16"	Sí	Paralelismo	Reposición de conducción afectada por nuevo carril de trenzado y nueva parada de autobús, mediante nueva conducción, compuesta por 1 tubería AO 16".	24.428,20 €	Contratista principal

NEDGIA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
									Los nuevos cruces con los 2 ramales existentes se realizarán mediante hincas neumática con vaina		
A-3	5+985	GASODUCTO	RSA-GAS-05- NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas APA AO 16"	Sí	Cruzamiento	Protección conducción AO 16" mediante 2 losas de hormigón bajo carril adicional en vía lateral y mejora de ramales de acceso	85.964,96 €	Contratista principal
A-3	6+160 – 6+540	GASODUCTO	RSA-GAS-06- NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas APA AO 16"	Sí	Paralelismo	Protección conducción AO 16" mediante losa de hormigón bajo ramal de salida	6.145,92 €	Contratista principal
A-3	7+520 – 8+970	GASODUCTO	RSA-GAS-07- NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas MBP PE 315	Sí	Paralelismo	Reposición de conducción afectada por nuevos carriles, mediante conducción compuesta por tubería PE 315. Protección conducción mediante losa de hormigón bajo terraplén y ramales	50.759,36 €	Contratista principal
A-3	8+980	GASODUCTO	RSA-GAS-08- NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas MBP PE 110	Sí	Cruzamiento	Protección conducción PE 110 mediante losa de hormigón bajo carriles adicionales	2.970,08 €	Contratista principal
A-3	9+910	GASODUCTO	RSA-GAS-09- NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas APA AO 6"	Sí	Cruzamiento	Protección conducción AO 6" mediante losa de hormigón bajo nuevo carril adicional y trenzado	6.890,47 €	Contratista principal
A-3	9+950 – 9+980	GASODUCTO	RSA-GAS-10- NEDGIA	NEDGIA	MADRID	Conducción de Gas MBP AO 8"	Sí	Paralelismo	Reposición de conducción afectada por nuevo ramal de acceso, mediante conducción compuesta por tubería AO 8". Protección conducción mediante losa de hormigón bajo ramal	6.895,41 €	Contratista principal
A-3	16+360 – 16+470	GASODUCTO	RSA-GAS-11- NEDGIA	NEDGIA	RIVAS VACIAMADRID	Conducción de Gas MBP AO 16"	Sí	Paralelismo	Protección conducción AO 16" mediante losa de hormigón bajo tercer carril y carril de trenzado	9.473,59 €	Contratista principal
A-3	24+040	GASODUCTO	RSA-GAS-12- NEDGIA	NEDGIA	ARGANDA DEL REY	Conducción de Gas APA	Sí	Cruzamiento	Protección conducción APA mediante losa de hormigón bajo terraplén	7.285,50 €	Contratista principal

ENAGAS											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	68+675	GASODUCTO	RSA-GAS-02- ENAGAS	ENAGAS	ESTREMERAS	Conducción de Gas	Sí	Cruzamiento	Protección conducción mediante losa de hormigón bajo nueva explanación	2.544,61 €	Contratista principal



REDEXIS											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	49+610	GASODUCTO	RSA-GAS-01- REDEXIS	REDEXIS	VILLAREJO DE SALVANÉS	Conducción de Gas	Sí	Cruzamiento	Protección conducción mediante losa de hormigón bajo nueva explanación	3.456,32 €	Contratista principal

CLH											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	11+605	OLEODUCTO	RSA-OLEO-01-CLH	CLH	MADRID	Oleoducto subterráneo Loeches- Barajas 10 "	Sí	Cruzamiento	Protección conducción mediante losa de hormigón bajo nuevo vial	1.967,24 €	Contratista principal
A-3	22+570	OLEODUCTO	RSA-OLEO-02-CLH	CLH	ARGANDA DEL REY	Oleoducto subterráneo Rota - Zaragoza 10 "	Sí	Cruzamiento	Protección conducción mediante losa de hormigón bajo terraplén	4.216,12 €	Contratista principal
A-3	22+570	OLEODUCTO	RSA-OLEO-03-CLH	CLH	ARGANDA DEL REY	Oleoducto subterráneo Puertollano – Almodóvar- Loeches 12 "	Sí	Cruzamiento	Protección conducción mediante losa de hormigón bajo terraplén	4.216,12 €	Contratista principal

NATURGY											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	4+895 – 5+015	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-01- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea BT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por la adecuación y mejora de la parada de autobús y nuevo carril de trenzado. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y protección de la canalización mediante losa de hormigón	8.326,79 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	5+950 – 7+360	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-03- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea AT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por las actuaciones sobre el ramal de salida de la Autovía. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	2.694,49 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	7+160 - 7+330	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-05- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea MT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por la mejora de cuña en el ramal de salida de la Autovía. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm, 3 arquetas y 1 arqueta de entronque con apoyo existente	38.599,84 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	7+160 – 7+330	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-06- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea AT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por la mejora de cuña en el ramal de salida de la Autovía. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm, 3 arquetas	32.446,11 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	7+070 - 7+550	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-07- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea AT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por nuevo carril de trenzado. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 2 arquetas	30.668,62 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	7+550	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-08- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea AT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por el terraplén de la nueva parada de autobús y nuevo carril de trenzado. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	11.371,14 €	Compañía titular o empresa homologada

NATURGY											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	7+580	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-09- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por el nuevo carril de trenzado. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	4.489,59 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	7+580	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-10- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por el nuevo carril de trenzado. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	2.802,99 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	7+790 – 8+790	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-11- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea MT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por nuevo carril adicional y carril especializado para transporte público. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 8 arquetas	312.845,83 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	8+920	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-14- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por nuevo carril adicional. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	2.833,35 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	9+930 - 9+980	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-16- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por el nuevo acceso a Santa Eugenia. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	3.866,60 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	9+990 - 10+010	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-17- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea Subterránea BT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por el nuevo acceso a Santa Eugenia. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 2 arquetas	6.331,30 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	10+330	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-20- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea subterránea AT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por nuevo vial para dotar de continuidad a la vía lateral. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 2 arquetas El cruce se realizará mediante perforación dirigida	58.778,13 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	13+275 – 13.385	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-24- NATURGY	NATURGY	MADRID	Línea aérea BT	Sí	Cruzamiento	Cuatro apoyos afectados por la renovación de accesos a la autovía. Nuevo vuelo formado por 1 apoyo y 2 vanos. Será necesario reforzar o sustituir 1 apoyo existente, debido al cambio de alineación de la línea aérea y el refuerzo o sustitución de 2 apoyos existentes que quedarán como fin de línea aérea y entronque con nueva línea soterrada. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 2 arquetas	24.154,14 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	17+560 – 17+595	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-26- NATURGY	NATURGY	RIVAS VACIAMADRID	Línea subterránea BT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por nueva explanación en el ramal de salida. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 2 arquetas	8.814,67 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 26	0+360	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-27- NATURGY	NATURGY	RIVAS VACIAMADRID	Línea aérea MT	Sí	Cruzamiento	Un apoyo afectado por la rectificación del tronco de la Autovía. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 2 arquetas. Así mismo, será necesario reforzar o sustituir 1 apoyo	13.695,34 €	Compañía titular o empresa homologada

NATURGY											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
									existente, que quedará como fin de línea aérea y entronque con nueva línea soterrada.		
EJE 26	0+950	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-28- NATURGY	NATURGY	RIVAS VACIAMADRID	Línea subterránea AT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por la nueva explanación de la Autovía. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	10.917,15 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	20+885	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-31- NATURGY	NATURGY	ARGANDA DEL REY	Línea aérea MT	Sí	Cruzamiento	Caseta de alumbrado afectada por la nueva explanación de la Autovía. Se propone su desmontaje y reubicación, el desmontaje de un vano eléctrico y un apoyo, la ejecución de nueva canalización soterrada compuesta por conductos PEAD Ø160 mm y 1 arqueta, y un entronque entre línea aérea y soterrada	12.913,97 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	22+670	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-33- NATURGY	NATURGY	ARGANDA DEL REY	Línea aérea BT	Sí	Cruzamiento	Un apoyo afectado por la nueva explanación de la Autovía. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 1 arqueta. Así mismo, será necesario reforzar o sustituir 2 apoyos existentes, que quedarán como fin de línea aérea y entronque con nueva línea soterrada.	38.223,85 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 101	1+320	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-36- NATURGY	NATURGY	PERALES DE TAJUÑA	Línea aérea MT	Sí	Cruzamiento	Un apoyo afectado por la nueva explanación de la Autovía. Se propone ejecutar una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 4 arquetas. Así mismo, será necesario reforzar o sustituir 2 apoyos existentes, que quedarán como fin de línea aérea y entronque con nueva línea soterrada.	51.904,34 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 101	1+800	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-37- NATURGY	NATURGY	PERALES DE TAJUÑA	Línea aérea AT	Sí	Cruzamiento	Tres apoyos afectados por la nueva explanación de la Autovía. Nuevo vuelo formado por 2 apoyos y 2 vanos. Será necesario sustituir o reforzar 1 apoyo en el encuentro con la línea existente debido al cambio de alineación y sustituir o reforzar 1 apoyo existente que quedará como fin de línea aérea y entronque con nueva línea soterrada.	105.342,99 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 102	0+060	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-45- NATURGY	NATURGY	PERALES DE TAJUÑA	Línea subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por la nueva explanación de la Autovía. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	2.377,53 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 102	2+360	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-46- NATURGY	NATURGY	PERALES DE TAJUÑA	Línea subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por la nueva explanación de la Autovía. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón y la ejecución de una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 1 arqueta.	10.730,62 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	47+900 – 48+340	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-48- NATURGY	NATURGY	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea subterránea MT	Sí	Paralelismo / Cruzamiento	Línea afectada por la nueva explanación de la Autovía. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón.	46.017,92 €	Compañía titular o empresa homologada

NATURGY											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	48+290 – 49+670	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-49- NATURGY	NATURGY	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea subterránea MT	Sí	Paralelismo	Línea afectada por la nueva explanación de la Autovía y nueva glorieta. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón y la ejecución de una nueva canalización soterrada compuesta por 6 conductos PEAD Ø160 mm y 8 arquetas.	68.254,07 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	49+880	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-51- NATURGY	NATURGY	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea aérea / subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Apoyo existente afectado por la nueva explanación de la Autovía. Se propone sustituir o reforzar 1 apoyo que quedará como fin de línea aérea y entronque con nueva línea soterrada y ejecución de nueva canalización con 6 tubos de PEAD Ø160mm y 1 arqueta. También se propone la localización y protección de la canalización mediante 2 losas de hormigón bajo nueva plataforma de la autovía..	19.906,16 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	49+900	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-52- NATURGY	NATURGY	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por la nueva explanación de la Autovía. Se propone protección de la canalización mediante losa de hormigón	4.352,86 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	50+280	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-53- NATURGY	NATURGY	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea aérea BT	Sí	Cruzamiento	Dos apoyos existentes afectados por la nueva explanación de vías de servicio. Se propone la ejecución de nueva canalización con 6 tubos de PEAD Ø160mm y 2 arquetas. El nuevo cruzamiento se ejecutará mediante perforación horizontal dirigida.	56.000,28 €	Compañía titular o empresa homologada

IBERDROLA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3 EJE 112	58+720 – 58+800 0+000 – 1+000	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-03- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Aérea MT	Sí	Paralelismo	11 apoyos afectados por nueva explanación. Se propone nuevo vuelo con 7 apoyos y 7 vanos, sustituir o reforzar 2 apoyos, y reforzar 1 apoyo nuevo. Se ejecutará una nueva canalización soterrada con 6 tubos de PEAD Ø160mm y 3 arquetas. El cruce bajo el ramal existente se realizará mediante hincas neumáticas y el cruzamiento bajo la Autovía se realizará mediante perforación horizontal dirigida.	174.390,45 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 112	1+115 – 1+475	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-04- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Aérea AT	Sí	Paralelismo	1 apoyo afectado por nueva explanación. Se propone nuevo vuelo con 1 apoyo y 2 vanos, y reforzar o sustituir 2 apoyos existentes.	33.069,60 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 112	3+740	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-06- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Aérea AT	Sí	Cruzamiento	2 apoyos afectados por nueva explanación y nueva glorieta en enlace de Fuentidueña. Se propone ejecutar una nueva canalización con 6 tubos de PEAD Ø160mm y 4 arquetas. El cruce bajo el ramal existente se realizará mediante	86.598,10 €	Compañía titular o empresa homologada

IBERDROLA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
									hinca neumática y 2 arquetas. Será necesario sustituir o reforzar 2 apoyos existentes		
A-3	62+100 – 62+240	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-07- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Aérea MT	Sí	Paralelismo / Cruzamiento	2 apoyos afectados por el nuevo enlace de Fuentidueña. Se propone nuevo vuelo con 1 apoyo y 3 vanos, y sustituir o reforzar 2 apoyos existentes debido al cambio en la alineación.	34.742,05 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	62+090 – 62+250	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-08- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Aérea BT	Sí	Paralelismo	4 apoyos afectados por el nuevo enlace en Fuentidueña. Se propone ejecutar una nueva canalización con 6 tubos de PEAD Ø160mm y 3 arquetas. Será necesario sustituir o reforzar 2 apoyos que quedarán como entronque entre la línea aérea y línea soterrada.	22.227,44 €	Compañía titular o empresa homologada
EJE 112	4+175	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-09- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Aérea MT	Sí	Cruzamiento	2 apoyos afectados por nueva explanación. Se propone nuevo vuelo con 2 apoyos y 4 vanos y sustituir o reforzar 3 apoyos existentes debido al cambio en la alineación.	46.854,48 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	63+750	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-11- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por la adecuación del ramal y adaptación a normativa del carril. Se propone la localización y protección de la canalización mediante losa de hormigón bajo nuevo carril.	2.331,93 €	Compañía titular o empresa homologada
A-3	64+600	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-12- IBERDROLA	IBERDROLA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Subterránea MT	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación y nuevo camino auxiliar. Se propone la localización y protección de la canalización, mediante 2 losas de hormigón.	2.499,09 €	Compañía titular o empresa homologada

TELEFÓNICA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	3+930 – 4+170	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-01- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación de vial segregado. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D.	13.599,03 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	4+680	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-02- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nuevo ramal de transferencia y nuevo carril de trenzado. Se propone protección mediante losa de hormigón.	1.872,56 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	5+740	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-03- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación de carriles de trenzado. Se propone protección mediante losa de hormigón.	1.234,34 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	5+740 – 5+960	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-03B- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación de carril de trenzado. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D.	14.651,55 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	7+170	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación de carril de trenzado. Se propone desplazar una cámara existente.	3.621,20 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	7+410 – 7+530	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-05- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación de carril de trenzado. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 1 arqueta tipo D y protección con 2 losas de hormigón.	10.335,53 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	7+530 – 8+160	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-06- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización 6 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D y protección mediante losa de hormigón.	9.245,61 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

TELEFÓNICA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	7+915	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón.	1.705,40 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	8+740	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón.	839,30 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	8+740 – 9+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación de carril adicional. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D y protección con losa de hormigón.	8.150,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	8+980	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Línea aérea	Sí	Cruzamiento	Línea afectada por nueva explanación de carril adicional. Se propone el apeo de la línea durante las obras.	3.357,71 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	9+300 – 9+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-11- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación de carril adicional. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D.	9.873,67 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	9+920	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-12- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación de carril adicional y de trenzado. Se propone protección con losa de hormigón	1.158,37 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	11+710 – 11+820	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización / Línea aérea	Sí	Paralelismo	Tres postes afectados por explanación de nuevo vial. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D. Se reforzará o sustituirá un apoyo y se protegerá la canalización con losa de hormigón	9.385,43 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	13+395	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-18- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección con losa de hormigón	817,00 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	13+275 – 13+365	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-19- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por mejora de ramal de salida. Se propone protección con losa de hormigón	923,30 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	14+690 – 14+760	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-20- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por la mejora de incorporación y nuevo carril de trenzado. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D.	7.142,05 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	15+580 – 15+910	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-21- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nuevo carril de trenzado. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 4 arquetas tipo D.	19.315,70 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	16+025 – 16+210	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nuevo carril de trenzado. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D.	12.171,19 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	17+010 – 17+360	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Canalización afectada por nuevo ramal de transferencia. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D. Los cruces se ejecutarán mediante perforación horizontal dirigida bajo la Autovía y mediante hincas bajo el ramal	43.010,15 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	17+560 – 17+870	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por rectificación de vía de servicio y adaptación de carril de salida y paso superior. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D y protección con losa de hormigón.	15.429,28 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 26 A-3	0+340 – 1+774 19+110 – 19+230	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-25- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 17 arquetas tipo D.	77.696,23 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	19+555 – 20+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-26- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 5 arquetas tipo D.	24.531,99 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

TELEFÓNICA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	20+440	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-28- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	3.567,29 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	20+520 – 21+930	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-29- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	RIVAS VACIAMADRID / ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo / Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 18 arquetas tipo D. Los dos cruces se realizarán a cielo abierto.	73.348,13 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	22+050	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-30- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	945,60 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	24+040	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-31- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	5.284,32 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	28+740	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-32- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por la adaptación de carril. Se propone protección mediante losa de hormigón	543,45 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 101	1+760	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-33- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	PERALES DE TAJUÑA	Línea aérea	Sí	Cruzamiento	Un poste afectado por nueva explanación de la Autovía. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D. Se reforzará o sustituirá un apoyo existente.	6.349,09 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	40+730	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-35- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por la adaptación de carril. Se propone protección mediante losa de hormigón	1.112,77 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3 EJE 102	41+060 – 41+090 0+000 – 0+600	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-36- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón y nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D.	21.723,29 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	49+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-37- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación y adecuación de accesos. Se propone protección mediante losa de hormigón	1.713,45 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	50+110	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-38- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea aérea	Sí	Cruzamiento	Un poste afectado por nueva explanación de la vía de servicio. Se propone nuevo vuelo mediante 1 nuevo poste y 1 nuevo vano.	4.389,42 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	50+800	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-39- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por la adaptación de ramales de la nueva glorieta. Se propone protección mediante losa de hormigón	1.978,87 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	52+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-40- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea aérea	Sí	Cruzamiento	Dos postes afectados por la nueva explanación de la Autovía. Se propone nuevo vuelo mediante 2 nuevos poste y 1 nuevo vano.	4.767,89 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 112	3+860	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-41- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea aérea	Sí	Cruzamiento	Tres postes afectados por nueva plataforma de la Autovía y nueva rotonda. Se propone nueva línea subterránea mediante canalización compuesta por 4 conductos PEAD Ø110 mm. y 4 arquetas tipo D. Será necesario reforzar o sustituir 2 postes.	13.133,65 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	62+100 - 62+220	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-42- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea aérea	Sí	Cruzamiento	Tres postes afectados por nuevo enlace. Se propone nuevo vuelo mediante 3 nuevos postes y 4 nuevos vanos. Se reforzarán o sustituirán 2 postes.	5.480,99 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	62+140	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-43- TELEFÓNICA	TELEFÓNICA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea subterránea	Sí	Cruzamiento	Línea subterránea que se cruza con las nuevas actuaciones para la reubicación de la parada de autobús. Se propone el desmontaje de la línea.	653,58 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

JAZZTEL											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	3+930 – 4+170	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-01-JAZZTEL	JAZZTEL	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Telefónica	1.385,58 €	Cableado: compañía titular.
A-3	5+740 – 5+960	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-03B-JAZZTEL	JAZZTEL	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Telefónica	1.485,72 €	Cableado: compañía titular.

ORANGE											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	8+980	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-05-ORANGE	ORANGE	MADRID	Cable aéreo	Sí	Cruzamiento	Cable aéreo afectado por la ampliación del Paso Inferior. Se propone el apeo de la línea durante las obras de ampliación del Paso Inferior	3.357,71	Cableado: compañía titular.

CORREOS TELECOM											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	4+810 – 5+070	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-01-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por la adecuación y mejora de la parada de autobús. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D	11.278,33 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	5+070 – 5+500	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-02-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por la adecuación y mejora de la parada de autobús. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D	13.112,29 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	5+500 – 6+240	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-03-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 1 arqueta tipo D	9.369,65 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	6+240 – 6+540	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación en vía de servicio. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 1 arqueta tipo D y protección mediante losa de hormigón	10.511,90 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	11+420 – 12+720	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D	18.627,28 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	12+720 – 12+840	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm y nuevo cruce mediante hinca neumática y 5 arquetas tipo D.	15.222,69 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.



CORREOS TELECOM											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	13+200 – 13+430	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	MADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D.	12.383,54 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	15+340 – 15+710	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por la adaptación del carril de salida y cuña de cambio de velocidad. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas tipo D y protección mediante 2 losas de hormigón	19.263,27 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	15+945	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-11- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	2.807,49 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	17+290	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-12- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	3.179,30 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 26	0+050 – 0+220	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-13- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por terraplén de Paso Superior. Se propone protección mediante losa de hormigón	1.060,13 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 26	0+220 – 0+570	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-14- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	22.196,47 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 26	0+940 – 1+205	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-15- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	20.449,10 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	19+650 – 19+690	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D y protección mediante losa de hormigón	6.344,80 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	19+870 – 20+060	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-17- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D	11.958,84 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	20+060	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-18- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	1.173,55 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	20+360 – 20+620	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-19- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Canalización afectada por la adecuación y mejora de la parada de autobús. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm y 2 nuevos cruzamientos mediante hincas neumáticas, con 2 arquetas cada una.	38.040,34 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	20+940 – 21+180	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-19B- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	RIVAS VACIAMADRID	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por la adecuación y mejora del vial de acceso a la Autovía. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm y 2 nuevas arquetas.	15.261,63 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	22+040	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-20- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	1.431,85 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	22+340 - 25+100	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-21- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 22 arquetas tipo D, cruce mediante	136.368,34 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

CORREOS TELECOM											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
									perforación horizontal dirigida y 2 arquetas, y cruce mediante hinca neumática y 2 arquetas.		
A-3	25+270	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por adecuación de enlace. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 1 arqueta tipo D, y cruce mediante hinca neumática y 2 arquetas.	15.123,95 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	25+500 – 26+060	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 6 arquetas tipo D.	29.162,41 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	28+125 – 28+710	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 6 arquetas tipo D y protección mediante losa de hormigón	21.968,52 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	32+830 – 33+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-25-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	ARGANDA DEL REY	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	13.459,34 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 102	0+290 – 0+570	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-26-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea /Línea aérea	Sí	Paralelismo	Cuatro postes afectados por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 4 arquetas tipo D. Se reforzará o sustituirá un poste existente al quedar como conexión entre línea aérea y línea soterrada.	15.938,30 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 102	1+125 – 1+440	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-27-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	PERALES DE TAJUÑA	Línea aérea	Sí	Paralelismo	Cuatro postes afectados por nueva explanación. Se propone nuevo vuelo mediante 5 nuevos postes y 6 vanos.	7.435,25 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+670 – 3+810	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-28-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	PERALES DE TAJUÑA	Línea aérea	Sí	Paralelismo	Dos postes afectados por nueva explanación. Se propone nuevo vuelo mediante 2 nuevos postes y 3 vanos.	5.239,20 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+910 – 4+110	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-29-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	PERALES DE TAJUÑA	Línea aérea	Sí	Paralelismo	Tres postes afectados por nueva explanación. Se propone nuevo vuelo mediante 3 nuevos postes y 4 vanos.	6.002,23 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	47+120 – 47+440	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-30-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea aérea / Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nuevo camino auxiliar. Se propone protección mediante losa de hormigón	2.488,42 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	47+920 – 48+340	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-31-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 4 arquetas tipo D	23.206,02 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	48+350 – 48+500	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-32-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone protección mediante losa de hormigón	6.834,27 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	49+420 – 49+500	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-34-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva glorieta. Se propone protección mediante losa de hormigón	3.954,29 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	49+500 – 51+600	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-35-CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 23 arquetas tipo D y cruce mediante hinca neumática con 2 arquetas	112.429,74 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

CORREOS TELECOM											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	52+000 – 52+270	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-36- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea / Línea aérea	Sí	Paralelismo	Línea en parte aérea y en parte soterrada, afectada por nueva explanación. Se propone la eliminación de un poste y la ejecución de nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 4 arquetas tipo D. Deberá reforzarse o sustituir el poste existente que quedará como conexión entre línea aérea y línea soterrada.	16.542,13 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	55+560 – 55+725	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-37- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	VILLAREJO DE SALVANÉS	Línea aérea	Sí	Paralelismo	Dos postes afectados por nuevo carril de trenzado. Se propone nuevo vuelo mediante 2 nuevos postes y 3 vanos.	5.414,54 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	62+220	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-40- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva glorieta. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 3 arquetas	9.259,40 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 229	0+080 – 0+160	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-41- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea aérea	Sí	Paralelismo	Un poste afectado por la reordenación de intersección mediante nueva glorieta. Se propone la ejecución de nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 4 arquetas tipo D. Se reforzarán 2 postes existentes, al quedar como postes de fin de línea aérea.	9.316,23 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	67+610 – 68+000	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-43- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea aérea	Sí	Paralelismo	Tres postes afectados por nuevo camino de servicio. Se propone nuevo vuelo mediante 3 nuevos postes y 5 vanos.	6.550,35 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	68+110 – 68+210	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-44- CORREOS TELECOM	CORREOS TELECOM	FUENTIDUEÑA DE TAJO / ESTREMER	Línea aérea	Sí	Paralelismo	Un poste afectado por la remodelación de enlace. Se propone nuevo vuelo mediante 1 nuevo poste y 2 vanos.	4.560,45 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

VODAFONE											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	4+810 – 5+070	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-01- VODAFONE	VODAFONE	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.039,35 €	Cableado: compañía titular.
A-3	5+070 – 5+500	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-02- VODAFONE	VODAFONE	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.384,27 €	Cableado: compañía titular.
A-3	5+500 – 6+240	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-03- VODAFONE	VODAFONE	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	877,68 €	Cableado: compañía titular.
A-3	6+240 – 6+540	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04- VODAFONE	VODAFONE	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	929,39 €	Cableado: compañía titular.
A-3	11+420 – 12+720	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07- VODAFONE	VODAFONE	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	2.172,29 €	Cableado: compañía titular.
A-3	12+720 - 12+840	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08- VODAFONE	VODAFONE	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	467,31 €	Cableado: compañía titular.

VODAFONE											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	13+200 – 13+430	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09- VODAFONE	VODAFONE	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.224,57 €	Cableado: compañía titular.
A-3	15+480 – 15+710	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10- VODAFONE	VODAFONE	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.472,63 €	Cableado: compañía titular.
A-3	19+650 – 19+690	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16- VODAFONE	VODAFONE	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	273,58 €	Cableado: compañía titular.
A-3	19+870 – 20+060	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-17- VODAFONE	VODAFONE	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.220,64 €	Cableado: compañía titular.
A-3	20+360 – 20+620	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-19- VODAFONE	VODAFONE	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.661,78 €	Cableado: compañía titular.
A-3	20+940 – 21+180	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-19B- VODAFONE	VODAFONE	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.583,89 €	Cableado: compañía titular.
A-3	22+340 - 25+100	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-21- VODAFONE	VODAFONE	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	15.558,12 €	Cableado: compañía titular.
A-3	25+270	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22- VODAFONE	VODAFONE	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	407,75 €	Cableado: compañía titular.
A-3	25+500 – 26+060	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23- VODAFONE	VODAFONE	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	3.586,66 €	Cableado: compañía titular.
A-3	28+125 – 28+710	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24- VODAFONE	VODAFONE	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	2.040,08 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	0+290 – 0+570	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-26- VODAFONE	VODAFONE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.814,27 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	1+125 – 1+440	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-27- VODAFONE	VODAFONE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado en la línea aérea de Correos Telecom	1.966,12 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+670 – 3+810	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-28- VODAFONE	VODAFONE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado en la línea aérea de Correos Telecom	983,71 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+910 – 4+110	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-29- VODAFONE	VODAFONE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado en la línea aérea de Correos Telecom	1.352,85 €	Cableado: compañía titular.
A-3	47+920 – 48+340	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-31- VODAFONE	VODAFONE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	2.814,35 €	Cableado: compañía titular.
A-3	49+500 – 51+600	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-35- VODAFONE	VODAFONE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	14.322,42 €	Cableado: compañía titular.
A-3	52+000 – 52+270	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-36- VODAFONE	VODAFONE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.778,93 €	Cableado: compañía titular.
A-3	55+560 – 55+725	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-37- VODAFONE	VODAFONE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado en la línea aérea de Correos Telecom	1.087,12 €	Cableado: compañía titular.
A-3	62+220	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-40- VODAFONE	VODAFONE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	793,91 €	Cableado: compañía titular.

VODAFONE											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
EJE 229	0+080 – 0+160	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-41- VODAFONE	VODAFONE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	658,43 €	Cableado: compañía titular.
A-3	67+610 – 68+000	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-43- VODAFONE	VODAFONE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado en la línea aérea de Correos Telecom	1.646,72 €	Cableado: compañía titular.
A-3	68+110 – 68+210	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-44- VODAFONE	VODAFONE	FUENTIDUEÑA DE TAJO / ESTREMER	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado en la línea aérea de Correos Telecom	717,33 €	Cableado: compañía titular.

CELLNEX											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	4+810 – 5+070	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-01- CELLNEX	CELLNEX	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.039,35 €	Cableado: compañía titular.
A-3	5+070 – 5+500	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-02- CELLNEX	CELLNEX	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.384,27 €	Cableado: compañía titular.
A-3	5+500 – 6+240	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-03- CELLNEX	CELLNEX	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	877,68 €	Cableado: compañía titular.
A-3	6+240 – 6+540	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04- CELLNEX	CELLNEX	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	929,39 €	Cableado: compañía titular.
A-3	11+420 – 12+720	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07- CELLNEX	CELLNEX	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	2.172,29 €	Cableado: compañía titular.
A-3	12+720 - 12+840	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08- CELLNEX	CELLNEX	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom.	467,31 €	Cableado: compañía titular.
A-3	13+200 – 13+430	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09- CELLNEX	CELLNEX	MADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.224,57 €	Cableado: compañía titular.
A-3	15+480 – 15+710	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10- CELLNEX	CELLNEX	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.472,63 €	Cableado: compañía titular.
A-3	19+650 – 19+690	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16- CELLNEX	CELLNEX	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	273,58 €	Cableado: compañía titular.
A-3	19+870 – 20+060	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-17- CELLNEX	CELLNEX	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.220,64 €	Cableado: compañía titular.
A-3	20+360 – 20+620	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-19- CELLNEX	CELLNEX	RIVAS VACIAMADRID	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento / Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	1.661,78 €	Cableado: compañía titular.
A-3	22+340 - 25+100	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-21- CELLNEX	CELLNEX	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	15.558,12 €	Cableado: compañía titular.
A-3	25+270	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22- CELLNEX	CELLNEX	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	407,75 €	Cableado: compañía titular.

CELLNEX											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	25+500 – 26+060	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23- CELLNEX	CELLNEX	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	3.586,66 €	Cableado: compañía titular.
A-3	28+125 – 28+710	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24- CELLNEX	CELLNEX	ARGANDA DEL REY	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de Correos Telecom	2.040,08 €	Cableado: compañía titular.

COLT											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	35+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-02-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por adaptación de carril de salida. Se propone reforzar la canalización mediante losa de hormigón.	426,54 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	35+630	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-03-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por adaptación de carril de acceso. Se propone reforzar la canalización mediante losa de hormigón.	1.437,05 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 101	0+395 – 0+600	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 4 arquetas tipo D.	16.517,15 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 101	1+680 – 2+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-05-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 5 arquetas tipo D.	22.952,48 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	38+920 – 38+960	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-06-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D.	5.889,37 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 102	0+360 – 0+610	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 4 arquetas tipo D.	15.181,06 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	42+140 – 42+520	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 5 arquetas tipo D.	20.463,64 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+550 – 4+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 10 arquetas tipo D.	47.054,40 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 102	4+840 – 5+160	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10-COLT	COLT	PERALES DE TAJUÑA / VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 5 arquetas tipo D.	17.779,12 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	47+110 – 48+350	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-11-COLT	COLT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D.	26.511,99 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	49+510 – 50+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-14-COLT	COLT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 17 arquetas tipo D.	22.056,72 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

COLT											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	51+920 – 52+295	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-15-COLT	COLT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por reposición de vía de acceso. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 5 arquetas tipo D.	16.943,28 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	55+450 – 55+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16-COLT	COLT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nueva explanación. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 5 arquetas tipo D y protección de canalización con losa de hormigón	16.943,28 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	55+930 – 56+240	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-17-COLT	COLT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por camino. Se propone nueva canalización de 4 PEAD 110 mm + 2 arquetas tipo D y protección de canalización con losa de hormigón	15.664,91 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 112	0+090 – 0+460	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-18-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nuevo trazado variante de Fuentidueña. Se propone protección de canalización con losa de hormigón	4.999,15 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	59+650	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-19-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por reordenación de intersección mediante nueva glorieta. Se propone protección de canalización con losa de hormigón	1.161,41 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
EJE 229	0+100 – 0+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-20-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por reordenación de intersección mediante nueva glorieta y adecuación de ramal. Se propone protección de canalización con 2 losas de hormigón bajo terraplén y nueva canalización compuesta por 4 conductos PEAD Ø110 mm. y 2 arquetas tipo D.	9.240,46 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	64+420 – 64+540	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-21-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por nuevo camino auxiliar. Se propone reforzar la canalización mediante losa de hormigón.	6.499,59 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	66+080 – 66+230	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por desmonte. Se propone nueva canalización compuesta por 4 conductos PEAD Ø110 mm. y 2 arquetas tipo D.	10.101,69 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	67+580 – 67+750	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por terraplén. Se propone nueva canalización compuesta por 4 conductos PEAD Ø110 mm. y 2 arquetas tipo D.	11.815,01 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	67+850 – 68+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Paralelismo	Canalización afectada por terraplén. Se propone nueva canalización compuesta por 4 conductos PEAD Ø110 mm. y 2 arquetas tipo D.	10.629,25 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.
A-3	68+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-25-COLT	COLT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización subterránea	Sí	Cruzamiento	Canalización afectada por la transformación de intersecciones en glorieta. Se propone nueva canalización compuesta por 4 conductos PEAD Ø110 mm. y 4 arquetas tipo D. El nuevo cruce con la carretera se efectuará mediante hinca neumática.	15.394,04 €	Obra civil: contratista principal Cableado: compañía titular.

LYNTIA											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
EJE 101	0+395 – 0+600	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04- LYNTIA	LYNTIA	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.869,91 €	Cableado: compañía titular.
EJE 101	1+680 – 2+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-05- LYNTIA	LYNTIA	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.787,52 €	Cableado: compañía titular.
A-3	38+920 – 38+960	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-06- LYNTIA	LYNTIA	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	274,89 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	0+360 – 0+610	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07- LYNTIA	LYNTIA	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.568,18 €	Cableado: compañía titular.
A-3	42+140 – 42+520	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08- LYNTIA	LYNTIA	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.323,48 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+550 – 4+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09- LYNTIA	LYNTIA	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	6.179,79 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	4+840 – 5+160	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10- LYNTIA	LYNTIA	PERALES DE TAJUÑA / VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.903,94 €	Cableado: compañía titular.
A-3	47+110 – 48+350	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-11- LYNTIA	LYNTIA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	463,39 €	Cableado: compañía titular.
A-3	49+510 – 50+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-14- LYNTIA	LYNTIA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	8.721,87 €	Cableado: compañía titular.
A-3	51+920 – 52+295	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-15- LYNTIA	LYNTIA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.438,01 €	Cableado: compañía titular.
A-3	55+450 – 55+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16- LYNTIA	LYNTIA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.710,21 €	Cableado: compañía titular.
A-3	55+930 – 56+240	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-17- LYNTIA	LYNTIA	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	403,83 €	Cableado: compañía titular.
EJE 229	0+100 – 0+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-20- LYNTIA	LYNTIA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	304,34 €	Cableado: compañía titular.
A-3	66+080 – 66+230	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22- LYNTIA	LYNTIA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	924,81 €	Cableado: compañía titular.
A-3	67+580 – 67+750	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23- LYNTIA	LYNTIA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.187,92 €	Cableado: compañía titular.
A-3	67+850 – 68+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24- LYNTIA	LYNTIA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.007,28 €	Cableado: compañía titular.
A-3	68+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-25- LYNTIA	LYNTIA	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	565,49 €	Cableado: compañía titular.



INTERROUTE											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
EJE 101	0+395 – 0+600	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04- INTERROUTE	INTERROUTE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.869,91 €	Cableado: compañía titular.
EJE 101	1+680 – 2+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-05- INTERROUTE	INTERROUTE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.787,52 €	Cableado: compañía titular.
A-3	38+920 – 38+960	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-06- INTERROUTE	INTERROUTE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	274,89 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	0+360 – 0+610	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07- INTERROUTE	INTERROUTE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.568,18 €	Cableado: compañía titular.
A-3	42+140 – 42+520	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08- INTERROUTE	INTERROUTE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.323,48 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+550 – 4+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09- INTERROUTE	INTERROUTE	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	6.179,79 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	4+840 – 5+160	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10- INTERROUTE	INTERROUTE	PERALES DE TAJUÑA / VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.903,94 €	Cableado: compañía titular.
A-3	47+110 – 48+350	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-11- INTERROUTE	INTERROUTE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	463,39 €	Cableado: compañía titular.
A-3	49+510 – 50+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-14- INTERROUTE	INTERROUTE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	8.721,87 €	Cableado: compañía titular.
A-3	51+920 – 52+295	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-15- INTERROUTE	INTERROUTE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.438,01 €	Cableado: compañía titular.
A-3	55+450 – 55+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16- INTERROUTE	INTERROUTE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.710,21 €	Cableado: compañía titular.
A-3	55+930 – 56+240	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-17- INTERROUTE	INTERROUTE	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	403,83 €	Cableado: compañía titular.
EJE 229	0+100 – 0+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-20- INTERROUTE	INTERROUTE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	304,34 €	Cableado: compañía titular.
A-3	66+080 – 66+230	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22- INTERROUTE	INTERROUTE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	924,81 €	Cableado: compañía titular.
A-3	67+580 – 67+750	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23- INTERROUTE	INTERROUTE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.187,92 €	Cableado: compañía titular.
A-3	67+850 – 68+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24- INTERROUTE	INTERROUTE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.007,28 €	Cableado: compañía titular.
A-3	68+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-25- INTERROUTE	INTERROUTE	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	565,49 €	Cableado: compañía titular.

ZENER REDES, S.A.											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
EJE 101	0+395 – 0+600	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-04-ZENER	ZENER	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.869,91 €	Cableado: compañía titular.
EJE 101	1+680 – 2+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-05-ZENER	ZENER	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.787,52 €	Cableado: compañía titular.
A-3	38+920 – 38+960	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-06-ZENER	ZENER	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	274,89 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	0+360 – 0+610	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-07-ZENER	ZENER	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.568,18 €	Cableado: compañía titular.
A-3	42+140 – 42+520	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-08-ZENER	ZENER	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.323,48 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	3+550 – 4+420	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-09-ZENER	ZENER	PERALES DE TAJUÑA	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	6.179,79 €	Cableado: compañía titular.
EJE 102	4+840 – 5+160	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-10-ZENER	ZENER	PERALES DE TAJUÑA / VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.903,94 €	Cableado: compañía titular.
A-3	47+110 – 48+350	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-11-ZENER	ZENER	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	463,39 €	Cableado: compañía titular.
A-3	49+510 – 50+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-14-ZENER	ZENER	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	8.721,87 €	Cableado: compañía titular.
A-3	51+920 – 52+295	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-15-ZENER	ZENER	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	2.438,01 €	Cableado: compañía titular.
A-3	55+450 – 55+850	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-16-ZENER	ZENER	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.710,21 €	Cableado: compañía titular.
A-3	55+930 – 56+240	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-17-ZENER	ZENER	VILLAREJO DE SALVANÉS	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	403,83 €	Cableado: compañía titular.
EJE 229	0+100 – 0+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-20-ZENER	ZENER	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	304,34 €	Cableado: compañía titular.
A-3	66+080 – 66+230	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-22-ZENER	ZENER	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	924,81 €	Cableado: compañía titular.
A-3	67+580 – 67+750	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-23-ZENER	ZENER	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.187,92 €	Cableado: compañía titular.
A-3	67+850 – 68+010	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-24-ZENER	ZENER	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Paralelismo	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	1.007,28 €	Cableado: compañía titular.
A-3	68+150	TELECOMUNICACIONES	RSA-TEL-25-ZENER	ZENER	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Cableado de fibra	Sí	Cruzamiento	Se propone reposición de cableado de fibra dentro de canalización de COLT	565,49 €	Cableado: compañía titular.

DGT											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	4+520 – 69+530 (Descompuesto en cada TM en el PPTO)	TRÁFICO	RSA-TRAF-01-DGT	DGT	MADRID, RIVAS VACIAMADRID, ARGANDA DEL REY, PERALES DE TAJUÑA, VILLAREJO DE SALVANÉS, FUENTIDUEÑA DE TAJO, ESTREMER	Canalización para cableado.	Sí	Paralelismo / Cruzamiento	Protección de la canalización mediante losa de hormigón, reposición de la canalización con 2 conductos de PVC de 110 mm de diámetro y 3 tritubos PEAD de 50 mm de diámetro e instalación de cable de cuadrete, arquetas, tendido de fibra óptica y empalmes	1.657.251,70 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	5+350	TRÁFICO	RSA-TRAF-08-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario ampliar el pórtico	42.733,90	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	5+380	TRÁFICO	RSA-TRAF-09-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre banderola	6.047,19 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	5+390	TRÁFICO	RSA-TRAF-10-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre banderola y ERU	8.869,33 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	6+200	TRÁFICO	RSA-TRAF-12-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel, ERU, ETD y espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre banderola, ERU, ETD y reposición de espiras	14.513,61 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	8+300	TRÁFICO	RSA-TRAF-20-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	8+420	TRÁFICO	RSA-TRAF-21-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel, ETD y Espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre banderola, ETD y reposición de espiras	11.691,47 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	9+100	TRÁFICO	RSA-TRAF-22-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	9+400	TRÁFICO	RSA-TRAF-24-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre banderola	6.047,19 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	9+540	TRÁFICO	RSA-TRAF-25-DGT	DGT	MADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel, ETD, ERU, Espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre banderola, ERU, ETD y reposición de espiras	14.513,61 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	16+360	TRÁFICO	RSA-TRAF-34-DGT	DGT	RIVAS VACIAMADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (ERU)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar la ERU fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	16+385	TRÁFICO	RSA-TRAF-35-DGT	DGT	RIVAS VACIAMADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (Panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario ampliar el pórtico	42.733,90 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	18+160	TRÁFICO	RSA-TRAF-37-DGT	DGT	RIVAS VACIAMADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Cruzamiento	Se procederá a eliminar la cámara.	5.644,28 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.

DGT											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	19+490	TRÁFICO	RSA-TRAF-39-DGT	DGT	RIVAS VACIAMADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (ETD, ERU, Espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar ERU, ETD y reponer espiras	8.466,42 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	19+700	TRÁFICO	RSA-TRAF-41-DGT	DGT	RIVAS VACIAMADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel, ETD, espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario ampliar el pórtico y reposición de espiras	45.556,04 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	20+020	TRÁFICO	RSA-TRAF-42-DGT	DGT	RIVAS VACIAMADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario ampliar el pórtico	42.733,90 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	20+940	TRÁFICO	RSA-TRAF-45-DGT	DGT	RIVAS VACIAMADRID	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (acometida eléctrica)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar la acometida eléctrica	2.430,56 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	23+180	TRÁFICO	RSA-TRAF-47-DGT	DGT	ARGANDA DEL REY	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (ETD, ERU, Espiras y panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre pórtico, ERU, ETD y reposición de espiras	20.560,80 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	23+990	TRÁFICO	RSA-TRAF-48-DGT	DGT	ARGANDA DEL REY	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	5.644,28 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	26+200	TRÁFICO	RSA-TRAF-50-DGT	DGT	ARGANDA DEL REY	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario ampliar el pórtico	42.733,90 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	28+480	TRÁFICO	RSA-TRAF-51-DGT	DGT	ARGANDA DEL REY	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (Espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario reponer las espiras electromagnéticas	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	28+585	TRÁFICO	RSA-TRAF-53-DGT	DGT	ARGANDA DEL REY	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	31+100	TRÁFICO	RSA-TRAF-54-DGT	DGT	ARGANDA DEL REY	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre pórtico	12.094,38 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	37+800	TRÁFICO	RSA-TRAF-63-DGT	DGT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	40+780	TRÁFICO	RSA-TRAF-66-DGT	DGT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (Espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario reponer las espiras electromagnéticas	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
EJE 102	0+500	TRÁFICO	RSA-TRAF-69-DGT	DGT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (ETD, ERU, panel, Espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre pórtico, ERU, ETD y reposición de espiras	17.335,75 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
EJE 102	1+380	TRÁFICO	RSA-TRAF-70-DGT	DGT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	45+080	TRÁFICO	RSA-TRAF-71-DGT	DGT	PERALES DE TAJUÑA	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel, panel solar, armario, AR)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre pórtico, AR, panel solar y armario de baterías fuera de la zona de actuación	11.691,47 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	48+370	TRÁFICO	RSA-TRAF-72-DGT	DGT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cinemómetro)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado del cinemómetro fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.

DGT											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
A-3	48+440	TRÁFICO	RSA-TRAF-73-DGT	DGT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (ERU)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la ERU fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	49+840	TRÁFICO	RSA-TRAF-76-DGT	DGT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (ERU, ETD, panel, espiras)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar panel sobre pórtico, ERU, ETD y reposición de espiras	14.513,61 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	50+270	TRÁFICO	RSA-TRAF-77-DGT	DGT	VILLAREJO DE SALVANÉS	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara, acometida eléctrica)	Sí	Paralelismo	Será necesario desmontar y trasladar la cámara y la acometida eléctrica	5.252,70 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	58+150	TRÁFICO	RSA-TRAF-81-DGT	DGT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario ampliar el pórtico	42.733,90 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	58+300	TRÁFICO	RSA-TRAF-82-DGT	DGT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (panel)	Sí	Paralelismo	Será necesario ampliar el pórtico	42.733,90 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
EJE 112	0+460	TRÁFICO	RSA-TRAF-84-DGT	DGT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	61+590	TRÁFICO	RSA-TRAF-85-DGT	DGT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	62+210	TRÁFICO	RSA-TRAF-86-DGT	DGT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (ERU, ETD, Estación Meteorológica)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la ERU, ETD y estación meteorológica fuera de la zona de actuación	5.644,28 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.
A-3	68+160	TRÁFICO	RSA-TRAF-88-DGT	DGT	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Canalización para cableado y elementos de control de tráfico (cámara)	Sí	Paralelismo	Será necesario el desmontaje y traslado de la cámara fuera de la zona de actuación	2.822,14 €	Obra civil: contratista principal Cableado y elementos de tráfico: compañía titular.

COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE ESTREMERÁ											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
EJE 112	3+430 – 3+630	RIEGO	RSA-RIE-01-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Conducción PE Ø140/315	Sí	Paralelismo	Reposición de la conducción mediante canalización subterránea compuesta por tubería Ø 315 y 2 arquetas y protección mediante losa de hormigón bajo camino de servicio	20.256,68 €	Contratista principal
EJE 112	3+540 – 3+630	RIEGO	RSA-RIE-02-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Conducción PE Ø140	Sí	Paralelismo	Reposición de la conducción mediante canalización subterránea compuesta por tubería Ø 140 y 2 arquetas.	13.056,72 €	Contratista principal
EJE 112	3+800	RIEGO	RSA-RIE-03-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Conducción PE Ø140	Sí	Cruzamiento	Protección de canalización, mediante losa de hormigón bajo terraplenes de la Variante y camino de servicio. Prolongación de la conducción mediante canalización subterránea de Ø140 y 1 arqueta	11.373,04 €	Contratista principal
EJE 112	3+820	RIEGO	RSA-RIE-04-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Conducción PE Ø140	Sí	Cruzamiento	Protección de conducción bajo nuevo camino de servicio, mediante losa de hormigón y reposición de la conducción afectada por nueva glorieta, mediante canalización subterránea de Ø140 y 3 nuevas arquetas.	27.783,71 €	Contratista principal

COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE ESTREMERÁ											
CARRETERA/ EJE	P.K	TIPOLOGÍA	ID	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO	AFECCIÓN?	TIPO AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN PLANTEADA	VALORACIÓN	EJECUTOR DE REPOSICIÓN
									Cruzamiento de carretera existente mediante hinca neumática		
EJE 112	3+880	RIEGO	RSA-RIE-05-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Conducción PE Ø140	Sí	Cruzamiento	Reposición de la conducción por la parte exterior de la explanación mediante canalización subterránea de Ø140, 1 válvula de corte y 1 arqueta	23.151,83 €	Contratista principal
EJE 229	0+600	RIEGO	RSA-RIE-06-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Acequia hormigón	Sí	Cruzamiento	Protección de acequia afectada por la ampliación de la plataforma debida a la adecuación de ramal, mediante estribos y losa de hormigón	4.845,50 €	Contratista principal
EJE 112	3+810	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-01-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Subterránea MT 15 KV	Sí	Cruzamiento	Protección de canalización, mediante losa de hormigón bajo terraplén de la Variante y nuevo camino de servicio	15.855,54 €	Contratista principal
A-3	62+320	ELECTRICIDAD	RSA-LEL-02-COM. REGANTES ESTREMERÁ	COMUNIDAD DE REGANTES DE ESTREMERÁ	FUENTIDUEÑA DE TAJO	Línea Subterránea MT 15 KV	Sí	Cruzamiento	Protección de canalización, mediante losa de hormigón bajo ramal en enlace de Fuentidueña	3.106,90 €	Contratista principal

#### 4.16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

El *Anejo nº18 "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 corregir los posibles daños causados sobre los elementos del medio ambiente.

En cuanto a la tramitación ambiental, cabe indicar que las actuaciones del presente Anteproyecto han de someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, puesto que se encuadran dentro del apartado 7.1.a), por tratarse de varios proyectos que, presentándose fraccionados, alcanzan los umbrales del anexo I epígrafe a) 2º mediante la acumulación de las dimensiones de cada uno de ellos.

Por ello, junto con el presente Anteproyecto, se redacta un Estudio de Impacto Ambiental (EslA) que servirá para evacuar el trámite de información pública y de consultas (artículos 36 y 37 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*). Posteriormente, junto con el expediente de alegaciones que resulte de dicho trámite, el EslA formará parte del expediente de evaluación de impacto ambiental con el que se iniciará el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto.

##### 4.16.1. Análisis Ambiental y Clasificación del Territorio

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 son los que se resumen a continuación.

- **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El contexto hidrológico en el que se enmarca la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica del Tajo. En las siguientes tablas se enumeran los cauces de ríos, arroyos, y líneas menores de drenaje superficial atravesados por el trazado y la localización aproximada en la que lo hacen.

CAUCE	p.k. AUTOVÍA EXISTENTE
ARROYO DE LOS PRADOS	26+477
SIN NOMBRE (3º afluente del Barranco Lutero, quinto paso)	26+477
BARRANCO DE CAPA NEGRA	28+754
SIN NOMBRE (1º afluente del Arroyo de San Pedro)	28+754
BARRANCO DEL ALMENDRO	28+863
ARROYO DE SAN PEDRO	28+863
RIO JARAMA	29+346
SIN NOMBRE (2º afluente del Arroyo de San Pedro)	29+346
BARRANCO DE VALLESERRANO	36+009
BARRANCO DE VALDEPOZUELO	36+478
ARROYO DEL VALLE (primer paso)	37+143
ARROYO DEL VALLE (segundo paso)	38+257
ARROYO DE LA VEGA	40+443

CAUCE	p.k. AUTOVÍA EXISTENTE
SIN NOMBRE (1º afluente Arroyo de la Vega)	41+132
SIN NOMBRE (2º afluente Arroyo de la Vega)	41+597
SIN NOMBRE (3º afluente Arroyo de la Vega)	42+028
RIO TAJUÑA	42+546
SIN NOMBRE (1º afluente del Barranco Lutero)	43+413
SIN NOMBRE (2º afluente del Barranco Lutero)	43+689
SIN NOMBRE (3º afluente del Barranco Lutero, primer paso)	44+053
SIN NOMBRE (3º afluente del Barranco Lutero, segundo paso)	55+205
SIN NOMBRE (3º afluente del Barranco Lutero, tercer paso)	55+957
SIN NOMBRE (3º afluente del Barranco Lutero, cuarto paso)	56+875
SIN NOMBRE (afluente Arroyo del Valle)	1+800
ARROYO DEL VALLE (primer paso)	1+950
SIN NOMBRE (afluente del Río Tajo, primer paso)	2+950
SIN NOMBRE (afluente del Río Tajo, segundo paso)	3+320
ARROYO DEL VALLE (segundo paso)	4+160
RIO TAJO	4+352 (estructura existente)

- **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 nº14 "Terciario detrítico de Madrid – Toledo – Cáceres", el más extenso y complejo de los de la cuenca del Tajo.

Las masas de agua presentes en el ámbito de estudio son las siguientes:

- La Alcarria (030.008)
- Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez (030.013)
- Madrid: Manzanares-Jarama (030.010)
- Aluviales Jarama-Tajuña (030.007)

La variante de Fuentidueña intercepta **una zona de captación de agua para consumo humano** conforme a la cartografía empleada procedente de la Confederación Hidrográfica del Tajo: la masa de agua superficial **ES030ZCCM000000470 "Río Tajo desde Embalse de Estremera hasta Arroyo del Álamo"**, entre los p.p.k.k 62 y 63.

### • VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación potencial del área de estudio ha sufrido una considerable degradación, dando lugar a la desaparición de las formaciones vegetales que, en su día, debieron cubrir el territorio analizado.

El ámbito de proyecto es tradicionalmente 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 transformación de las riberas en zonas de cultivo de regadío.

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.

Cabe decir que, analizada la presencia de especies de flora protegidas en el entorno de las actuaciones estudiadas, no se ha detectado ningún punto donde el proyecto pueda afectarlas, por lo que no se han identificado impactos sobre este factor.

### • ARBOLADO AFECTADO

En la tabla siguiente se resumen los resultados de arbolado afectado obtenidos para las actuaciones del presente anteproyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Nº PIES AFECTADOS
<i>Abies alba</i>	Abeto común	1
<i>Acer negundo</i>	Arce negundo	3
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	365
<i>Casuarina sp.</i>	Casuarina	5
<i>Cedrus sp</i>	Cedro	13
<i>Cupressus arizonica</i>	Ciprés de Arizona	363
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Árbol del Paraíso	9
<i>Ficus carica</i>	Higuera	1
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno de hoja estrecha	6
<i>Juglans regia</i>	Nogal	1
<i>Melia azedarach</i>	Cinamomo	4
<i>Olea europaea</i>	Olivo	238
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	444
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero	385
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	65
<i>Populus nigra</i>	Chopo negro	111
<i>Prunus cerasifera</i>	Ciruelo de Pissard	15
<i>Prunus dulcis</i>	Almendro	121
<i>Quercus coccifera</i>	Coscoja	2

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Nº PIES AFECTADOS
<i>Quercus ilex</i>	Encina	790
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	4
<i>Salix sp.</i>	Sauce	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	Serbal de cazadores	3
<i>Tamarix sp.</i>	Taray	80
<i>Thuja sp.</i>	Tuya	22
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo siberiano	1.450
<b>TOTAL</b>		<b>4.502</b>

### • FAUNA

El ámbito de estudio cuenta con una variada e interesante comunidad faunística, dada la diversidad de los biotopos presentes y los valores naturalísticos que encierran. Asimismo, existen especies, principalmente de aves, que, aunque no habitan en la zona de estudio, sí la utilizan como zona de campeo o de descanso.

Según las clasificaciones nacionales cuya información se ha incluido en el estudio de fauna, se ha considerado que las especies más sensibles que pudieran verse afectadas por las actuaciones analizadas, son aquellas incluidas en alguna de las categorías de mayor nivel de protección. Estas especies son las siguientes:

ANFIBIOS			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA DE MADRID
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	-	VULNERABLE

AVES			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA DE MADRID
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	Vulnerable	En peligro de extinción
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	Vulnerable	-
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	-	Vulnerable
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	-	Vulnerable
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable	Vulnerable
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	-	Vulnerable
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	-	En peligro de extinción
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	Vulnerable
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	-	Sensible a la alteración de su hábitat



AVES			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA DE MADRID
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En peligro de extinción	Vulnerable
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	Vulnerable	De interés especial
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat

MAMÍFEROS			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA DE MADRID
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	-	En peligro de extinción
<i>Microtus cabreræ</i>	Topillo de Cabrera	-	Vulnerable
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	Vulnerable
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	Vulnerable	Vulnerable
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	Vulnerable
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	-	Vulnerable
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Murciélago mediano de herradura	Vulnerable	-

PECES CONTINENTALES			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA DE MADRID
<i>Barbus comizo</i>	Barbo comizo	-	En peligro de extinción

REPTILES			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA DE MADRID
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	-	En peligro de extinción
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	-	Vulnerable

INVERTEBRADOS			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA DE MADRID
<i>Iolana iolas</i>	-	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Plebejus pylaon</i>	Niña del astrágalo	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Euphydryas desfontainii</i>	Doncella española	-	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Zerynthia rumina</i>	Arlequín	-	De interés especial
<i>Plagionotus marcorum</i>	Escarabajo avispa	-	-

#### • RED NATURA 2000

El ámbito de estudio recoge varios espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. De todos ellos, dos espacios podrían verse afectados por las actuaciones del proyecto al verse sus superficies atravesadas por el trazado. Sus nombres, y el tramo de trazado sobre el que se superponen, se exponen a continuación.

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	SITUACIÓN (Pp.k.K)
ES3110006	ZEC	Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid	14-31
			40-41
			62-63
ES0000142	ZEPA	Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares	14-25

#### • HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

El impacto más significativo sobre los espacios naturales de interés se produce sobre los hábitats de interés comunitario. Las actuaciones afectan a los tipos de HIC siguientes:

- 1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)
- 1430 - Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletia*)
- 1520\* - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)
- 6310 - Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.
- 6220\* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*
- 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- 92D0 - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Flueggeion tinctoriae*)
- 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

Destaca la afección a matorrales gipsícolas (1520\*), hábitat prioritario. Es una afección significativa, si bien toda ella tiene lugar fuera de la Red Natura 2000.

#### • ESPACIOS NATURALES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El trazado del anteproyecto atraviesa un único Espacio Natural Protegido, el Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama" o "Parque Regional del Sureste".

#### • PATRIMONIO CULTURAL

Parte de la zona de estudio se encuentra dentro de Zona arqueológica margen derecha del río Jarama (CM/0123/118). Además, también se localizan varios yacimientos de carta arqueológica dentro de la zona de estudio.

La prospección arqueológica intensiva realizada a lo largo del trazado del anteproyecto resultó positiva, localizándose material arqueológico en los yacimientos catalogados en el inventario de la CAM como:

- CM/0123/118 Zona Arqueológica margen derecha río Jarama
- CM/0123/040 Casa de Don Manuel Varte
- CM/0110/054 El Piojillo/El Camino del Bon
- CM/0110/013 El Cornalgo 2
- CM/0110/007 Camino de La Fuente del Molar
- CM/0060/044 La Horca 1

También se ha localizado un elemento etnográfico:

- Casilla de Peones Camineros

Además de los yacimientos recogidos en la carta arqueológica de la Comunidad de Madrid, se han localizado en la prospección hallazgos de materiales arqueológicos no inventariados que han sido considerados como hallazgos aislados, dado que los materiales detectados han sido escasos. Estos hallazgos arqueológicos han sido denominados siguiendo los topónimos recogidos en el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000, y son los siguientes:

- Hallazgo Arqueológico I. Cañada del Santísimo
- Hallazgo Arqueológico II. Camino de Los Palos
- Hallazgo Arqueológico III. La Cárcava
- Hallazgo Arqueológico IV. El Hito
- Hallazgo Arqueológico V. El Casetón
- Poyatos de Santa Elena II
- Camino de Valdaracete II
- La Horca III

• **VÍAS PECUARIAS**

Las vías pecuarias atravesadas por las actuaciones planteadas se detallan en la tabla siguiente. Si la vía pecuaria no se cruza estrictamente con el trazado se señala el tramo en que ambos trazados coinciden.

CÓDIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	TRAMO o p.k.
2890908	Colada del Fontarrón o Colada del Prado Callejón	Madrid-Vallecas	05+000 al 05+5000
2890906	Colada de las Peñuelas o de las Cabras		12+500 al 13+000
2890907	Colada de Santiago		07+500
2890902	Colada del Santísimo		11+500
2890911	Cordel de Vinateros o de Pavones		03+800 al 04+500

CÓDIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	TRAMO o p.k.
2890909	Colada de la Arboleda		No se cruza
2891007,2	Cordel de Pavones (Tramo 2)	Madrid-Vicálvaro	03+800 al 04+500
2812303	Colada de la Casa de Eulogio al Puente de Arganda	Rivas-Vaciamadrid	19+250 al 20+000
2801403	Colada de las Calcavillas	Arganda del Rey	28+500 al 28+900
2801407	Colada de San Sebastián		28+200
2801404	Colada del Camino Viejo de Chinchón		20+750
2801401	Vereda Carpetana		22+750
2801402	Colada de las Yeguas		No se cruza
2801411	Vereda de Valdecabañas		No se cruza
2811001	Cordel de las Merinas o de la Galiana	Perales de Tajuña	35+700
2811006	Vereda desde la Ermita de San Sebastián a la Ctra. de Tiernes		40+250
2811007	Vereda al Aguadero de Junqueruelo		41+000
2818001	Vereda del Cañuelo	Villarejo de Salvanés	49+900
2818002	Vereda de San José		49+900
2806001	Cañada Real Soriana	Fuentidueña de Tajo	1+660

**4.16.2. Proyecto de Actuaciones Preventivas, Protectoras y Correctoras**

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:

MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y FASE DE OBRA	
<b>Medidas de protección de la calidad del aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo</li> <li>- Riego de superficies térreas</li> <li>- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras</li> <li>- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos</li> <li>- Instalación de zonas de lavado de ruedas</li> <li>- Revegetación temprana</li> <li>- Correcto ajuste de los motores.</li> <li>- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar</li> <li>- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto</li> <li>- Empleo de catalizadores</li> <li>- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV)</li> </ul>
<b>Medidas de adaptación al cambio climático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de los parámetros de definición de las condiciones de desagüe de la plataforma durante las fases siguientes de proyecto Asegurar el uso de materiales adecuados y una compactación óptima</li> <li>- Protección de los taludes mediante revegetación con especies vegetales resistentes a la escasez de recursos hídricos</li> </ul>
<b>Medidas de protección contra el ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de ruido para fases de construcción y explotación en fase de proyecto</li> <li>- Descripción de medidas generales para minimizar las emisiones por ruido producidos por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada</li> <li>- Instalación de cerramiento rígido fonoabsorbente</li> </ul>
<b>Medidas de protección contra la contaminación lumínica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección en fase de proyecto de sistemas de iluminación que emitan luz hacia el cént considerando características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.</li> <li>- Realizar un correcto diseño del sistema de iluminación utilizando, en la medida de lo posible, puntos de luz bajos.</li> </ul>

MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y FASE DE OBRA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajar la intensidad de la luz cuando no sea necesaria.</li> <li>- Dirigir la luz hacia lugares donde se necesite.</li> <li>- Usar temporizadores.</li> <li>- Minimizar el brillo deslumbrante.</li> <li>- No utiliza lámparas de vapor de mercurio ni radiaciones azules o blancas.</li> <li>- Utilizar lámparas de baja presión de sodio (VSBP).</li> <li>- No proyectar la luz hacia arriba.</li> <li>- Realizar un reciclaje correcto de las bombillas, (mercurio, cadmio y otros metales pesados)</li> </ul>
<b>Medidas de protección geológica y geomorfológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar en fase de proyecto un estudio detallado sobre:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos de tierra</li> <li>• Posibilidades de reutilización de materiales</li> <li>• Ubicación, forma y restauración de las canteras y vertederos estimados necesarios.</li> <li>• Diseño de taludes</li> <li>• Operaciones de acondicionamiento de accesos y zonas de instalaciones temporales</li> <li>• Replanteo de la obra</li> </ul> </li> <li>- Control de la superficie de ocupación</li> <li>- Control de los movimientos de tierras</li> </ul>
<b>Medidas de protección del suelo y ocupaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la redacción de los proyectos constructivos considerar las siguientes medidas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor capacidad agrológica</li> <li>• Evitar la extracción y el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.</li> <li>• Incorporar la necesidad de retirada y correcta gestión de tierra vegetal</li> </ul> </li> <li>- Controlar la destrucción del suelo y recuperar el suelo afectado mediante las siguientes medidas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo y señalización</li> <li>• Cerramiento temporal rígido</li> <li>• Limitaciones temporales de la ocupación</li> <li>• Correcta selección de zonas para instalaciones y elementos auxiliares</li> <li>• Construcción de elementos necesarios para la reducción del riesgo de erosión</li> <li>• Gestión de tierra vegetal</li> <li>• Regeneración de suelos</li> </ul> </li> <li>- Prevención de la contaminación de los suelos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condicionamiento de zonas de instalaciones auxiliares</li> <li>• Correcto acopio de productos peligrosos</li> <li>• Prohibición de vertidos de aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno a al agua</li> </ul> </li> <li>- Mantenimiento de vehículos y maquinaria a realizar en talleres debidamente acreditados</li> <li>- Tratamiento de suelos contaminados                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar la zona afectada por el suelo.</li> <li>• Construir una barrera de contención</li> <li>• Adoptar medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas</li> <li>• Tratamiento de suelos contaminados "in situ" o, si no es posible, gestión del mismo como residuo peligroso</li> </ul> </li> <li>- Limpieza y retirada de residuos y escombros</li> <li>- Aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero en caso de aparición de suelos contaminados</li> </ul>
<b>Medidas de protección del sistema hidrológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los proyectos constructivos incluirán al menos las siguientes medidas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcto dimensionamiento de estructuras de drenaje</li> <li>• No concentrar varios cauces en una sola obra de drenaje</li> <li>• Restauración del drenaje natural del terreno si es afectado por las obras</li> </ul> </li> </ul>

MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y FASE DE OBRA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar posibles embalsamientos de las aguas</li> <li>• No llevar a cabo desvíos ni retenciones temporales de caudales</li> <li>• Ubicación de acopios de materiales de forma que de reduzca al mínimo el riesgo de vertido</li> <li>• Minimizar la eliminación de vegetación riparia</li> <li>• Adecuado diseño de pasos provisionales</li> <li>• Estudio hidrológico para el correcto diseño de estructuras de drenaje longitudinal y transversal</li> <li>• Análisis de posibles afecciones a puntos de agua</li> <li>• Diseño de viaductos evitando afecciones al cauce</li> <li>• Procurar que las excavaciones no afecten a los niveles freáticos o a las zonas de recarga de acuíferos</li> <li>• Restauración paisajística de cauces afectados</li> <li>• Selección de zonas de instalaciones auxiliares y diseño de las mismas</li> <li>• Otras indicaciones de carácter general</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta ubicación y ejecución de zonas de instalaciones auxiliares, incluyendo su impermeabilización</li> <li>- Adecuado uso de las zonas de instalaciones auxiliares</li> <li>- Correcta gestión de las aguas procedentes de zonas de instalaciones auxiliares</li> <li>- Ejecución de puntos limpios</li> <li>- Correcta gestión de residuos</li> <li>- Vallado perimetral de zonas donde se realicen actividades potencialmente peligrosas donde además se instalarán separadores de grasas, balsas de decantación y zonas de limpieza de hormigoneras</li> <li>- Cumplir con el Reglamento del Dominio Público Hidráulico en caso de vertido en zona de dominio público hidráulico</li> <li>- Instalación de barreras de retención de sedimentos</li> </ul>
<b>Medidas de protección de la vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los proyectos constructivos incluirán la definición de las siguientes medidas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitación del perímetro de la obra</li> <li>• Medidas de protección del arbolado</li> <li>• Medidas de protección de la vegetación de ribera</li> </ul> </li> <li>- Ejecución de trasplantes</li> <li>- Compensación de arbolado</li> <li>- Reforestaciones</li> <li>- Riegos de control de emisión de polvo y partículas.</li> <li>- Eliminación de especies exóticas invasoras</li> <li>- En la redacción de los proyectos constructivos se incluirá un plan de prevención y extinción de incendios</li> </ul>
<b>Medidas de protección de la fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restricciones temporales y espaciales de las obras</li> <li>- Prospección faunística</li> <li>- Restricciones temporales y espaciales de las obras</li> <li>- Control de poblaciones de lagomorfos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbroce de los márgenes de la vía</li> <li>• Eliminación de vivares y refugios de lagomorfos</li> </ul> </li> <li>- Restricciones temporales y espaciales de las obras</li> <li>- Control de la superficie de ocupación</li> <li>- Control de vertidos</li> </ul>
<b>Medidas de protección en espacios naturales de interés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son de aplicación las medias propuestas para los demás factores ambientales relacionados con los espacios naturales de interés: calidad química del aire, geología, edafología, hidrología, vegetación, fauna, etc.</li> <li>- Diseño del trazado y de las instalaciones auxiliares que minimice la afección sobre espacios naturales de interés, Red Natura 2000, etc.</li> <li>- Tener en cuenta lo establecido en los instrumentos de gestión del espacio protegido (PORN y PRUG) del Parque Regional del Sureste especialmente con relación a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Directrices en fase de diseño</li> <li>• Autorizaciones</li> </ul> </li> </ul>

MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y FASE DE OBRA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibiciones</li> <li>- En el caso de afección a Montes de Utilidad Pública, con carácter previo a la ejecución de las obras, deberán tramitarse los correspondientes expedientes de prevalencia entre utilidades públicas (concurrencia de declaraciones demaniales), conforme lo dispuesto en la legislación vigente</li> <li>- Restauración de la cubierta vegetal y de hábitats de interés comunitario</li> <li>- Incorporación de especies vegetales amenazadas a la restauración vegetal</li> </ul>
<b>Medidas de protección del patrimonio cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sondeos arqueológicos para valorar y delimitar los restos arqueológicos localizados</li> <li>- Seguimiento arqueológico intensivo durante los movimientos de tierra asociados al desbroce, preparación del terreno, retirada de la tierra vegetal y excavaciones</li> <li>- Limpieza y documentación (fotográfica y planimétrica) del elemento etnográfico denominado "Casa de peones camineros" si fuesen afectados por las obras</li> </ul>
<b>Reposición de vías pecuarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reposición de la Cañada Real Soriana</li> </ul>
<b>Medidas para la integración paisajística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restauración de taludes</li> <li>- Correcto acabado de las superficies</li> <li>- Pantallas vegetales</li> <li>- Plantaciones en glorietas de enlaces y en medianas</li> <li>- Integración ambiental de los pasos y actuaciones para el fomento de su uso por la fauna</li> <li>- Plantaciones en riberas</li> <li>- Tratamiento de préstamos y vertederos</li> <li>- Restauración de zonas de ocupación temporal</li> </ul>
<b>Medidas para la protección de la población</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización y plan de rutas</li> <li>- Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados:</li> </ul>
<b>Medidas para la protección de la productividad sectorial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la superficie de ocupación</li> <li>- Control de los movimientos de maquinaria</li> </ul>
<b>Tratamiento y gestión de residuos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En cumplimiento del Real Decreto 105/2008 los proyectos constructivos contarán con un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición</li> <li>- El contratista adjudicatario de la obra realizará un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición</li> <li>- Correcta gestión para cada tipo de residuo</li> <li>- Prevenir y minimizar la generación de residuos</li> <li>- Recogida selectiva y almacenamiento de residuos</li> <li>- Operaciones de reutilización, valorización y eliminación</li> <li>- Limpieza final de la obra</li> </ul>

MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	
<b>Medidas de protección de la calidad del aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas dependientes de factores externos dependientes del desarrollo tecnológico y social: instauración eficiente de vehículos que utilicen combustibles menos contaminantes</li> <li>- Correcto mantenimiento de la superficie asfaltada</li> </ul>
<b>Medidas de protección contra el ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de pantallas acústicas</li> <li>- Aislamiento acústico</li> </ul>
<b>Medidas de protección contra la contaminación lumínica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control del resplandor luminoso nocturno.</li> <li>- Limitación de la luz intrusa o molesta sobre los ciudadanos.</li> </ul>
<b>Medidas de protección geológica y geomorfológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilancia y mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas</li> </ul>
<b>Medidas de protección del suelo y ocupaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcto mantenimiento de taludes y vegetación asociada a ellos</li> <li>- Tratamiento de suelos contaminados                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitar la zona afectada por el suelo.</li> <li>• Construir una barrera de contención</li> <li>• Adoptar medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas</li> <li>• Tratamiento de suelos contaminados "in situ" o, si no es posible, gestión de los mismos como residuos peligrosos</li> </ul> </li> </ul>

MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	
<b>Medidas de protección del sistema hidrológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de firmes y estructuras</li> <li>- Control de la vegetación</li> <li>- Sistema de gestión para residuos y vertidos</li> <li>- Definición de actuaciones de emergencia frente a accidentes con sustancias peligrosas</li> <li>- Limpieza de vegetación de las cunetas preferiblemente mediante medios mecánicos</li> <li>- Correcto manteniendo</li> </ul>
<b>Medidas de protección de la vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento y cuidados posteriores a la plantación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de protectores</li> <li>• Remodelación de alcorques</li> <li>• Riegos</li> <li>• Reposición de marras</li> </ul> </li> <li>- Seguimiento y evaluación de las labores de restauración vegetal</li> </ul>
<b>Medidas de protección de la fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas generales para minimizar las emisiones por ruido producidos por la circulación de vehículos</li> <li>- Dispositivos de escape</li> <li>- Medidas para la disminución del efecto barrera</li> <li>- Adaptación del cerramiento perimetral de la infraestructura</li> <li>- Viaductos adaptados</li> <li>- Drenajes adaptados para animales terrestres</li> <li>- Medidas protectoras en medios forestales correspondientes a bosques de ribera                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar la continuidad de la vegetación en el cruce</li> <li>• Asegurar que 20 metros aguas arriba y 20 metros aguas abajo de los viaductos sobre cauces con vegetación de ribera que las copas de los árboles no sobrepasan en altura la altura de la rasante de la plataforma</li> <li>• Minimizar la iluminación de la zona</li> </ul> </li> <li>- Medidas protectoras en medios abiertos y zonas urbanas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que las plantaciones sean densas y continuas en emboquilles de obras de drenaje en terraplén y en pasos inferiores adaptados para fauna</li> <li>• Minimizar o eliminar la iluminación</li> </ul> </li> <li>- Medidas protectoras en zonas urbanas: Evitar alumbrado con un alto componente UV o colocar en las farolas filtros UV</li> <li>- Medidas anticolidión. Postes exertos</li> </ul>
<b>Medidas para la integración paisajística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas</li> </ul>
<b>Medidas para la protección de la población</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control sanitario ambiental de vectores transmisores de <i>Arbovirus</i> en la Comunidad de Madrid</li> <li>- Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados</li> </ul>
<b>Tratamiento y gestión de residuos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta gestión para cada tipo de residuo</li> <li>- Prevenir y minimizar la generación de residuos</li> <li>- Recogida selectiva y almacenamiento de residuos</li> <li>- Operaciones de reutilización, valorización y eliminación</li> </ul>

#### 4.16.3. 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.

#### 4.16.4. Planos y Valoración

Como complemento al anejo nº18 “Integración Ambiental” se ha llevado a cabo la valoración económica de las medidas propuestas, y se han reflejado en los planos de planta las zonas de exclusión y las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas (colección de planos nº8 del DOCUMENTO Nº2 de este anteproyecto).

#### 4.17. EXPROPIACIONES

##### 4.17.1. Metodología Empleada

El área de proyecto abarca los términos municipales de (todos ellos pertenecientes a la Comunidad de Madrid):

- Madrid
- Rivas–Vaciamadrid
- Arganda del Rey
- Perales de Tajuña
- Villarejo de Salvanés
- Estremera

Se delimitan las superficies de terreno a expropiar, así como los bienes y derechos afectados. La ocupación de los terrenos puede ser de dos tipos: temporal o definitiva, siendo esta última la expropiación. De esta forma se definen las zonas de actuación como sigue:

- **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.

- **Servidumbre:**

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre.

En el presente anteproyecto, se establecen servidumbres derivadas de la reposición de servicios afectados de abastecimiento, alumbrado, electricidad, telefonía, tráfico, gas y riego.

- **Ocupación Temporal:**

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas.

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 por las alternativas estudiadas atendiendo al uso actual del suelo, dividido por término municipal y tramo.

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:

- Tramos del área de estudio.
- Término municipal afectado.
- Uso y aprovechamiento del suelo

**4.17.2. 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 (almendro seco, encinar, improductivo, labor de regadío, labor de seco, olivos seco, pastos, pinar maderable, viña seco, dominio público, suelo sin edificar, residencial e industrial).

Se han adoptado los valores medios para cada tipo de aprovechamiento, comunes a todos los términos municipales afectados teniendo en cuenta los precios medios del entorno de la actuación. Los mencionados precios unitarios medios se han obtenido de la consulta tanto de Resoluciones de Jurado de Expropiaciones en la zona objeto de estudio, como de los mutuos acuerdos alcanzados por la Demarcación de Carreteras en la zona afectada en expropiaciones anteriores.

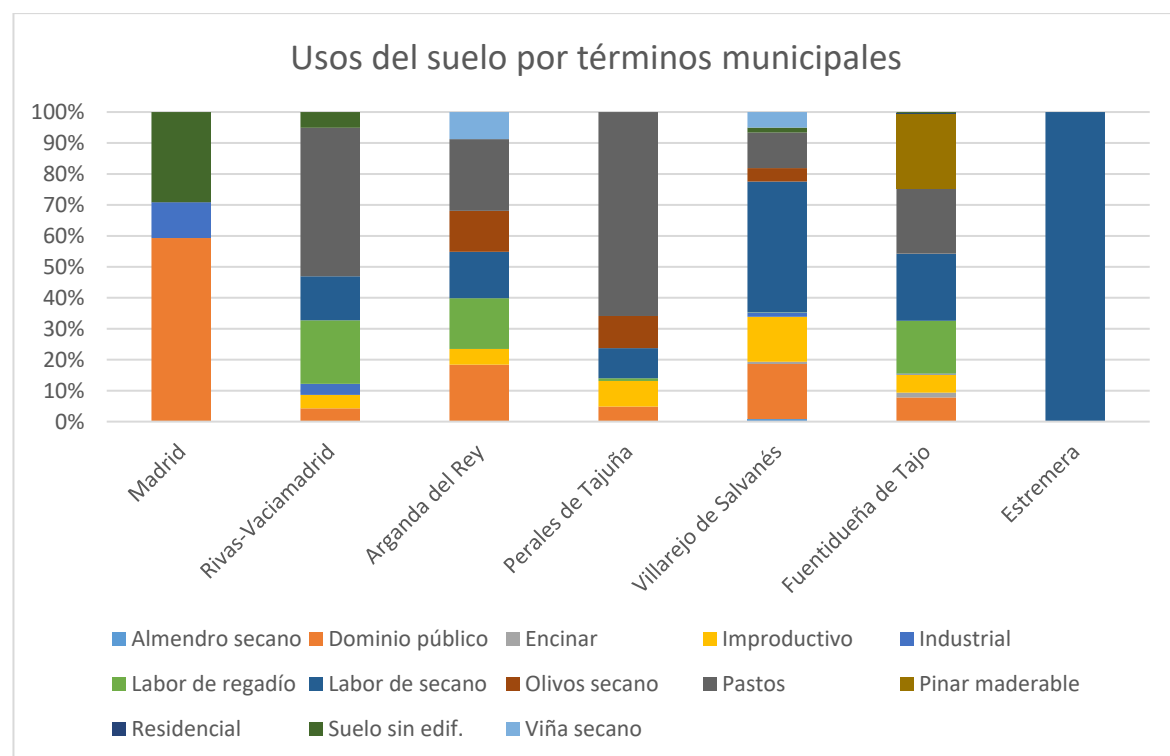
En el ámbito de la actuación, se ven afectadas las siguientes construcciones:

TRAMO MEJORA	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
TRAMO 3 (PK 12+896)	Madrid	S/N	Edificación abandonada	9
TRAMO 12 (PK 62+100)	Fuentidueña de Tajo	S/N	Caseta agrícola	13

A continuación, se incluyen las superficies ocupadas atendiendo al uso actual del suelo y el aprovechamiento urbanístico del mismo, por términos municipales y por tramos de mejora:

TRAMOS MEJORA	TÉRMINOS MUNICIPALES	APROVECHAMIENTOS												
		Almendro seco	Dominio público	Encinar	Improductivo	Industrial	Labor de regadío	Labor de secano	Olivos seco	Pastos	Pinar maderable	Residencial	Suelo sin edif.	Viña seco
1	Madrid	0	19284	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18100	0
2	Madrid	0	35548	0	0	8306	0	0	0	0	0	0	6433	0
3	Madrid	0	2475	0	0	1357	0	0	0	8	0	0	3591	0
4	Arganda del Rey	0	5136	0	2301	0	7443	5127	277	9615	0	0	0	3718
	Rivas-Vaciamadrid	0	4870	0	4995	4066	23328	16204	0	54661	0	0	5800	0
	Madrid	0	0	0	0	1536	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Arganda del Rey	0	2464	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	237
6	Arganda del Rey	0	735	0	0	0	0	1612	5731	894	0	0	0	0
7	Perales de Tajuña	0	4134	0	0	0	0	15933	24761	88249	0	0	0	0
8	Perales de Tajuña	0	468	0	0	0	109	1620	1809	4469	0	0	0	0
9	Perales de Tajuña	0	14479	0	32333	0	3209	20445	14170	164624	0	0	0	0
	Villarejo de Salvanés	0	5373	0	0	0	0	0	94	934	0	0	0	0
10	Villarejo de Salvanés	0	27651	0	28329	2738	0	19158	2747	4658	0	0	3075	6883
11	Villarejo de Salvanés	1574	1761	1412	42	0	181	63201	5626	16868	0	0	0	2935
12	Fuentidueña de Tajo	0	32911	6467	16052	1331	71773	61870	0	87817	102591	342	1447	0
13	Fuentidueña de Tajo	0	0	0	1514	0	0	4916	0	189	0	0	0	0
14	Fuentidueña de Tajo	0	34	66	0	0	0	17371	118	183	0	0	0	0
15	Estremera	0	0	0	0	0	0	9813	0	0	0	0	0	0
	Fuentidueña de Tajo	0	0	0	7046	0	0	7134	0	0	0	0	0	0

Por último, se añade una gráfica de los usos del suelo por términos municipales, donde, por porcentajes, se observa que dentro de los tipos de uso que existen, el más común, son los pastos con un 34 %, seguido de labor de secano (19 %) y dominio público (12 %).



	EXPROPIACIÓN	SERVIDUMBRE	OCUPACIÓN TEMPORAL	OTRAS AFECCIONES	IMPORTE AFECCIONES	PRESUPUESTO TOTAL (INCLUIDO 30% IMPREVISTOS)
TRAMO 6	41.816,00	0,00	0,00	0,00	41.816,00 €	54.360,80 €
TRAMO 7	293.046,00	5.448,72	6.023,00	0,00	304.517,72 €	395.873,04 €
TRAMO 8	20.538,50	1.397,70	35,36	0,00	21.971,56 €	28.563,03 €
TRAMO 9	435.162,80	1.476,54	11.942,00	0,00	448.581,34 €	583.155,74 €
TRAMO 10	1.485.175,30	11.039,94	6.807,08	0,00	1.503.022,32 €	1.953.929,02 €
TRAMO 11	293.976,60	818,76	173,00	0,00	294.968,36 €	383.458,87 €
TRAMO 12	1.173.555,20	71.080,98	27.029,68	650,00	1.272.315,86 €	1.654.010,62 €
TRAMO 13	18.480,10	9,18	26,18	0,00	18.515,46 €	24.070,10 €
TRAMO 14	56.787,70	0,00	0,00	0,00	56.787,70 €	73.824,01 €
TRAMO 15	45.289,30	1.563,06	3.662,84	0,00	50.515,20 €	65.669,76 €
						21.192.391,14 €

**4.17.3. Valoración Económica de los Bienes y Derechos Afectados**

Se han adoptado, como ya ha quedado reflejado anteriormente, unos precios medios para cada tipo de aprovechamiento, 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 las valoraciones que se presentan en la tabla que figura a continuación. Al importe total resultante se le añade un 30% (N.S. 4/2010) en concepto de imprevistos, obteniendo los siguientes valores para cada uno de los términos municipales:

	EXPROPIACIÓN	SERVIDUMBRE	OCUPACIÓN TEMPORAL	OTRAS AFECCIONES	IMPORTE AFECCIONES	PRESUPUESTO TOTAL (INCLUIDO 30% IMPREVISTOS)
TRAMO 1	4.832.190,00	382.734,00	100.584,00	0,00	5.315.508,00 €	6.910.160,40 €
TRAMO 2	3.814.260,00	293.706,00	62.184,00	0,00	4.170.150,00 €	5.421.195,00 €
TRAMO 3	1.218.616,00	150.768,00	24.450,00	450,00	1.394.284,00 €	1.812.569,20 €
TRAMO 4	858.927,40	105.585,12	442.767,40	0,00	1.407.279,92 €	1.829.463,90 €
TRAMO 5	1.605,90	0,00	0,00	0,00	1.605,90 €	2.087,67 €

PRESUPUESTO TOTAL	
TRAMO 1	6.910.160,40 €
TRAMO 2	5.421.195,00 €
TRAMO 3	1.812.569,20 €
TRAMO 4	1.829.463,90 €
TRAMO 5	2.087,67 €
TRAMO 6	54.360,80 €
TRAMO 7	395.873,04 €
TRAMO 8	28.563,03 €
TRAMO 9	583.155,74 €
TRAMO 10	1.953.929,02 €
TRAMO 11	383.458,87 €
TRAMO 12	1.654.010,62 €
TRAMO 13	24.070,10 €
TRAMO 14	73.824,01 €
TRAMO 15	65.669,76 €
	21.192.391,14 €



*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.*

En el cuerpo del Anejo nº19 “Expropiaciones” se presenta, de forma gráfica, la sombra de expropiaciones objeto de estudio, de manera que se puedan ver los usos del suelo que se ven afectados en cada caso.

#### 4.18. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.

En el Anejo nº20 “Soluciones propuestas al tráfico” se analizan y proyectan las actuaciones para poder ejecutar las obras de manera compatible con el tráfico existente. En el citado anejo, además de la exposición detallada de las soluciones adoptadas, también se incluyen planos de fases de obra para cada una de las actuaciones, así como unos croquis de desvíos tipo.

Para el diseño de las soluciones al tráfico durante las obras se ha seguido las siguientes pautas:

- Obligación de proteger el entorno de trabajo para garantizar la seguridad de la circulación y de los trabajadores de la obra.
- Dar continuidad al tráfico y reducir las afecciones durante las obras.
- Se tendrá que informar al usuario con suficiente antelación de la presencia de las obras. Para ello se deberán preavisar las obras al inicio de cada actuación, incluyendo la limitación de velocidad prevista por motivo de obras.

La señalización de las obras se ha estudiado en función de los diferentes casos. Sin embargo, se deben establecer una serie de premisas antes de estudiar cada caso particular.

- Limitación de la velocidad
- Prohibición del adelantamiento entre vehículos
- Establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales
- Señalización provisional relacionada con la ordenación adoptada
- Balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra y la ordenación adoptada.

La credibilidad de todo el sistema es su cualidad más imprescindible, ya que el usuario medio, con sus defectos de destreza o de atención, no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión—cuya justificación no sea directamente perceptible—, ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un accidente. Por ello, tanto la ordenación como los elementos de señalización y balizamiento deberán:

- Estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos
- Seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos
- Desaparecer tan pronto deje de ser imprescindible su presencia, total y parcialmente

En cualquier caso, no se ha de perder la idea de que el presente documento es un Anteproyecto, por lo que el planteamiento de desvíos de tráfico y soluciones propuestas es a nivel preliminar, siendo los futuros proyectos de construcción los que definan y estudien de manera detallada todos estos aspectos.

Así, con el objeto de plantear los desvíos necesarios se han considerado la utilización de los pasos de mediana existentes en la autovía (en uso, o cerrados), así como los nuevos proyectados.

Adicionalmente se han proyectado ramales de transferencia provisionales que permiten el cambio de calzada del tráfico donde no es posible el uso de los pasos de mediana. Estos pasos servirán para el cambio de calzada de los vehículos en tránsito.

P.K.	EQUIDISTANCIA (m)	TIPO DE ACTUACIÓN	LONGITUD (m)
5+400	-	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
7+395	2.020	OBRA EJECUTADA	79
10+840	3.390	OBRA EJECUTADA	54
12+200	1.420	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
14+420	2.210	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
16+750	2.320	PASO DE MEDIANA A MODIFICAR	65
19+420	2.640	PASO DE MEDIANA A MODIFICAR	67
20+500	1.060	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
23+140	2.620	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
24+600	1.450	OBRA EJECUTADA	82
27+200	2.610	OBRA EJECUTADA	82
29+180	1.920	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
32+440	3.720	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
34+900	2.170	EXCLUIDO POR UTILIZARLO DGT	144
37+500	2.930	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
41+000	4.000	OBRA EJECUTADA	160
43+600	2.570	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
45+800	2.010	EXCLUIDO POR UTILIZARLO DGT	77
50+970	5.340	EXCLUIDO POR UTILIZARLO DGT	48
53+100	2.160	OBRA EJECUTADA	73
54+550	1.450	NUEVO PASO DE MEDIANA	40

P.K.	EQUIDISTANCIA (m)	TIPO DE ACTUACIÓN	LONGITUD (m)
56+320	2.960	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
59+050	2.560	OBRA EJECUTADA	63
60+400	1.500	NUEVO PASO DE MEDIANA (VARIANTE FUENTIDUEÑA)	40
61+400	1.000	NUEVO PASO DE MEDIANA (VARIANTE FUENTIDUEÑA)	40
62+380	1.100	NUEVO PASO DE MEDIANA (VARIANTE FUENTIDUEÑA)	40
63+050	980	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
64+280	1.150	OBRA EJECUTADA	73
65+980	1.650	NUEVO PASO DE MEDIANA	40
67+950	1.980	OBRA EJECUTADA	50
70+000	1.970	NUEVO PASO DE MEDIANA	40

De manera particular, ha sido necesario para elaborar las soluciones propuestas al tráfico durante las obras del Tramo de Mejora 15, la ejecución de desvíos provisionales cuyo trazado en planta y alzado se encuentran en la colección de planos del *Anejo nº20 (Apéndice nº4)*, así como los listados provenientes del software de trazado. (*Apéndice nº3 del Anejo nº20*).

En cuanto a la disposición de los elementos de señalización horizontal, vertical y el balizamiento se han seguido los esquemas del *"Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas"*, en concreto se hace uso de los ejemplos 1.4, 1.6, 3.1, 3.3, 3.5.1, 3.7 y 3.13.2.

Entre los dispositivos usados se encuentran: barreras TD-1, paneles direccionales TB-2, conos TB-6, balizas luminosas tipo TL-2, captafaros TB-10, carteles de señalización, flechas direccionales y señales de advertencia de peligro y de limitación de velocidad con fondo amarillo. Para garantizar la eficiencia en el uso de los dispositivos, se ha supuesto una reutilización del 80% de ellos entre fases.

Se han tenido en cuenta los riesgos durante las fases de obra por lo que en algunos casos se ha dispuesto de sistemas de contención de hormigón en lugar de las barreras new jersey lastradas (TD-1).

#### 4.19. ANÁLISIS MULTICRITERIO

##### 4.19.1. Introducción

Con fecha 10 de septiembre de 2018, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, emitió la correspondiente resolución por la que se formulaba el *Documento de Alcance* del Estudio de Impacto Ambiental a redactar (incluido como *Apéndice nº1* en el *Anejo nº21 Análisis Multicriterio*). La citada resolución hace referencia, entre otros aspectos, a la necesidad de llevar a cabo un examen de alternativas que evalúe diferentes propuestas de actuación.

Posteriormente a la recepción de dicha resolución, el 19 de diciembre de 2018, se mantuvo una reunión con técnicos de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica para clarificar los alcances contenidos en el documento de alcance emitido. Las principales conclusiones a las que se llegó en la citada reunión pueden encontrarse en el apartado 21.1 del *Anejo nº21 Análisis Multicriterio*. Entre éstas se encuentra que el estudio de alternativas tan solo era necesario en los tramos en variante (variante de Fuentidueña de Tajo, en el caso que nos ocupa), siendo suficiente en los casos de correcciones de curvas la justificación de que la solución proyectada es única debido a los condicionantes de trazado de éstas. Por tanto, en el citado *Anejo nº21 Análisis Multicriterio* se ha procedido al análisis de alternativas para la Variante de Fuentidueña de Tajo, exponiéndose a continuación, de manera resumida, la metodología y resultados obtenidos.

##### 4.19.2. Descripción de Alternativas y Condicionantes

###### Alternativa "0":

Esta alternativa consiste en no hacer ningún tipo de actuación y mantener en su estado actual el trazado de la autovía A-3 a su paso por la localidad de Fuentidueña de Tajo.



Vista en planta de la Alternativa "0" de la Variante de Fuentidueña de Tajo.

Debido a los incumplimientos de trazado entre los pp.kk 58+800 y 64+000 en cuanto a sus alineaciones en planta y de alzado (*apartado 21.2.2.1 del Anejo de Análisis Multicriterio*) y la importancia de algunos de ellos (radios insuficientes y coordinación entre alineaciones sucesivas con radios insuficientes en la alineación de entrada), resulta patente la necesidad de mejorar las condiciones de trazado de la vía, así como la imposibilidad de solventar la tipología de los incumplimientos detectados mediante pequeñas mejoras locales sin salirse del corredor actual del tronco. En cuanto a la visibilidad de parada, entre los pp.kk 58+800 y 64+000, y en ambos sentidos, la situación actual presenta numerosas restricciones, llegando a producirse incumplimientos que requerirían la reducción de la limitación de velocidad hasta 50 km/h en algunos tramos. Es por ello que **la Alternativa "0" queda descartada**.

Entre los principales condicionantes a la hora de elaborar las diferentes alternativas se encuentra el planeamiento: según las alegaciones del Ayuntamiento de Fuentidueña de Tajo al primer procedimiento de consultas del año 2007 debe evitarse un sector residencial de suelo urbanizable propuesto por el citado ayuntamiento en un nuevo PGOU (pendiente de aprobación) y a un sector industrial de suelo apto para urbanizar (SAU) existente al sureste del municipio.

Se han estudiado diversas alternativas de trazado:

#### Alternativa "Sur".

Esta alternativa ya fue definida en la Memoria-Resumen del anteproyecto con clave AO-E-154 (según se ha descrito en los antecedentes ambientales). Arranca aproximadamente a la altura del PK 59 de la actual autovía, se desarrolla en dirección sureste bordeando el casco urbano del municipio de Fuentidueña de Tajo y vuelve a conectar con la A-3 en las proximidades del PK 67, presentando una longitud cercana a los 8,5 kilómetros. En los mencionados puntos de inicio y finalización de la solución planteada se deberán ubicar los enlaces de conexión entre el trazado existente y el proyectado.

Esta solución debe alejarse de manera considerable del trazado de la actual A-3, en la parte central de su desarrollo, aproximadamente 2 kilómetros, debido a que en esta zona se ubica la mayor parte del suelo declarado urbano y urbanizable del municipio.

Además, en su parte inicial esta solución debe salvar el trazado de la carretera M-831 mediante la ejecución de una estructura y, una vez sobrepasada, encajarse entre dicha vía y el arroyo de la Salinilla. Este trazado permite el cruce del río Tajo de manera prácticamente perpendicular al cauce, reduciendo de esta manera el tramo de vegetación de ribera afectado por la construcción de la nueva estructura de paso sobre el río. También será necesario ejecutar una nueva estructura que permita cruzar el canal de Estremera y la carretera M-326, que discurre desde Fuentidueña con dirección suroeste.

**La Alternativa Sur queda descartada** frente a las alternativas por el Norte, que a continuación se presentan, por las mismas razones por las que ya se descartaba en la Memoria-Resumen del año 2005 (según se expone en el punto de "Antecedentes Ambientales"-apartado 21.2.1 del Anejo nº21 Análisis Multicriterio).

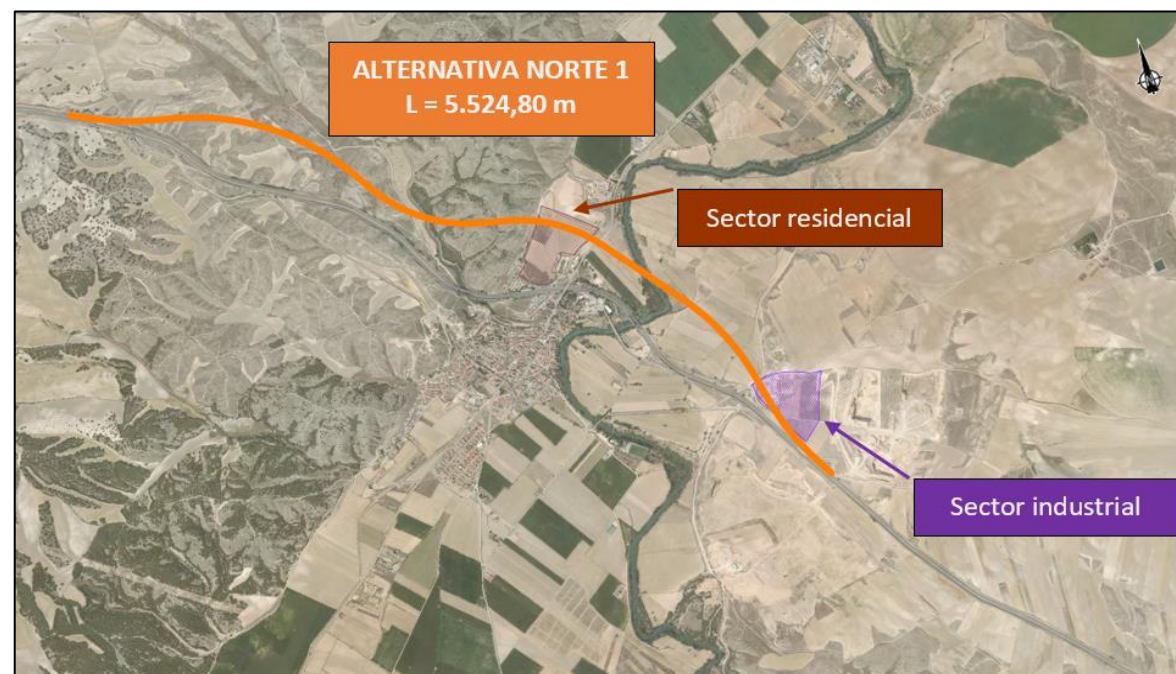


Vista en planta de la Alternativa Sur 1 de la Variante de Fuentidueña de Tajo

#### Alternativa "Norte 1".

Es la planteada en el anteproyecto del año 2006 (AO-M-66, Prointec). Discurre aproximadamente entre los pp.kk. 59 y 64,5 de la actual A-3, donde deberán ubicarse los enlaces de conexión entre el trazado existente y el proyectado, con una longitud ligeramente superior a los 5,5 kilómetros. Esta solución plantea un ámbito de actuación próximo a la autovía existente, alejándose en general unos 200-300 metros al nordeste de la misma, y 500 m en su punto más alejado.

Su trazado ocupa parte de un sector residencial de suelo urbanizable, seccionándolo transversalmente en toda su anchura, y de un sector industrial de suelo apto para urbanizar próximos al casco urbano de Fuentidueña de Tajo, y, además, discurre por encima de unas naves industriales construidas en el segundo de los sectores de suelo mencionados, las cuales fueron edificadas posteriormente a la definición (y obtención de DIA favorable) de esta alternativa en el año 2006. Esta afección al sector residencial y a las naves industriales descarta el planteamiento de esta alternativa sin una modificación de la misma.



Vista en planta de la Alternativa Norte 1 de la Variante de Fuentidueña de Tajo.

El cruce sobre el río Tajo se produce de forma esviada, por lo que la estructura de paso tendrá una longitud considerable y la afección a la vegetación de ribera será también importante. Además, en cuanto a la longitud de la estructura, se ha de considerar también que ésta será importante, puesto que los estribos del nuevo puente deberán estar fuera de la vía de intenso desagüe (VID<sup>10</sup>) del río, según prescribe el apartado 4.3.1 de la Norma 5.2-IC "Drenaje". Concretamente, en el tramo de cruce sobre el río Tajo, la VID tiene una anchura de unos 520 metros. La ocupación sobre el espacio natural incluido en *Red Natura 2000 (L.I.C. ES3110006 "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste")* se estima en unos 17.775,50 m<sup>2</sup>.

Por la afección al planeamiento urbanístico de Fuentidueña de Tajo **se descarta la Alternativa Norte 1.**

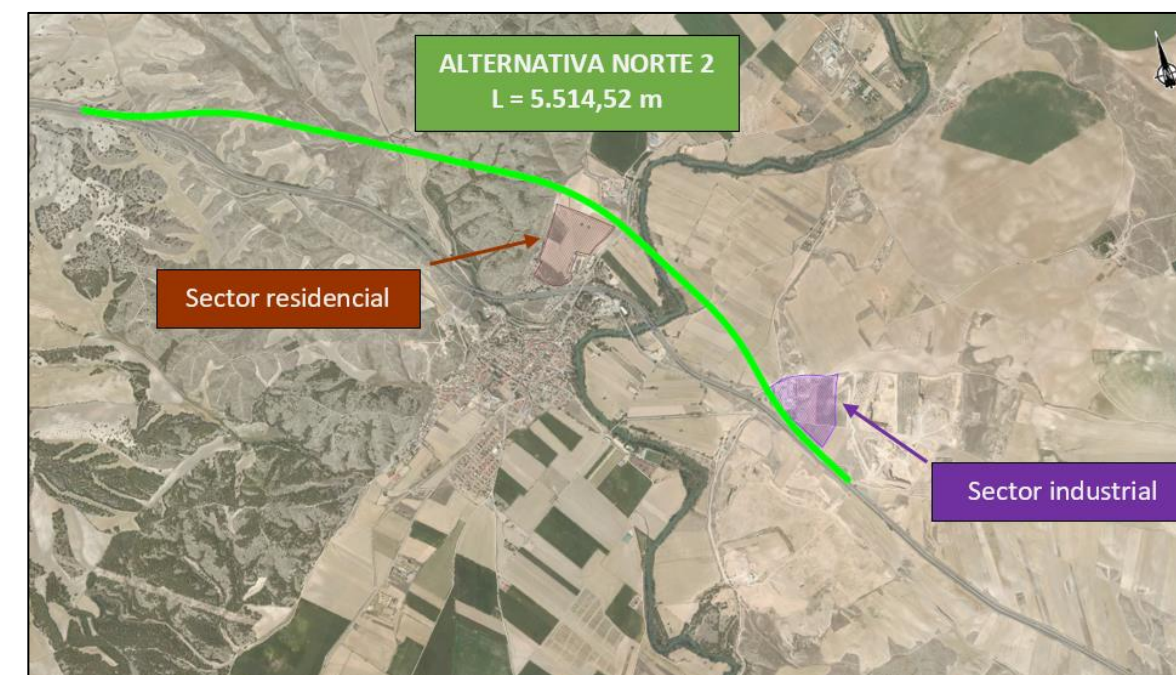
#### Alternativa "Norte 2".

Se trata de una optimización de la Alternativa "Norte 1", eliminando la afección al sector residencial a las naves industriales.

Discurre aproximadamente entre los pp.kk. 59 y 64,5 de la actual A-3, donde deberán ubicarse los enlaces de conexión entre el trazado existente y el proyectado, con una longitud ligeramente superior a los 5,5 kilómetros. Dicha solución plantea un ámbito de actuación próximo a la autovía existente (similar al de la Alternativa Norte 1), distanciándose unos 700 m en su punto más alejado a fin de no

atravesar el sector de suelo urbanizable existente al noreste del actual casco urbano del municipio. Además, en su parte final, esta solución se encaja entre la actual A-3 y el sector industrial situado al sureste de la población para no afectar a la industria ubicada en ese emplazamiento, aunque con ello no se logra salvar totalmente la afección a dicho sector de suelo.

Teniendo en cuenta lo comentado en el párrafo precedente, el trazado proyectado para la nueva alternativa obliga a cruzar el río Tajo también de manera esviada (anchura de la VID en el tramo de cruce de unos 620 metros y una estimación de unos 22.739,50 m<sup>2</sup> de ocupación sobre el espacio natural incluido en *Red Natura 2000 (L.I.C. ES3110006 "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste")*, al igual que ocurría en la variante previa con DIA favorable (Norte 1). Asimismo, esta solución requerirá la ejecución de un nuevo viaducto que permita salvar el Arroyo del Valle, el cual se ubica al noroeste de la localidad. Asimismo, se cruzarán mediante estructuras las carreteras M-230, M-240 y M-831.



Vista en planta de la Alternativa Norte 2 de la Variante de Fuentidueña de Tajo.

Como consecuencia de la importante afección al río Tajo se procede a **descartar la Alternativa Norte 2, en favor de una alternativa que cruce el Tajo más perpendicularmente al cauce.**

#### Alternativa "Norte 3".

Esta alternativa es una mejora de la alternativa anterior, intentando reducir el viaducto de cruce sobre el río Tajo. Discurre aproximadamente entre los pp.kk. 59 y 64,5 de la actual A-3, donde deberán ubicarse los enlaces de conexión entre el trazado existente y el proyectado, con una longitud

<sup>10</sup> Se entiende por vía de intenso desagüe (VID) la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente.

ligeramente inferior a los 5,4 kilómetros. Plantea un ámbito de actuación próximo a la autovía existente (prácticamente similar al de la Alternativa Norte 2), distanciándose unos 700 m en su punto más alejado a fin de no atravesar el sector de suelo urbanizable existente al noreste del actual casco urbano del municipio. Una vez superada esa zona, la alternativa proyectada se aproxima todo lo posible a la autovía existente para cruzar el río Tajo prácticamente paralela a la misma y perpendicularmente al cauce. Además, en su parte final, esta solución queda encajada entre la actual A-3 y el sector industrial situado al sureste de la población para no afectar a éste ni a las naves construidas.



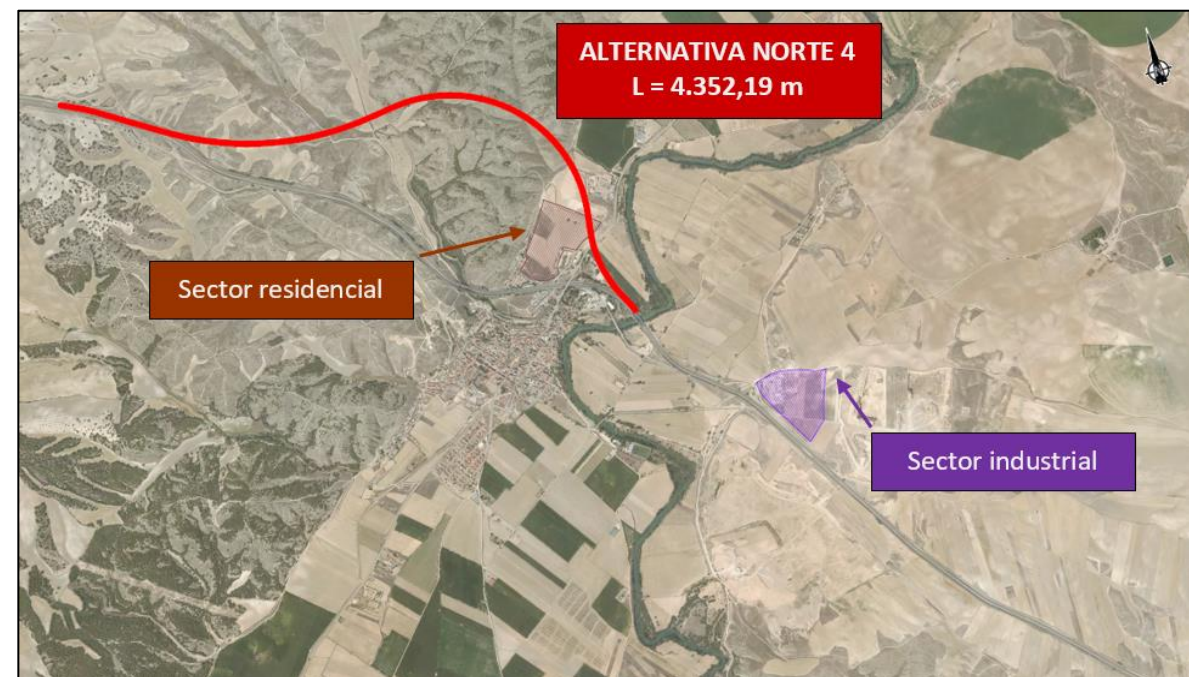
Vista en planta de la Alternativa Norte 3 de la Variante de Fuentidueña de Tajo.

Dado que el nuevo trazado proyectado permite cruzar el cauce del río Tajo perpendicularmente, la longitud del viaducto a ejecutar en esta zona será sensiblemente inferior a la que se requiere en la Alternativa Norte 2. (el tramo de cruce sobre VID tiene unos 470 metros de longitud, si bien será necesario ejecutar un muro en la margen izquierda de la calzada, en sentido Valencia, a fin de afectar lo menos posible a la vegetación de ribera). La ocupación estimada sobre el espacio natural incluido en *Red Natura 2000 (L.I.C. ES3110006 "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste")* asciende a unos 14.176,00 m<sup>2</sup>. Asimismo, al igual que ocurría con la alternativa previa, esta solución requerirá la ejecución de cuatro nuevas estructuras adicionales, una para pasar sobre la carretera M-230, otra que permita salvar el Arroyo del Valle, otra para salvar la carretera M-240 y otra para la M-831. Por tanto, se considera que la Alternativa Norte 3 mejora las Norte 1 y Norte 2 descritas previamente. Además, al ser la versión final de la mejora de la Norte 1, la cual contaba con DIA favorable, se considera que ambientalmente es de esperar un mejor resultado, si cabe, de cara a la obtención una nueva aprobación ambiental. Como consecuencia **se valorará en el Estudio Multicriterio mediante el Método Pattern**.

Alternativa "Norte 4":

Del análisis de la alternativa Norte 3 anterior, y teniendo en cuenta la afección ambiental (posibles afecciones al cauce y vegetación de ribera en el LIC "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid"-ES3110006) y los elevados costes de ejecución que genera un nuevo viaducto sobre el río Tajo, se ha considerado necesario estudiar otra alternativa que aproveche el puente actual, evitando la ejecución de un nuevo viaducto.

Esta variante discurre, aproximadamente, entre los pp.kk. 59 y 62,5 de la autovía existente, donde deberán ubicarse los enlaces de conexión entre el trazado existente y el proyectado, con una longitud ligeramente inferior a los 4,4 kilómetros. Plantea un ámbito de actuación alejado de la carretera actual, distanciándose unos 1.100 m al noroeste de la misma en su punto más alejado. Esto es así porque, para poder aprovechar el puente existente sobre el Tajo, y afectar lo mínimo posible al sector de suelo urbanizable existente al noreste del casco urbano del municipio, la secuencia de alineaciones de trazado en planta, cumpliendo con unos radios mínimos, obliga a alejarse considerablemente del trazado existente de la A-3, teniendo que atravesar para ello el cerro ubicado al noroeste de la localidad. Una vez superada esa zona, la alternativa proyectada conecta nuevamente con la actual A-3 justo antes del puente actual sobre el río Tajo, de manera que no se requerirá disponer una nueva estructura en ese punto. Además, con el nuevo trazado proyectado, se sigue eliminando la afección al sector industrial ubicado al sureste de la localidad, así como a las naves existentes en el mismo. La afección a la zona residencial se reduce a 4.000 m<sup>2</sup>.



Vista en planta de la Alternativa Norte 4 de la Variante de Fuentidueña de Tajo.

Finalmente, tal y como sucedía con las alternativas anteriores, esta solución requerirá la ejecución de un nuevo viaducto que permita salvar el Arroyo del Valle, así como estructuras de cruce con las carreteras M-230, M-240 y M-831. Por lo que se considera una solución válida y **se valorará en el Estudio Multicriterio mediante el Método Pattern**.

Se indica a continuación una imagen comparativa de las Alternativas descritas anteriormente:

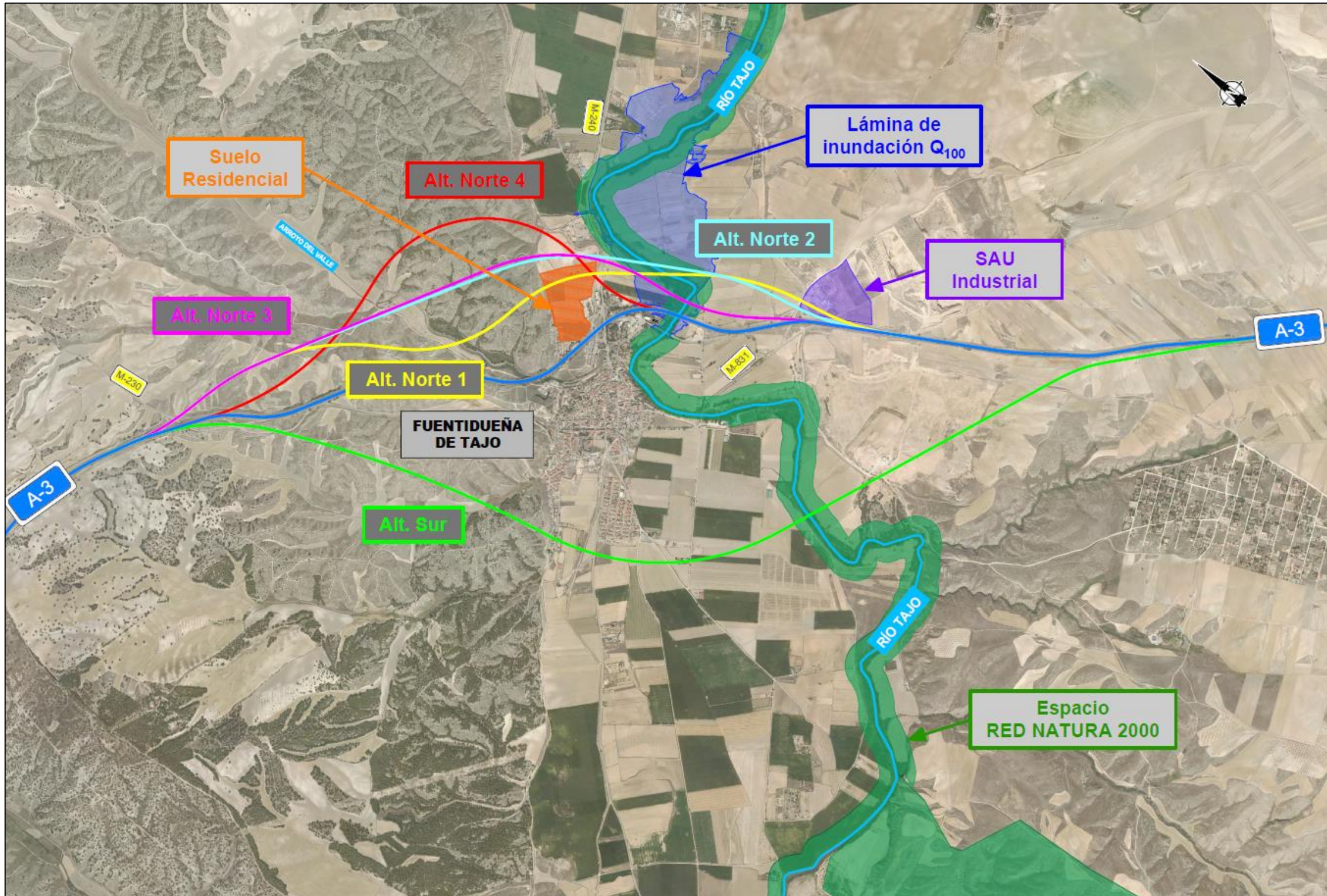


Imagen conjunta de todas las alternativas planteadas

En definitiva, y tras todo lo expuesto, la comparativa de alternativas realizada analiza las Alternativas Norte 3 y Norte 4.

#### 4.19.3. Metodología y Resultado

En el apartado 21.2.6 “Método Pattern” del Anejo nº21 Análisis Multicriterio, se indican los criterios e indicadores usados para los distintos Objetivos (territorial, funcional, económico y medioambiental). En el punto 21.2.9 “Análisis de Alternativas” se asignan las puntuaciones para cada criterio en cada alternativa en estudio. De modo que con la siguiente ponderación para cada objetivo en tanto por uno:

• Objetivo territorial .....	0,25
• Objetivo funcional.....	0,25
• Objetivo económico.....	0,25
• Objetivo medioambiental .....	0,25

Se obtienen las siguientes puntuaciones:

Alternativa	Ámbito				Pattern
	Territorial	Funcional	Económico	Medioambiental	
Alternativa Norte 3	8,25	7,34	4,41	6,37	<b>6,59</b>
Alternativa Norte 4	8,84	7,29	9,38	6,37	<b>7,97</b>

A la vista de todo lo expuesto, la Alternativa Norte 4 es la mejor situada en el análisis realizado en cuanto a los aspectos Territorial y, sobre todo, Económico (donde hay una gran diferencia). La Alternativa Norte 3 desde el punto de vista Funcional obtiene una ligera mayor puntuación. En cuanto al aspecto Medioambiental, ambas obtienen la misma puntuación, sin embargo a nivel cualitativo la Alternativa Norte 4 es preferible puesto que la cuantificación de algunos de los impactos principales menor.

Así, a partir de los resultados del análisis multicriterio y del estudio de robustez y sensibilidad se puede concluir que para la ejecución de la Variante de Fuentidueña de Tajo de la autovía A-3 la **alternativa óptima es la ALTERNATIVA NORTE 4, siendo ésta la opción de trazado incluida en el anteproyecto (dentro del tramo de mejora 12).**

#### 4.20. PLAN DE ACTUACIONES.

Para estimar el plazo de ejecución para las obras a realizar para cada uno de los tramos de mejora y como para la rehabilitación a ejecutar en el tramo de la N-III (entre sus pp.kk. 28+800 y 40+680) incluido en este anteproyecto, se ha realizado un estudio, de acuerdo a las mediciones de cada una de las partidas principales del presupuesto, junto con la aplicación de unos rendimientos medios para cada una de éstas actividades. En la Tabla 1 “MEDICIONES, RENDIMIENTOS Y EQUIPOS” del apartado 22.3 “Análisis de los plazos de ejecución” puede encontrarse estos datos y, a continuación, en el mismo apartado del citado anejo, en la Tabla 2 “PLAZOS DE CÁLCULO POR ACTUACIONES” se indica la duración de cada una de las actividades obtenidas mediante el cálculo con los datos anteriores.

De este modo, tomando de partida estos valores se han redondeado a mes enteros y se han generado los Diagramas de Gantt correspondientes (apartado 22.4 “Diagrama de barras (Gantt)” del Anejo nº22 “Plan de Actuaciones”). Además de los diagramas de cada tramo de mejora y de la rehabilitación de la N-III, también se ha realizado el de la obra completa, bajo la hipótesis de que se contratase ésta como una única actuación. Así, se indican a continuación los plazos de ejecución calculados:

- **TRAMO DE MEJORA 1** (M-30, pk 3+700, a M-40, pk 6+500): **26,5 meses.**
- **TRAMO DE MEJORA 2** (M-40, pk 6+500, a M-45, pk 10+200): **16,5 meses.**
- **TRAMO DE MEJORA 3** (M-45, PK 10+200 a M-50, pk 14+800): **16,5 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 4** (Rivas/Arganda, PK 14+800 a pk 26+300): **32,0 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 5** (PK 26+300 a pk 29+200): **8,0 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 6** (PK 29+200 a pk 34+400): **7,5 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 7** (PK 34+400 a pk 37+500): **14,0 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 8** (bajada a Perales de Tajuña, PK 37+500 a pk 41+100): **25,50 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 9** (subida al páramo, PK 41+100 a pk 46+900): **20,00 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 10** (Villarejo de Salvanés, PK 46+900 a pk 53+200): **17,5 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 11** (PK 53+200 a pk 57+850): **14,0 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 12** (Fuentidueña de Tajo, pk 57+850 a pk 64+200): **21,50 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 13** (PK 64+200 a pk 65+000): **5,50 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 14** (PK 65+000 a pk 67+000): **6,5 meses**
- **TRAMO DE MEJORA 15** (PK 67+000 a pk 70+700): **8,0 meses**
- **TRAMO REHABILITACIÓN DE LA N-III: 3,2 meses**
- **OBRA COMPLETA: 32 meses**

En la planificación conjunta de todos los tramos de mejora, se considera un plazo máximo de ejecución de las obras de 32 meses, considerando que las obras en todos los tramos comenzaran a la vez, este plazo corresponde al tramo de mejora 4, por ser el más largo.

Adicionalmente en el Anejo nº22 “Plan de Actuaciones” se encuentra repartido el PEM de cada Tramo de Mejora en el tiempo, de acuerdo a estos plazos mostrando el porcentaje del total que deberá desembolsarse por cada mes hasta completar la obra.

Así, se da cumplimiento al Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, incluyéndose en el Anejo nº22 “Plan de actuaciones” un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste para cada Tramo de mejora y la Rehabilitación de la N-III en el Anejo nº 22 “Plan de Actuaciones”.

#### 4.21. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.

##### 4.21.1. Datos previos

El **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)** consta del desglose de las actuaciones proyectadas por capítulos.

Según la legislación vigente, aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de **Gastos Generales (13%)** y el **Beneficio industrial (6%)**, se obtiene el **Presupuesto Base de Licitación** como suma de los tres conceptos (PEM+GG+BI).

Al Presupuesto de Base Licitación se le aplica el 21% de IVA a la fecha vigente obteniéndose el Presupuesto Base de Licitación con IVA.

El Presupuesto de Inversión se obtiene añadiendo al importe del Presupuesto Base de Licitación con IVA la suma de los siguientes conceptos:

- Presupuesto estimativo de Expropiaciones e Indemnizaciones, el cual se ha obtenido en el Anejo nº19 “Expropiaciones”.
- Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental durante las obras, el cual se obtiene en el Anejo nº18 “Integración Ambiental” del Anteproyecto.
- Presupuesto para trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español. De acuerdo con el “VI 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”.*

Sin embargo, en su artículo 3, la Ley 14/2021, de 11 de octubre, por la que se modifica el Real Decreto-ley 17/2020, de 5 de mayo, por el que se aprueban medidas de apoyo al sector cultural y de carácter tributario para hacer frente al impacto económico y social del COVID-2019, incrementa dicho porcentaje hasta un 2,0%:

*“Artículo tercero: Se añade un artículo 1 bis nuevo al Real Decreto-Ley 17/2020, de 5 de mayo, con el siguiente tenor:*

*«Artículo 1 bis. “De acuerdo con lo establecido en el artículo 68.1 de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, y el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la misma, que establecen que en el presupuesto de cada obra pública, financiada total o parcialmente por el Estado, se destinará una partida de los fondos que sean de aportación estatal, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español, o de fomento de la creatividad artística. Este porcentaje pasa a ser del 2% y para ello se modificará el Sexto Acuerdo entre el Ministerio de Fomento y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte que estableció el último porcentaje, así como las modificaciones presupuestarias que resulten necesarias, de conformidad con lo establecido en la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria”.*

Se presentan a continuación los diversos presupuestos calculados, desglosados por tramos de mejora.

##### 4.21.2. Presupuesto de Ejecución Material

###### 4.21.2.1. TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, PK 3+700, A M-40, PK 6+500)

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **CUARENTA Y CUATRO MILLONES NOVECIENTOS SIETE MIL DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	553.912,10 €	1,23%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.585.974,17 €	3,53%
4	DRENAJE	285.674,77 €	0,64%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	4.470.630,57 €	9,96%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	26.364.789,20 €	58,71%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	2.655.506,26 €	5,91%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	936.954,23 €	2,09%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	617.745,60 €	1,38%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	5.488.097,14 €	12,22%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	992.478,99 €	2,21%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	635.978,39 €	1,42%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	38.056,64 €	0,08%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	57.734,00 €	0,13%
15	SEGURIDAD Y SALUD	223.480,47 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>44.907.012,53 €</b>	



**4.21.2.2. TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, PK 6+500, A M-45, PK 10+200)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **VEINTICUATRO MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	603.957,62 €	2,46%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.926.113,95 €	7,84%
4	DRENAJE	329.673,09 €	1,34%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	5.304.947,51 €	21,60%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	6.787.649,15 €	27,63%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	2.013.861,41 €	8,20%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	1.468.032,95 €	5,98%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	270.772,01 €	1,10%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	3.912.003,98 €	15,93%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	812.913,03 €	3,31%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	597.409,06 €	2,43%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	367.759,00 €	1,50%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	47.405,00 €	0,19%
15	SEGURIDAD Y SALUD	122.246,72 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>24.564.744,48 €</b>	

**4.21.2.3. TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 A M-50, PK 14+800)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **VEINTIÚN MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	1.225.700,90 €	5,71%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.858.101,36 €	8,65%
4	DRENAJE	3.490.626,26 €	16,25%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	6.759.748,80 €	31,46%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	2.460.502,40 €	11,45%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	3.027.403,27 €	14,09%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	317.212,79 €	1,48%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	215.847,82 €	1,00%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	191.266,82 €	0,89%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.189.818,19 €	5,54%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	554.214,21 €	2,58%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	40.939,64 €	0,19%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	45.389,00 €	0,21%
15	SEGURIDAD Y SALUD	106.913,23 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>21.483.684,69 €</b>	

**4.21.2.4. TRAMO DE MEJORA 4 (RIVAS/ARGANDA, PK 14+800 A PK 26+300)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **SESENTA Y SIETE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	1.506.761,07 €	2,22%
2	TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS	223.948,56 €	0,33%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	7.266.441,05 €	10,72%
4	DRENAJE	1.775.436,64 €	2,62%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	21.325.636,60 €	31,45%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	19.255.673,16 €	28,40%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	5.376.220,34 €	7,93%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	1.930.016,43 €	2,85%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	546.707,51 €	0,81%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	3.784.080,70 €	5,58%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.393.972,64 €	3,53%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.972.860,18 €	2,91%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	39.210,31 €	0,06%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	64.904,00 €	0,10%
15	SEGURIDAD Y SALUD	337.403,72 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>67.799.272,91 €</b>	

**4.21.2.5. TRAMO DE MEJORA 5 (PK 26+300 A PK 29+200)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **NUEVE MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	368.472,15 €	3,86%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	531.939,46 €	5,58%
4	DRENAJE	55.712,55 €	0,58%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	3.102.211,86 €	32,52%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	3.349.688,92 €	35,12%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.081.235,45 €	11,34%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	104.903,31 €	1,10%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	81.639,76 €	0,86%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	489.168,57 €	5,13%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	245.556,58 €	2,57%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	46.334,31 €	0,49%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	34.251,00 €	0,36%
15	SEGURIDAD Y SALUD	47.468,85 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>9.538.582,77 €</b>	

**4.21.2.6. TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **DIEZ MILLONES OCHOCIENTOS VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	368.508,35 €	3,40%
2	TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS	2.448,40 €	0,02%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.184.536,67 €	10,94%
4	DRENAJE	131.608,13 €	1,22%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	4.650.378,23 €	42,96%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	1.788.746,53 €	16,53%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.632.400,21 €	15,08%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	101.019,61 €	0,93%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	357.996,12 €	3,31%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	103.877,50 €	0,96%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	343.271,00 €	3,17%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	56.649,71 €	0,52%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	12.624,31 €	0,12%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	36.329,00 €	0,34%
15	SEGURIDAD Y SALUD	53.866,91 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>10.824.260,68 €</b>	

**4.21.2.7. TRAMO DE MEJORA 7 (PK 34+400 A PK 37+500)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **QUINCE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	414.618,79 €	2,68%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.305.508,55 €	14,88%
4	DRENAJE	2.158.679,20 €	13,94%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	4.867.290,79 €	31,42%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	2.168.095,18 €	14,00%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.017.518,98 €	6,57%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	315.905,73 €	2,04%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	352.788,95 €	2,28%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	369.576,44 €	2,39%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	634.938,30 €	4,10%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	743.323,54 €	4,80%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	20.792,43 €	0,13%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	42.752,00 €	0,28%
15	SEGURIDAD Y SALUD	77.080,61 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>15.488.869,49 €</b>	

**4.21.2.8. TRAMO DE MEJORA 8 (BAJADA A PERALES DE TAJUÑA, PK 37+500 A PK 41+100)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **VEINTICUATRO MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y UN MIL VEINTIUN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	432.680,29 €	1,75%
2	TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS	61.189,66 €	0,25%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	922.096,45 €	3,73%
4	DRENAJE	348.524,41 €	1,41%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	3.921.099,99 €	15,88%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	16.623.956,57 €	67,33%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.147.909,53 €	4,65%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	41.174,61 €	0,17%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	45.525,84 €	0,18%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	201.560,32 €	0,82%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	697.427,70 €	2,82%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	76.921,61 €	0,31%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	48.079,00 €	0,19%
15	SEGURIDAD Y SALUD	122.875,31 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>24.691.021,29 €</b>	

**4.21.2.9. TRAMO DE MEJORA 9 (SUBIDA AL PÁRAMO, PK 41+100 A PK 46+900)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **TREINTA Y CINCO MILLONES CUATROCIENTOS VEINTE MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	752.035,82 €	2,12%
2	TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS	320.457,00 €	0,90%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.250.033,14 €	26,11%
4	DRENAJE	3.156.118,12 €	8,91%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	8.384.505,12 €	23,67%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	907.059,93 €	2,56%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.459.736,10 €	4,12%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	467.945,53 €	1,32%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	108.536,87 €	0,31%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	488.318,23 €	1,38%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	6.297.732,16 €	17,78%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.597.145,24 €	10,16%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	54.522,00 €	0,15%
15	SEGURIDAD Y SALUD	176.270,50 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>35.420.415,76 €</b>	

**4.21.2.10. TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, p.k. 46+900 a p.k. 53+200)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **VEINTISIETE MILLONES CIENTO OCHENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
CAPÍTULOS	IMPORTE	%
1 TRABAJOS PREVIOS	800.759,94 €	2,95%
2 TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS	57.740,00 €	0,21%
3 MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.052.686,30 €	14,91%
4 DRENAJE	717.647,99 €	2,64%
5 FIRMES Y PAVIMENTOS	8.234.303,10 €	30,29%
6 ESTRUCTURAS Y MUROS	5.595.653,30 €	20,58%
7 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	2.389.148,06 €	8,79%
8 REPOSICIÓN DE SERVICIOS	929.747,11 €	3,42%
9 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	157.255,93 €	0,58%
10 INTEGRACIÓN AMBIENTAL	990.663,09 €	3,64%
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	2.636.826,34 €	9,70%
12 OBRAS COMPLEMENTARIAS	374.205,08 €	1,38%
13 INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	64.412,97 €	0,24%
14 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	49.507,00 €	0,18%
15 SEGURIDAD Y SALUD	135.291,21 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>27.185.847,42 €</b>	

**4.21.2.11. TRAMO DE MEJORA 11 (p.k. 53+200 a p.k. 57+850)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **DIECISEIS MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
CAPÍTULOS	IMPORTE	%
1 TRABAJOS PREVIOS	349.120,05 €	2,18%
2 TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS	31.757,00 €	0,20%
3 MOVIMIENTO DE TIERRAS	5.792.880,55 €	36,20%
4 DRENAJE	1.382.626,36 €	8,64%
5 FIRMES Y PAVIMENTOS	3.358.261,54 €	20,99%
6 ESTRUCTURAS Y MUROS	1.678.503,67 €	10,49%
7 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.037.820,69 €	6,49%
8 REPOSICIÓN DE SERVICIOS	172.270,34 €	1,08%
9 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	229.413,31 €	1,43%
10 INTEGRACIÓN AMBIENTAL	379.794,52 €	2,37%
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.009.915,92 €	6,31%
12 OBRAS COMPLEMENTARIAS	456.004,92 €	2,85%
14 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	42.476,00 €	0,27%
15 SEGURIDAD Y SALUD	79.626,68 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>16.000.471,55 €</b>	

4.21.2.12. TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, p.k. 57+850 a p.k. 64+200)

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **SESENTA MILLONES OCHOCIENTOS VEINTIUN MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	664.879,56 €	1,09%
2	TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS	413.458,56 €	0,68%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	12.358.845,00 €	20,32%
4	DRENAJE	4.490.676,49 €	7,38%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	8.035.021,26 €	13,21%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	22.815.184,64 €	37,51%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	2.095.205,01 €	3,44%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	978.375,42 €	1,61%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	475.838,29 €	0,78%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	929.437,77 €	1,53%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	6.472.278,09 €	10,64%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	707.822,75 €	1,16%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	14.512,86 €	0,02%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	66.996,00 €	0,11%
15	SEGURIDAD Y SALUD	302.678,66 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>60.821.210,36 €</b>	

 4.21.2.13. TRAMO DE MEJORA 13 (p.k. 64+200 a p.k. 65+000)

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **UN MILLÓN QUINIENTOS CUARENTA Y TRES MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y DÓS CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	64.637,04 €	4,19%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	149.316,77 €	9,68%
4	DRENAJE	120.269,08 €	7,79%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	721.871,80 €	46,78%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	178.145,73 €	11,54%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	70.621,72 €	4,58%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	76.240,84 €	4,94%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	45.503,41 €	2,95%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	77.574,34 €	5,03%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	20.420,61 €	1,32%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	10.838,00 €	0,70%
15	SEGURIDAD Y SALUD	7.679,38 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.543.118,72 €</b>	

**4.21.2.14. TRAMO DE MEJORA 14 (p.k. 65+000 a p.k. 67+000)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **TRES MILLONES DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	138.949,43 €	4,31%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	382.567,53 €	11,86%
4	DRENAJE	109.416,31 €	3,39%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	1.119.903,31 €	34,71%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	332.829,23 €	10,31%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	54.098,56 €	1,68%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	266.189,08 €	8,25%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	81.705,17 €	2,53%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	206.296,86 €	6,39%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	501.938,53 €	15,55%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	16.912,00 €	0,52%
15	SEGURIDAD Y SALUD	16.058,55 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>3.226.864,56 €</b>	

**4.21.2.15. TRAMO DE MEJORA 15 (p.k. 67+000 a p.k. 70+700)**

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **SIETE MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			
CAPÍTULOS		IMPORTE	%
1	TRABAJOS PREVIOS	317.826,28 €	3,98%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.168.971,87 €	14,63%
4	DRENAJE	485.426,14 €	6,08%
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	2.804.495,07 €	35,11%
6	ESTRUCTURAS Y MUROS	507.169,95 €	6,35%
7	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	781.617,88 €	9,78%
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	95.754,36 €	1,20%
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	1.036.278,99 €	12,97%
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	122.101,38 €	1,53%
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	464.767,28 €	5,82%
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS	121.480,45 €	1,52%
13	INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	10.002,36 €	0,13%
14	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	33.007,00 €	0,41%
15	SEGURIDAD Y SALUD	39.757,04 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>7.988.656,05 €</b>	

4.21.2.16. REHABILITACIÓN N-III

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de las obras asciende a **CUATRO MILLONES CIENTO CUARENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS con DOS CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
CAPÍTULOS	IMPORTE	%
1 TRABAJOS PREVIOS	320.351,58 €	7,72%
2 FIRMES Y PAVIMENTOS	2.284.924,83 €	55,09%
3 ESTRUCTURAS Y MUROS	667.091,31 €	16,08%
4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	628.831,18 €	15,16%
5 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	112.043,16 €	2,70%
6 GESTIÓN DE RESIDUOS	83.469,51 €	2,01%
7 INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ITS)	10.526,75 €	0,25%
8 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	19.740,99 €	0,48%
9 SEGURIDAD Y SALUD	20.640,71 €	0,50%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>4.147.620,02 €</b>	

 4.21.2.17. ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DE LA AUTOVÍA A-3 COMPLETO

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del conjunto de las obras de los 15 Tramos de mejora anteriores y la Rehabilitación de la N-III asciende a **TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS**, desglosándose de la siguiente manera:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
ACTUACIONES	IMPORTE	%
1 TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, p.k. 3+800, a M-40, p.k. 6+500)	44.907.012,53 €	11,96%
2 TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, p.k. 6+500, a M-45, p.k. 10+200)	24.564.744,48 €	6,54%
3 TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 a M-50, p.k. 14+800)	21.483.684,69 €	5,72%
4 TRAMO DE MEJORA 4 (Rivas/Arganda, p.k. 14+800 a p.k. 26+300)	67.799.272,91 €	18,05%
5 TRAMO DE MEJORA 5 (p.k. 26+300 a p.k. 29+200)	9.538.582,77 €	2,54%
6 TRAMO DE MEJORA 6 (p.k. 29+200 a p.k. 34+400)	10.824.260,68 €	2,88%
7 TRAMO DE MEJORA 7 (p.k. 34+400 a p.k. 37+500)	15.488.869,49 €	4,12%
8 TRAMO DE MEJORA 8 (bajada a Perales de Tajuña, p.k. 37+500 a p.k. 41+100)	24.691.021,29 €	6,57%
9 TRAMO DE MEJORA 9 (subida al páramo, p.k. 41+100 a p.k. 46+900)	35.420.415,76 €	9,43%
10 TRAMO DE MEJORA 10 (Villarejo de Salvanés, p.k. 46+900 a p.k. 53+200)	27.185.847,42 €	7,24%
11 TRAMO DE MEJORA 11 (p.k. 53+200 a p.k. 57+850)	16.000.471,55 €	4,26%
12 TRAMO DE MEJORA 12 (Fuentidueña de Tajo, p.k. 57+850 a p.k. 64+200)	60.821.210,36 €	16,19%
13 TRAMO DE MEJORA 13 (p.k. 64+200 a p.k. 65+000)	1.543.118,72 €	0,41%
14 TRAMO DE MEJORA 14 (p.k. 65+000 a p.k. 67+000)	3.226.864,56 €	0,86%
15 TRAMO DE MEJORA 15 (p.k. 67+000 a p.k. 70+700)	7.988.656,05 €	2,13%
16 REHABILITACIÓN N-III	4.147.620,02 €	1,10%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>375.631.653,28 €</b>	



**4.21.3. Presupuesto Base de Licitación**
**4.21.3.1. TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, p.k. 3+700, a M-40, p.k. 6+500)**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>44.907.012,53 €</b>
13% Gastos generales de empresa	5.837.911,63 €
6% Beneficio industrial	2.694.420,75 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>53.439.344,91 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**CINCUENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y ÚN CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>53.439.344,91 €</b>
21% IVA	11.222.262,43 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>64.661.607,34 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**SESENTA Y CUATRO MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.2. TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, PK 6+500, A M-45, PK 10+200)**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>24.564.744,48 €</b>
13% Gastos generales de empresa	3.193.416,78 €
6% Beneficio industrial	1.473.884,67 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>29.232.045,93 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**VEINTINUEVE MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MIL CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>29.232.045,93 €</b>
21% IVA	6.138.729,65 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>35.370.775,58 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**TREINTA Y CINCO MILLONES TRESCIENTOS SETENTA MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.3. TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 A M-50, PK 14+800)**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>21.483.684,69 €</b>
13% Gastos generales de empresa	2.792.879,01 €
6% Beneficio industrial	1.289.021,08 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>25.565.584,78 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**VEINTICINCO MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>25.565.584,78 €</b>
21% IVA	5.368.772,80 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>30.934.357,58 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**TREINTA MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.4. TRAMO DE MEJORA 4 (RIVAS/ARGANDA, PK 14+800 A PK 26+300)**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>67.799.272,91 €</b>
13% Gastos generales de empresa	8.813.905,48 €
6% Beneficio industrial	4.067.956,37 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>80.681.134,76 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**OCHENTA MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y UN MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>80.681.134,76 €</b>
21% IVA	16.943.038,30 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>97.624.173,06 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**NOVENTA Y SIETE MILLONES SEISCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS.**

**4.21.3.5. TRAMO DE MEJORA 5 (PK 26+300 A PK 29+200)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>9.538.582,77 €</b>
13% Gastos generales de empresa	1.240.015,76 €
6% Beneficio industrial	572.314,97 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>11.350.913,50 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**ONCE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>11.350.913,50 €</b>
21% IVA	2.383.691,84 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>13.734.605,34 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**TRECE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.6. TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>10.824.260,68 €</b>
13% Gastos generales de empresa	1.407.153,89 €
6% Beneficio industrial	649.455,64 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>12.880.870,21 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**DOCE MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA MIL OCHOCIENTOS SETENTA EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>12.880.870,21 €</b>
21% IVA	2.704.982,74 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>15.585.852,95 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**QUINCE MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.7. TRAMO DE MEJORA 7 (PK 34+400 A PK 37+500)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>15.488.869,49 €</b>
13% Gastos generales de empresa	2.013.553,03 €
6% Beneficio industrial	929.332,17 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>18.431.754,69 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**DIECIOCHO MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>18.431.754,69 €</b>
21% IVA	3.870.668,48 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>22.302.423,17 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**VEINTIDÓS MILLONES TRESCIENTOS DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS.**

**4.21.3.8. TRAMO DE MEJORA 8 (BAJADA A PERALES DE TAJUÑA, PK 37+500 A PK 41+100)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>24.691.021,29 €</b>
13% Gastos generales de empresa	3.209.832,77 €
6% Beneficio industrial	1.481.461,28 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>29.382.315,34 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**VEINTINUEVE MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>29.382.315,34 €</b>
21% IVA	6.170.286,22 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>35.552.601,56 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**TREINTA Y CINCO MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SEICIENTOS UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

**4.21.3.9. TRAMO DE MEJORA 9 (SUBIDA AL PÁRAMO, PK 41+100 A PK 46+900)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>35.420.415,76 €</b>
13% Gastos generales de empresa	4.604.654,05 €
6% Beneficio industrial	2.125.224,95 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>42.150.294,76 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**CUARENTA Y DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>42.150.294,76 €</b>
21% IVA	8.851.561,90 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>51.001.856,66 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**CINCUENTA Y UN MILLONES UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

**4.21.3.10. TRAMO DE MEJORA 10 (VILLAREJO DE SALVANÉS, P.K. 46+900 A P.K. 53+200)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>27.185.847,42 €</b>
13% Gastos generales de empresa	3.534.160,16 €
6% Beneficio industrial	1.631.150,85 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>32.351.158,43 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**TREINTA Y DOS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>32.351.158,43 €</b>
21% IVA	6.793.743,27 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>39.144.901,70 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**TREINTA Y NUEVE MILLONES CIENTO CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.**

**4.21.3.11. TRAMO DE MEJORA 11 (P.K. 53+200 A P.K. 57+850)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>16.000.471,55 €</b>
13% Gastos generales de empresa	2.080.061,30 €
6% Beneficio industrial	960.028,29 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>19.040.561,14 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**DIECINUEVE MILLONES CUARENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>19.040.561,14 €</b>
21% IVA	3.998.517,84 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>23.039.078,98 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**VEINTITRÉS MILLONES TREINTA Y NUEVE MIL SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.12. TRAMO DE MEJORA 12 (FUENTIDUEÑA DE TAJO, P.K. 57+850 A P.K. 64+200)**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>60.821.210,36 €</b>
13% Gastos generales de empresa	7.906.757,35 €
6% Beneficio industrial	3.649.272,62 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>72.377.240,33 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**SETENTA Y DOS MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>72.377.240,33 €</b>
21% IVA	15.199.220,47 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>87.576.460,80 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**OCHENTA Y SIETE MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.**

**4.21.3.13. TRAMO DE MEJORA 13 (P.K. 64+200 A P.K. 65+000)**
**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1.543.118,72 €</b>
13% Gastos generales de empresa	200.605,43 €
6% Beneficio industrial	92.587,12 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>1.836.311,27 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**UN MILLÓN OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>1.836.311,27 €</b>
21% IVA	385.625,37 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>2.221.936,64 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**DOS MILLONES DOSCIENTOS VEINTIUN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.14. TRAMO DE MEJORA 14 (P.K. 65+000 A P.K. 67+000)**
**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>3.226.864,56 €</b>
13% Gastos generales de empresa	419.492,39 €
6% Beneficio industrial	193.611,87 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>3.839.968,82 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**TRES MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>3.839.968,82 €</b>
21% IVA	806.393,45 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>4.646.362,27 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**CUATRO MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.**

**4.21.3.15. TRAMO DE MEJORA 15 (P.K. 67+000 A P.K. 70+700)**
**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>7.988.656,05 €</b>
13% Gastos generales de empresa	1.038.525,29 €
6% Beneficio industrial	479.319,36 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>9.506.500,70 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**NUEVE MILLONES QUINIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>9.506.500,70 €</b>
21% IVA	1.996.365,15 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>11.502.865,85 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**ONCE MILLONES QUINIENTOS DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

**4.21.3.16. REHABILITACIÓN N-III**
**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>4.147.620,02 €</b>
13% Gastos generales de empresa	539.190,60 €
6% Beneficio industrial	248.857,20 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>4.935.667,82 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**CUATRO MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>4.935.667,82 €</b>
21% IVA	1.036.490,24 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>5.972.158,06 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**CINCO MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS.**

4.21.3.17. ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DE LA AUTOVÍA A-3 COMPLETO

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>375.631.653,28 €</b>
13% Gastos generales de empresa	48.832.114,93 €
6% Beneficio industrial	22.537.899,20 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>447.001.667,41 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido, a la expresada cantidad de

**CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MILLONES UN MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Sin IVA)</b>	<b>447.001.667,41 €</b>
21% IVA	93.870.350,16 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>540.872.017,57 €</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la expresada cantidad de

**QUINIENTOS CUARENTA MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS MIL DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

4.21.4. **Presupuesto de Inversión**

4.21.4.1. TRAMO DE MEJORA 1 (M-30, PK 3+700, A M-40, PK 6+500):

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>64.661.607,34 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	64.661.607,34 €
Expropiaciones	6.910.160,40 €
Programa de Vigilancia Ambiental	237.407,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	898.140,25 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>72.707.315,49 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **SETENTA Y DOS MILLONES SETECIENTOS SIETE MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

4.21.4.2. TRAMO DE MEJORA 2 (M-40, PK 6+500, A M-45, PK 10+200):

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>35.370.775,58 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	35.370.775,58 €
Expropiaciones	5.421.195,00 €
Programa de Vigilancia Ambiental	153.857,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	491.294,89 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>41.437.122,97 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **CUARENTA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL CIENTO VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

4.21.4.3. TRAMO DE MEJORA 3 (M-45, PK 10+200 A M-50, PK 14+800):

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>30.934.357,58 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	30.934.357,58 €
Expropiaciones	1.812.569,20 €
Programa de Vigilancia Ambiental	153.857,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	429.673,69 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>33.330.457,97 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **TREINTA Y TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

4.21.4.4. TRAMO DE MEJORA 4 (RIVAS/ARGANDA, PK 14+800 A PK 26+300):

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>97.624.173,06 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	97.624.173,06 €
Expropiaciones	1.829.463,90 €
Programa de Vigilancia Ambiental	283.360,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	1.355.985,46 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>101.092.982,42 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **CIENTO UN MILLONES NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

 4.21.4.5. TRAMO DE MEJORA 5 (PK 26+300 A PK 29+200):

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>13.734.605,34 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	13.734.605,34 €
Expropiaciones	2.087,67 €
Programa de Vigilancia Ambiental	82.840,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	190.771,66 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>14.010.304,67 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **CATORCE MILLONES DIEZ MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

 4.21.4.6. TRAMO DE MEJORA 6 (PK 29+200 A PK 34+400):

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>15.585.852,95 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	15.585.852,95 €
Expropiaciones	54.360,80 €
Programa de Vigilancia Ambiental	78.662,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	216.485,21 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>15.935.361,46 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **QUINCE MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

 4.21.4.7. TRAMO DE MEJORA 7 (PK 34+400 A PK 37+500):

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>22.302.423,17 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	22.302.423,17 €
Expropiaciones	395.873,04 €
Programa de Vigilancia Ambiental	132.970,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	309.777,39 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>23.141.043,60 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **VEINTITRÉS MILLONES CIENTO CUARENTA Y UN MIL CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.**

**4.21.4.8. TRAMO DE MEJORA 8 (BAJADA A PERALES DE TAJUÑA, PK 37+500 A PK 41+100):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>35.552.601,56 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	35.552.601,56 €
Expropiaciones	28.563,03 €
Programa de Vigilancia Ambiental	229.052,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	493.820,43 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>36.304.037,52 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **TREINTA Y SEIS MILLONES TRESIENTOS CUATRO MIL TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS**.

**4.21.4.9. TRAMO DE MEJORA 9 (SUBIDA AL PÁRAMO, PK 41+100 A PK 46+900):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>51.001.856,66 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	51.001.856,66 €
Expropiaciones	583.155,74 €
Programa de Vigilancia Ambiental	183.100,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	708.408,32 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>52.476.520,72 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **CINCUENTA Y DOS MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS**.

**4.21.4.10. TRAMO DE MEJORA 10 (VILLAREJO DE SALVANÉS, P.K. 46+900 A P.K. 53+200):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>39.144.901,70 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	39.144.901,70 €
Expropiaciones	1.953.929,02 €
Programa de Vigilancia Ambiental	162.212,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	543.716,95 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>41.804.760,17 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **CUARENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS**.

**4.21.4.11. TRAMO DE MEJORA 11 (P.K. 53+200 A P.K. 57+850):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>23.039.078,98 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	23.039.078,98 €
Expropiaciones	383.458,87 €
Programa de Vigilancia Ambiental	132.970,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	320.009,43 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>23.875.517,28 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **VEINTITRÉS MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS**.

**4.21.4.12. TRAMO DE MEJORA 12 (FUENTIDUEÑA DE TAJO, P.K. 57+850 A P.K. 64+200):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>87.576.460,80 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	87.576.460,80 €
Expropiaciones	1.654.010,62 €
Programa de Vigilancia Ambiental	195.632,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	1.216.424,21 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>90.642.528,13 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **NOVENTA MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS.**

**4.21.4.13. TRAMO DE MEJORA 13 (P.K. 64+200 A P.K. 65+000):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>2.221.936,64 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	2.221.936,64 €
Expropiaciones	24.070,10 €
Programa de Vigilancia Ambiental	61.952,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	30.862,37 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>2.338.821,61 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **DOS MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.**

**4.21.4.14. TRAMO DE MEJORA 14 (P.K. 65+000 A P.K. 67+000):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>4.646.362,27 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	4.646.362,27 €
Expropiaciones	73.824,01 €
Programa de Vigilancia Ambiental	70.307,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	64.537,29 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>4.855.031,07 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL TREINTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS.**

**4.21.4.15. TRAMO DE MEJORA 15 (P.K. 67+000 A P.K. 70+700):**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>11.502.865,85 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	11.502.865,85 €
Expropiaciones	65.669,76 €
Programa de Vigilancia Ambiental	82.840,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	159.773,12 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>11.811.148,73 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **ONCE MILLONES OCHOCIENTOS ONCE MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.**



4.21.4.16. REHABILITACIÓN N-III:

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>5.972.158,06 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	5.972.158,06 €
Expropiaciones	0,00 €
Programa de Vigilancia Ambiental	42.736,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	82.952,40 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>6.097.846,46 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **SEIS MILLONES NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS**.

 4.21.4.17. ANTEPROYECTO DE ADECUACIÓN, REFORMA Y CONSERVACIÓN DE LA AUTOVÍA A-3 COMPLETO:

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (Con IVA)</b>	<b>540.872.017,57 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN:</b>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN INCLUIDO IVA	540.872.017,57 €
Expropiaciones	21.195.391,14 €
Programa de Vigilancia Ambiental	2.283.758,50 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (2,0 % PEM)	7.512.633,07 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>571.863.800,28 €</b>

De esta manera, el importe del **Presupuesto de Inversión** asciende a **QUINIENTOS SETENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS**.

## 4.22. ANÁLISIS ECONÓMICO.

 4.22.1. **Introducción**

En el anejo nº 22 “Análisis económico” se presenta el estudio de rentabilidad de la inversión realizado.

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).

 4.22.2. **Marco de partida**

 4.22.2.1. Horizonte temporal

Se ha contemplado un horizonte temporal de 30 años, considerando 3 años de ejecución de obras y el resto (27 años) como periodo de explotación.

Todos los valores monetarios quedan referidos al año 2020 (precios constantes).

#### 4.22.2.2. 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.

#### 4.22.3. Análisis de costes

##### 4.22.3.1. 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 24 Presupuesto de Inversión, por un importe de 477.993.450,12 (IVA no incluido), el cual se verá corregido por el coeficiente corrector de mercado, salvo las expropiaciones.

Presupuesto de inversión (IVA excluido)

Nº	Concepto	Importe (€)
1	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>375.631.653,28 €</b>
2	13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA	48.832.114,93 €
3	6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	22.537.899,20 €
4=1+2+3	<b>Presupuesto Base de Licitación –PBL–, IVA excluido</b>	<b>447.001.667,41 €</b>
5	Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones	21.195.391,14 €
6	Presupuesto Programa de Vigilancia Ambiental	2.283.758,50 €
7	Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español	7.512.633,07 €
8=4+5+6+7	<b>INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA, IVA no incluido</b>	<b>477.993.450,12 €</b>

Seguendo 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 3 años, y que los porcentajes de inversión anual son: 65% en el primer año, 31% en el segundo y 4% en el tercer año, tal y como indica el Anejo 22. Plan de Actuaciones.

- **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: 417.353,36 €/km cada 8 años
  - Conservación: 4.869,11 €/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.

Los costes de operación y mantenimiento son los mismos en la situación con y sin proyecto para los diferentes tramos (las intervenciones realizadas no afectan al coste de mantenimiento) a excepción del tramo 4 y tramo 5, donde se verá incrementado el coste como consecuencia de la ejecución de un tramo adicional.

##### 4.22.3.2. 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 0.096 €/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 0,31 €/km para vehículos ligeros.

En el caso de los vehículos pesados, se ha tomado el dato publicado en las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", y se ha actualizado con la variación del IPC, resultando un valor 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:

$$C_{Neumáticos} = \frac{P_{Neto(neumático)}}{vida\ útil} * (0,804 + \frac{12,66}{v})$$

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), de 4.868,56 € para un juego de ocho neumáticos en vehículo pesado (estudio del Observatorio de costes de transporte de mercancías por carretera para un vehículo de 3 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 2020 (actualización con el IPC publicado por el INE a diciembre de 2020). 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 Movilia 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 del estudio del Observatorio de costes de transporte de mercancías por carretera, de diciembre de 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 53,16 €/h.

### Seguridad viaria (accidentes)

En conformidad con el Anejo 07. Accidentalidad y Seguridad Vial, se han observado los índices de peligrosidad y de mortalidad de la autovía A-3 en la comunidad de Madrid de 2013 a 2017.

Promedio de los índices de mortalidad y peligrosidad de la A-3 Madrid. Periodo 2013-17

	Mortalidad	Peligrosidad	k (nº heridos/accidentes)
Adecuación A3-T1	0,25	4,04	1,34

En cuanto al efecto de los accidentes, se considera que el coste de evitar una víctima mortal es de 1.492.522 € (CM) mientras que un herido es de 233.473 € (CH) según las indicaciones contenidas en el último estudio de la DGT denominado “las principales cifras de siniestralidad en España 2016”, y con la actualización de los valores al año 2017 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 CO<sub>2</sub> del tráfico por carretera para monetizar el coste de emisión. La fórmula está basada en el consumo de carburante:

$$E_{co2} = 44.011 \frac{Q}{12.011 + 1.008 r_{H/C}}$$

Según la metodología aplicada en el informe EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, de la Agencia Europea del Medioambiente, para realizar la evaluación de las emisiones de CO<sub>2</sub> por carretera y monetizar su coste, se asume una relación lineal simple entre el consumo de carburante y los factores de emisión, usando información específica para las distintas tecnologías.

Dados los factores de emisión representativos medios para tecnologías independientes, basados en el contenido de carbono en el carburante y asumiendo un 100% de oxidación en el mismo, se estima un valor de emisión media de CO<sub>2</sub> por kilómetro de 0,000215 en turismos y de 0,000754 para vehículos pesados.

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 0,00665 €/km y de 0,0233 €/km para vehículos pesados.

#### 4.22.4. Resultados y conclusiones

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.

**Indicadores de rentabilidad económica**

V.A.N.	T.I.R.	B/C	P.R.I.
815.359.847 €	10,15%	2,92	Año 11

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).

Se ha de indicar también que, en el anejo nº23, se ha incluido un análisis de sensibilidad de los resultados en función de cambios en las principales variables (tráfico, costes de construcción y valor del tiempo). De este análisis se desprende que el proyecto resulta rentable en todos los supuestos revisados.

#### 4.23. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010.

Se analiza a continuación el cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, en los aspectos de aplicación al presente anteproyecto.

##### 4.23.1. Presupuesto: orden de estudio y ratios

La Orden FOM/3317/2010 indica, en su Anexo II, lo siguiente:

*“1. El presupuesto de todos los proyectos de construcción que se redacten por parte de la Dirección General de Carreteras deberá ser como máximo el previsto*

*en la orden de estudio. En autovías interurbanas de nuevo trazado, este presupuesto se enmarcará en los siguientes parámetros”:*

*Autovías interurbanas de nuevo trazado. Coste de ejecución material (M€/km)*

Tipo de terreno	Orografía llana		Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
Tipo 1	2,00	3,00	3,00	5,00	5,00	8,00
Tipo 2	2,50	3,50	3,50	5,50	5,50	8,50

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico-geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

En referencia al Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido) del anteproyecto, éste asciende a 540.872.017,57 €; mientras que el previsto en la Orden de Estudio vigente asciende a 472.000.000,00 €. Por tanto, el PBL supera en 68.872.017,57 € (+14,59 %) al previsto en la Orden de Estudio vigente. Esto se justifica por la aplicación de la nueva Base de Precios de la DGC (OC 2/2022) que eleva considerablemente los precios de las partidas. De hecho, en la propia OC 2/2022 se indica lo siguiente:

*“Desde la publicación el pasado 2 de julio de 2021 de la Orden Circular 3/2021 sobre actualización de la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras, se ha producido un alza significativa en los precios de determinados materiales básicos para la construcción de obras de carreteras, tales como materiales bituminosos, aceros, cementos y otros, además de un encarecimiento de la energía, lo que tiene una incidencia importante en numerosas unidades empleadas en la construcción de carreteras”.*

En cuanto a los ratios de coste ejecución material incluidos en la Orden FOM/3317/2010, se ha de indicar que éstos están enfocados a obra nueva. En el caso de este anteproyecto, la gran mayoría de las actuaciones son modificaciones de adecuación y reforma sobre los viales existentes (adición de carriles, ampliaciones de plataforma, mejora carriles de cambio de velocidad y cuñas, reordenación de accesos, etc). Por tanto, los ratios de la Orden FOM/3317/2010 no son de aplicación. Únicamente se podrían aplicar a los dos únicos tramos en que las actuaciones sí se asimilan a una autovía de nueva construcción y tienen una longitud apreciable: rectificación de curvas del p.k. 41+100 al 46+900 (tramo de mejora 9) y Variante de Fuentidueña (tramo de mejora 12). En ambos casos, estaríamos en un terreno Tipo 2 y con una orografía accidentada, por lo que el ratio de coste de ejecución material debería estar entre 5,50 M€/km y 8,50 M€/km. A continuación se calcula el ratio obtenido en cada uno de estos casos:

- Tramo de mejora 9: el PEM asciende a 35.420.415,76 € y la longitud total aproximada es de 5,8 km. De esta forma, el ratio queda en 6,11 M€/km, cumpliendo por tanto con la Orden FOM/3317/2010.
- Tramo de mejora 12: el PEM asciende a 60.821.210,36 € y la longitud total aproximada es de 6,35 km. De esta forma, el ratio queda en 9,58 M€/km (un 11,27% al valor máximo de 8,5

M€/km), no cumpliendo por tanto la Orden FOM/3317/2010. Este incumplimiento queda justificado por la aplicación de la nueva de precios (OC-2/2022), en la que ha habido notables incrementos de los precios con respecto a la Base de Precios anterior (2016). En el caso particular del Tramo de Mejora 12, se da la circunstancia de que un 37,51% del PEM es el capítulo de Estructuras. Y, en este capítulo, la subida de los aceros ha sido de un 31,15%, el de las vigas prefabricadas doble T de un 20%, las prelosas de un 14% y el promedio de la subida de los hormigones de un 14,15%, valores que penalizan en mayor medida al conjunto del tramo (y todos ellos por encima del 11,27% sobre el ratio máximo). Pero, además, hay que tener en cuenta que los precios de la Orden de Eficiencia son todavía anteriores incluso a la Base de Precios del 2016, puesto que dicha Orden FOM es del año 2010, por lo que el incremento de precios hasta el 2022 hace empeorar todavía más los nuevos ratios

#### 4.23.2. Presupuesto: unidades de obra no recogidas en Cuadro de Precios oficial

La Orden FOM/33117/2010 indica, en su Anexo II, lo siguiente:

*“2. Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en los proyectos corresponderán, como máximo, a los recogidos en el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras, que será actualizado anualmente. La utilización de unidades de obra no recogidas en el Cuadro de Precios anterior, deberá suponer, como máximo, el 20% del presupuesto de la actuación, excluyendo de este porcentaje las reposiciones de servicios afectados y las actuaciones relacionadas con prospecciones y recuperaciones arqueológicas”.*

Si se excluyen los capítulos de reposición de servicios, el PEM de la obra total asciende a 367.647.620,58 €. Además, hay que excluir aquellos capítulos cuyas unidades de obra es lógico que no aparezcan en la Base de Precios:

- Partidas referentes a Rehabilitación de Estructuras: se ha de deducir, puesto que muchas de sus partidas no son “típicas” del cuadro de precios oficial.
- Macroprecios de Estructuras nuevas (según se justifica más adelante).
- Partidas de Seguridad y Salud
- Partidas de Limpieza y terminación de las obras

Por tanto, deduciendo también dichos capítulos, el PEM de la obra total ascendería a 254.398.999,35 €. A su vez, de estos capítulos, el total de unidades de obra no recogidas en el Cuadro de Precios de la DGC asciende a 49.948.879,02 €, lo que implica un 19,63 % sobre el total (49.948.879,02 € / 254.398.999,35 €). Este porcentaje corresponde principalmente a estas unidades de obras:

CONCEPTO	UD	PARTIDA
290.N147	m²	BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN ALTA, H2, W2 O INFERIOR, D=0,7 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A
290.N998	m²	BARRERA METÁLICA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN ALTA, H1, W4 O INFERIOR, D=1,0 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A
301.N225	ud	REHABILITACIÓN LOSAS HORMIGÓN Y EXTENDIDO MBC RODADURA
301.N280	m	APARCAMIENTO DE EMERGENCIA E INSTALACIONES PARA VIALIDAD INVERNAL
301.N290	ud	DEMOLICIÓN DE PS HIPERESTÁTICO
301.N500	ud	CIMENTACIÓN Y PERFILES PARA PANTALLAS ACÚSTICAS. CIMENTACIÓN PROFUNDA
301.N505	ud	EJECUCIÓN DE PASO DE MEDIANA Y/O TRANSFER PROVISIONAL
301.N575	ud	CIMENTACIÓN Y PERFILES PARA PANTALLAS ACÚSTICAS Y BARRERA DE SEGURIDAD. CIMENTACIÓN DIRECTA
301.N600	ud	AISLAMIENTO DE FACHADAS
301.N670	ud	REPOSICION DE CAMINO
301.N675	ud	PANTALLAS MÓVILES FASE DE CONSTRUCCIÓN
301.N685	ud	CIMENTACIÓN Y PERFILES PARA PANTALLAS ACÚSTICAS. CIMENTACIÓN DIRECTA
301.N997	ud	CANALIZACIÓN Y CONDUCTORES DE ALUMBRADO
301.N998	m	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCOMPUESTO COMO REFUERZO DE PAVIMENTOS

Al obtener un 19,63 % de importe en unidades de obras no incluidas en la Base de Precios de la DGC, y no superar el 20%, cumple lo indicado en su Anexo II la Orden FOM/33117/2010.

#### 4.23.3. Presupuesto: estructuras

La Orden FOM/33117/2010 indica, en su Anexo II, lo siguiente:

*“3. El coste máximo por unidad de superficie de estructura, en ejecución material, se establece de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:”*

*Coste máximo por unidad de superficie de estructura (€/m²)*

Tipo de estructura	Cimentación superficial en zonas de sismicidad baja	Cimentación profunda en zonas de sismicidad alta
Estructura longitudinal a la traza . . . . .	900	1.200
Paso superior sobre autovía. . . . .	600	800
Paso inferior de autovía . . . . .	800	

Algunos de los macroprecios empleados en estructuras superan los ratios indicados en la Orden FOM/3317/2010. Éstos se han justificado para cada grupo de estructuras de características similares en el Apéndice 1 del Anejo nº12. Se ha incluido en este mismo anejo la justificación de aquellas estructuras que presenten un sobrecoste respecto a la Orden de Eficiencia, debiéndose en gran parte a estructuras no contempladas en la misma, como los falsos túneles (P.I. 4+200 y P.I. 5+000) o las ampliaciones de estructuras existentes, cuya pequeña superficie eleva de forma considerable el coste por metro cuadrado. Como razón adicional, hay que considerar el incremento de los precios adoptados, pertenecientes a la “Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras” aprobada en la Orden Circular 2/2022, principalmente del acero de armar y las vigas prefabricadas, respecto a los empleados para la obtención de los macroprecios de la Orden de Eficiencia (en concreto, el acero de armar ha sufrido un aumento de precio del 31% respecto a la base de precios anterior del

2021, pasando de 1,38 a 1,81 €/kg, lo que tiene una repercusión importante en los macroprecios considerando la aportación de esta unidad al total de cada uno de ellos). Pero, además, hay que tener en cuenta que los precios de la Orden de Eficiencia son todavía anteriores incluso a la Base de Precios del 2016, puesto que dicha Orden FOM es del año 2010, por lo que el incremento de precios hasta el 2022 hace empeorar todavía más los nuevos ratios.

A continuación, se replica la justificación de las unidades que sobrepasan los ratios:

- Los macroprecios **301.N320** y **301.N321** correspondiente a los PI 4+150 y PI 5+000 se refieren a estructuras tipo pérgola que no se pueden considerar integradas en los costes de estructuras definidos en la orden de eficiencia. Los valores resultantes se ven afectados por la fuerte repercusión de los accesos, formados por pantallas de contención, y la mínima superficie cubierta debido al esviaje del cruce.
- Los macroprecios **301.N265**, **301.N279** y **301.N640** se han obtenido para los pasos PS 61+600, PS 17+500 y PS 37+500, que son estructuras de dos vanos con estribos cerrados. Estos elementos tienen una gran repercusión en estructuras de 1 o 2 vanos, lo que lleva a obtener mayores macroprecios que para estructuras de mayor número de vanos.
- Los macroprecios **301.N622** y **301.N624** se han obtenido para los pasos PS 5+930/5+950 y para los pasos PS 48+460 y PS 49+410, respectivamente, que son estructuras mixtas que, a igualdad de condiciones, resultan más caras que las correspondientes a igual características en hormigón. Hay que señalar que también el precio del acero estructural ha sufrido un aumento algo superior al 30%, pasando de 3.02 a 3.96 €/kg.

Lo mismo sucede con los macroprecios relativos a las pasarelas metálicas y mixtas **301.N801**, **301.N802**, **301.N803**, **301.N804**, **301.N805** y **301.N806**.

- El macroprecio de las unidades **301.N201** y **301.N202** se han obtenido para los pasos inferiores PI 10+350 y PI 63+340, respectivamente. Se trata en ambos casos de pasos de un vano de pequeña luz con estribos cerrados y aletas de longitud importante.

Hay que señalar que el coste por unidad de superficie de estructura es mayor en los pasos de un vano debido a la alta repercusión de los estribos, aumentando en este caso de manera importante debido a la tipología de los estribos y aletas y a la pequeña superficie de tablero empleada para la obtención del macroprecio.

- Los macroprecios de pasos inferiores **301.N301**, **301.N302** y **301.N305**, además de verse afectados por el incremento del precio del acero, se han obtenido para los pasos PI 54+400, PI 60+050 y PI 60+700, que cuentan con recubrimientos de tierra importantes, lo que conlleva la adopción de espesores superiores a los habituales para estructuras de este tipo y, consecuentemente, al aumento de los macroprecios correspondientes.

Como se ha comentado de la Orden de Eficiencia, los macroprecios se refieren a estructuras de nueva ejecución. En el caso de las ampliaciones, el incremento del precio con respecto a los valores recogidos en la Orden de Eficiencia se debe principalmente a condicionantes constructivos que hacen necesario mantener las estructuras existentes en servicio y a la pequeña superficie de tablero empleada para la

obtención del macroprecio. En este caso, la repercusión de los estribos y aletas es muy grande en el coste por unidad de superficie.

## 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

- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administraciones generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, 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 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).
- Orden, de 23 de julio de 2001, del Ministerio de Fomento, por la que se regula la entrega a los Ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de carreteras del Estado (BOE del 31 de julio de 2001).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- 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 (BOE del 30 de septiembre de 2003). Corrección de erratas y erro BOE del 1 de octubre de 2003, corrección de errores BOE del 6 de noviembre de 2003.

- Orden FOM/3426/2005, de 27 de octubre, por la que se fijan condiciones especiales para la entrega a los ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 31 de julio de 2001).
  - 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.
  - Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
  - Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
  - Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
  - Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos.
  - 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.
  - 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. La Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE del 30/7/1988, rectificaciones BOE del 12/11/1988). La Ley 24/2001, de 27 de diciembre (BOE del 31/12/2001) modifica los apartados 1 y 2 del artículo 8 y el apartado 4 del artículo 10. El Real Decreto-ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23/6/2001) modifica el artículo 29. El artículo 74 de la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (BOE del 30/12/2000) modifica los artículos 31.3 y 34. El artículo 10 del Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre (BOE del 2/10/1999) modifica el segundo párrafo del artículo 19.4. La disposición adicional 49, el artículo 121.1 y artículo 121.2 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1997) modifica el artículo 5, añade un párrafo al artículo 11.1 y modifica el párrafo 4 del artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional 22.2 y la disposición adicional 22.1 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1996) modifica el artículo 19.4 y añade el artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional novena.1 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1994) modifica el artículo 34.
  - Real decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
  - Nota de Servicio 1/2016, de 28 de enero de 2016, para la implantación del sistema de gestión de conservación ordinaria en los sectores de conservación.
  - Nota de Servicio 3/2016, de 29 de septiembre de 2016, sobre instrucciones para la elaboración de informes preceptivos y vinculantes a instrumentos de planeamiento urbanístico u ordenación territorial que afecten a las carreteras del Estado.
  - Nota de servicio 5/2017, de 4 de octubre de 2017, rectificaciones de la Nota de Servicio 3/2016 "Instrucciones para la elaboración de informes preceptivos y vinculantes a instrumentos de planeamiento urbanístico u ordenación territorial que afecten a las carreteras del Estado".
  - 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.
  - Nota de Servicio 1/2018, de 27 de noviembre de 2018, sobre Actualización de las Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de Carreteras.
  - Nota de servicio 1/2019 sobre instrucciones para la redacción de los proyectos supervisados por la subdirección general de conservación.
  - Orden Circular 2/2019, de 18 de diciembre, sobre instrucciones internas y documentos técnicos de la Dirección general de Carreteras, no reglamentarios ni sometidos a publicación en boletín oficial.
  - ORDEN CIRCULAR 2/2022 sobre actualización de la Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.
- 5.2. **NORMATIVA TÉCNICA**
- 5.2.1. **Proyecto**
- "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.
  - Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Dirección General de Carreteras 1992.
  - Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Documento Resumen. Dirección General de Carreteras 1993.

- Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Orden Circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.
- Nota de Servicio 1/2007, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.
- Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para tramitación de proyectos.
- Nota de Servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 6/2010, de 29 de octubre, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los proyectos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Proyectos
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).
- Nota de Servicio 2/2011, de 13 de julio, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los estudios informativos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Estudios y Proyectos
- Nota de Servicio 4/2011, de 10 de octubre de 2011, sobre Organización y Presentación de la Documentación Digital de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos Gestionados por la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
- Nota de Servicio 2/2012, de 15 de noviembre de 2012, Guía sobre la tramitación de expedientes de información oficial y pública de los estudios de carreteras.
- Nota de Servicio 3/2012, de 27 de noviembre de 2012, Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 5/2012, de 27 de diciembre de 2012, Recomendaciones para la redacción del apartado "Barreras de Seguridad" del Anejo "Señalización, Balizamiento y Defensas" de los Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 1/2013, de 28 de enero de 2013, Procedimiento para la tramitación de la Evaluación Ambiental de préstamos y vertederos en Estudios Informativos y Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 1/2014 de 31 de enero de 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.
- Nota de Servicio 3/2014, de 11 de abril de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los Estudios de Rentabilidad de los Estudios Informativos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
- Nota de Servicio 5/2014, de 11 de julio de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de los estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras.
- Nota de Servicio 8/2014 de 3 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras.
- Nota de Servicio 9/2014 de 4 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Nota de Servicio 1/2015 de 17 de junio de 2015. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la redacción estudios informativos de la Red de Carreteras del Estado.
- Orden Circular 37/2016, de 29 de enero, Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras
- Orden Circular 41/2017, de 10 de noviembre, por la que se establece la partida alzada de abono íntegro para "ejecución de medidas como consecuencia del informe de auditoría de seguridad viaria en la fase inicial en servicio" a incluir en los proyectos de la Red de Carreteras del Estado.
- Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.
- Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, con actualizaciones posteriores de determinados valores.
- 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 2/2022 sobre actualización de la base de precios de referencia de la Dirección general de carreteras.

#### 5.2.2. Trazado

- Orden Circular 32/2012, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios.
- 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 Circular 1/2021 Recomendaciones para el diseño de carreteras 2+1 y carriles adicionales de adelantamiento.
- 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.
- 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"

#### 5.2.3. Drenaje

- Catálogo de pequeñas obras de paso MOPU (Diciembre de 1986).
- "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", Dirección general de Carreteras, publicado en mayo de 1987.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección general de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 de marzo de 2016, corrección de errores BOE del 28 de julio de 2016). La Orden FOM/185/2017 modifica la Orden FOM/298/2016. Actualizada por Resolución de 26 de marzo de 2018 de la Dirección General de Carreteras.
- Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras texto actualizado (última modificación BOE del 5 de junio de 2018).

- Nota Técnica 4/2020 zanjas drenantes transversales en las transiciones entre las secciones en desmonte y terraplén en sentido descendente de la rasante.

#### 5.2.4. Geología y Geotecnia

##### General

- Estudios previos de terrenos para carreteras (1.966).
- Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. 138 volúmenes (incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000).
- Mapa Guía
- 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.
- Orden Circular 1/2019 sobre aplicación de Eurocódigos a proyectos de carreteras.

##### Guías

- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Bases del proyecto geotécnico, junio de 2019.
- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Cimentaciones superficiales, junio de 2019.
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Agosto de 2006. Esta publicación anula a las anteriores Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras de 1998 y al capítulo 5 de la publicación Tipología de muros de carreteras.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2005).
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras , 2ª edición revisada , junio de 2003.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección general de Carreteras, 3ª edición revisada- diciembre de 2009.

- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada julio de 2002. El capítulo 5 de muros de escollera se considera obsoleto y sustituido en la práctica por la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.

#### 5.2.5. Firmes y Pavimentos

- Norma 6.1-IC Secciones de firme de diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- Nota Técnica 01/2020 para el proyecto y la ejecución de lechadas de cal como sistema de protección de riesgos de adherencia.
- Nota Técnica 03/2020 sobre el empleo de árido siderúrgico en firmes y pavimentos.
- Nota Técnica 02/2020 para la sustitución de un betún mejorado con caucho (BC)
- Norma 6.3-IC Rehabilitación de firmes de diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, septiembre 2011.
- Guía para el replanteo de las obras de conservación de firmes. Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, junio 1998.
- Nota de Servicio 3/2011, de 4 de octubre, sobre criterios a tener en cuenta en la redacción de los proyectos de rehabilitación estructural y/o superficial de firmes
- Nota sobre la actuaciones programadas de rehabilitación de firmes, complementaria a la NS 3/2011.
- Nota de Servicio 2/2015, de 3 de julio, sellado de grietas en pavimentos bituminosos
- Orden Circular OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos
- Recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos (OC 20/2006)
- Nota Servicio 1/2017 sobre valor umbral del coeficiente de rozamiento transversal (CRT) medido con equipo SCRIM.
- Nota técnica sobre la armonización de la medida de la deflexión con equipos del tipo deflectómetro de impacto. (30 de enero de 2009).

- Nota técnica, de 16 de noviembre de 2010, sobre la armonización de la medida de la resistencia al deslizamiento transversal con equipos del tipo SCRIM.
- Nota técnica, de 18 de febrero de 2010, sobre la armonización de los equipos de auscultación del tipo perfilómetro láser de alto rendimiento, para la obtención del índice de regularidad internacional (IRI).
- Nota técnica, de 23 de diciembre de 2010, sobre la armonización de los equipos de auscultación del tipo perfilómetro láser de alto rendimiento, para la obtención del índice de regularidad
- Nota técnica refundida, de 20 de abril de 2009, sobre los factores de corrección de los equipos de auscultación de la deflexión en explanadas, firmes y pavimentos en la Red de Carreteras del Estado, que unifica y anula a las firmadas el 30 de diciembre de 2008, el 30 de enero de 2009 y el 23 de marzo de 2009.
- Instrucción 1/2006 medición de deflexiones, realización del informe, y cálculo de refuerzos en los proyectos de rehabilitación.
- Orden Circular 20/2006 sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Orden Circular 20/2006 "Recepción de obras de carretera obre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
- Orden Circular 9/2002 sobre Rehabilitación de Firmes.

#### 5.2.6. Obras de Paso: Puentes y Estructuras

##### Conceptos generales

- Orden Circular 1/2019 sobre aplicación de Eurocódigos a proyectos de carreteras.
- Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. Dirección general de carreteras, septiembre 2000.
- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección general de carreteras, mayo de 2000.
- Guía para el proyecto frente a fatiga de puentes metálicos y mixtos de carretera, agosto 2019.
- Guía para el proyecto sísmico de puentes de carretera

##### Acciones

- Norma de construcción sismorresistente: puentes. NCSP-07 (RD 637/2007)
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. NCSR-02 (RD 997/2002)

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-11)

#### Elementos de hormigón

- Criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural (OC 11/2002)

#### Elementos metálicos y mixtos

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. (2000).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95)
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

#### 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)
- Utilización de cimbras autolanzables (móviles) en la construcción de puentes de carretera (NS 3/2007)
- Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretiles metálicos y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992, sobre losas de transición en obras de paso.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1995.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. (DGC).1982.

#### Conservación de puentes y estructuras

- Nota de servicio, de 9 de marzo de 2007, sobre la realización de inspecciones de nivel básico en obras de fábrica (muros y obras de contención, obras de paso y túneles) de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de servicio sobre actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación. (Enero 1995).
- Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, abril de 2012.
- Guía de inspecciones básicas de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
- Guía para la realización del inventario de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
- NS 03/2023 Conservación de las obras de paso en el ámbito de los contratos de conservación y explotación de la RCE

#### **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.
- Manual de Señalización Variable (Resolución 1 de junio de 2009 de la DGT)
- 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).
- Norma UNE 135 311: 1.998. Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de Cálculo.

- "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras", publicadas en 1984.
- "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/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.
- Orden, de 14 de marzo de 1.960, sobre señalización de obras en cuanto no se oponga a la Instrucción 8.3-IC.
- Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden de 6 de junio de 1.973, sobre carteles en las obras de carreteras (BOE de 18 de junio).
- Nota de Servicio, de 15 de noviembre de 1.993, sobre carteles de obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

#### Elementos de balizamiento

- Hitos de arista (OC 309/90).
- Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de mayo de 2011.

#### Contención de vehículos

- Nota de servicio 5/2012 recomendaciones para la redacción del apartado "Barreras de Seguridad" del anejo "Señalización, balizamiento y defensas" de los proyectos de la Dirección general de Carreteras.
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 300/89 P y P de 20 de marzo sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- O.C. 23/2008, de julio de 2008, sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.
- O.C. 28/2009 sobre "Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas"
- Nota Técnica 28/2009 sobre la aplicación de la normativa referente a sistemas de contención de vehículos.
- Artículo 704 del PPTG para obras de Carreteras en su redacción dada en la OM de 28 de diciembre de 1999 publicada en el BOE de 28 de enero de 2000.

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.
- 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).
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

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**

Evaluación de impacto ambiental

*Estatal*

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Residuos

*Estatal*

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, Artículo tercero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por el que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, Artículo tercero del Real Decreto-Ley 17/2012 por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, que aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- 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.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- 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 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y corrección de errores.

Aire

*Estatal*

- Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, Por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- 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.

- Resolución de 14 de enero de 2008, que publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas.
- Real Decreto 957/2002, de 13 de septiembre, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español.
- Resolución de 23 de enero de 2002, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos para la aplicación de la directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

#### Ruido y vibraciones

##### *Estatal*

- 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.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22/02/2002, Se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Orden de 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### Agua

##### *Estatal*

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre. Artículo primero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo. Artículo primero del Real Decreto-Ley 17/2012 por el que se modifica el Real Decreto Legislativo de 20 de julio, de la Ley 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.
- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 2 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, Del Plan Hidrológico Nacional.

#### Conservación de la Naturaleza

##### *Estatal*

- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo.

#### Patrimonio cultural y Vías Pecuarias

##### *Estatal*

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley Orgánica 12/1995, de 12 de diciembre, de represión del contrabando.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, Arts. 235.1; 241.1; 250.5; 253, 319.1 y 3; 320; 321; 322; 323; 324; 339; 340; 613.1 a); 613.2; 614; 615; 616; 625 y 626. (Y la corrección de errores en BOE, 02/03/1996).
- Real Decreto 1680/1991, de 15 de noviembre, por el que se desarrolla la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, modificado por Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.
- Corrección de erratas, De la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

- Decreto 798/1971, de 3 de abril, por el que se dispone que en las obras y en los monumentos y conjuntos histórico-artísticos se empleen en lo posible materiales y técnicas tradicionales.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

#### **6. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 231, 232 Y 233)**

Se hace constar el cumplimiento del presente proyecto con los artículos 231 a 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. 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.

El presente Anteproyecto también cumple con lo establecido en los artículos 124 al 133 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.

#### **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. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO 17. REPOSICIÓN DE SERVICIOS  
ANEJO 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL  
ANEJO 19. EXPROPIACIONES  
ANEJO 20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO  
ANEJO 21. ANÁLISIS MULTICRITERIO  
ANEJO 22. PLAN DE ACTUACIONES  
ANEJO 23. ANÁLISIS ECONÓMICO  
ANEJO 24. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

**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 del Corredor de Levante. Autovía A-3. Tramo Madrid (M30)-L.P. Cuenca*”, se consideran suficientemente definidas las obras con el alcance requerido para el nivel de Anteproyecto.

Madrid, abril 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL ANTEPROYECTO

D. Guillermo Sánchez Monreal

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO

D. Alfredo López de la Fuente