

# MEMORIA

## ÍNDICE

<b>MEMORIA.....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	5
2.1.1. Antecedentes administrativos del Anteproyecto.....	5
2.1.2. Antecedentes administrativos del Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar” de clave EI1-M-75.....	7
2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	8
2.2.1. Autovía del Norte (A-1). Tramo: Acceso a Madrid, Vías Colectoras, Reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Clave: 49-M-12270 .....	8
2.2.1.1. PC. Accesos a Madrid. Vías colectoras reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Autovía del Norte A-1. P.K. 12,000 al P.K. 19,00. INFORME. VIABILIDAD Y COSTE DE EJECUCIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOBUSES EN PRIMERA FASE .....	9
2.2.2. Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor Norte, Tramo: p.k. 12,0 a p.k. 101,0 de la Autovía A-1. Clave AO-E-187.....	9
2.2.3. Proyecto de construcción Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE-Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: 14-M-12560.....	10
2.2.3.1. Estudio sobre la propuesta de modificación del Proyecto de Construcción. Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace del RACE - Enlace sur de San Agustín de Guadalix de Clave 14-M-12560 .....	10
2.2.4. Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad de transporte público. Clave: 19-M-14420.....	10
2.2.5. Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar”. Clave: EI1-M-75.....	11
2.2.6. “Proyecto de Trazado y Construcción: Autovía del Norte A-1. Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK. 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE – Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: T7/47 – M – 14120” .....	12
2.2.7. Proyectos de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid .....	12
2.2.8. Otros.....	12
<b>3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....</b>	<b>12</b>
3.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	13
3.2. SEGURIDAD VIAL .....	13
3.2.1. Tramos de concentración de accidentes (TCAs).....	13
3.2.2. Estudio de puntos conflictivos.....	14
3.2.2.1. Calzada creciente.....	14
3.2.2.2. Calzada decreciente.....	16
3.2.3. Estudio de accidentalidad .....	17
3.3. NECESIDAD Y OBJETO DE LA ACTUACIÓN .....	17
<b>4. PROCEDIMIENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>18</b>
4.1. JUSTIFICACIÓN DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL .....	18
4.2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA .....	18
4.3. ANÁLISIS DEL RESULTADO DE LAS CONSULTAS PREVIAS Y DE LA DIA DEL EI “VARIANTE DE LA AUTOVÍA A-1, TRAMO: ENLACE AUTOPISTA EJE AEROPUERTO (M-12) Y AUTOPISTA R-2 – VARIANTE DE EL MOLAR” .....	19
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>19</b>
5.1. ADECUACIÓN PROYECTADA ENTRE EL INICIO DE LA ACTUACIÓN, EN EL ENLACE M-40 Y EL ENLACE CON LA M-100.....	20
5.1.1. Actuaciones en el tronco de la A1.....	20
5.1.2. Remodelación vías complementarias existentes entre el inicio de la actuación y el enlace del p.k. 16,0 .....	21
5.1.3. Implementación de vías complementarias en ambos márgenes de la A1 desde el enlace del 16,0 al enlace de Enlace M-100 (23+800). .....	23
5.2. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE ENLACE M-100 Y ENLACE RACE (PP.KK. 23+800 Y 28+900). ADECUACIÓN DE LAS VÍAS COMPLEMENTARIAS EXISTENTES. ....	25
5.3. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE ENLACE RACE Y ENLACE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX SUR (PP.KK. 28+900 Y 34+700). AMPLIACIÓN A TERCER CARRIL EN TRONCO Y CREACIÓN/REMODELACIÓN DE VÍAS COMPLEMENTARIAS EN AMBAS MÁRGENES .....	26
5.4. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE ENLACES DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX SUR, Y NORTE Y POLÍGONO INDUSTRIAL, ENTRE PP.KK. 34+000 –37+100.....	27
5.5. VARIANTE DE LAS CURVAS DE EL MOLAR, ENTRE LOS PP.KK. 37+100 – 40+200 .....	28
5.6. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE EL P.K. 40+200 Y EL P.K. 43+500 EXTREMO FINAL DE LAS ACTUACIONES DE ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA A1 .....	29
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO .....</b>	<b>29</b>
6.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	29
6.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	30
6.3. ESTUDIO DE TRÁFICO.....	33
6.3.1. Resultados de la situación base año 2018.....	33
6.3.2. Resultados de la situación futura .....	34
6.4. ESTUDIO GEOLÓGICO .....	42
6.4.1. Encuadre geológico general .....	42
6.4.2. Historia geológica.....	42
6.4.3. Descripción de Grupos Litoestratigráficos .....	42
6.4.3.1. Terciarios.....	42
6.4.3.2. Cuaternario .....	43
6.4.4. Hidrogeología.....	43
6.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	43
6.5.1. Estudios previos consultados .....	43
6.5.2. Campaña geotecnia anteproyecto .....	43
6.5.3. Ensayos de campo y laboratorio .....	43
6.5.4. Caracterización Geotécnica.....	44
6.5.4.1. Tabla resumen de parámetros geotécnicos .....	44
6.5.5. Agresividad.....	46
6.5.6. Desmontes .....	46
6.5.7. Rellenos.....	46
6.5.8. Descripción geotécnica del trazado .....	46
6.5.9. Cimentación de estructuras .....	47
6.5.10. Riesgos geológico-geotécnicos.....	51

6.6.	CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE .....	51	6.10.3.3.	Caminos pavimentados .....	86
6.6.1.	Climatología .....	51	6.10.3.4.	Adecuación del firme existente .....	86
6.6.1.1.	Características térmicas.....	52	6.11.	ESTRUCTURAS.....	88
6.6.1.2.	Características pluviométricas.....	52	6.11.1.	Estructuras de nueva ejecución .....	88
6.6.2.	Hidrología.....	52	6.11.2.	Ampliación y actuaciones sobre las estructuras existentes .....	90
6.6.2.1.	Máximas precipitaciones diarias .....	52	6.11.3.	Puesta a cero de estructuras.....	91
6.6.3.	Drenaje.....	53	6.12.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	92
6.6.3.1.	Drenaje transversal.....	53	6.12.1.	Señalización horizontal .....	92
6.6.3.2.	Drenaje longitudinal .....	55	6.12.2.	Señalización vertical.....	92
6.6.3.3.	Drenaje de grandes cuencas.....	55	6.12.2.1.	Señales de contenido fijo .....	92
6.7.	TRAZADO.....	56	6.12.2.2.	Cartelería .....	92
6.7.1.	Condicionantes del trazado.....	57	6.12.3.	BALIZAMIENTO.....	93
6.7.1.1.	Antecedentes técnicos relativos al trazado a tener en cuenta en el anteproyecto.....	57	6.12.4.	Sistemas de contención .....	93
6.7.1.2.	Condicionantes de trazado geométrico.....	57	6.12.4.1.	Análisis de los valores de nivel de contención y riesgos de accidentalidad en el tramo .....	93
6.7.1.3.	Condicionantes ambientales .....	57	6.13.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	94
6.7.2.	Criterios de diseño. Velocidad de proyecto adoptada .....	57	6.14.	OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	107
6.7.3.	Actuaciones propuestas en el tronco de la A1 .....	58	6.14.1.	Actuaciones Propuestas en Adecuación A-1 .....	107
6.7.3.1.	Rectificación del trazado. Variante de las curvas de El Molar .....	58	6.15.	EXPROPIACIONES.....	109
6.7.3.2.	Ampliación de plataforma en tronco.....	60	6.15.1.	Conjunto de bienes y derechos afectados .....	110
6.7.3.3.	Vías complementarias al tronco .....	60	6.15.2.	Valoración económica de los bienes y derechos afectados .....	110
6.7.3.4.	Ramales de trasferencia .....	61	6.16.	SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS .....	110
6.7.3.5.	Remodelación de enlaces .....	61	6.16.1.	Fases de construcción .....	111
6.7.3.6.	Implantación y diseño de nuevos pasos de mediana .....	63	6.16.1.1.	FASE I.....	111
6.7.3.7.	Implantación de bermas de despeje en el tronco de la A1 actual.....	63	6.16.1.2.	FASE II.....	112
6.7.4.	Estudio de visibilidad.....	63	6.16.1.1.	FASE III.....	113
6.7.4.1.	Conclusiones.....	64	6.16.2.	Resumen de actuaciones por fases.....	114
6.7.5.	Sección tipo.....	65	6.16.3.	Itinerarios alternativos durante las obras .....	115
6.7.5.1.	Tronco A-1 .....	65	6.16.4.	Señalización de obras.....	115
6.7.5.2.	Vías complementarias .....	66	6.17.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....	115
6.7.5.3.	Gálibos.....	66	6.18.	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS .....	117
6.8.	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	67	6.18.1.	Administración Estatal .....	117
6.8.1.	Balance de tierras por tramos.....	68	6.18.2.	Administración Autonómica.....	117
6.8.1.1.	Tramo 1 (P.K. 12,0 a 20,4).....	69	6.18.3.	Administración Local: .....	117
6.8.1.2.	Tramo 2 (P.K. 20,4 a 28,0).....	69	6.18.4.	Otros Organismos y Servicios:.....	117
6.8.1.3.	Tramo 3 (P.K. 28,0 a 35,9).....	69	6.19.	SISTEMAS ITS .....	118
6.8.1.4.	Tramo 4 (P.K. 35,9 a 43,5).....	69	6.19.1.	Datos de Partida.....	118
6.8.2.	Materiales externos al trazado.....	70	6.19.2.	Relación Nominal de los Sistemas que compondrán el Contexto ITS de la Vía.....	118
6.8.2.1.	Préstamos.....	70	6.19.3.	Estaciones de Toma de Datos (ETD).....	118
6.8.2.2.	Canteras y yacimientos.....	71	6.19.4.	Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) .....	118
6.8.2.3.	Plantas de hormigón.....	72	6.19.5.	Paneles de Mensajería Variable .....	118
6.8.3.	Propuesta de zonas de vertedero .....	72	6.19.6.	Radars de Control de Velocidad .....	119
6.8.4.	Demoliciones y desmontajes.....	75	6.19.7.	Estaciones Meteorológicas .....	119
6.9.	REORDENACIÓN DE ACCESOS .....	75	6.19.8.	Estación Remota Universal (ERUS).....	119
6.9.1.	Criterios de aplicación para la Reordenación de Accesos .....	75	6.20.	PLAN DE ACTUACIONES .....	119
6.9.2.	Actuaciones en Accesos .....	76			
6.10.	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	83			
6.10.1.	Categoría de tráfico pesado para dimensionamiento del firme.....	83			
6.10.2.	Explanada .....	83			
6.10.3.	Secciones de firme adoptadas para viales de nueva construcción.....	83			
6.10.3.1.	Firmes sobre estructuras .....	86			
6.10.3.2.	Caminos y vías de servicio sin categoría de tráfico asignada.....	86			

6.21.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	121
6.21.1.	PBL Tramo 1. p.k. 12,0 a 20,4.....	121
6.21.2.	PBL Tramo 2. p.k. 20,4 A 28,0.....	121
6.21.3.	PBL Tramo 3. p.k. 28,0 A 35,9.....	122
6.21.4.	PBL Tramo 4. p.k. 35,9 A 43,5.....	122
6.21.5.	Presupuesto de Inversión del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1.....	123
6.22.	ESTUDIO DE RENTABILIDAD.....	125
6.22.1.	Marco de partida.....	125
6.22.2.	Análisis de costes.....	125
6.22.2.1.	Costes de proyecto.....	125
6.22.2.2.	Coste de transporte.....	126
6.23.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS.....	127
<b>7.</b>	<b>NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL ANTEPROYECTO .....</b>	<b>127</b>
7.1.	NORMATIVA GENERAL.....	127
7.2.	NORMATIVA TÉCNICA.....	128
7.2.1.	Proyecto.....	128
7.2.2.	Trazado.....	128
7.2.3.	Drenaje.....	128
7.2.4.	Geología y geotecnia.....	129
7.2.5.	Firmes y Pavimentos.....	129
7.2.6.	Obras de paso: puentes y estructuras.....	130
7.2.7.	Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.....	130
7.2.8.	Iluminación.....	131
7.2.9.	Sistemas de transporte inteligente (ITS).....	131
7.2.10.	Medio ambiente.....	131
7.2.11.	Calidad.....	134
<b>8.</b>	<b>CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 231 A 236).....</b>	<b>135</b>
<b>9.</b>	<b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO.....</b>	<b>135</b>
<b>10.</b>	<b>RESUMEN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>136</b>

## MEMORIA

### 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO

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.

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.

Entre los anteproyectos redactados figuraba el “Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor del Norte, Autovía A-1, Tramo: p.k. 12 a p.k. 101” de clave AO-E-187 redactado en marzo de 2006 y que no llegó a ser aprobado definitivamente. Las actuaciones contenidas en dicho anteproyecto no llegaron por tanto a ejecutarse.

El lanzamiento en julio del 2017 del Plan de Inversión Extraordinaria en Carreteras (en adelante PIC) tuvo como objetivo 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 realizasen.

El presente Anteproyecto se enmarcó dentro del PIC, y su objetivo era el estudio y diseño de las obras de construcción, puesta a cero y conservación necesarias que permitieran contar con una autovía A-1 en su tramo comprendido entre los pp.kk. 12,0 AL 47,0 en condiciones óptimas de velocidad, seguridad y nivel de servicio a lo largo de los años de concesión previstos, de forma que se pudieran minimizar los atascos y las consecuentes pérdidas de tiempo que para los usuarios supone la falta de capacidad de la actual Autovía del Norte A-1, especialmente en su tramo de arranque desde Madrid, alcanzado así los estándares actuales de calidad y seguridad viaria exigibles a las autovías en el conjunto de la Red de carreteras del Estado.

Para lograr los objetivos de reducción de la congestión y mejora del nivel de servicio de la autovía A-1, se previó que el anteproyecto incluyera el tramo de autovía de nuevo trazado de 9,5 km de longitud entre el “Enlace de Barajas de conexión con la M-12 y la R-2 (también llamado M-15)” y el “Enlace Urbanización Club de Campo y Circuito del Jarama” que figuraba en la alternativa seleccionada Este 1-2 del Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar”, de clave EI1-M-0075, aprobado provisionalmente con fecha 20 de abril de 2017, (también denominada M-15), pues la captación de tráfico de ésta se estimó que permitiría mejorar los niveles de servicio en la autovía A-1 en el tramo más cercano a Madrid, planteándose como una alternativa para los usuarios de largo recorrido, además de ofrecer una conexión alternativa con el arco sur de la M-40.

Con fecha 23 de abril de 2019 la Dirección General de Carreteras aprobó definitivamente de forma parcial el citado Estudio Informativo, referido únicamente al tramo de la alternativa seleccionada (Este 1-2) comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 de la autovía A-1, quedando sin aprobación definitiva, en previsión de nuevos estudios sobre itinerarios alternativos más económicos y eficientes que pudieran descartarlo, el primer tramo de 9,5 km de nuevo trazado iniciales entre la M-12 y el p.k. 26,0 de la A-1. ES por ello que se hace necesario segregar del presente anteproyecto la denominada M-15.

Debido a lo anterior y ante la posibilidad de que el nuevo anteproyecto no sea licitado en régimen de concesión y sirva de base para la redacción de futuros proyectos de construcción, se considera conveniente redefinir el ámbito de la actuación en el tronco de la A-1.

**En definitiva, el objeto del anteproyecto es definir la solución para la mejora de la capacidad y del nivel de servicio de la A-1 mediante la construcción entre los pp.kk. 12,0 y 42,0 de una sección homogénea compuesta con carácter general por calzadas de tres (3) carriles por sentido en el tronco y vías complementarias laterales unidireccionales de dos (2) carriles por sentido. Si bien la ampliación a tercer carril en el tronco en la calzada sentido Burgos se llevará hasta el p.k. 43,5 que ya cuenta con éste en la actualidad.**

### 2. ANTECEDENTES

A continuación se enumeran los principales antecedentes administrativos y técnicos del Anteproyecto propiamente dicho, pero también del Estudio informativo “Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar”, por la importancia de las conclusiones que de él se derivan y que repercuten directamente en el alcance y desarrollo del anteproyecto, y los relativos a la tramitación ambiental.

#### 2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

##### 2.1.1. Antecedentes administrativos del Anteproyecto

Con fecha 30 de abril de 2001, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento emite una Orden de Estudio para la Redacción del Anteproyecto “Adecuación, reforma y conservación del Corredor del Norte. Autovía A-1. Tramo: Madrid – Burgos”, de clave AO-E-152.

Con fecha de 18 de junio de 2002 se contrató la Asistencia Técnica para la redacción de este Anteproyecto, cuya finalización tuvo lugar en diciembre de 2002. La recepción del contrato se formalizó mediante el acta de fecha 9 de julio de 2004.

En julio de 2005 se presentó el Documento de Consulta Ambiental ante el órgano ambiental para decidir sobre la necesidad de someter el Anteproyecto a Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

En diciembre de 2005, siguiendo instrucciones de la Subdirección General de Conservación, el ministerio de Fomento acordó dividir las actuaciones comprendidas en el Anteproyecto de clave AO-E-152 en tramos para su licitación, al amparo de la Ley 13/03 Reguladora del Contrato de Concesión de Obras Públicas.

El 13 de febrero de 2006, se emite la Orden de Estudio para la redacción del Anteproyecto "Autovía A-1. Adecuación, reforma y conservación del corredor Norte. Tramo: Madrid – Santo Tomé del Puerto. P.k.12,0 al 101,0", de clave AO-E-187.

El objeto de la orden de estudio incluía la elaboración de un Estudio de Viabilidad y la redacción del Anteproyecto que recogiera y actualizase las actuaciones incluidas en el Anteproyecto de clave AO-E-152, así como las actuaciones de conservación ordinaria y extraordinaria del tramo mencionado.

El 26 de abril de 2006, se emite la resolución de la Dirección General de Carreteras 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 del Norte. A-1, p.k. 12 a p.k. 101. Tramo: Madrid-Santo Tomé del Puerto". La publicación en el BOE se produce el viernes 5 de mayo de ese mismo año.

Tras el periodo de información pública, en el que se recibieron alegaciones por parte de los Organismos Públicos y particulares afectados, se redacta el informe de alegaciones en febrero de 2007, en el que se dio respuesta a éstas.

La conclusión del informe establece que, debido a la escasa repercusión económica de las prescripciones a adoptar, se permite que sigan siendo válidas todas las consideraciones del informe de viabilidad aprobado provisionalmente en abril de 2006.

Con fecha 3 de abril de 2007, tuvo entrada en la Dirección General de Medio Ambiente el expediente de información pública correspondiente al anteproyecto de clave AO-E-187, constituido por el informe de impacto ambiental y el informe de alegaciones. Una vez revisado el informe, se comprobó que su contenido resultaba insuficiente para poder realizar una adecuada Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que Ministerio de Medioambiente solicitó al promotor que modificase dicho informe y que incluyese las modificaciones del anteproyecto resultantes de las alegaciones recibidas.

En diciembre de 2007 se redacta el Documento Nº4: Estudio de Impacto Ambiental para su tramitación. Este documento no fue aprobado, debido a que no contenía los informes de las Administraciones Públicas afectadas. Con fecha 19 de febrero de 2008, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente solicitó los informes de las Administraciones Públicas afectadas y aclaraciones de cómo tendría en consideración el promotor en su proyecto dichos informes, para Evaluación de Impacto Ambiental.

El nuevo informe de alegaciones es redactado en septiembre de 2009 y sus conclusiones son incluidas en el Estudio de Impacto ambiental remitido al Ministerio de Fomento en octubre de 2009.

Con fecha 24 de noviembre de 2009, la Subdirección General de Evaluación del Ministerio de Medio Ambiente solicitó información complementaria para evaluación de impacto ambiental.

De acuerdo con dicha solicitud, en mayo de 2010 el ministerio de Fomento remite al de MedioAmbiente el informe de alegaciones y el estudio de impacto ambiental del Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación. Subtramo 2: p.k. 36+000 a p.k. 95+800 de la Autovía A-1.

Finalmente, en septiembre de 2010 se remite la Resolución de la Secretaría de Estado de Cambio climático por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental favorable sobre el proyecto "Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación. Subtramo 2: p.k. 36+000 a p.k. 95+800".

**Después del tiempo transcurrido desde la puesta en servicio de la Autovía A-1, y sin haberse acometido actuación alguna en ella vinculada a las actuaciones anteriormente recogidas a nivel de Anteproyecto, el Ministerio de Fomento encuentra que a finales de 2017 concurren una serie de circunstancias propicias para poder acometer un programa de mejora y acondicionamiento del tramo de ésta comprendido entre los pp.kk. 12, 0 y 47,0 en los que resulta prioritaria la mejora de sus actuales condiciones de explotación (actuaciones de aumento de capacidad y de adecuación de la infraestructura a los actuales estándares de calidad y seguridad exigibles para autovías en el conjunto de la Red de Carreteras del Estado).**

Es por ello que con fecha de noviembre de 2017 se emite la Orden de Estudio AO-M-71 que tiene por objeto autorizar la redacción de un anteproyecto que defina las actuaciones más convenientes para la adecuación, reforma y conservación de dicho tramo, con el fin de equipararlo, en la medida de lo razonablemente asumible, a los niveles de seguridad y servicio propios de una moderna autovía, que como objetivo deseable alcance una velocidad de proyecto de 120 km/h, tanto en el tramo en servicio de la A-1 como en el nuevo tramo a proyectar como entre el enlace de la autopista Eje Aeropuerto con la autopista R-2 y la variante de El Molar. 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 (definición AV-120 de acuerdo con la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden MFOM/273/2016, de 19 de febrero).

En la citada Orden de Estudio también se indica que coincidente con ésta en el tiempo se está redactando el Estudio Informativo de clave E11-M-75, de la "Variante de la autovía A-1. Tramo: Enlace entre la autopista Eje Aeropuerto (M-12) y la autopista R-2 -Variante de El Molar", aprobado provisionalmente el 20 de abril de 2017.

El primer tramo de la solución seleccionada en la aprobación provisional del citado Estudio Informativo mejoraría las condiciones de explotación de los accesos en el sector noreste del área metropolitana de Madrid. Dicho tramo, de 9,5 km de longitud aproximada, comprendido entre el enlace con la autopista Eje Aeropuerto (M-12) y el p.k. 26+000 a la autovía A-1, supondría una alternativa de acceso al arco sur de la M-40, a través del Eje Aeropuerto (M-12), M-13 y M-14.

Este nuevo tramo posibilitaría una atracción de parte del tráfico que actualmente utiliza la A-1. Previsiblemente, se reducirían las intensidades soportadas actualmente por la autovía A-1 entre los pp.kk. 12+000 y 26+000 (municipios de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes), con lo que podría esperarse una reducción de los atascos que en este momento se producen en el tramo de la A1 comprendido entre el p.k. 4+000 y el p.k. 12+000.

En base a las conclusiones del Estudio Informativo E11-M-75, era razonable incluir en la orden de estudio del nuevo anteproyecto a redactar para mejorar las condiciones de explotación del Corredor Norte, conjuntamente los dos tramos siguientes:

- a) Adecuación, reforma y conservación de la autovía A-1 entre el p.k. 12+000 y el p.k. 47+000
- b) Construcción del Primer tramo de la solución seleccionada en la aprobación provisional del Estudio Informativo EI1-M-75 (comprendido entre el enlace con la autopista M-12 y el p.k. 26+000 a la autovía A-1).

El conjunto de las actuaciones de mejora de la autovía A-1 previstas cumplen con los criterios que han informado el diseño del Plan de Inversión de Carreteras (PIC), presentado en junio de 2017 por el Ministro de Fomento en el Congreso de los Diputados. El Plan de Inversión en Carreteras preveía una serie de actuaciones en la Red de Carreteras del Estado, consideradas prioritarias y que son susceptibles de ser gestionadas de forma indirecta por el Ministerio de Fomento, al amparo de lo recogido en la Ley 37/2015, de carreteras, y en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Dicho lo anterior, el anteproyecto objeto de la presente Orden de Estudio habría de servir de base para la licitación de un contrato de concesión de obra pública, cuyo objeto consistiría 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, y la conservación del tramo en el periodo finalmente establecido.

Con fecha 23 de abril de 2019 la Dirección General de Carreteras aprobó definitivamente de forma parcial el Estudio Informativo de clave EI1-M-0075, referido únicamente al tramo de la alternativa seleccionada (Este 1-2) comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 de la autovía A-1, quedando sin aprobación definitiva, en previsión de nuevos estudios sobre itinerarios alternativos más económicos y eficientes que pudieran descartarlo, el primer tramo de 9,5 km de nuevo trazado iniciales entre la M-12 y el p.k. 26,0 de la A-1. Es por ello que se hizo necesario segregar del anteproyecto de clave AO-M-0071 la denominada M-15.

A su vez se plantea la posibilidad de que el nuevo anteproyecto no sea licitado en régimen de concesión y sirva de base para la redacción de futuros proyectos de construcción, por lo que se considera conveniente redefinir el ámbito de la actuación en el tronco de la A-1.

Todo ello consecuentemente obligó a modificar la orden de estudio del presente anteproyecto, que además ha de tener en cuenta las prescripciones adicionales recogidas en la aprobación parcial del estudio informativo.

#### **2.1.2. Antecedentes administrativos del Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar” de clave EI1-M-75**

Teniendo en cuenta que el corredor de la antigua N-1 no se incluyó dentro de las actuaciones a corto plazo previstas en las radiales de Madrid, con fecha 2/02/2001 se propuso la redacción de un Estudio Informativo sobre un nuevo eje alternativo a la Autovía A-1, que se denominó R-1 y que tenía como finalidad la recopilación y análisis de los datos necesarios para la definición de una nueva solución viaria adicional dentro de dicho corredor.

Por resolución de la Dirección General de Carreteras de fecha 22/03/2001 se autorizó la Orden de Estudio solicitada, de clave EI-1-E-151, “Variante de la carretera A-1 (antigua N-1): Madrid-Santo Tomé del Puerto” que además anulaba otra anterior de clave: EI-4-M-56, sobre el “Estudio de alternativas para la racionalización funcional y aumento de capacidad de la Autovía A-1. Tramo: San Sebastián de los Reyes- Circuito del Jarama”.

Una vez adjudicada su redacción, con fecha 7/05/2003 se remitió el Documento Resumen de la actuación al Órgano Ambiental correspondiente, iniciándose el proceso de consultas ambientales establecido en el art. 13 del R.O. 1131/88 de 30 de septiembre, finalizando en enero de 2004 con la remisión por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente de las respuestas recibidas.

En julio de 2004, se envió a la Subdirección General de Planificación el Estudio Informativo, para su procedente tramitación y aprobación. Dicho documento incluía un Análisis de Rentabilidad por tramos de la alternativa seleccionada.

Con fecha 18/10/2005, se remitió un Documento Complementario de dicho Estudio Informativo, en el que se recogía la alternativa seleccionada para su ejecución por fases, concretamente la 1ª fase de la Autopista R-1 comprendida entre el extremo final de la Autopista Eje Aeropuerto M-12 (antigua M-110) y la Variante del Molar (con proyecto constructivo aprobado en marzo de 2005).

El 7/12/2005 se aprobó provisionalmente el Estudio Informativo de referencia, como tal y como Estudio de Viabilidad, recomendando como alternativa más favorable en esa 1ª fase, la denominada Este 2, opción 2, Autopista de peaje de nuevo trazado, entre el enlace del Eje Aeropuerto con la antigua M-110 y la R-2 y El Molar, donde enlazaba con la variante de esta población, ordenando a la Demarcación de Carreteras la incoación del correspondiente expediente de Información Pública.

Con fecha 14/12/2005 (BOE 298) se sometió a Información Pública el tramo I (1ª fase) de la Autopista R-1.

Las alegaciones producidas durante dicho trámite, se recogieron en un informe final, que se envió a la Subdirección General de Evaluación Ambiental en marzo de 2006.

Con fecha 3/07/2006 se produjo la correspondiente Declaración de Impacto de la actuación, iniciándose los trabajos correspondientes a la Fase C, con objeto de desarrollar la Alternativa seleccionada a nivel de Anteproyecto.

Una vez aprobado definitivamente el Estudio Informativo (4/08/2006) se envió a la Dirección General de Evaluación Ambiental la 1ª fase del Anteproyecto vinculado, para tramitación y aprobación, la cual se produjo con fecha 23/07/2007.

Seguidamente, con fecha 15/09/2007 (BOE Núm. 222) se publicó un anuncio sobre la licitación del contrato de Concesión para la construcción y explotación del tramo I (1ª fase) la Autopista R-1.

Posteriormente, con fecha 29/12/2007 (BOE Núm. 312) se modificó dicho anuncio, para terminar declarándose desierto el Concurso.

Debido a la situación económica de entonces y con el propósito de optimizar el uso de los recursos públicos, el referido tramo de la Radial 1 (R-1) no entró a formar parte del programa de autopistas.

Ocho años después de que el concurso de la R-1 quedara desierto, teniendo en cuenta las retenciones y pérdidas de tiempo que para los usuarios supone la falta de capacidad de la A-1 especialmente en su tramo más próximo a Madrid, con fecha de entrada 24 de julio de 2015, mediante un informe elaborado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, se solicita la aprobación de una nueva Orden de Estudio para redactar un nuevo estudio informativo de una autovía entre el Eje Aeropuerto y El Molar, siguiendo las conclusiones que sirvieron para definir la autopista R-1, pero esta vez bajo una perspectiva de explotación como autovía libre de peaje.

El 28/07/2015 se firma la nueva Orden de Estudio para la redacción del Estudio informativo "VARIANTE DE LA AUTOVIA A-1. TRAMO: ENLACE AUTOPISTA EJE AEROPUERTO (M-12) Y AUTOPISTA R-2 VARIANTE DE EL MOLAR", de clave EI1-M-75.

Iniciados los trabajos de redacción del nuevo estudio informativo, con fecha 13/06/2016 dio comienzo el nuevo periodo de Consultas previas, tras la presentación del nuevo Documento de Inicio correspondiente en el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

El 29/09/2016 se remite a la Dirección General de Carreteras la Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula el Documento de Alcance para la evaluación ambiental del proyecto, así como copia de las contestaciones que han sido admitidas, recibidas a las consultas practicadas.

A la vista de los trabajos de redacción del estudio ya realizados, así como al contenido del citado Documento de Alcance, la Demarcación de Carreteras del estado en Madrid plantea una propuesta de modificación de la Orden de Estudio del 28/07/2015, con el objetivo de compatibilizar ambos en los siguientes aspectos significativos: delimitación del área de estudio, adaptación al contenido del PITVI, establecimiento de la velocidad de proyecto y actualización del presupuesto de las obras. Con fecha 12 de diciembre de 2016 se firma la citada Modificación de la Orden de Estudio.

La Dirección General de Carreteras con fecha 20 de abril de 2017 resolvió aprobar provisionalmente el Estudio Informativo, recomendando como solución más favorable la denominada Alternativa Este 1-2, con una longitud de 23,2 km y un presupuesto de licitación (IVA incluido) de 288,707 M€, ordenando a su vez a la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid incoar el correspondiente expediente de información pública, durante un período de 30 días hábiles, de acuerdo con el artículo 12 de la Ley de Carreteras (37/2015, de 29 de septiembre) y con los artículos 32, 33 y 34 del Reglamento General de Carreteras (RD 1812/1994, de 2 de septiembre).

Con la información pública del Estudio Informativa finalizada, se dio cumplimiento a las prescripciones recogidas en los artículos 8, 12 y 16 de la Ley de Carreteras (37/2015, de 29 de septiembre), a los artículos 32, 33 y 34 del Reglamento General de Carreteras (RD 1812/1994, de 2 de septiembre), así como a los efectos establecidos en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y se actualizó el estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental conforme a las conclusiones recogidas en el Expediente de Información Pública.

El expediente de evaluación ambiental, constituido por el Estudio de Impacto Ambiental, su Documento Técnico (Estudio Informativo), actualizados éstos conforme a las conclusiones recogidas en el Expediente de Información Pública y el informe de alegaciones, se remiten al MAPAMA para la evaluación de impacto ambiental que culminaría con la emisión de la DIA. La citada documentación tiene entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA en adelante) con fecha de 1 de diciembre de 2017, iniciándose así el procedimiento de evaluación ambiental ordinaria.

Analizado el expediente por parte de la Dirección General de Evaluación Ambiental, con fecha 5 de abril de 2018, la Subdirección General de Proyectos del Ministerio de Fomento recibe el requerimiento de subsanación del expediente de evaluación ambiental, en el que se solicita la presentación de una información complementaria, necesaria para poder emitir la DIA correspondiente.

En julio de 2018 se presentó a la Dirección General de Evaluación Ambiental el Documento Complementario del Estudio de Impacto Ambiental cuyo objetivo es aportar dicha información, con el fin de dar elementos de juicio suficientes al órgano ambiental para emitir la DIA.

El 30 de octubre de 2018 se publica en el BOE la Resolución de 6 de octubre de 2018 de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental favorable al EI.

Mediante la resolución del 23 de abril de 2019, se aprueba el Expediente de Información Pública y definitivamente el Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto y Autopista R-2- Variante de El Molar", pero únicamente en el tramo de alternativa seleccionada (Este 1-2) comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 de la autovía A-1, y se excluye el tramo de autovía de nuevo trazado (9,5 km) comprendido entre el enlace de la Autopista Eje Aeropuerto M-12 y Autopista R-2 y el punto kilométrico 26,0 en previsión de nuevos estudios para descartar que existan alternativas más económicas y eficientes como las que se basen en la utilización de las Infraestructuras existentes.

## 2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Como principales antecedentes técnicos del conjunto de la actuación se reseñan los siguientes:

### 2.2.1. Autovía del Norte (A-1). Tramo: Acceso a Madrid, Vías Colectoras, Reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Clave: 49-M-12270

La orden de estudio del proyecto de construcción citado se emitió el 29 de noviembre de 2004.

Su objetivo era la redacción del proyecto para la construcción en el tramo considerado de:

- entre los p.k. 15+000 y el p.k. 19+000, de calzadas reservadas para el transporte colectivo de viajeros.
- El proyecto incluía, a nivel de estudio previo, el diseño de la prolongación de las calzadas para el transporte colectivo en el tramo de competencia del Ayuntamiento de Madrid, desde la M-

40 y hasta la conexión con el intercambiador de Plaza de Castilla, con objeto de valorar las soluciones técnicas necesarias para la homogeneidad del itinerario globalmente considerado, manteniendo en todo momento la coordinación necesaria con el Consorcio de Transportes y con el Ayuntamiento de Madrid.

- Además, incluía la construcción de vías colectoras en el tramo y remodelación de los tres enlaces afectados: p.k. 15+000, p.k. 17+000 y p.k. 19+000. Las vías colectoras disponían de dos carriles continuos, con incorporación de un tercero en los tramos que sea necesario para facilitar los movimientos de trenzado o de salidas de tronco hacia carril propio.

El diseño de las plataformas para uso exclusivo de transporte colectivo, fueron objeto de estudio teniendo en cuenta el número de expediciones necesarias y su distribución horaria, para atender la demanda esperada, así como los condicionantes técnicos, ambientales y económicos que se deriven del espacio disponible para su implantación.

Además, se analizó la posibilidad de reducir el ancho de los carriles en el tronco de la A-1 en el tramo considerado cuya justificación fuese la falta de espacio.

2.2.1.1. PC. Accesos a Madrid. Vías colectoras reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Autovía del Norte A-1. P.K. 12,000 al P.K. 19,00. INFORME. VIABILIDAD Y COSTE DE EJECUCIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOBUSES EN PRIMERA FASE

La complejidad de la obra objeto del proyecto dio lugar a un presupuesto de ejecución muy superior al previsto inicialmente en la Orden de Estudio. Con objeto de facilitar el encaje de la inversión en las previsiones presupuestarias, se consideró conveniente estudiar la posibilidad de ejecutar la obra en dos fases, realizando inicialmente las plataformas reservadas para el transporte público, que es la socialmente prioritaria, dejando para una fase posterior la realización de las vías colectoras y remodelación de enlaces.

El documento tenía por objeto analizar la viabilidad técnica de la ejecución en primera fase de las plataformas reservadas al transporte público, determinado la compatibilidad con la solución completa y la eventual necesidad de obras provisionales que deberían ser demolidas para la construcción de la segunda fase. Asimismo se debería obtener el coste de la primera fase y los presupuestos adicionales derivados de las obras provisionales citadas.

Se consideraron tres escenarios de esta primera fase:

- ✓ En el Escenario 1 se contempla la realización de las plataformas de autobuses sin necesidad de ninguna obra adicional respecto a lo previsto en el proyecto, es decir, realizando todas las obras previstas en el proyecto para reponer la funcionalidad actual de la carretera en los tramos en que resulta afectada por las nuevas calzadas de autobuses.
- ✓ En el Escenario 2 se estudia la posibilidad de reducir al máximo las obras ajenas a las calzadas de autobuses, aunque para ello sea necesario modificar las soluciones previstas en el proyecto

de forma que sirvan en las dos fases (sólo carriles bus y solución completa) o realizar obras provisionales a demoler cuando se realice la solución completa.

- ✓ En el Escenario 3 se modifica el Escenario 2 de forma que no sea necesario reducir la anchura de los carriles en el tronco de la A-1 para la ejecución de la primera fase. Esto obliga a una modificación del proyecto de la solución completa entre la entrada a La Moraleja y el enlace El Soto Norte.

Asimismo se evaluó la ejecución parcial de cada uno de estos escenarios, desde el origen hasta los embarques que conectan con el Acceso Sur de Alcobendas.

En el Apéndice 1 del Anejo de Antecedentes se incluye la Orden de Estudio y los planos de la actuación simplificada.

**2.2.2. Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor Norte, Tramo: p.k. 12,0 a p.k. 101,0 de la Autovía A-1. Clave AO-E-187**

El anteproyecto contenía el desarrollo de actuaciones en tres áreas:

- Obras de primer establecimiento y reforma para la adecuación y modernización de la autovía a las características técnicas y funcionales requeridas para la correcta prestación de los servicios.
- Obras de reposición y gran reparación que sean exigibles en relación con los elementos que han de reunir la infraestructura para mantenerse apta a fin de que los servicios y actividades a los que aquella sirve puedan ser desarrollados adecuadamente de acuerdo con las exigencias económicas y las demandas durante toda la vigencia del contrato.
- Conservación de la infraestructura desde el momento en que el contrato de concesión comenzara a surtir efecto para los tramos de carretera existentes actualmente en servicio y desde el momento de su puesta en servicio para los tramos de carretera resultado de obras de primer establecimiento.

El criterio de mejora de la seguridad vial fue el prioritario a la hora de plantear y proponer las necesidades de actuación. Las características básicas de diseño fueron:

- Velocidad de diseño: 120 km/h
- Radio mínimo: 700 m
- Pendiente máxima: 5%
- Peraltes variables, entre el 8% para el radio mínimo y el 2% en bombeos.
- Distancia de parada para velocidad de proyecto 120 km/h
- Nivel de servicio C
- Tratamiento de taludes
- Integración ambiental y paisajística

- Medianas con barreras de seguridad rígidas o flexibles de acuerdo con las "Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos"
- Vías de servicio
- Actuaciones en TCAs y en general para mejoras de las condiciones de seguridad vial.
- Equipamiento en los túneles

En cualquier caso el objetivo primordial fue el de conseguir una uniformidad del trazado a lo largo de tramos homogéneos y el plantear unas actuaciones en función del criterio de coste marginal de la mejora de características del tramo.

**2.2.3. Proyecto de construcción Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE-Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: 14-M-12560**

El objeto del contrato era recopilar y analizar los datos necesarios para definir, con el grado de detalle exigible a un proyecto de construcción, las siguientes actuaciones:

- Construcción de un tercer carril entre el P.K. 28,300 y el P.K. 33,200 en ambas márgenes.
- Construcción de un cuarto carril de trenzado entre el P.K. 29,000 y el P.K. 30,000.
- Refuerzo del firme en las calzadas existentes entre el P.K. 28,300 y el 34,000.
- Construcción de vía de servicio en la margen derecha entre el P.K. 28,400 y el P.K. 30,400 y del P.K. 30,800 al P.K. 34,000.
- Acondicionamiento de la vía de servicio bidireccional existente entre el P.K. 31,200 y el P.K. 33,000.
- Construcción de una nueva estructura en el P.K. 28,400.
- Construcción de una pasarela peatonal y acondicionamiento de las paradas de autobuses.

Considerando que las actuaciones definidas en el proyecto podrían simplificarse y mejorarse, estando más acorde con la Orden FOM/3317/2010, 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, Con fecha de 27 de mayo de 2014, la Subdirección General de Estudios y Proyectos del Ministerio de Fomento emite informe sobre la revocación de las resoluciones de aprobación del proyecto.

**2.2.3.1. Estudio sobre la propuesta de modificación del Proyecto de Construcción. Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace del RACE - Enlace sur de San Agustín de Guadalix de Clave 14-M-12560**

A petición de la Subdirección de Proyectos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento se redactó un estudio cuyo objeto era analizar posibles soluciones que optimizaran las obras

en base a la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de obras públicas del Ministerio de Fomento.

Dada la proximidad de los enlaces, con distancias entre entrada y salida consecutivas que en ocasiones obligan a carriles de trenzado, y que los dos primeros sirven exclusivamente a urbanizaciones residenciales y a un polígono industrial, se estudió una solución donde se daba carácter de vías colectoras a las calzadas laterales.

Ello permite que estas calzadas se diseñen paralelas a las del tronco por lo que se reduce de forma significativa la expropiación necesaria, así como las afecciones a los servicios existentes.

De este modo, los movimientos del tronco hacia los enlaces se realizan a través de las vías colectoras con lo que no se requieren obras de paso entre los ramales y las calzadas laterales.

Esta solución tiene la ventaja de que cualquier retención en las salidas a los enlaces, aunque sea de modo accidental, no afectan al tronco de la calzada.

- En dirección Madrid-Burgos se proyecta una salida del tronco hacia la calzada lateral en el P.K. 25+200 y una incorporación al tronco en el P.K. 32+200.
- En sentido Burgos-Madrid, la salida del tronco se realiza en el P.K. 32+300 y la incorporación al tronco en el P.K. 25+400.

Con esta solución se eliminan 7 estructuras y 13 muros de contención, aunque se contempla la demolición y nueva construcción de la obra de paso en el enlace del RACE, así como las 3 pasarelas de peatones.

**2.2.4. Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad de transporte público. Clave: 19-M-14420**

El 14 de noviembre de 2015 se publicó el anuncio de licitación en el BOE, para la redacción del proyecto de construcción de "Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la Autovía del Norte A-1. Tramo: p.k. 12+700 al p.k. 15+200. Provincia de Madrid".

Las características básicas del proyecto eran las siguientes:

- Longitud aproximada calzadas (2) troncales: 2,5 km
- Velocidad de proyecto: 100 km/h
- Tramo:Nudo Norte – Accesos Alcobendas.
- Estructuras:
  - o Pasos inferiores: 1ud
  - o Pasos superiores: 1 pantalla acústica en semicubrición
  - o Pasarelas: 1ud

- Características geométricas:
  - o Carriles de uso general: 2 x 3,25 m
  - o Arcén izquierdo: 0,5 m
  - o Arcén derecho: 0,5 m
  - o Carril bus: 3,5 m
  - o Carril de servicio: 3 m

Para la redacción del proyecto se estimó un periodo de doce (12) meses y un importe neto de licitación de quinientos ochenta y ocho mil, novecientos noventa y cuatro con setenta y cuatro euros (588.994,74 EUR €).

Con fecha de 1 de abril de 2016, se publica en el BOE la resolución del contrato por desistimiento de la Administración.

#### **2.2.5. Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar”. Clave: EI1-M-75**

El objetivo del Estudio Informativo era recopilar y analizar los datos necesarios para definir una autovía de nuevo trazado entre el enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 y la Variante de El Molar (A-1).

Las características principales del proyecto fueron las siguientes

- Velocidad de proyecto: se realizará un estudio técnico y económico que sirva para determinar la velocidad de proyecto más adecuada. Este estudio de velocidades tendrá en cuenta las características de los tramos contiguos al proyectado, en cuanto a la aplicación de criterios vigentes sobre homogeneidad de itinerarios. Asimismo, se tendrán en cuenta los criterios de eficiencia establecidos en la Orden FOM/3317 /201 O, de 17 de diciembre.
- Calzadas: 2 x 7,00 metros (dos carriles de 3,50 metros por calzada).
- Arcenes exteriores: 2,50 metros. - Arcenes interiores; 1,00- 1,50 metros. - Bermas interiores: 1,00 metro.
- Bermas exteriores: 1 ,50 metros.
- Mediana: a determinar por el estudio, de acuerdo con los criterios generales aplicados por la Dirección General de Carreteras y de acuerdo con la normativa aplicable (Norma 3.1-IC) vigente en el momento de redacción del estudio. Asimismo, se analizará la posibilidad de ampliación futura a tercer carril por calzada, con posible uso del ancho de mediana.

A la vista del avance de los trabajos de redacción realizados en la Fase A, así como del contenido del Documento de Alcance emitido por la Subdirección General de Evaluación Ambiental (MAGRAMA) en septiembre de 2016, la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid remitió a la Subdirección General de Estudios y Proyectos, con fecha de entrada 11 de noviembre de 20 16, una propuesta de modificación de la Orden de Estudio vigente para la redacción del estudio. La modificación solicitada

por la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid tiene por objeto compatibilizar el contenido de la Orden de Estudio con el desarrollo de los trabajos de redacción del estudio informativo, en varios aspectos significativos: delimitación del área de estudio, adaptación al contenido del PITVI, establecimiento de la velocidad de proyecto y actualización del presupuesto de las obras.

En base a esto, se resolvió modificar la Orden de Estudio EI1-M-75 en los siguientes aspectos:

- Área de estudio: El estudio informativo EI1-M-75 analizará y comparará entre sí todas las alternativas viables, tanto para su explotación en régimen de peaje (PITVI 2012 - 2024) como libres de peaje (artículo 15 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras), en un corredor de unos 10 km de ancho, en torno a ambas márgenes de la actual A-1, que podrían arrancar en el extremo norte de la M-12 y conectar con la M-50, y que se prolongarán hasta entroncar con la Variante de El Molar, incluyendo el análisis de sus conexiones con la M-40.
- Velocidad de proyecto: se establece en 120 km/h.
- Presupuesto aproximado: el presupuesto base de licitación, IVA del 21% incluido, podría ascender a los 240.000.000,00 €.

Mediante la resolución del 23 de abril de 2019, se aprueba el Expediente de Información Pública y definitivamente el Estudio Informativo pero únicamente en el tramo de alternativa seleccionada (Este 1-2) comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 de la autovía A-1, y se excluye el tramo de autovía de nuevo trazado (9,5 km) comprendido entre el enlace de la Autopista Eje Aeropuerto M-12 y Autopista R-2 y el punto kilométrico 26,0 en previsión de nuevos estudios para descartar que existan alternativas más económicas y eficientes como las que se basen en la utilización de las Infraestructuras existentes.

Además, habrán de ser tenidas en cuenta las prescripciones recogidas en la citada resolución de aprobación, relativas al tramo comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0, que se detallan a continuación:

- Estudiar la mejor ubicación de las pasarelas peatonales, de manera que permitan una Interconexión segura entre ambas márgenes de la A-1.
- En función de las previsiones del estudio de tráfico, se estudiará el diseño de los enlaces y la ubicación de los ramales de transferencia entre tronco de A-1 y vías de servicio.
- Se estudiará y definirá en detalle la conexión de la urbanización Punta Galea, teniendo en cuenta las propuestas presentadas durante la Información pública.
- Se estudiarán en detalle los niveles de contaminación acústica generados por los nuevos viales y las medidas mitigadoras a contemplar.
- Se estudiará los límites ocupados por vías pecuarias, en especial en lo que se refiere a los límites del abrevadero descansadero El Ardal.

- Se tendrá en cuenta las posibles conexiones de los futuros desarrollos urbanísticos aprobados con las vías de servicio previstas, así como las propuestas planteadas en los casos de la Urbanización Club de Campo, Trinity College y Circuito del Jarama.
- Se coordinará con la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid la disposición viaria Inicialmente prevista en el enlace de la M-100 y la A-1, existente a la altura del p.k. 23,0 de esta última.

**2.2.6. “Proyecto de Trazado y Construcción: Autovía del Norte A-1. Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK. 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE – Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: T7/47 – M – 14120”**

El objetivo del proyecto era el desarrollo de la ampliación de la calzada existente en la autovía A-1, entre los pp.kk. 28+1000 y 34+000, mediante la construcción de un tercer carril, así como proyectar unas vías de servicio que mejorasen la funcionalidad y accesibilidad, minimizando al mismo tiempo la ocupación de terrenos y el coste de las obras.

Se estableció que las características fueran homogéneas a las de la vía existente y los parámetros geométricos básicos del tramo fueran:

Número de carriles en calzadas troncales:	3 por calzada
Número de carriles en vías de servicio:	3 por calzada
Ancho medio calzadas A-1:	14-15 m
Ancho medio calzadas vías de servicio:	10,50 m
Ancho arcén interior:	1,00 m
Ancho arcén exterior:	2,50 m
Ramales de enlace:	1,00 x 4,00 x 2,50 m
Ampliación de carril en el tronco:	3,50m

El contrato finalmente se resolvió por desistimiento de la Administración, ante la colisión de su objeto con el ámbito del presente anteproyecto.

**2.2.7. Proyectos de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid**

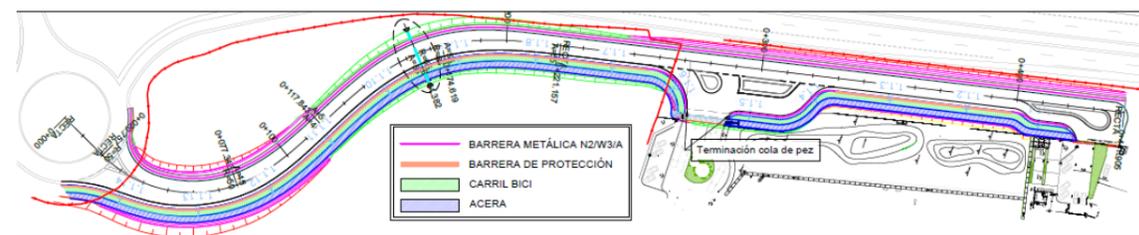
De acuerdo con el informe emitido como resultado de las consultas previas relativas al Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar” de clave E11-M-75 al objeto de determinar el alcance del Estudio de Impacto Ambiental, se solicitó a la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, información acerca de las actuaciones que a continuación se enumeran, y que habrían de coordinarse con la nueva variante de la autovía A-1:

- Anteproyecto de Construcción y Explotación de la nueva carretera M- 61 para enlazar la A-6, la M-607 y la A-1 ", redactado en marzo de 2008 por la empresa pública MINTRA. Esta actuación no afecta al presente anteproyecto
- "Duplicación de la M-100. Tramo R- 2 a M-111", redactado en septiembre de 2008 por la empresa pública MINTRA. Esta actuación no afecta al presente anteproyecto.
- Estudio Informativo del "Nuevo enlace entre las carreteras M-100,106 y M-111", actualmente en fase de redacción por esta Dirección General.
- Proyecto de Construcción de la infraestructura de una Plataforma reservada para Transporte Público de San Sebastián de los Reyes a Algete, redactado en marzo 2009 por la empresa pública MINTRA.
- Proyecto de Construcción: "Nueva Carretera M-104 desde la A-1 a la M-103", redactado en septiembre 2010 por la empresa pública MINTRA.

**2.2.8. Otros**

A continuación se hace referencia a actuaciones planificadas en su mayoría, o llevadas a cabo próximas al tramo, que han sido tenidas en cuenta en la redacción del anteproyecto:

- Mejora local. Remodelación de accesos al Polígono Industrial Sur de San Agustín de Guadalix. A-1 Autovía del Norte. P.k. 31,0 al 34,0. Tramo: San Agustín de Guadalix, de clave (39-M-1040).
- Mejora local. Mejora del enlace Sur de San Agustín de Guadalix. CN I P.K. 34, de clave (39-M-1030).
- Proyecto revisado de Construcción. Vía de servicio en la margen izquierda de la Autovía A-1, del Norte. Acceso al nuevo Campus de Formación de Iberdrola. Clave: 19-M-14400, que a continuación se incluye:



**3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN**

La autovía del Norte o A-1 es una de las seis autovías radiales con las que cuenta España, además forma parte de la Red Transeuropea de Transporte y del itinerario europeo E-5.

La A-1 es el resultado del desdoblamiento de la antigua N-I y/o la construcción de tramos nuevos en algunos lugares donde se mantiene la antigua carretera nacional paralela a la autovía (principalmente variantes a localidades). La N-I comenzó a desdoblarse en los años 70, inicialmente el tramo entre Madrid y San Agustín de Guadalix. Durante los años 80 se desdobló el tramo comprendido entre este último y Burgos, a excepción del tramo que discurre por el Puerto de Somosierra, el cual mantuvo la carretera original y en su lugar se hizo la autovía mediante un túnel bajo dicho puerto, conocido como túnel de Somosierra, que fue finalizado a finales de los 80. Los tramos del País Vasco también fueron construidos durante los años 70 y 80 a excepción del tramo Alsasua-Idiazábal, que se finalizó en 2003. Tiene 137 enlaces, de ellos 117 son completos y 20 parciales.

Por su trazado, es una de las vías de comunicaciones más transitadas del país, ya que es uno de los principales ejes Norte-Sur. Debido a esto, buena parte del tráfico procedente de la Europa Occidental discurre por esta vía hacia el centro y suroeste de España.

En el tramo objeto del presente Anteproyecto conecta además con la M-40, R-2, M-50, M-100 y la M-106.

La A-1 es actualmente una de las vías nacionales que registra una mayor intensidad de circulación, alcanzado un tráfico de casi 250.000 vehículos al día en el punto kilométrico 18, a la altura de Alcobendas, que se reduce algo menos de 50.000 a la altura de El Molar.

2018	
Tramo	IMD Total (veh/d)
M40 - M12	244.205
M12 - M50	153.257
M50 - M100	87.346
M100 - Club de Campo	73.054
C. Campo - S. Agustín de Guadalix	64.348
S. Agustín de Guadalix - V. El Molar	48.466

Fuente: Elaboración propia

El panorama anteriormente descrito evidencia el crecimiento del tráfico en la A-1 motivado por el desarrollo residencial, empresarial y comercial de los municipios del entorno de la autovía, agravado en su entrada a Madrid, tras la llegada de 6.000 trabajadores a la Ciudad del BBVA, y la ciudad de Telefónica. Todo ello contribuye a la saturación del tráfico de la Autovía.

### 3.1. SITUACIÓN ACTUAL

Desde el punto de vista de la funcionalidad, y atendiendo a la definición de autovía que se recoge en la Instrucción de trazado, está formada por dos calzadas separadas por una mediana de anchura variable, con tres carriles por sentido desde el p.k. 12,0 y hasta el Enlace del RACE a la altura del p.k. 29,0, que se reducen a dos hasta el final del tramo objeto de estudio. Además cuenta con vías complementarias que arrancan desde el Nudo Manoteras, y finalizan en el Enlace de Alcobendas Oeste y Polígono Industrial, a la altura del p.k. 16,0 y también en el tramo comprendido entre los enlaces con

la carretera M-100 y el RACE, entre los pp.kk. 23,0 y 29,0. Todos sus cruces con cualquier otra vía de comunicación o servidumbre de paso se realizan a distinto nivel, pero **no cuenta con acceso limitado a las propiedades colindantes y algunas de ellas tienen acceso directo desde la misma. Se detectan un total de 27 accesos críticos que merecen especial atención por tener una incorporación directa al tronco de la Autovía A-1 y no contar con ramal de ningún tipo ni longitud.**

Desde el punto de vista geométrico, existen numerosos incumplimientos, tanto para las velocidades de proyecto 100 km/h y especialmente para 120 km/h, considerándose las más graves aquellas que afectan a la seguridad de los usuarios y más leves las relacionadas con la percepción visual o la comodidad del conductor.

- Para el trazado en planta los incumplimientos más significativos son los relacionados con radios insuficientes (velocidad específica en curvas insuficiente), así como una inadecuada coordinación entre elementos consecutivos en planta, en concreto la zona comprendida entre los pp.kk. 37+100 – 40+200.
- Para el trazado en alzado, fundamentalmente se consideran los incumplimientos más graves los relacionados con los parámetros de acuerdos inferiores a los mínimos, así como las pendientes o rampas de inclinación superior o inferior a la excepcional
- Conforme a la normativa actual, y tras el estudio de visibilidad realizado, la A1 cuenta con obstáculos en su márgenes e interior, que no permiten afirmar con carácter general que se cumplan las condiciones de visibilidad necesaria para la consecución de la velocidad de proyecto de 100 km/h.
- Se detectan tramos donde el peralte existente difiere en más del 1% del peralte teórico.
- Se detectan en la A1 carriles de cambio de velocidad y trenzados no conformes a la normativa vigente

En drenaje no se han detectado problemas.

### 3.2. SEGURIDAD VIAL

#### 3.2.1. Tramos de concentración de accidentes (TCAs)

Acorde a la relación de los TCAs en la Red de Carreteras del Estado 2018, ubicado en la web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana., cuya dirección se indica a continuación, [https://www.mitma.es/recursos\\_mfom/listado/recursos/nota-tca-2018-para-publicar-en-web-def-entregada.pdf](https://www.mitma.es/recursos_mfom/listado/recursos/nota-tca-2018-para-publicar-en-web-def-entregada.pdf), en el tramo de estudio no existe ningún tramo de concentración de accidentes.

Sin embargo, acorde a la relación de los Tramos de Concentración de Accidentes (TCA) en la Red de Carreteras del Estado 2015, ubicado en la web del Ministerio de Fomento, cuya dirección se indica a continuación, <https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/78506379-76F4-41B2-A03D-265A17D371F7/144876/NOTATCA2015PublicadoenWEBDEF.PDF>, en el tramo de estudio existe un

único tramo de concentración de accidentes, localizado entre los PP.KK. 15+100 y 16+100, y los 500 m anteriores y posteriores, en la provincia de Madrid.



Figura 1. TCA pp.kk. 15+100 al 16+100

El TCA es coincidente con el enlace del p.k. 16 que es del tipo diamante con glorieta deprimida. El tronco de la autopista está formado por dos calzadas con tres carriles cada una y vías colectoras paralelas de dos carriles cada una en el lado de los ramales de P.K. decreciente. En el lado de P.K. crecientes las calzadas están formadas por cuatro carriles. El ramal de entrada del enlace de la calzada creciente se convierte en un cuarto carril y en la calzada decreciente el carril de más de la derecha se pierde como ramal de salida.

En planta coincide con una curva a la derecha de radio amplio en el sentido creciente de P.K.

La tipología de accidentes más frecuente en este tramo es la colisión de vehículos en marcha: alcance y los factores concurrentes más frecuentes son la distracción y la infracción a la norma.

La problemática a destacar en esta zona es la presencia del enlace y su falta de capacidad.

En la imagen que a continuación se incluye se muestra el enlace en su configuración actual. De reciente construcción, en 2020, es el carril segregado de acceso directo desde La Moraleja y Diversia a la A1 sentido Burgos sin pasar por la glorieta



Configuración actual del Enlace de Alcobendas Oeste y Polígono Industrial (p.k. 16+000)

### 3.2.2. Estudio de puntos conflictivos

Al no existir ningún tramo de concentración de accidentes, en base a la experiencia en materia de seguridad vial se procede al estudio exhaustivo del trazado, de los datos de accidentalidad y del estado elementos influyentes en la conducción de los conductores, para de esta manera identificar los puntos conflictivos con relación a la circulación segura y cómoda del usuario en el tramo de estudio, que se relacionan a continuación, por separado en cada calzada.

Reseñar aquí que estos puntos serán mitigados con las actuaciones recogidas en el Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Autovía. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1, al separar las salidas y entradas a enlaces del tronco de la autopista, puesto que las salidas desde el tronco de la autopista saldrán a vía de servicio y desde la vía de servicio al enlace, igual ocurriría con las entradas. Además de proyectarse una reordenación de los enlaces actuales.

#### 3.2.2.1. Calzada creciente

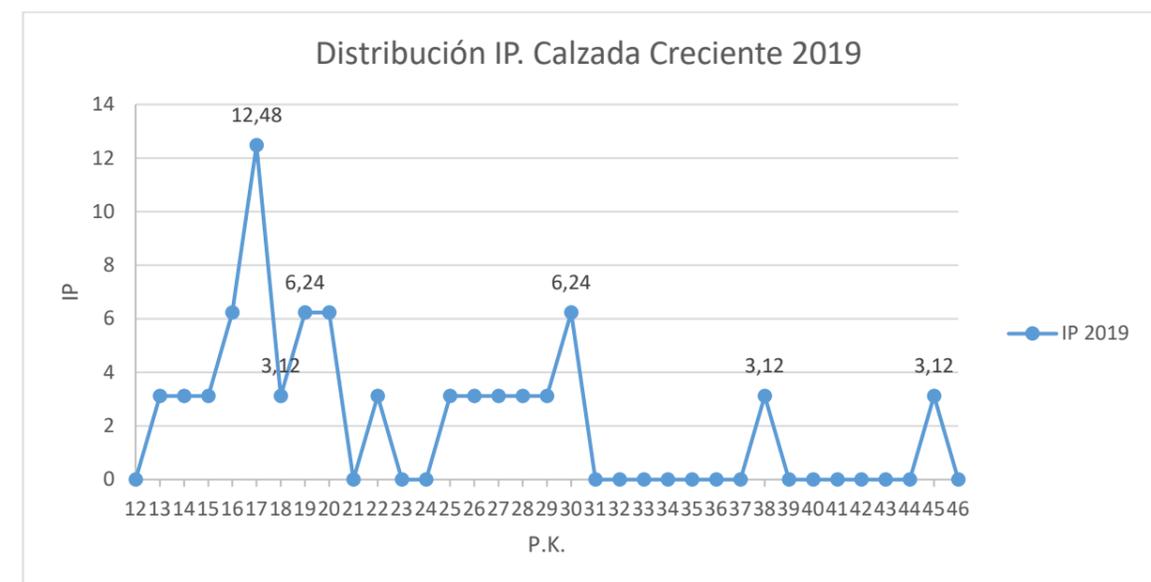
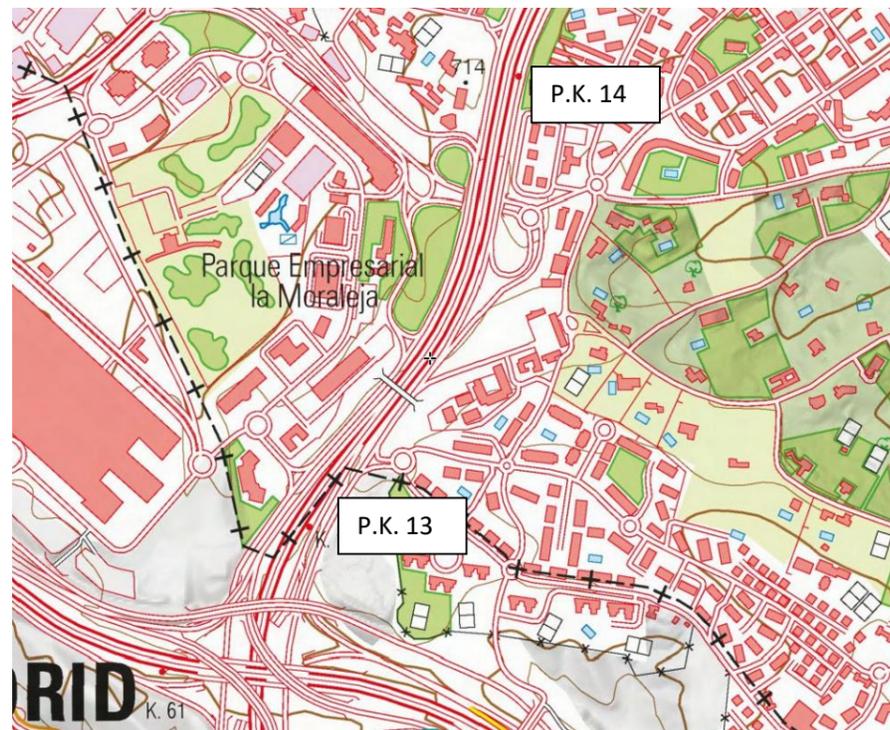


Ilustración 1. Distribución IP. Calzada Creciente 2017

El punto con mayor índice de peligrosidad se da en el p.k. 17, con IP de 12,48, y registrándose 4 accidentes con víctimas en el año 2019. En el p.k. 19, p.k. 20 y p.k. 30 el IP es de 6,24 donde se registraron 2 accidentes con víctimas en 2019 respectivamente.

A continuación, se describen el tipo de accidente que ocurrieron en los puntos de conflicto:

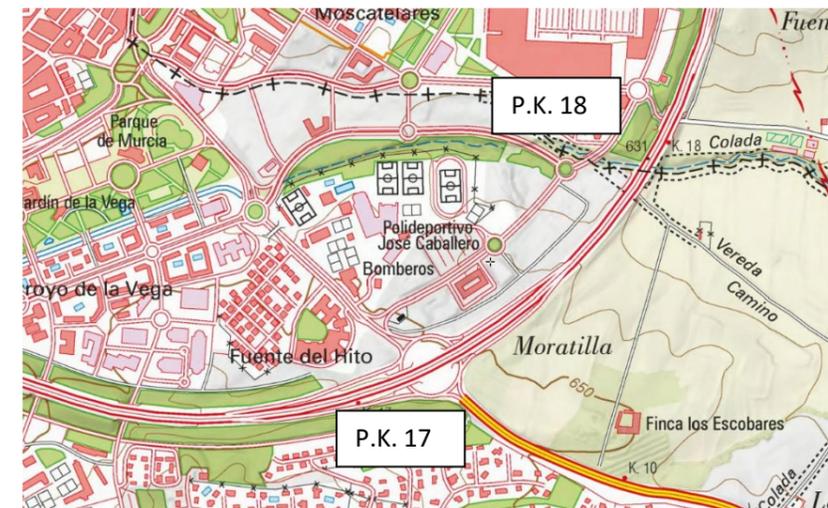
- En el p.k. 13:
  - o 9 accidentes con víctimas por Colisión de vehículos en marcha: Alcance.
  - o 1 accidente con víctimas por Vuelco en calzada.



**Ilustración 2. Autovía A-1. P.K. 13**

En el p.k. 13 se produce el aumento de 3 carriles a un carril más de vía colectora que procede desde la vía de servicio paralela al tronco de la autovía A-1. En planta corresponde con una zona de curva a izquierda, alineación recta y curva a derecha.

- En el p.k. 17:
  - o 3 accidentes con víctimas por Colisión de vehículos en marcha: Alcance.
  - o 1 accidentes con víctimas por Otro tipo de accidente.



**Ilustración 3. Autovía A-1. P.K. 17**

En el p.k. 17 se encuentra el enlace de la carretera M-12, la salida desde la autovía A-1 es mediante vía colectora que procede desde el enlace del p.k.16, la incorporación a la autovía A-1 desde el enlace se realiza por un carril de aceleración. El trazado en planta corresponde con curva a izquierda.

- En el p.k. 19:
  - o 2 accidentes con víctimas por Colisión de vehículos en marcha: Alcance.
- En el p.k. 20:
  - o 2 accidentes con víctimas por Colisión de vehículos en marcha: Alcance.
- En el p.k. 30:
  - o 1 accidente con víctimas por Colisión de vehículos en marcha: Alcance.
  - o 1 accidente con víctimas por Salida de la vía por la Derecha: Otro tipo de choque.

3.2.2.2. Calzada decreciente

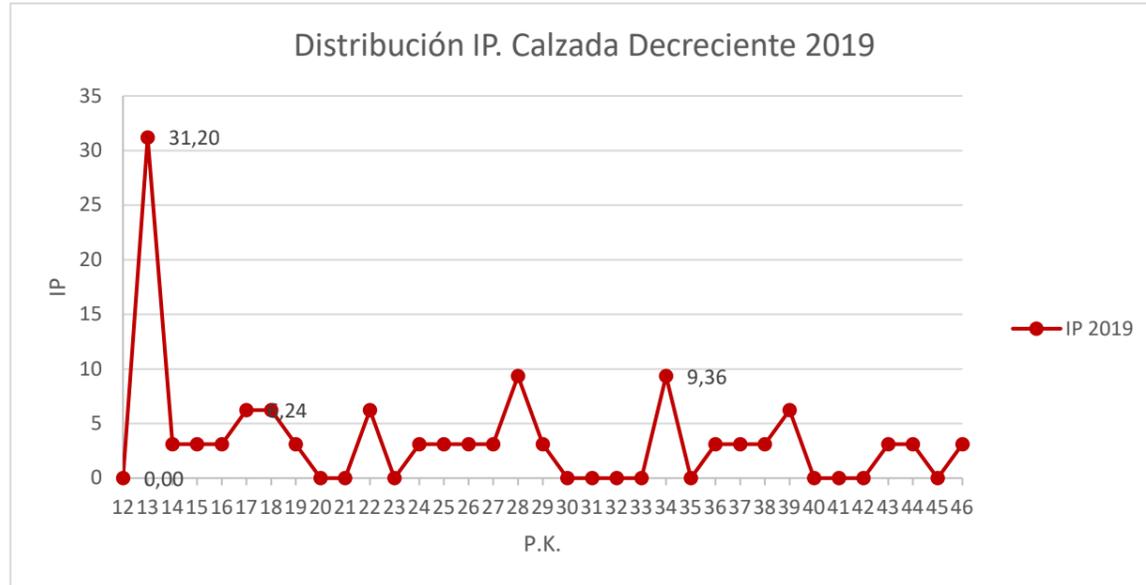


Ilustración 4. Distribución IP. Calzada Decreciente 2017

El punto con mayor índice de peligrosidad se da en el p.k. 13, con IP de 31,20, y registrándose 10 accidentes con víctimas en el año 2019. Tras ello, le siguen el p.k. 28 y p.k. 34 con IP de 9,36 donde se registraron 3 accidentes con víctimas respectivamente en ambos casos en 2019.

- En el p.k. 28:
  - o 2 accidentes con víctimas por Colisión de vehículos en marcha: Alcance.
  - o 1 accidente con víctimas por Salida de la vía por la Derecha: Otro tipo de choque.

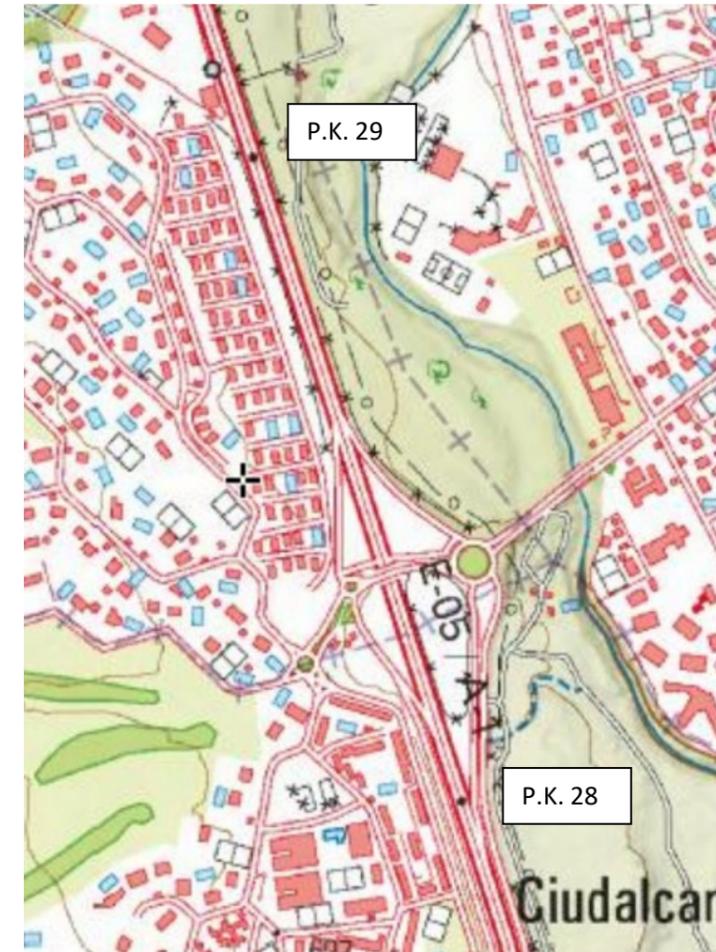


Ilustración 5. Autovía A-1. P.K. 28

En el p.k. 28 se encuentra el enlace de la autovía hacia una zona residencial. El tronco de la autovía dispone de dos carriles con una zona de alineación recta.

- En el p.k. 34:
  - o 3 accidentes con víctimas por Colisión de vehículos en marcha: Alcance.



Ilustración 6. Autovía A-1. P.K. 34

En el p.k. 34 se encuentra el enlace de San Agustín de Guadalix, la salida desde la autovía A-1 es por un carril de trenzado de 1.500 m. El tronco de la autovía A-1 se localiza en una zona de cambio de rasante. El tronco de la autovía A-1 es de 2 carriles.

**3.2.3. Estudio de accidentalidad**

El estudio de la accidentalidad del tramo Adecuación de la A1 se realiza en base al Mapa de Tráfico 2018, la estimación del tráfico de la Red de Carreteras del Estado y los datos de accidentalidad en la Red de Carreteras del Estado, todo ello publicado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. El período de estudio está acotado a los años 2014-2019.

Según los últimos datos oficiales publicados (Anuario Estadístico de Accidentes en las Carreteras del Estado 2018), los valores medios de accidentalidad de la autovía A-1 y del total de la Red de autovías del Estado son los siguientes:

	A-1 (Madrid)	Autovías RCE
Longitud (km)	83,9	9.076,18
ACV por km	1,92	0,69

	A-1 (Madrid)	Autovías RCE
AM por km	0,00	0,02
Muertos por km	0,00	0,02
IP	10,00	7,70
IM	0,00	0,20

ACV: Accidentes con víctimas

AM: Accidentes mortales

IP: Índice de Peligrosidad

IM: Índice de Mortalidad

La accidentalidad por kilómetro muestra valores para la A-1 en la provincia de Madrid superiores a la media de autovías de la Red de Carreteras del Estado, hecho que sería de esperar dada la alta intensidad de tráfico de este tramo de autovía. De igual manera, el Índice de Peligrosidad es superior al valor medio de las autovías de la Red de Carreteras del Estado, sin embargo, el Índice de Mortalidad es inferior al valor que el existente en las autovías de la Red de Carreteras del Estado.

Como tónica general, el mayor número de víctimas registradas en accidentes con víctimas son heridos leves.

**3.3. NECESIDAD Y OBJETO DE LA ACTUACIÓN**

Como ya se dice en la Introducción, el objeto del anteproyecto de clave AO-M-71 es el estudio y diseño de las obras de adecuación y reforma necesarias que permitan contar con una autovía A-1 en su tramo comprendido entre los pp.kk. 12,0 al 43,5 en condiciones óptimas de velocidad, seguridad y nivel de servicio a lo largo de los años de vida útil del proyecto, de forma que se puedan minimizar los atascos y las consecuentes pérdidas de tiempo que para los usuarios supone la falta de capacidad de la actual Autovía del Norte A-1, especialmente en su tramo de arranque desde Madrid, alcanzado así los estándares actuales de calidad y seguridad viaria exigibles a las autovías en el conjunto de la Red de carreteras del Estado.

Para contar con una autovía A1 con unos estándares adecuados en lo que respecta a velocidad, y seguridad, se requiere en primer lugar analizar su geometría actual para, en función de la velocidad de proyecto que finalmente se adopte para la autovía, plantear la necesidad de realizar ajustes del trazado en planta, alzado y sección de ésta, así como la reordenación de sus accesos, eliminando los que se realizan directamente al tronco y enlaces.

Adicionalmente, lograr los objetivos de reducir la congestión de tráfico actual, y mejorar el nivel de servicio de la infraestructura existente, requiere actuaciones de aumento de capacidad en la autovía, como ampliaciones a tercer carril en las calzadas del tronco donde no se cuente con ellos en la actualidad, desde la altura del Enlace con el RACE hasta el final del tramo, y la implantación de vías complementarias laterales en ambas márgenes, que liberen el tronco del tráfico de agitación, dando fluidez al largo recorrido, reordenar los accesos desde los enlaces a las vías complementarias y no al

tronco, remodelar alguno de los enlaces del tramo, por geometría o congestión, adecuar las paradas de transporte público, etc. Todas ellas quedan conveniente recogidas en el anteproyecto.

## 4. PROCEDIMIENTO AMBIENTAL

### 4.1. JUSTIFICACIÓN DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Como base de partida para el análisis del marco legal en el que se encuentran las actuaciones, se considera el hecho de que al presente Anteproyecto le es de aplicación la legislación estatal en materia de Evaluación Ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, así como sus modificaciones, recogidas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero; y en el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental es concebida como legislación básica y regula dos procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos, el ordinario y el simplificado, justificados bajo el principio de la proporcionalidad, con el fin de someter a procedimiento ordinario únicamente aquellos proyectos (recogidos en el **Anexo I** de la Ley) que, por sus características y según unos umbrales aplicados a criterios técnicos y de magnitud de proyectos, van a tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente. En el **Anexo II** se relacionan aquellos proyectos sobre los que, atendiendo a un valor menor de los umbrales establecidos, el órgano ambiental competente ha de tomar una decisión motivada relativa a la necesidad o no de someterlos a la citada evaluación de impacto ambiental ordinaria, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el **Anexo III**. Estos proyectos deben someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada, procedimiento que se resuelve mediante el Informe de Impacto Ambiental que emite el órgano ambiental.

Según lo establecido en el artículo 7. de la Ley, que determina el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, el proyecto de *“Adecuación, reforma y conservación del Corredor del Norte. Autovía A-1. Tramo: Madrid-El Molar P.K. 12,0 al 47,0”*, supone una modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I que cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I, por lo que **debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

### 4.2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA

Tal como recoge la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018 y por el Real Decreto-Ley 23/2020, de forma previa al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario, y con carácter potestativo, el promotor puede solicitar al órgano ambiental, de conformidad con el artículo 34, la elaboración del documento de alcance del estudio de impacto ambiental, acompañada del Documento Inicial del proyecto.

Para la elaboración del documento de alcance del estudio de impacto ambiental, el órgano ambiental consulta a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Una vez recibidas las contestaciones a las consultas previas, el órgano ambiental elabora el documento de alcance del estudio de impacto ambiental, y lo remite al promotor y al órgano sustantivo, junto con las contestaciones recibidas a las consultas realizadas

En el presente anteproyecto, se ha llevado a cabo un Estudio de Impacto Ambiental, que formará parte del expediente a enviar al órgano ambiental para solicitar el inicio de la evaluación de impacto ambiental ordinaria, habiéndose estimado que no es preciso, ni eficiente, llevar a cabo el documento de inicio del Anteproyecto de *“Adecuación, reforma y conservación del Corredor del Norte. Autovía A-1. Tramo: Madrid-El Molar P.K. 12,0 al 47,0”*, puesto que la Ley no lo exige, se dispone de información de partida reciente y ajustada a las actuaciones que se contemplan en este anteproyecto y, por tanto, se conoce con certeza el alcance que debe tener el estudio de impacto ambiental que al efecto se redacte.

La justificación de la no necesidad de solicitar un documento de alcance para el anteproyecto, se recoge detalladamente en el Apéndice 6 del Estudio de Impacto Ambiental, y se fundamenta en los siguientes aspectos:

- Las actuaciones de aumento de capacidad de la A-1 han sido objeto de estudio desde hace años, destacando el Estudio Informativo “Variante de la carretera N-I. Tramo: M-40 – Santo Tomé del Puerto”, que obtuvo declaración de impacto ambiental favorable, y cuya alternativa recomendada se desarrolló en el Anteproyecto Variante de la carretera N-I. Tramo: M-40 – Santo Tomé del Puerto (1ª Fase). Subtramo: Enlace Autopista con Eje Aeropuerto (M-12) y R-2 – Variante de El Molar”.
- El Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar”, clave: E11-M-75 es el principal y más reciente antecedente del presente Anteproyecto, y contempla la práctica totalidad de las actuaciones a desarrollar en éste a través de las Alternativas Este 3, y Este 1-2, si bien, el Anteproyecto alarga ligeramente la actuación prevista en el Estudio Informativo de referencia, considerando la ampliación a tercer carril de la A-1 entre los pp.kk. 12,0 y 15,9 en el extremo inicial del tramo, y entre los pp.kk. 42,0 y 43,0.
  - o Concretamente la Alternativa Este-3, se refiere a la adecuación de la A-1 entre los pp.kk. 15,9 y 42,0, dotándola de una sección homogénea de 3 carriles por sentido y vías complementarias unidireccionales de 2 carriles por ambos márgenes, que es la misma actuación del anteproyecto AO-M-0071. Por tanto, esa zona ya se ha analizado ambientalmente en el ámbito del estudio informativo y se considera que no son necesarias las actuaciones previas de solicitud de documento de alcance para el presente anteproyecto.
  - o La tramitación ambiental a la que se ha sometido el Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 –

Variante de El Molar”, clave: EI1-M-75 es la misma a la que se habría de someter el anteproyecto.

- Se dispone del documento de alcance del Estudio de Impacto Ambiental elaborado por el MAPAMA (actualmente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante MITECO), con fecha de 29 de septiembre de 2016, para el citado Estudio Informativo de referencia. Aunque dicho documento de alcance se encuentra caducado, según lo establecido en el artículo 34 de la Ley 21/2013, modificado mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica: *El documento de alcance del estudio de impacto ambiental será válido durante el plazo de dos años a partir del día siguiente al de su notificación al promotor*, se considera como base de partida para la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, ya que las actuaciones planteadas en el Anteproyecto se enmarcan en el mismo ámbito territorial y presentan las mismas características que las del Estudio Informativo.
- Se dispone de DIA favorable para la alternativa seleccionada en el Estudio Informativo, conforme a la resolución de 6 de octubre de 2018, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental.

El documento de alcance y la DIA del Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar” se incluyen y analizan en los Apéndices 6 y 12 del “Estudio de Impacto Ambiental”.

Ahora bien, conforme 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, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, se establece la exigencia de realizar estudios de carácter ambiental que no constituían el alcance habitual de los Estudios de Impacto Ambiental, y que han sido requeridos en el documento de alcance de anteproyectos similares actualmente en redacción como son el “Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación de la Autovía A-5, del Suroeste. Tramo: del P.K.10+000 al P.K.74+000”, y el “Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor de Levante. Autovía A-3. Tramo Madrid (M30)-L.P. Cuenca”.

Entre los estudios requeridos se encuentran:

- Estudio hidromorfológico.
- Estudio de vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes.
- Estudio de mitigación (Cambio climático y huella de carbono).

El Estudio de Impacto Ambiental del anteproyecto incluye la redacción de dichos estudios.

#### 4.3. ANÁLISIS DEL RESULTADO DE LAS CONSULTAS PREVIAS Y DE LA DIA DEL EI “VARIANTE DE LA AUTOVÍA A-1, TRAMO: ENLACE AUTOPISTA EJE AEROPUERTO (M-12) Y AUTOPISTA R-2 – VARIANTE DE EL MOLAR”

Para la redacción del EsIA del Anteproyecto se ha partido de los aspectos indicados en el Documento de Alcance, a pesar de haber caducado, y en las respuestas a las consultas practicadas en el marco del Estudio Informativo “Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar”, que se analizan detalladamente en el Apéndice 6 del “Estudio de Impacto Ambiental”.

Asimismo, el EsIA ha tenido en consideración las prescripciones de la DIA correspondiente al citado Estudio Informativo, según se refleja en el Apéndice 12 del “Estudio de Impacto Ambiental”.

### 5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución para la adecuación y reforma de la A-1, definida en el anteproyecto consiste en líneas generales en la construcción entre los pp.kk. 12,0 y 42,0, de una sección homogénea compuesta por calzadas de tres carriles por sentido en el tronco y vías de servicio laterales unidireccionales de dos carriles por sentido. Adicionalmente la ampliación a tercer carril en el tronco en la calzada sentido Burgos se llevaría hasta el p.k. 43,0 que ya cuenta con éste en la actualidad.

Las actuaciones previstas a llevar a cabo en buscan aumentar su capacidad, de modo que se consigan reducir los problemas de congestión y pérdida de tiempo en el tránsito por la misma. En líneas generales las actuaciones diseñadas se resumen en:

- Dotar al tronco de la A1 de una sección homogénea de tres carriles por sentido. La actual A1 ya cuenta con esos tres carriles por sentido hasta aproximadamente el p.k. 28+900, luego habría que ampliar la sección de la calzada actual en un carril desde ahí hasta el final del tramo. Excepcionalmente, entre el inicio de la actuación y aproximadamente el p.k. 20,0 se plantea en la calzada izquierda implementar un cuarto carril por el interior, por lo agudizados que son en ese tramo los problemas de congestión de la A1 en su entrada a Madrid.
- Implementar vías complementarias laterales, unidireccionales y de mínimo dos carriles por sentido en ambos márgenes, donde la A1 no cuenta con ellas, pasantes en los enlaces y dando la accesibilidad a éstos en lugar de desde el tronco, desde las que además se dé acceso a las parcelas limítrofes y propiedades colindantes, lo que a su vez permite hacer una reordenación de los accesos al tronco de la A1 en su totalidad.
- Rectificar el trazado entre aproximadamente los pp.kk. 37+100, tras el Enlace de San Agustín de Guadalix Norte, y 39+340 para adecuar el existente a normativa vigente, que permita asegurar en éste una velocidad mínima de 100 km/h en condiciones de comodidad y seguridad, pues cuenta en la actualidad con radios incompatibles con esa velocidad.
- Rectificaciones puntuales de trazado en planta, alzado y sección tipo para adecuar el trazado existente a normativa vigente.

- Remodelación de enlaces atendiendo a su funcionamiento, o adecuación a la sección del tronco y sus conexiones con las vías complementarias.

En el Anejo nº 8 “Trazado” se describen en detalle las actuaciones en planta y alzado del tronco de la A1, sus zonas de ampliación de plataforma, las características y variabilidad de las vías complementarias implementadas, los ramales de transferencia entre tronco y vías complementarias, y la descripción de la remodelación de los enlaces llevada a cabo en cada uno de ellos.

A continuación y de modo somero se describen el conjunto de las actuaciones por tramos.

5.1. ADECUACIÓN PROYECTADA ENTRE EL INICIO DE LA ACTUACIÓN, EN EL ENLACE M-40 Y EL ENLACE CON LA M-100.

En este tramo en esencia las principales actuaciones son:

- Ampliación de un cuarto carril en la calzada sentido Madrid.
- Remodelación de las vías complementarias existentes hasta el Enlace de Alcobendas Oeste y Polígono Industrial a la altura del p.k. 16.
- Implantación de vías complementarias en los márgenes de la A1 desde el Enlace del p.k. 16 en adelante.
- Implantación de ramales de transferencia entre tronco y vías complementarias.

Comienza las actuaciones de reforma de la A1 con dos ramales de nueva construcción independientes:

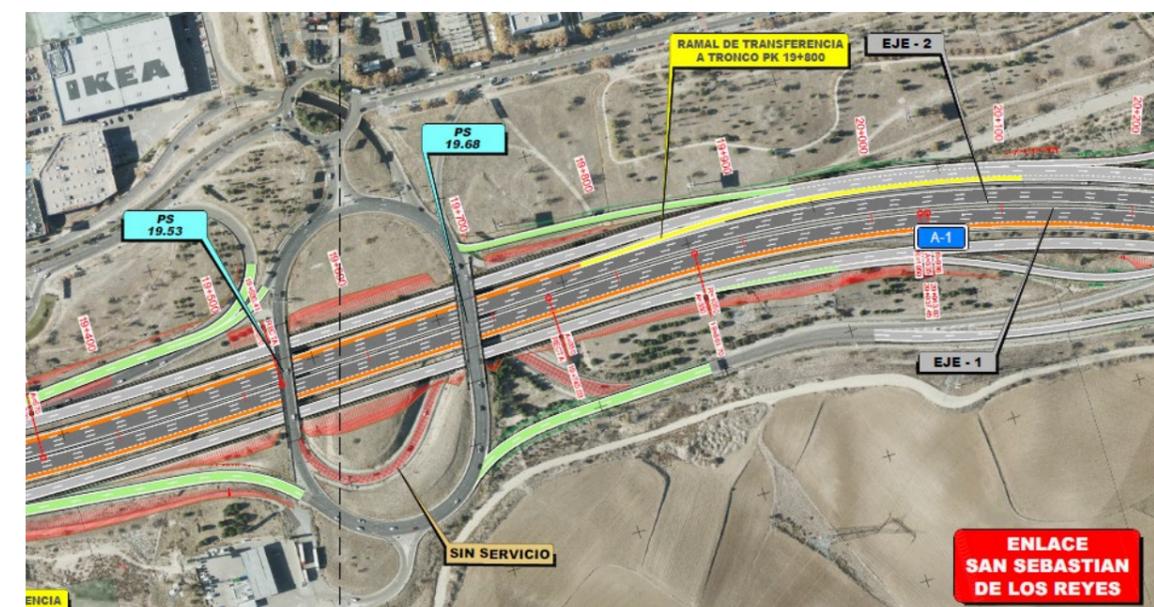
- 1) un nuevo ramal de conexión desde la M-40 sentido oeste a la vía complementaria de la A1 que se incorpora a la misma como un cuarto carril para facilitar así el acceso desde ésta a La Moraleja, El Soto, El Encinar y el centro comercial localizado en la margen izquierda, movimiento que en la actualidad no existe y que obliga a que quienes viniendo por la M-40 y quieran acceder a la zona en cuestión, se incorporen al tronco, y tomen la salida 14 hacia El Soto y el Centro Comercial, para desde este enlace retroceder hacia las zonas antes citadas.
- 2) Ramal de transferencia desde la vía complementaria de la margen izquierda al tronco de la A1, que permite incorporar a la calzada de entrada a Madrid al menos a aquellos que han accedido a la vías lateral desde Alcobendas, Carrefour, El Soto de la Moraleja en el enlace del p.k. 14+000, y el centro Comercial Moraleja Green o Telefónica, entre otros. Ello permite descongestionar el tronco de la A1 entre los pp.kk. 13,0 y 16,0, en la zona de salida hacia la M-40, muy saturada de tráfico.

Los dos ramales anteriormente se descritos son los que se muestran a continuación.

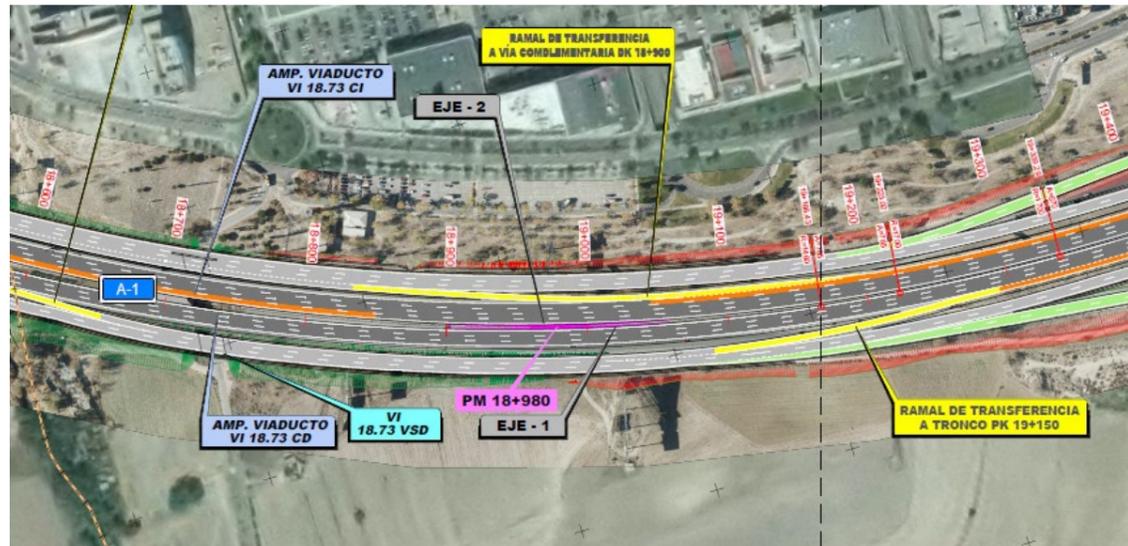


5.1.1. Actuaciones en el tronco de la A1

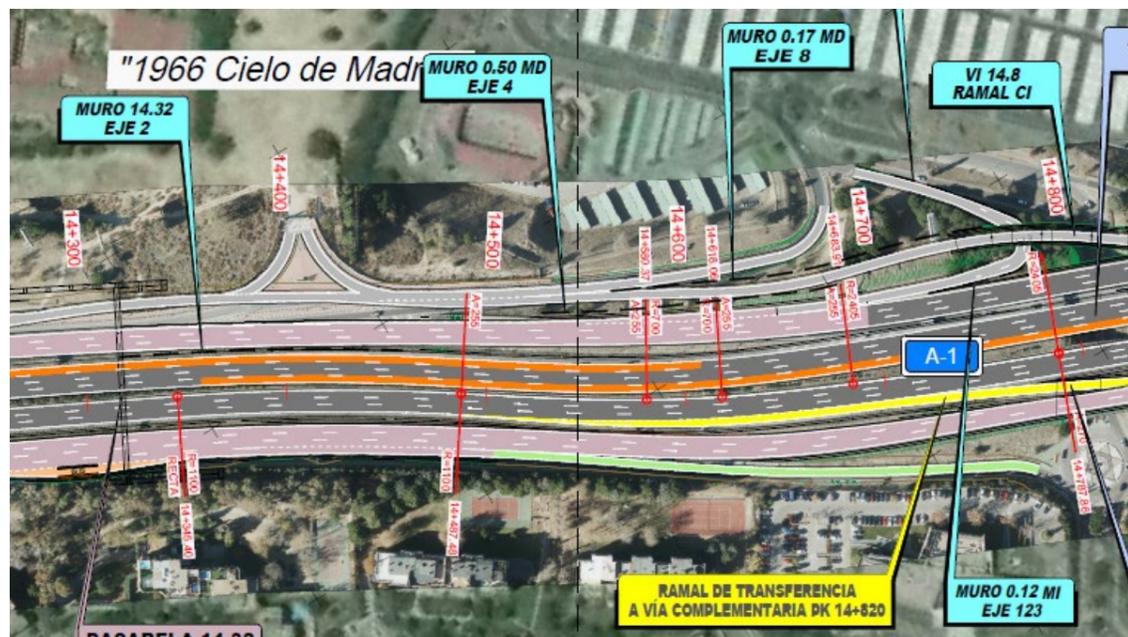
En toda la zona en cuestión se plantea la ampliación de la calzada de la A1 en sentido Madrid. El cuarto carril es fruto de la incorporación del transfer del p.k. 19+800, tal y como se muestra a continuación, identificado en color naranja.



Si bien se crea por el exterior, a la altura del p.k. 18+800 la ampliación del cuarto carril se realiza por el interior, al disponer la mediana de anchura suficiente.



Prosigue la ampliación por el interior hasta las inmediaciones del p.k. 14+400. A partir de aquí a mediana vuelve a estrecharse, ya no hay espacio por el interior, y se amplía de nuevo por el exterior, con el objetivo de no reducir la sección ante el elevado tráfico.



A los cuatro carriles, a la altura del p.k. 13+700 se les añade un quinto, prolongación del transfer desde la vía complementaria. El cuarto carril exterior de la A1 y este último en incorporarse se desprenden hacia la M-40, disponiéndose de 620 m para el trenzado hasta la bifurcación hacia los dos ramales de conexión con la M-40 en sentido este y oeste, como se muestra a continuación.



También se plantea entre el transfer de entrada en el tronco del 17+400 y el de salida del 18+600 la ampliación de un carril en la calzada de la margen derecha, por exigencias de tráfico.

### 5.1.2. Remodelación vías complementarias existentes entre el inicio de la actuación y el enlace del p.k. 16,0

En el arranque de la actuación objeto del anteproyecto ya existe vía complementaria al tronco de la A1 en ambas márgenes hasta el enlace del p.k. 16,0. A continuación se describe la remodelación prevista:

- En lo que respecta a la de la margen derecha, es de tres carriles, y con un elevado número de accesos directos desde la misma. Se prolonga hasta el enlace del p.k. 15+800 hacia Alcobendas Oeste y Polígono Industrial, M-616 y M-607.

El tráfico en el p.k. 14,2 de la vía, conforme a la estación permanente en él localizada, ascendería en el año 2025, de puesta de en servicio de la actuación, a unos 45.899 veh/día considerando un escenario optimista, lo que pone de manifiesto la intensidad de circulación en ella, y la relevancia de la misma. Ya en la actualidad se observan problemas de congestión en hora punta. Se requiere pues en este tramo, ampliar la capacidad la vía complementaria y reordenar los accesos a la misma tal y como se muestra a continuación.

La ampliación de capacidad de la vía complementaria con un cuarto carril intermitente obliga al reajuste de los accesos a El Encinar de los Reyes, la parada de autobús localizada junto a éste y la Moraleja, donde el cuarto carril exterior derecho se pierde tras el acceso, y prosiguen tres hasta que 600 m después nuevamente se incorpora un cuarto, esta vez por el interior, como prolongación del ramal de trasferencia del tronco, a la altura del p.k 14+100. Trescientos metros más adelante se localiza el Enlace de El Soto y Centro Comercial, al que se accede desde el carril exterior, reduciéndose la vía complementaria nuevamente a tres carriles, y casi inmediatamente éstos pasan a dos, perdiéndose el exterior justo antes de que se conecte con el ramal de trasferencia del p.k. 14+820.

Con el ramal de trasferencia incorporado al tronco, más el ramal de entrada en la vía complementaria desde el Enlace de El Soto y Centro Comercial, de dos carriles, la vía

complementaria pasa a tener cinco, y en un tramo de trenzado de aproximadamente 200 m, los tres carriles interiores pasarán bajo el tronco de la A1 por la pérgola existente dando acceso a Alcobendas, y los dos exteriores se adosarán al tronco para discurrir en paralelo a éste y son lo que se prolongarán ya en paralelo al tronco hasta conectar con la vía complementaria existente desde el p.k. 23,0.



- En la margen izquierda, entre el Enlace de Alcobendas Oeste y Polígono Industrial, a la altura del p.k. 16,0, y el inicio de la actuación, la vía complementaria existente también es objeto de la remodelación en profundidad que a continuación se describe, y se muestra en las imágenes ya incorporadas en la descripción de la remodelación de la vía de la margen derecha, explicados ahora para su mejor comprensión en sentido Madrid:
  - o A la altura del p.k. 15+300 a la vía complementaria de dos carriles se le adosan dos más procedentes de Alcobendas (previamente, entre el enlace del 16,0 y esta citada

incorporación, en apenas 200 m, conectan con la vía complementaria; un carril en cuña por la derecha y sale de ella un transfer a tronco). Desde la población de Alcobendas de esos dos carriles que se han incorporado a la vía complementaria el cuarto más exterior se desprende 300 m más adelante para dar acceso a Hipermercado Carrefour existente, de modo similar a como se accede en la actualidad. Del tercero, tras el desprendimiento del cuarto, sale un carril en cuña apenas 150 m después, para de modo independiente a ella canalizar y regular los accesos de entrada a las instalaciones “1966 Cielo de Madrid” y a la parada de autobús del p.k. 14+200, y para “recoger” a quienes desde Carrefour quieren acceder a la A1 y la M-40. Tras esta incorporación el ramal se reintegra a la vía complementaria. Este nuevo paso, que en esencia, al estar cerradas las instalaciones de “1966 Cielo de Madrid” será casi exclusivo para el transporte público, debe resolver a distinto nivel los cruces con los ramales de entrada a Carrefour desde el Enlace de El Soto, y una de las dos salidas existentes desde Carrefour a la A1. Esta actuación evita el actual STOP en la salida del centro comercial con el carril bus y posterior trenzado a la salida hacia el parque empresarial, limitando los problemas de seguridad vial de esta zona. La vía complementaria en la zona descrita mantiene tres carriles.

Se incluye un “zoom” de la zona en cuestión para su mejor comprensión.



- o La vía complementaria en la zona anteriormente descrita mantiene 3 carriles, si bien a la altura del 13+760 su carril interior se desprende para conectar con el tronco a modo de transfer, mientras que por el exterior se incorpora un nuevo carril desde el enlace de El Soto, que se desprende en la siguiente salida a la altura del 13+500 hacia el Centro Comercial Moraleja Green y Carretera de Fuencarral y El Soto. Se queda puntualmente en esa zona de conexión la vía complementaria con dos carriles, pero enseguida, pasada la incorporación desde el Centro Comercial Moraleja Green, la Carretera de Fuencarral y El Soto, se añade un nuevo carril por el exterior a la vía complementaria, que alojará además, a la altura del p.k. 13+300 la parada de bus reubicada, prosiguiendo ya con los tres carriles con los que cuenta en la actualidad. La vía complementaria descrita no coincide con la actual, sino que ha sido necesaria desplazarla ligeramente hacia el exterior para poder recoger entre el tronco y la vía complementaria los nuevos transfers previstos. Y todo ello con el objetivo de equilibrar los tráficos entre la vía complementaria y el tronco para mejorar los niveles de servicio en ambas.

Nuevamente se incluye un “zoom” de la zona en cuestión para su mejor comprensión.



**5.1.3. Implementación de vías complementarias en ambos márgenes de la A1 desde el enlace del 16,0 al enlace de Enlace M-100 (23+800).**

La actuación consiste en la creación de sendas vías complementarias en los márgenes de la A1 como prolongación de las existentes hasta el p.k. 15+300 y hasta conectar con las también existentes en el entorno de la conexión con la carretera M-100. Las nuevas vías complementarias tienen por objeto la mejora de los accesos existentes, en particular la accesibilidad a los enlaces 16, 17, 19, 20 y 23 (pp.kk. 15+800, 17+700, 19+600, 21+700 y 23+800), puesto que en la actualidad, la comunicación a estos enlaces se realiza desde el tronco de la autovía, con la dificultad añadida de los tramos de trenzado que se crean entre los mismos, debido a la escasa distancia entre ellos. Ello implica la remodelación de los ramales de los enlaces para su conexión a las vías complementarias y no al tronco.

Mientras que la vía complementaria de la margen derecha se ha proyectado de dos carriles, la vía complementaria de la margen izquierda si consta de tramos de tres carriles, ante su elevada intensidad de tráfico.

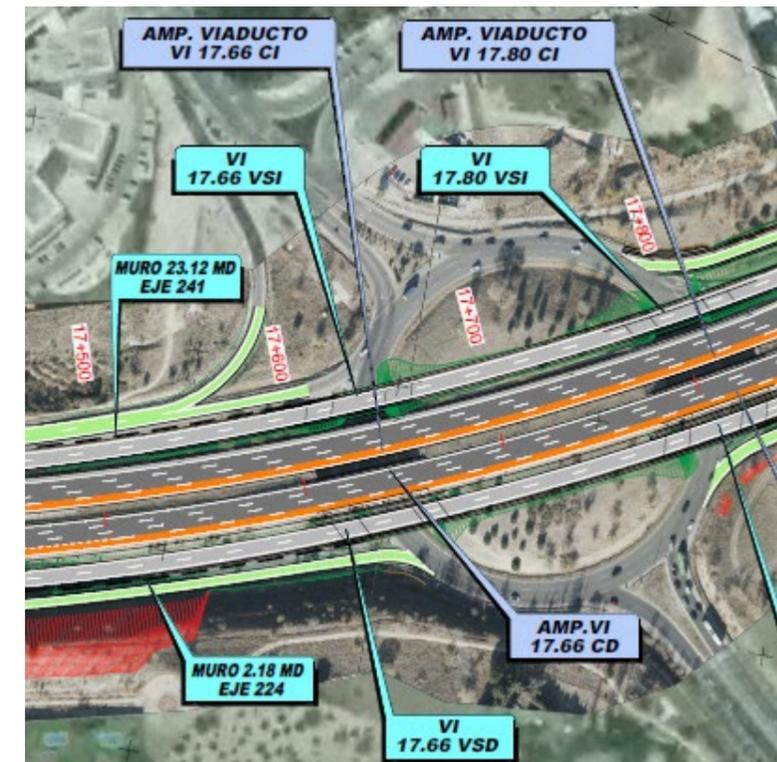


Se muestran a continuación los enlaces remodelados en el tramo, y las vías complementarias implementadas.

En primer lugar en enlace del p.k. 16,0. Los ramales de conexión con la glorieta deprimida han de ser remodelados en su totalidad, al igual que ocurre en el enlace del p.k. 17,0.

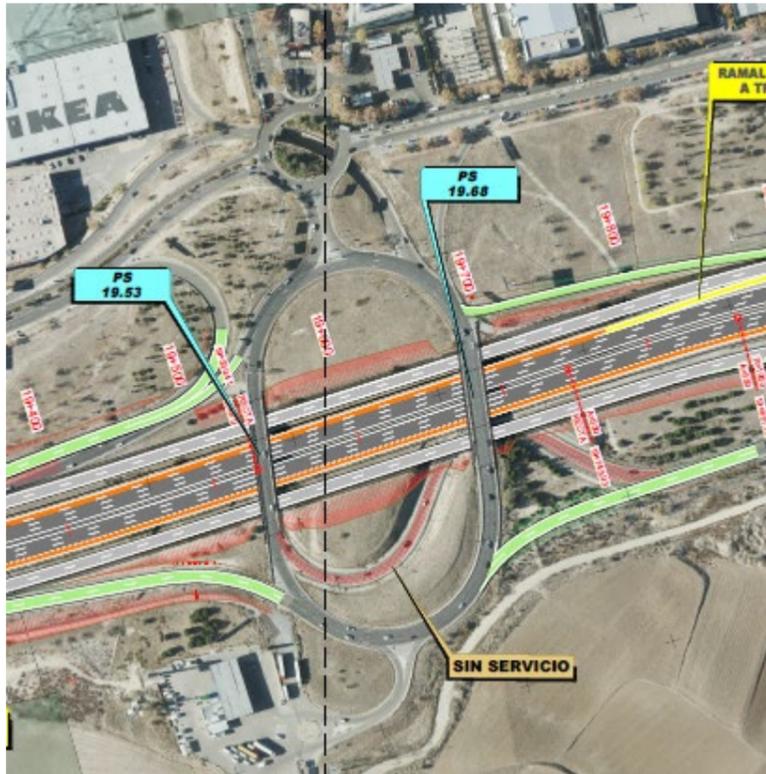


Enlace del p.k. 16,0



Enlace del 17,0

En el enlace del p.k. 19,0 de acceso a IKEA, Leroy Merlin, Plaza Norte, etc., aparte de la remodelación de sus ramales para conectar a las vías complementarias y no al tronco de la A1, también se anula el vial interior al ovoide de conexión con la N-1 antigua, y se cede el paso existente, para mejorar las condiciones de seguridad vial en el mismo, como se muestra en la imagen que a continuación se adjunta.



Enlace del 19,0

En lo que respecta al enlace de la A1 con la M-50 la conexión entre ambas se hará a través de las vías complementarias, tal y como se muestra a continuación. Es la única zona en la que la vía complementaria de la margen izquierda no discurre en paralelo adosada al tronco de la A1, tal y como se muestra continuación.



En todo este primer subtramo el enlace que sufre una remodelación más en profundidad es el del 23,0, de conexión con la M-100 y la antigua N-1. En la margen derecha la nueva vía complementaria conecta con la que se inicia ahí en la actualidad, lo que obliga al ajuste de los ramales, que en lugar de salir o enlazar con el tronco lo hacen ahora a la vía lateral.

En la margen izquierda la adecuación del enlace contempla la construcción de una nueva glorieta en la N-1 que canalice las conexiones entre la A-1, la antigua N-1 y la M-100, localizada al norte del lazo existente que será ampliado. Se conectará esta nueva glorieta con la existente remodelando el vial de doble sentido entre ambas.

Se suprimirá el vial de acceso a la Urbanización Fuente del Fresno desde la glorieta de la margen derecha, cerrando el paso inferior existente. Así la entrada a la urbanización quedará de la siguiente manera: el acceso desde Burgos se realizará a través de la vía complementaria accediendo a ésta desde el transfer del p.k. 25+500, si se quiere utilizar el acceso a la urbanización del 24+500, o desde el transfer del 27+800, si se quiere acceder por la entrada del 25+550, (justo donde se ubica una parada de autobús). Las salidas desde la Urbanización se realizarán a través del enlace de la M-100.

Tiene el inconveniente la remodelación planteada que la incorporación desde la Urbanización a la A1 en sentido Burgos obliga a atravesar las dos glorietas del enlace, pero ese tráfico se estima muy reducido.

El nuevo enlace remodelado se muestra a continuación.



En estos primeros once kilómetros de actuación se han revisado los ramales de transferencia existentes e implementado todos los nuevos necesarios que permiten establecer una conexión intermedia entre la calzada central y las vías complementarias o viceversa. Por regla general, tal como se recomienda en diversas publicaciones de recomendaciones sobre trazado, se proyectan mediante incorporación o pérdida de carril, siendo necesario realizar trenzados para su diseño. Cuando estos trenzados se realizan en el tronco principal, al estar en zona urbana se ha respetado la distancia mínima de seguridad de 500 m, tal como se indica en la Norma 3.1.1.C. Como criterio general se diseñan de entrada en el tronco desde la vía complementaria antes del enlace, y de salida a la vía complementaria tras éste, para perturbar lo mínimo posible el tránsito de vehículos pasantes por el enlace.

5.2. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE ENLACE M-100 Y ENLACE RACE (PP.KK. 23+800 Y 28+900).  
ADECUACIÓN DE LAS VÍAS COMPLEMENTARIAS EXISTENTES.

La actuación en este tramo se reduce a la adecuación de las vías complementarias existentes que terminan en la actualidad en su conexión al enlace RACE. Ahora habrán de adaptarse a la reordenación de accesos prevista en los márgenes. En especial se ha de revisar la vía complementaria de la margen izquierda de forma que permitan recoger la solicitud del Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes para el acceso al Trinity College, la Urbanización Club de Campo, y el Circuito del Jarama en el lado izquierdo, siguiendo las indicaciones de la aprobación del EI de la variante de la A1.

El acceso al Trinity College se remodela como se muestra a continuación, implementándose el ramal de entrada a la vía complementaria, con el que no cuenta en la actualidad, y que obliga a día de hoy a bordear la Urbanización Club de Campo por detrás y entrar en la vía complementaria a través del Enlace de la Urbanización Club de Campo y Circuito del Jarama.



En lo que respecta al Circuito del Jarama, se tiene conocimiento de las tres propuestas que plantearon en su día los gestores del Circuito para su conexión con la futura vía complementaria de la A1 al Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes. Es el Circuito quien debe construir los accesos al mismo con la vía complementaria, y ante el desconocimiento de la solución seleccionada no aparecen reflejados en el plano, si bien los planteamientos son compatibles con las actuaciones reflejadas en el anteproyecto.



Para una completa accesibilidad en el tramo en cuestión, igualmente se han adicionado carriles transfer entre el tronco y la vía complementaria, con iguales criterios a los ya descritos en el apartado anterior, aplicados a la totalidad del anteproyecto.

El enlace RACE requiere una remodelación en profundidad pues no hay sitio en su configuración actual para la construcción de la vía complementaria de la margen izquierda, por lo que ha de trasladarse y redimensionarse la pesa de ese lado. Ello requiere, además del reajuste de los ramales, la demolición del paso superior existente, y la construcción de uno nuevo. La parada de autobús existente en el ramal de entrada desde el enlace a la A1 sentido Burgos se mantiene, si bien se reacondicionan sus dimensiones.



5.3. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE ENLACE RACE Y ENLACE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX SUR (PP.KK. 28+900 Y 34+700). AMPLIACIÓN A TERCER CARRIL EN TRONCO Y CREACIÓN/REMDELACIÓN DE VÍAS COMPLEMENTARIAS EN AMBAS MÁRGENES

La actuación en este tramo tiene como antecedentes técnicos la "Propuesta de Modificación del Proyecto de Construcción Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vía de servicio Tramo: Enlace del RACE - Enlace de San Agustín de Guadalix", de clave 47-M-14120, cuya redacción fue terminada hace algún tiempo. Con posterioridad y conforme al BOE Núm. 94, de fecha 19 de abril de 2016, la Dirección General de Carreteras anunciaría de nuevo la licitación de la redacción de los "Proyectos de Trazado y Construcción: Autovía del Norte A-1. Ampliación del tercer carril por calzada y vías de servicio. P.P.K.K. 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE-Enlace San Agustín de Guadalix. Provincia de Madrid." Clave 47-M-14120, de esa propuesta de modificado. Con fecha 31 de marzo de 2017, la Dirección General de Carreteras resolvió la licitación con la adjudicación definitiva de los servicios de redacción del proyecto a la empresa consultora OFICINA TÉCNICA DE ESTUDIOS Y CONTROL DE OBRAS, S.A. Si bien se iniciaron los trabajos y se redactó la Fase 1, el proyecto fue poco tiempo después rescindido.

Así pues la actuación proyectada en este tramo parte de la desarrollada en la Fase 1 del último proyecto adjudicado, que consiste en el desarrollo de una ampliación de la calzada existente en la autovía A-1, entre los pp.kk. 28+1000 y 34+000, mediante la construcción de un tercer carril, así como proyectar unas vías complementarias que mejorasen la funcionalidad y accesibilidad, minimizando al mismo tiempo la ocupación de terrenos y el coste de las obras. El análisis de la solución a adoptar se ha centrado en esas premisas y también en la revisión de los accesos a las propiedades colindantes a partir de la propuesta recogida en el citado proyecto.

La remodelación del enlace RACE ya ha sido descrita en el apartado anterior.

Entre los enlaces RACE y Polígono industrial Sur se han de construir las vías complementarias en ambos márgenes.

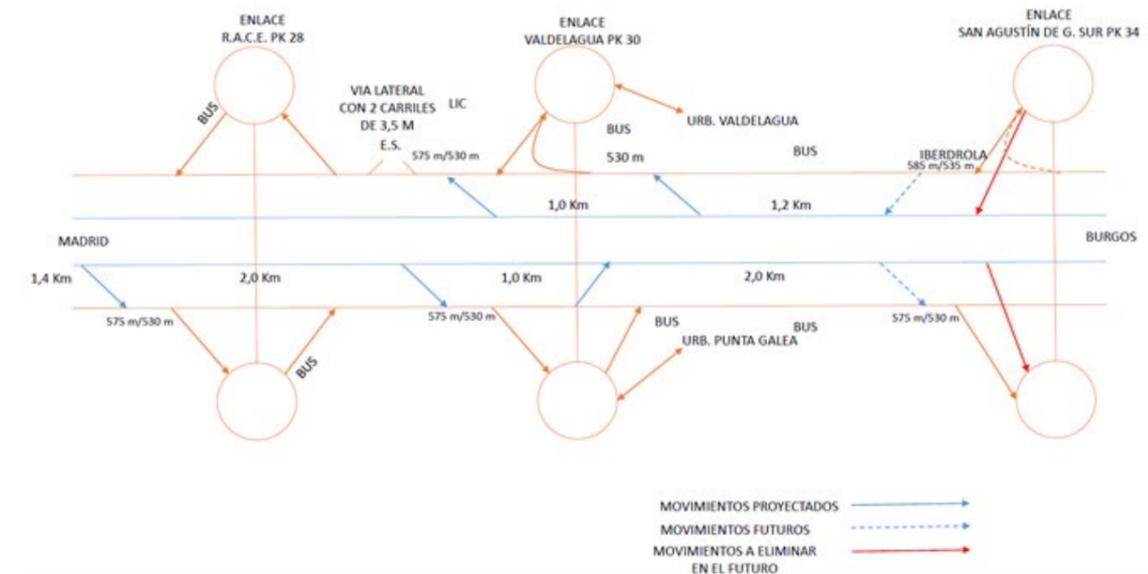
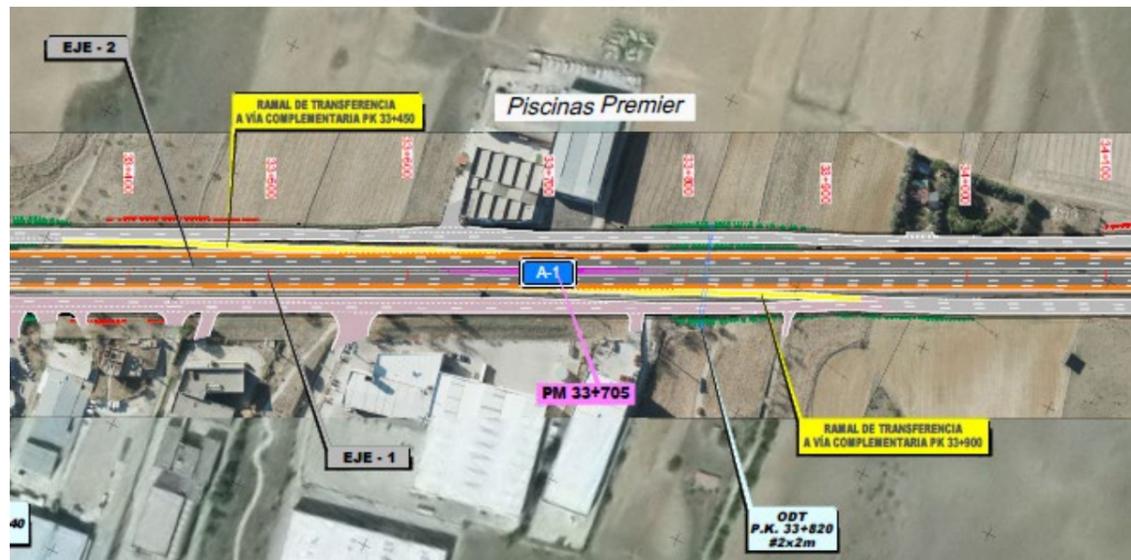
El enlace Polígono industrial Sur requiere únicamente el reajuste de sus ramales a la nueva conexión a las vías laterales, si bien el trazado de los ramales de la margen derecha están condicionados por el acceso A Punta Galea, que debe seguir realizándose exactamente igual que en la actualidad, a través del ramal-Avenida Félix Rodríguez de la Fuente, de doble sentido de circulación, y la futura instalación de una estación de servicio en el otro cuadrante, que cuenta con informe de viabilidad favorable, y que se adjunta en Apéndice 10 del Anejo de Trazado.



La conexión entre las urbanizaciones localizadas en ambos márgenes, Valdelagua y Punta Galea, se realizará a través del paso peatonal previsto bajo la autovía, aprovechando la ampliación del paso peatonal PI 31.94.

Entre los enlaces Polígono industrial Sur y Enlace de Guadalix Sur:

- en la margen izquierda se reacondiciona la Avenida Félix Rodríguez de la Fuente como vía complementaria, para lo cual, como en la actualidad es de doble sentido de circulación se deja en un único sentido, y se ajustan todos los accesos a las calles del polígono.
- En la margen derecha se ha de construir la vía complementaria, y desde ella se dará acceso a Muebles Flovic y Piscinas Premier, suprimiendo sus accesos directamente desde el tronco con los que cuentan en la actualidad. A la altura de Muebles Flovic se ubica una nueva pasarela peatonal, para la conexión con el Polígono industrial, en sustitución de la existente no se puede aprovechar, tal y como muestra la imagen adjunta a continuación.



Se localizan en el tramo además, paradas de autobús que habrán de ser reubicadas.

5.4. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE ENLACES DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX SUR, Y NORTE Y POLÍGONO INDUSTRIAL, ENTRE PP.KK. 34+000 –37+100

La actuación consiste en la construcción de la vía lateral de la margen izquierda y el reacondicionamiento de la existente en la derecha, la ampliación a tercer carril del tronco en los tramos que falten, pues con carácter general este tramo de la A1 ya cuenta con tres, la remodelación de dos enlaces, y el diseño de los transfer de conexión entre vías complementarias y tronco.

El actual enlace del p.k. 34+800 de acceso sur a San Agustín ha de ser remodelado al requerir por problemas de capacidad la duplicación de la estructura de paso sobre la A-1 y la ampliación de la glorieta de la margen izquierda para dar un mejor servicio a los ramales que acceden a la misma. Ya se ejecutó y está en servicio el “Proyecto revisado de Construcción. Vía de servicio en la margen izquierda de la Autovía A-1, del Norte. Acceso al nuevo Campus de Formación de Iberdrola. Clave: 19-M-14400”, siendo la configuración actual del enlace la que se muestra a continuación, que no aparece en la cartografía realizada expreso para el anteproyecto en el año 2017.

Respecto a los ramales de transferencia, éstos deben ubicarse de forma que permitan un trenzado seguro entre dichos ramales y el de salida/entrada a los enlaces. Ubicar estos ramales de transferencia, debiendo cumplir la prescripción de mantener una distancia de al menos 2 Km entre las conexiones del tronco con la vía lateral, se complica en el tramo en cuestión. Se debe a que la distancia entre los enlaces existentes es de 2,0 km entre el primero y el segundo y de 4,0 km entre el segundo y el tercero. Ahora bien, si no se disponen varios ramales de transferencia entre el tronco y vía lateral, éstos pueden saturarse. Se ha unificado así el criterio para todo el tramo, disponiéndose ramales de transferencia de salida del tronco antes de cada enlace y ramales de transferencia de entrada al tronco de forma más selectiva, es decir, disponiéndose conexiones cuando haya aporte importante de tráfico, en un esquema como el que a continuación se indica.



La solución proyectada se incluye a continuación, fuertemente condicionada por la construcción de los pasos superiores sobre la A1, y las instalaciones y líneas eléctricas pegadas a glorieta de la margen derecha.



En el Enlace Norte de San Agustín, se ha proyectado la elevación de la estructura de paso por problemas de gálibo de la actual, y se prevé la remodelación de dos cuadrantes del mismo, pues al discurrir los ramales entre el tronco y unas edificaciones muy próximas a éste, tras la ampliación a tercer carril del tronco y la implementación de las vías complementarias, no hay espacio suficiente para la adecuada remodelación de los ramales en su nueva conexión éstas. La nueva configuración del enlace es la que se incluye a continuación.



Por supuesto se han adicionado carriles transfer entre el tronco y la vía de servicio, con los criterios ya comentados con anterioridad.

5.5. VARIANTE DE LAS CURVAS DE EL MOLAR, ENTRE LOS PP.KK. 37+100 – 40+200

La actuación consiste en la rectificación del tronco de la autovía existente, que en la actualidad presenta alineaciones circulares sucesivas de radio reducido, y su sustitución por un trazado que permita alcanzar una velocidad de proyecto de 100 Km/h, evitando los numerosos puntos de pérdida de visibilidad actual, dotando así a este tramo de mejores condiciones de seguridad y comodidad. Cuenta el tramo con la dificultad añadida de los numerosos accesos directos desde la autovía a propiedades privadas y restaurantes colindantes, que habrán de ser suprimidos pues una autovía por definición tiene limitación total de accesos, y en su lugar facilitados desde las vías complementarias.

El nuevo tronco de autovía contará así en este tramo con calzadas de tres carriles por sentido, mediana y terciaria reducidas al mínimo y vías complementarias en las márgenes de la autovía de un solo carril, debido a la exigua franja de terreno disponible con las edificaciones existentes. A partir del p.k. 38+500, se recuperan los dos carriles en la vía complementaria derecha y a partir del 38+900 en la de la izquierda, coincidiendo con los ramales de acceso al enlace Variante El Molar Sur.

El trazado rectificado es el que se muestra a continuación.



El enlace denominado de vías de servicio a la altura del p.k. 39+400 apenas si requiere el reajuste de sus ramales para la conexión con las vías complementarias en lugar de al tronco. Justo a su paso, en un tramo del orden de 600 m de longitud si se puede aprovechar el trazado actual de la A1.



La rectificación del tronco termina justo antes del Enlace Variante de El Molar Sur, que coincide además con el extremo final de las vías complementarias, que conectan a las pesas de éste a través de viales existentes, tal y como se muestra en la imagen adjunta.



5.6. ACTUACIÓN PREVISTA ENTRE EL P.K. 40+200 Y EL P.K. 43+500 EXTREMO FINAL DE LAS ACTUACIONES DE ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA A1

La actuación prevista entre los pp.kk. 40+200 y el p.k. 43+500, extremo final de las actuaciones de adecuación y reforma de la A1, consiste en la ampliación a tercer carril en el tronco de la A1 en la calzada derecha hasta el final y en la izquierda hasta el p.k. 42+050, como muestran las imágenes que se incluyen a continuación.



Extremo final de la adecuación de la A1 en la calzada izquierda



Extremo final de la adecuación de la A1 en la calzada derecha

6. DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO

6.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

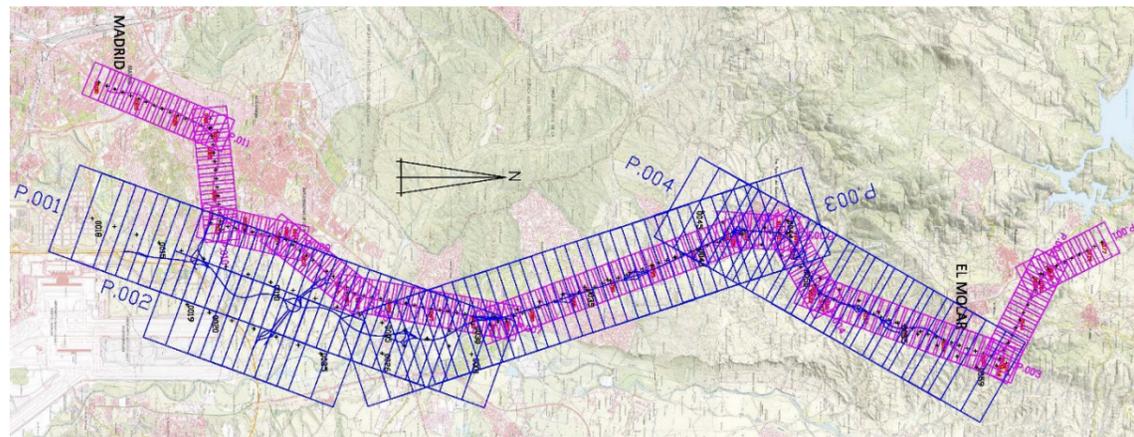
El objeto de los trabajos ha sido la obtención de la cartografía para la redacción de las “Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: p.k. 12,0 al p.k. 47,0 de la Autovía A-1”. El trabajo en sí consta de varias partes.

Para el diseño de las actuaciones de adecuación y reforma en el ámbito de la autovía A-1 existente, entre los pp.kk. 12,0 y 43,0 se requiere de la obtención de una cartografía de detalle a escala 1:500,

para lo que se ha realizado un vuelo fotogramétrico digital de GSD 5 cm llevado a cabo en diciembre de 2017.

También se cuenta con la cartografía realizada exprofeso a escala 1:2.000 para la alternativa seleccionada en el Estudio Informativo de la "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (m-12) y Autopista R-2- Variante de El Molar" de clave EI1-M-75.

Los gráficos de ambos vuelos se incluyen a continuación.



Los trabajos realizados en el conjunto de ambos han sido los siguientes:

- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 16 cm realizado en junio de 2017.
- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 5 cm realizado en diciembre de 2017.
- Enlace a Red Geodésica e implantación de dos Redes Básica para cada vuelo y cálculo de las mismas.
- Apoyo fotogramétrico en campo distinto para cada vuelo.
- Aerotriangulación digital de cada vuelo.
- Restitución Fotogramétrica de cada vuelo.
- Ortofotografía de cada vuelo.

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 ha utilizado una estación de referencia, once (11) vértices geodésicos de la red REGENTE y seis (6) clavos NAP.

Las coordenadas de la estación de referencia GNSS, los vértices geodésicos y la cota ortométrica de los clavos de la red NAP se han obtenido del Instituto Geográfico Nacional.

También se han utilizado la estación de referencia EURO, perteneciente a la red privada de Leica. Esta estación GNSS se han 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.

A continuación se incluyen las coordenadas de los diez (10) vértices de la Red Básica.

LISTADO DE COORDENADAS DE LA RED BÁSICA. UTM H30, ETRS89			
ID	X	Y	Cota ortométrica
V-1	443905.022	4483840.932	684.437
V-2	445845.069	4486983.823	658.214
V-3	447547.911	4487217.783	650.578
V-4	450304.643	4491013.968	625.240
V-5	450857.494	4495954.472	606.363
V-6	449797.288	4499548.948	621.715
V-7	448263.638	4502698.405	637.583
V-8	451220.094	4507515.624	755.381
V-9	452150.586	4509963.371	772.325
V-10	448940.630	4512703.713	884.303
EURO	445246.771	4487055.648	680.423

## 6.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El objeto del estudio sobre el planeamiento global, en el que se enmarcarían las actuaciones definidas en el presente anteproyecto, es el analizar los instrumentos del planeamiento a todos los niveles, que pudieran condicionar las diferentes actuaciones.

El régimen de suelo de la Comunidad de Madrid viene definido por la Ley 9/2001, de 17 de julio. Esta ley modifica sustancialmente la normativa anteriormente vigente en todo el territorio de la Comunidad con el objetivo de liberar suelo.

En su Artículo 13, esta Ley establece tres clases de suelo en el planeamiento general: Urbano, Urbanizable y No Urbanizable de protección. Por su parte, en las clases de suelo se distinguen categorías primarias y en su caso, secundarias.

La fuente de información ha sido, con carácter general, el planeamiento urbanístico municipal en cada uno de los municipios afectados, incluidas las modificaciones posteriores a la fecha de aprobación del

Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) o Normas Subsidiarias (NNSS), así como la información disponible en los servicios digitales de la Comunidad de Madrid, en cuanto a planeamiento se refiere.

En concreto, la información se ha conseguido de las siguientes fuentes:

- Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid, perteneciente a la D.G. de Urbanismo y Estrategia Territorial.
- Área de Planeamiento y Urbanismo, incluido en la página web de cada uno de los municipios afectados.

El ámbito de estudio comprende un total de 6 Municipios afectados, todos ellos pertenecientes a la Comunidad de Madrid.

A continuación se presenta una tabla con Planeamiento Vigente en cada uno de los Municipios afectados por el Proyecto.

	MUNICIPIO	INSTRUMENTO	FECHA PUBLICACIÓN	FECHA ACUERDO	TÍTULO
1	Madrid	PGOU	19/04/1997	17/04/1997	Plan General de Ordenación Urbana
2	Alcobendas	PGOU	04/12/2008	28/10/2008	Modificación Puntual del PP relativa a la Modif. 23 del S. Arroyo de la Vega
			23/07/2009		Plan General de Ordenación Urbana
			10/05/2014	25/03/2014	Modificación Nº7 del PP del sector Valdelasfuentes
3	San Sebastián de los Reyes	PGOU	16/01/2002		Plan General de Ordenación Urbana
			01/03/2002	22/02/2002	Rectificación errores materiales en documentación de revisión
			10/03/2004	24/02/2004	Proyecto 1ª Modificación en ámbito AR-1 "Tempranales"
			04/08/2009	06/07/2009	Ámbito zona ordenación 60. UE 4 "Dehesa Vieja"
			07/04/2005	03/03/2005	Modificación Nº1 en zona ordenación ZO-16 (Parque Central)
			07/04/2005	08/03/2005	Modificación Nº3 en zona ordenación Z-16 (Antigua UA-5)
			12/04/2011	31/03/2011	Refuerzo Ramal Este. Sistema Valdelaguna-Valdeolmos
			19/08/2004	19/08/2004	Modificación puntual del PGOU referida a la Normativa Urbanística: Uso Global Comercial (AC. 185/04)
4	San Agustín de Guadalix	NNSS	29/09/1999		Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal
			---	30/12/1999	Modificación puntual. Rectificación de errores SAU-6 y SAU-1
			---	30/12/1999	Modificación puntual en normativa zonas Z3 y Z5
			---	30/12/1999	Modificación puntual en ámbito SAU-5
			16/03/2001	01/03/2001	Modificación en NNSS. Sectores SAU-1 y SAU-6
			19/06/1998	28/04/1998	Rectificación de errores materiales de revisión de NNSS
			19/01/2001	08/01/2001	Ampliación del ámbito "Los Caliches-Silillos"
			13/03/2002	28/02/2002	Modificación Nº2 en ámbito "Arroyo Valtorón"
			03/11/2003	20/10/2003	Modificación Nº3 en parcela entre C/San Sebastián y San Roque
5	El Molar	NNSS	12/08/2002		Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal
			31/05/2006	31/05/2006	Modificación Nº1 Pza Mayor. Edificio catalogado 005
			02/04/2008	02/04/2008	Modificación Nº2 Sistema General EG 02
			17/06/2008	17/06/2008	Modificación Nº1 relativa reordenación del área dotacional norte
			03/06/2009	03/06/2009	Modificación Nº2 del sist. Gral QG 01 de los S 6 S7 S 8 S 9
			04/11/2010	14/10/2010	Ampliación zona dotacional docente. Cambio clasificación y calificación

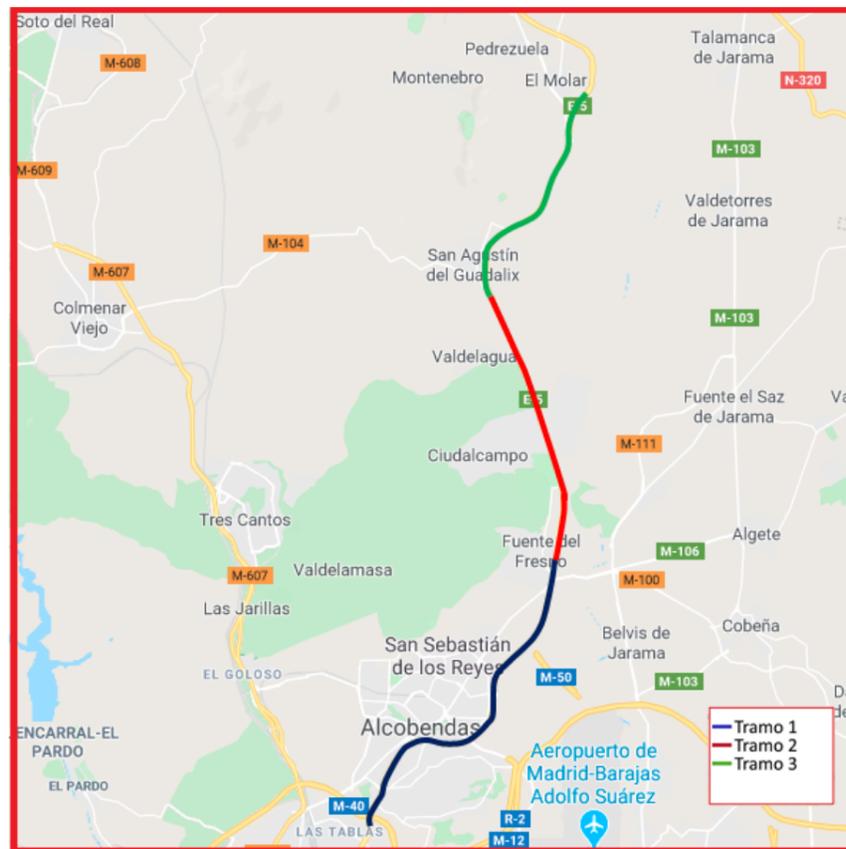
MUNICIPIO	INSTRUMENTO	FECHA PUBLICACIÓN	FECHA ACUERDO	TÍTULO	
		04/11/2011	01/12/2010	Modificación alineación norma zonal 5	
		27/12/2010	01/12/2010	Número 01/10. Zona dotacional de la peña "La Pala".	
		10/01/2006	19/12/2005	Modificación Puntual (Ac. 286/05)	
		10/06/1999	19/05/1999	Modificación Puntual nº2 Cambio de uso pza del Pilar.	
		31/07/2000	19/07/2000	Modificación Puntual nº 3	
		15/09/1998	30/06/1998	Modificación Puntual nº5 en el ámbito U.A.-5 "Lar Eras C"	
<b>6</b>	<b>Colmenar Viejo</b>	<b>PGOU</b>	18/07/2002	10/07/2002	<b>Plan General de Ordenación Urbana</b>

**6.3. ESTUDIO DE TRÁFICO**

Teniendo en cuenta el amplio corredor que cubre el anteproyecto se ha desarrollado inicialmente un modelo macroscópico para la evaluación del tráfico en la infraestructura actual, que permitirá determinar el posible trasvase de tráficos de otros viarios por la mejora propuesta en el trazado.

Posteriormente y para detallar los tráficos en el corredor de la A-1, se han desarrollado los tres modelos microscópicos que a continuación se indican, que permiten desagregar los flujos detallando tronco, niveles de servicio y ramales, y así determinar intensidades futuras y niveles de servicio que permitan evaluar el funcionamiento del trazado propuesto.

- Tramo 1: Desde la M-40 hasta la M-100.
- Tramo 2: Desde el enlace con la M-100 hasta el enlace de Valdelagua.
- Tramo 3: Discurre desde el enlace de Valdelagua hasta el final.



Localización de los tramos. Modelos micro. Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que los volúmenes estimados en el modelo macro son similares, pero no exactamente iguales que los estimados en los modelos micro.

**6.3.1. Resultados de la situación base año 2018**

Se ha tomado de base la red empleada en el modelo elaborado para el “Estudio Informativo. Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar” ampliándose el número de zonas, conectores y de viales en la zona más próxima a Madrid, permitiendo así conocer con mayor precisión el comportamiento en esta zona y especialmente del corredor de la A-1.

A continuación se muestra la IMD actual en el tramo del anteproyecto, donde se comprueba que el tramo más solicitado de la A-1 ronda los 250.000 vehículos al día, cantidad que va disminuyendo a medida que nos alejamos de Madrid.

Tabla 1. IMD 2018

2018	
Tramo	IMD Total (veh/d)
M40 - M12	244.205
M12 - M50	153.257
M50 - M100	87.346
M100 - Club de Campo	73.054
C. Campo - S. Agustín de Guadalix	64.348
S. Agustín de Guadalix - V. El Molar	48.466

Fuente: Elaboración propia

El tramo comprendido entre los enlaces con M-40 y M-12 es el de mayor volumen de tráfico y donde se presentan los principales problemas de congestión, con numerosas conexiones directas existentes entre tronco y enlaces y no contar con continuidad con vías complementarias hasta la M-12 presenta niveles de servicio F en la IH100, tanto en el tronco como en la vía complementaria existente hasta el entorno del p.k. 16,0.

Hasta el enlace del p.k. 19,0 se observa que el gran volumen de vehículos que quiere acceder al tronco tiene inconvenientes para entrar libremente desde los enlaces, llegando a colapsar los ramales de entrada al tronco de la autovía y haciendo que las colas remonten hasta congestionar el viario del entorno urbano de éstos.

Del resto de enlaces hasta el final del tramo estudiado, el enlace de la M-100 es el que presenta congestiones importantes que generan niveles de servicio F.

En el resto de enlaces evaluados los niveles de servicio son aceptables, sin llegar a afectar el funcionamiento de los propios enlaces y ni el del tronco.

En cuanto al tronco, a partir del enlace del p.k. 19,0 éste presenta niveles de servicio entre A y C. A la altura del p.k. 28, enlace RACE, cuando el tronco se reduce de 3 a 2 carriles en sentido Burgos, se observa un aumento en la densidad de los tramos que provoca niveles de servicio C, que con cualquier

aumento en el volumen de tráfico puede llegar a generar colas por acumulaciones de vehículos con niveles de servicio menos aceptables.

**6.3.2. Resultados de la situación futura**

En la red modelada para escenario futuro se han introducido las mejoras de la A-1 descritas proyectadas.

Los horizontes futuros de estudio son:

- Año de puesta en servicio 2025
- Año Horizonte 2045

Como resultado de la simulación macro se obtienen las intensidades de la hora de diseño simulada que se corresponde con las intensidades horarias de tráfico (IH100) de cada una de las secciones introducidas en el modelo, que a su vez permiten estimar las IMDs por sección.

Para la estimación de las IMDs por sección se utilizan los datos de porcentajes que representa el tráfico de ligeros y pesados en la IH100 con respecto a la IMD obtenidos a través de la estación de aforo afín del Ministerio de Fomento (E-92-0), mostrados en la siguiente tabla, diferenciando entre vehículo ligeros y pesados.

Tabla 2. Factor IH100/IMD.

I100/IMD	E-92
Ligeros	8,87%
Pesados	4,70%

Fuente: Elaboración propia

Para la prognosis de tráfico a corto plazo, concretamente hasta el año de puesta en servicio (año 2025) se han considerado unos incrementos anuales que varían linealmente. Se parte de unos valores correspondientes a los crecimientos que se han venido produciendo en los últimos años en la estación de referencia, E-92, y se crecen o decrecen hasta alcanzar los porcentajes de crecimiento anual para el periodo entre la puesta en servicio y el año horizonte. Se ha diferenciado entre vehículos ligeros y vehículos pesados. Con todo ello, los incrementos anuales considerados son los siguientes:

Tabla 3. Crecimientos anuales.

Periodo	LIGEROS	PESADOS
2016-2017	1,04%	0,38%
2017-2018	1,09%	0,50%
2018-2019	1,13%	0,62%
2019-2020	1,18%	0,74%
2020-2021	1,22%	0,85%
2021-2022	1,26%	0,97%
2022-2023	1,31%	1,09%

2023-2024	1,35%	1,21%
2024-2025	1,40%	1,32%
2025-2045	1,44%	1,44%

Fuente: Elaboración propia

Aplicando estos crecimientos y simulando los escenarios futuros se han estimado las IMDs del año de puesta en servicio y horizonte.

Tabla 4. IMD 2025 y 2045

Tramo	IMD Total (veh/d)	
	2025	2045
M40 - M12	296.974	395.560
M12 - M50	166.060	221.276
M50 - M100	95.552	127.336
M100 - Club de Campo	84.332	112.221
C. Campo - S. Agustín de Guadalix	70.363	93.615
S. Agustín de Guadalix - V. El Molar	52.881	70.446

Fuente: Elaboración propia

Se ha comprobado que mediante la ejecución de las actuaciones previstas en el anteproyecto se obtiene una mejora del nivel de servicio de la autovía. Tanto es así que, incluso con el incremento de tráfico previsto para el año de puesta en servicio (2025), la autovía adecuada tendría mejores niveles de servicio que los observados en la autovía actual para el año base (2018).

No obstante, resulta inevitable que existan ciertos tramos críticos para los que en hora punta aparezcan peores condiciones de circulación, lo cual se refleja en los niveles de servicio en el tronco principalmente en tramos cercanos a Madrid.

Si bien, es importante remarcar que para estos tramos los niveles de servicio extraordinarios resultan admisibles para las horas punta, ya que son inevitables, localizados y temporales, así como que más adelante las condiciones de circulación mejoran, siendo no representativo de la circulación habitual en los tramos.

Por lo tanto, se deduce que las medidas propuestas ayudan a la descongestión del tronco, a dar continuidad a las vías complementarias, permitiendo mejor distribución de los viajes y mejor conexión con el resto de vías que intersectan la A-1 como consecuencia de las modificaciones implementadas en los enlaces.

Se muestran a continuación los niveles de servicio resultantes en el tramo del anteproyecto, para los años de puesta en servicio y horizonte.

Figura 1. Niveles de Servicio 2025. Subtramo 1.1

Fuente: Elaboración propia



Figura 1. Niveles de Servicio 2025. Subtramo 1.2

Fuente: Elaboración propia

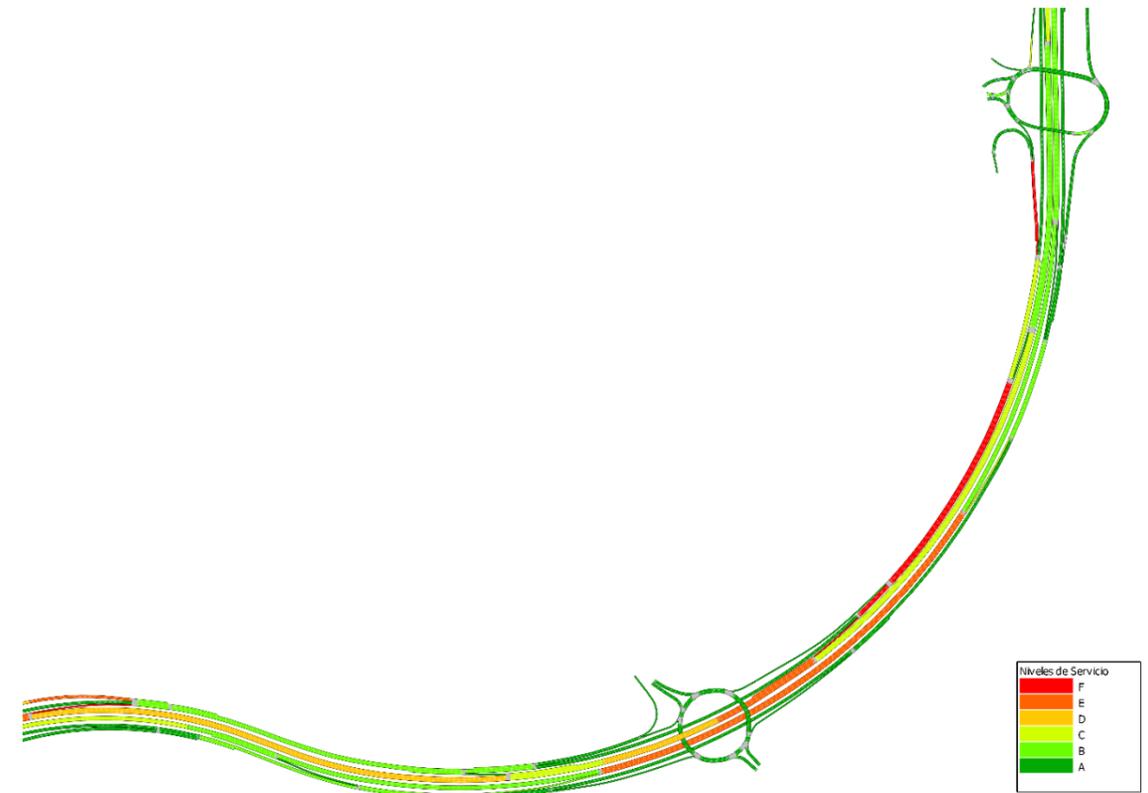
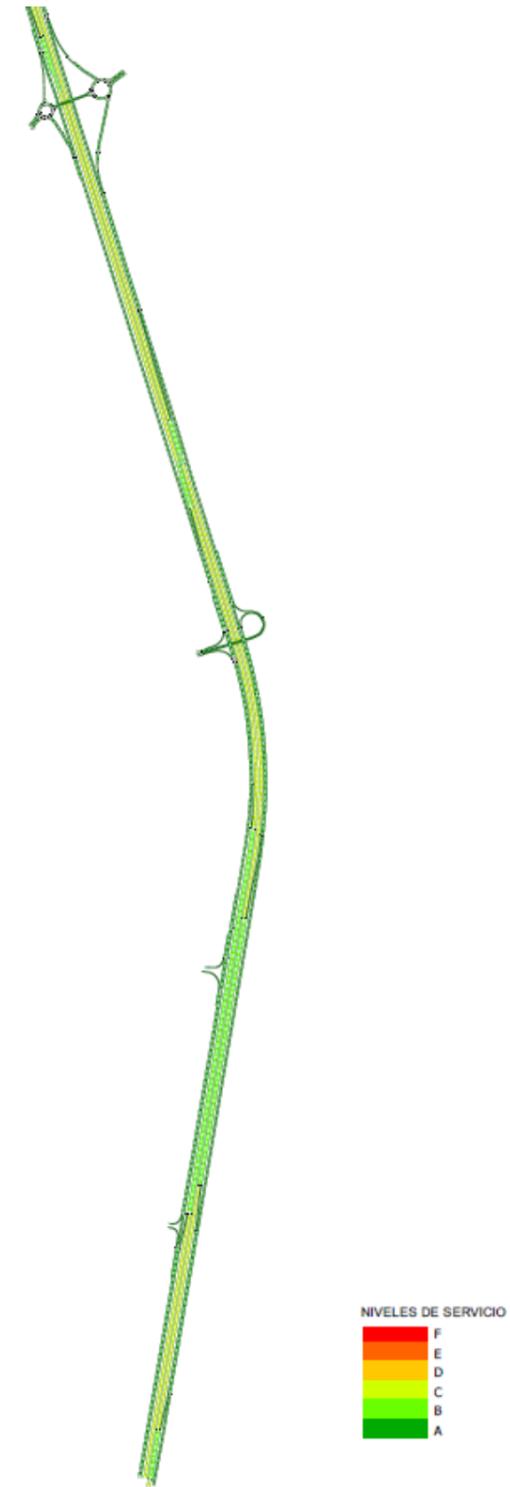


Figura 2. Niveles de Servicio 2025. Subtramo 1.3



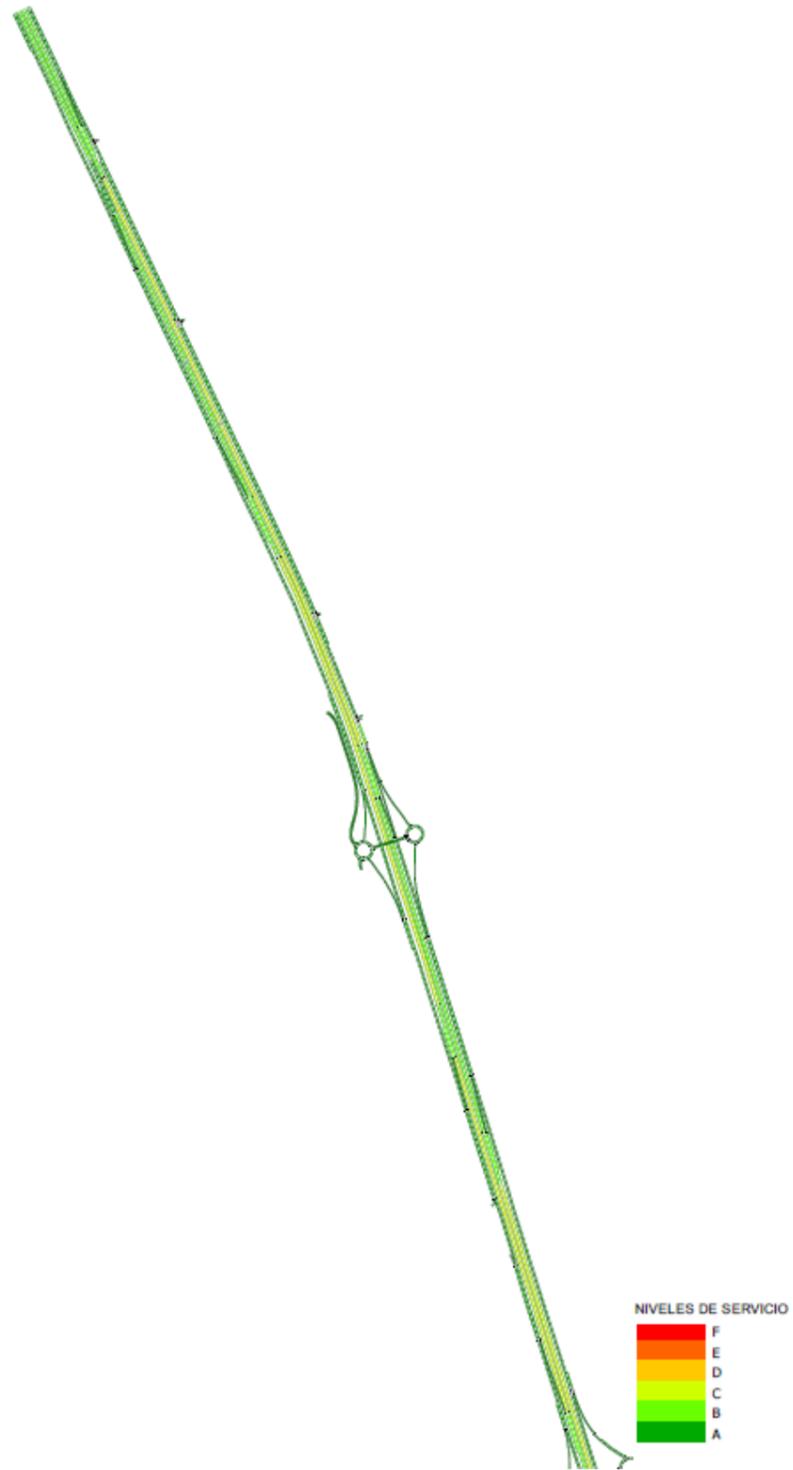
Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Niveles de Servicio 2025. Subtramo 2.1



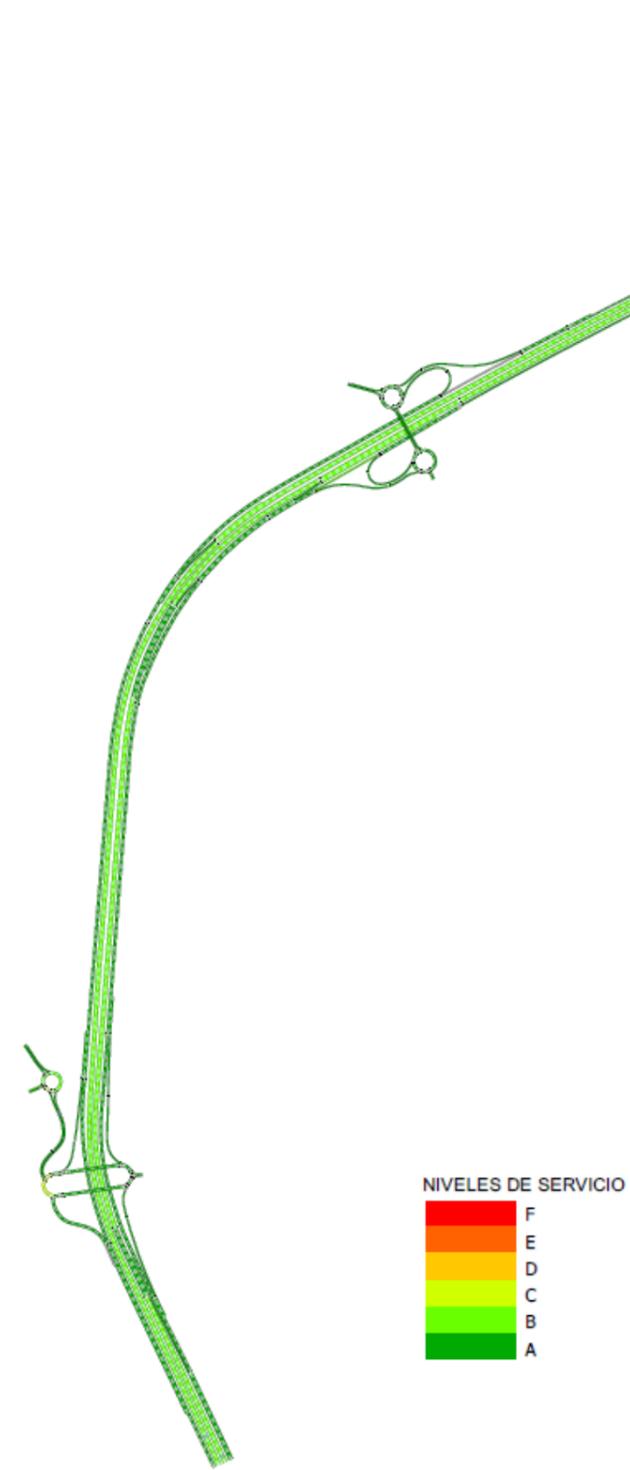
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Niveles de Servicio 2025. Subtramo 2.2



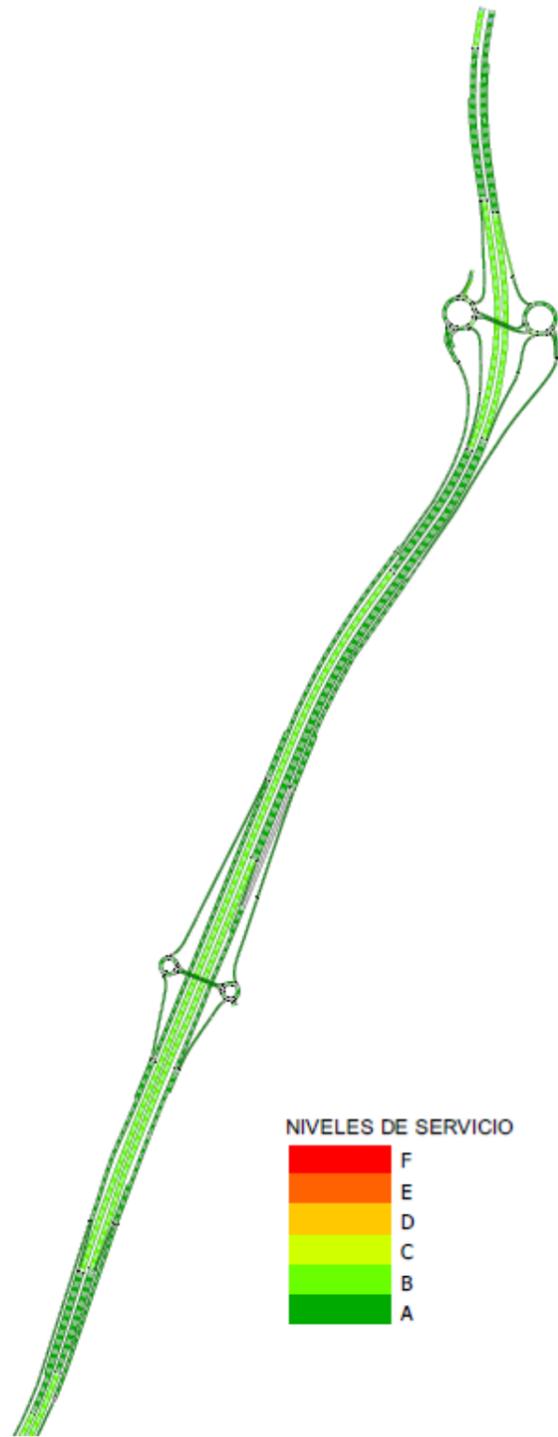
Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Niveles de Servicio 2025. Subtramo 3.1



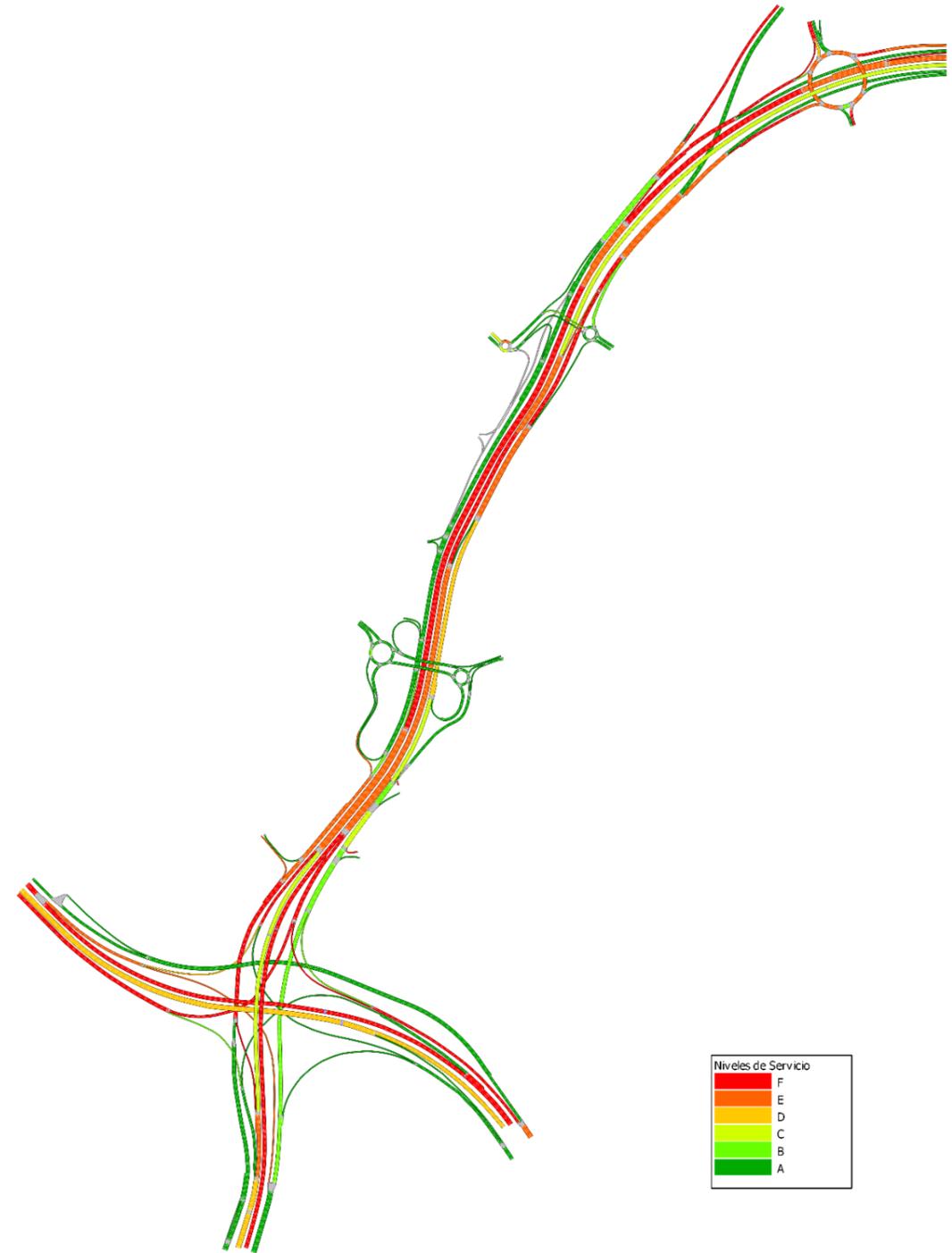
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Niveles de Servicio 2025. Subtramo 3.2



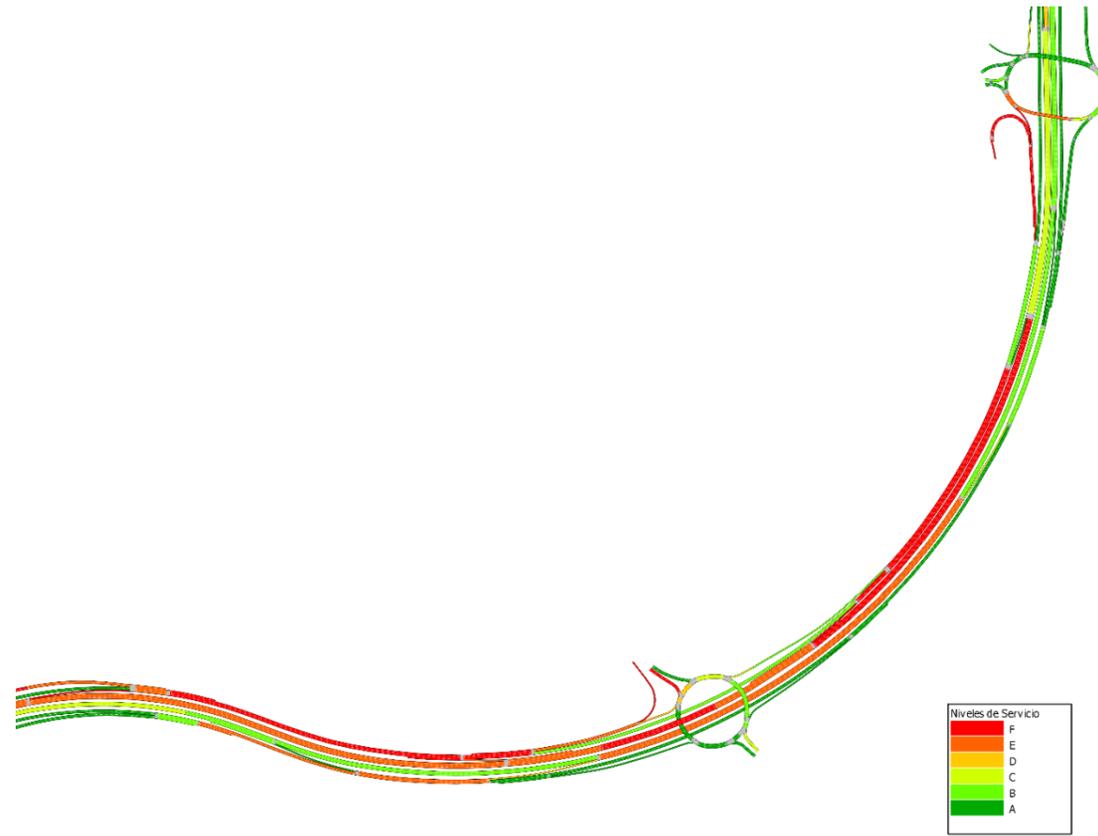
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Niveles de Servicio 2045. Subtramo 1.1.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Niveles de Servicio 2045. Subtramo 1.2.



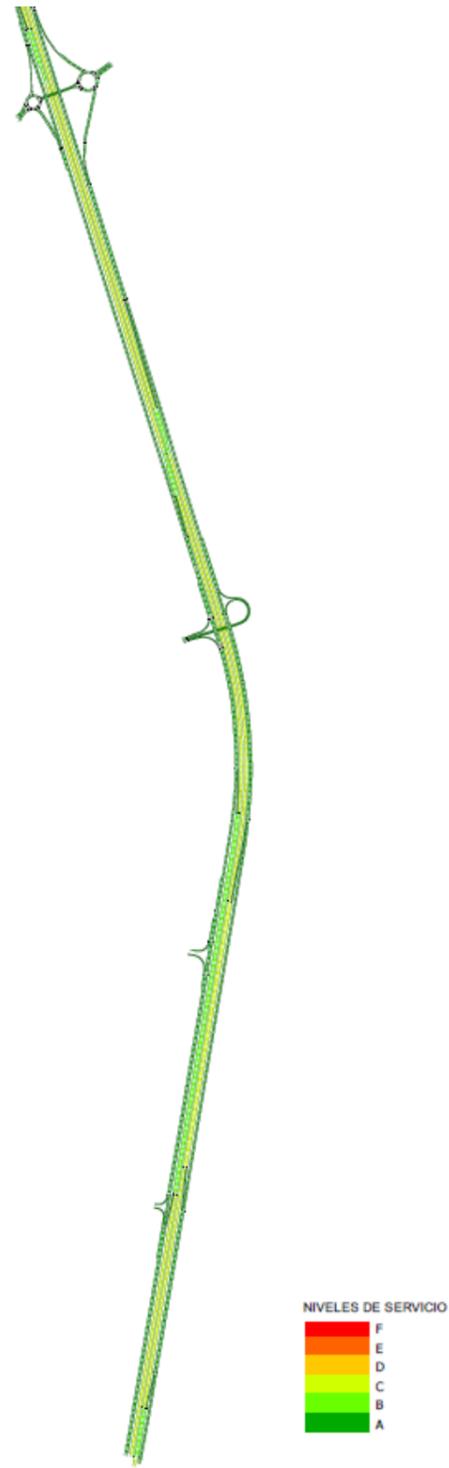
Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Niveles de Servicio 2045. Subtramo 1.3.



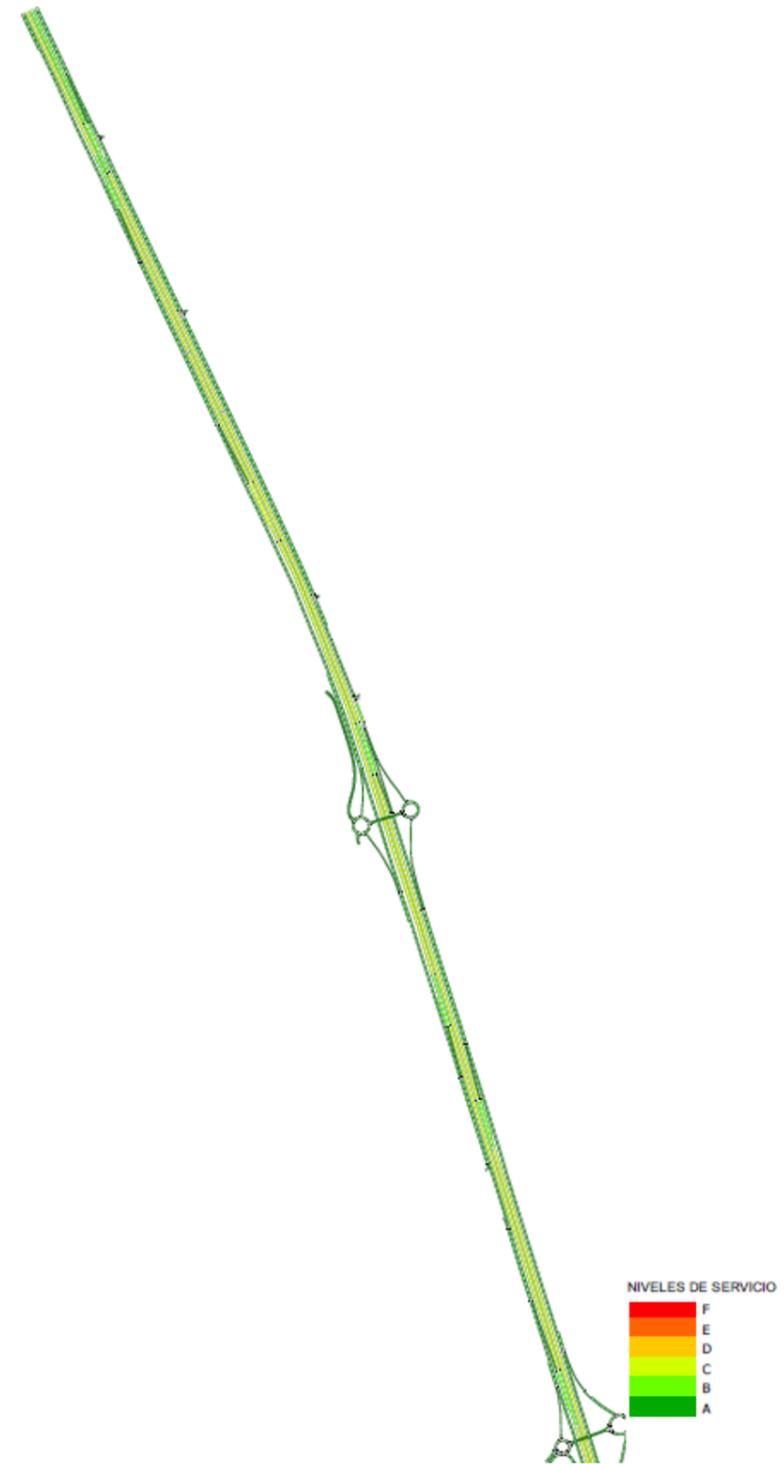
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Niveles de Servicio 2045. Subtramo 2.1



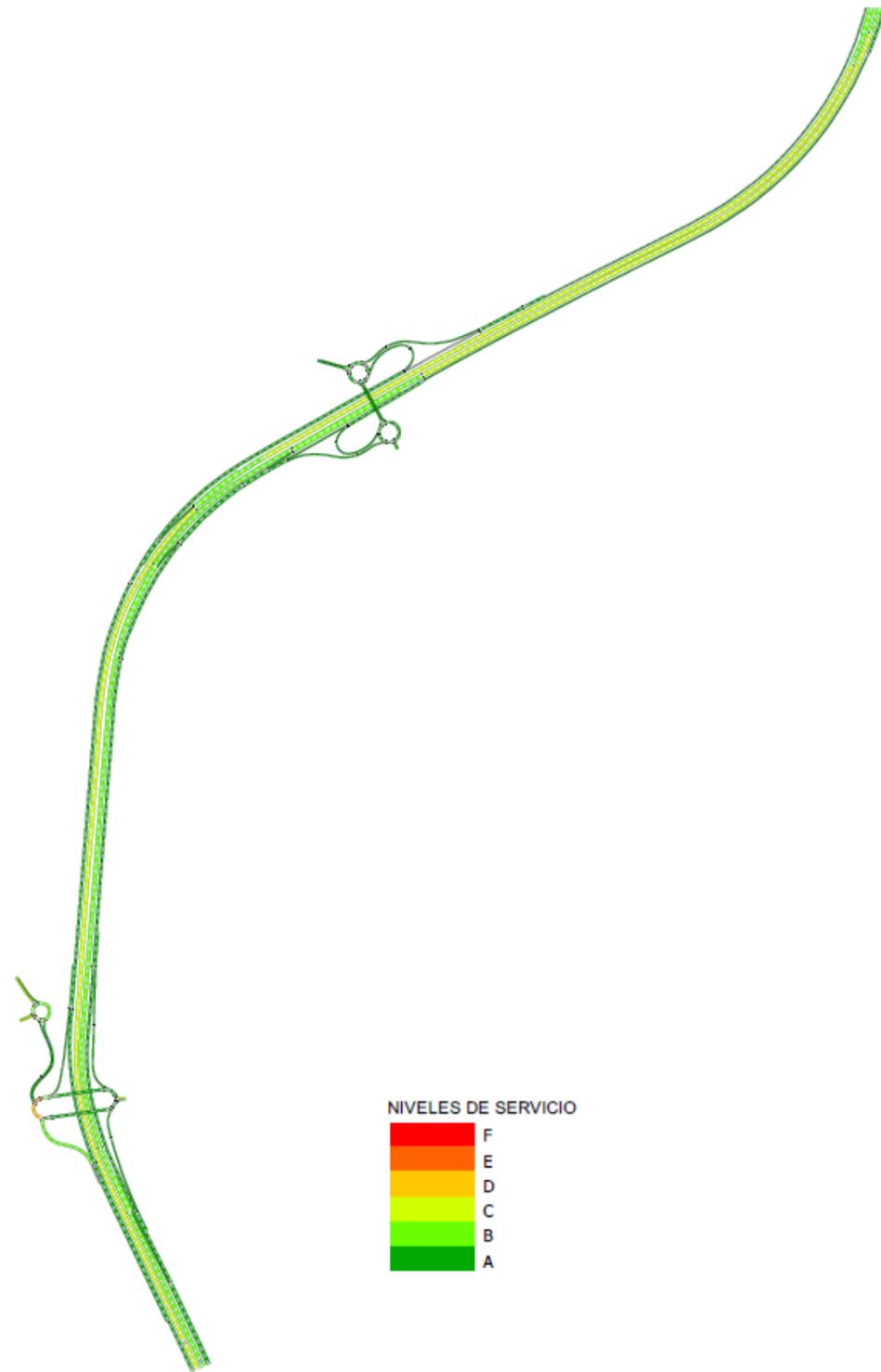
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Niveles de Servicio 2045. Subtramo 2.2



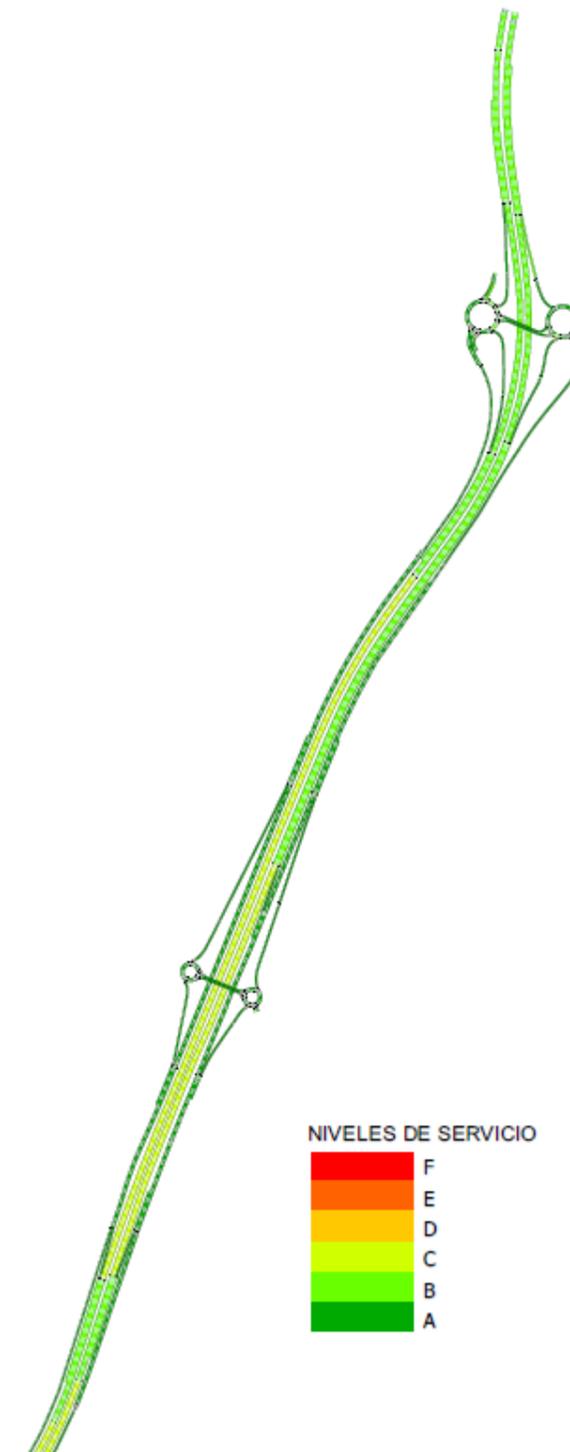
Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Niveles de Servicio 2045. Subtramo 3.1



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Niveles de Servicio 2045. Subtramo 3.2



Fuente: Elaboración propia

#### 6.4. ESTUDIO GEOLÓGICO

Se estudian los aspectos geológicos y geotécnicos más relevantes de la zona del anteproyecto (tales como la composición y distribución geométrica de las distintas unidades del terreno, presencia de agua, características geotécnicas de dichas unidades identificadas, etc.), con el fin de avanzar las medidas geotécnicas pertinentes para ejecutar la obra en las mejores condiciones.

Además, se analiza la procedencia de los materiales a emplear en las obras previstas, mediante un estudio de las canteras existentes y mediante el análisis de los materiales que se prevé excavar en el

##### 6.4.1. Encuadre geológico general

La zona de estudio se enmarca dentro la cuenca cenozoica del Tajo y termina justo donde empieza el Sistema Central, pero sin afectarlo directamente.

Esto implica que en la zona aparecen solamente sedimentos mesozoicos, terciarios y cuaternarios, quedando fuera las rocas ígneas y metamórficas correspondientes al Macizo Ibérico y más concretamente al Sistema Central.

##### 6.4.2. Historia geológica

Durante el Paleógeno, la Depresión del Tajo, habría comenzado a configurarse, de manera que a comienzos del Mioceno la cuenca de Madrid se habría individualizado completamente, habiendo sido objeto de una actividad sedimentaria basada fundamentalmente en el desarrollo de abanicos aluviales, procedentes de los relieves circundantes.

La zonación de las facies observadas a partir del centro de la cuenca es la siguiente: facies evaporíticas, facies de llanura fangosa salina progresivamente desprovista de niveles evaporíticos, y por último, facies de abanico aluvial y sistemas fluviales tributarios. La composición litológica de estas últimas facies está condicionada por el borde de la cuenca en que se sitúan; así en la parte occidental del sistema central (sierras de Guadarrama y Gredos), las arenas son de composición arcósica.

En el área de estudio, la unidad Intermedia está constituida por depósitos arcósicos con niveles de gravas de composición granítica y néisica, cuya granulometría disminuye de NO a SE, organizados en abanicos aluviales.

##### 6.4.3. Descripción de Grupos Litoestratigráficos

###### 6.4.3.1. Terciarios

###### 6.4.3.1.1. Arenas con lutitas pardas y verdosas; ocasionalmente niveles discontinuos de carbonatos (Unidad geológica Ac y unidad geotécnica AM)

Conjunto litológico de naturaleza arcósica predominantemente, aunque algo heterogéneo, presentado fundamentalmente en ambos márgenes del río Jarama. Se trata de los sedimentos terciarios más antiguos aflorantes en la zona de estudio, incluyéndose el ciclo inferior de la Unidad

Intermedia de la Cuenca de Madrid, asimilable a la tradicional “peñuela” de los estudios geotécnicos del ámbito de Madrid.

Litologicamente se caracteriza por variaciones laterales existentes entre las arenas de grano medio a fino y lutitas de color pardo o verdoso, según las zonas. Ocasionalmente aparecen niveles carbonatados discontinuos intercalados, semejantes a los que afloran en el sector de Paracuellos del Jarama.

A grandes rasgos se observa hacia el Este un incremento de los términos de arcillas verdes a expensas de las arenas finas predominantes en los afloramientos occidentales.

Las arenas son de naturaleza arcósica, y poseen colores pardos, verdosos y a veces blancos, con un contenido variable en arcilla, organizándose en secuencias granodecrecientes; ocasionalmente contienen niveles de cantos de naturaleza metamórfica y en menor proporción cuarzo. Son asimilables al conjunto denominado “Facies Madrid”.

Desde el punto de vista sedimentológico las arenas y arcillas se interpretan como facies distales de sistemas de abanicos cuyos ápices se encontrarían al pie de la Sierra de Guadarrama, con un área madre de naturaleza granítica y metamórfica, probablemente situada al oeste de Colmenar Viejo. El transporte del material arcósico se realizaría en masa, fundamentalmente mediante una red de canales interconectados, al menos en sus zonas más distales. Son relativamente abundantes los episodios edáficos, posiblemente en unas condiciones ambientales cálidas estacionales.

###### 6.4.3.1.2. Arenas arcósicas con bloques y cantos. (Unidad geológica Ala y unidad geotécnica AT)

Se corresponde con la facies de borde de la unidad de arcosas y arcillas ocreas, enmarcadas en el ciclo superior de la Unidad Intermedia. Se trata de una unidad de arcosas gruesas que incluyen bloques y cantos de rocas graníticas y metamórficas, de forma caótica en las zonas proximales y organizadas por lo general en coladas de espesor métrico; también intercalan niveles de arcosas groseras ocreas, a veces con tonalidades rojizas. En ocasiones muestran laminación cruzada a pequeña o mediana escala.

Corresponden a facies proximales de abanicos aluviales coalescentes con sus ápices situados en el macizo granítico y metamórfico de Colmenar Viejo. Las paelocorrientes presentan una importante dispersión.

###### 6.4.3.1.3. Arcosas blancas y lutitas rojas (Unidad geológica Aa y unidad geotécnica AT)

Formado parte del ciclo superior de la Unidad Intermedia de la Cuenca de Madrid, su principal variación se refiere a la coloración. Esta unidad se presenta como una monótona sucesión en la que predominan los paquetes tabulares de arcosas blancas de grano medio a grueso, de orden métrico, entre los que se intercalan niveles de arcosas finos y fangos rojos, de espesor algo menor.

Su deposición está relacionada con los sistemas de abanicos aluviales característicos de rellenos de la mitad septentrional de la cuenca de Madrid, reconociéndose dos aportes diferentes para la unidad.

#### 6.4.3.2. Cuaternario

Estos depósitos tienen una gran representación en la zona de estudio, siendo los mejor caracterizados los asociados a los ríos Jarama y Manzanares, y a sus principales tributarios, Guadalix y Tejada. Los depósitos de vertiente, tales como conos aluviales, coluviones y glaciares son bastante frecuentes igualmente.

##### 6.4.3.2.1. Gravas y arenas con cantos (terrazas altas, medias y bajas). (Unidades geológicas $Q_{TB}$ y $Q_{TA}$ y unidad geotécnica $Q_T$ )

El río Jarama y su afluente el Guadalix presentan un total de nueve niveles de terrazas que han sido agrupadas en tres conjuntos: altas, medias y bajas. Litológicamente, están constituidas por gravas y arenas que incluyen cantos y a veces, bloques de naturaleza diversa: cuarcitas, pizarras, granitos, neises, cuarzo, etc., composición acorde con las zonas que el río transita desde su nacimiento en Somosierra.

Litológicamente la composición de las terrazas del río Manzanares difiere de las del río Jarama, ya que al ser el área madre de naturaleza granítica predominan los depósitos de naturaleza arcósica, y las barras de gravas derivadas de granitos, leucogranitos, aplitas, cuarzo, etc.

##### 6.4.3.2.2. Arenas, limos y arcillas con cantos Coluviones ( $Q_c$ ) y conos aluviales ( $Q_d$ )

Aparecen relacionados con depósitos aluviales más recientes a favor del modelado de las vertientes y de la salida de los arroyos y barranqueras hacia valles más amplios. Se trata de depósitos arenosos con un contenido en arcilla y limo variable, así como niveles de cantos dispuestos de forma discontinua.

##### 6.4.3.2.3. Arenas, arcillas y limos con gravas ( $Q_A$ )

Constituyen el relleno más reciente del fondo de todos los valles que contribuyen a la configuración del modelado actual de la zona. En ocasiones, estos fondos presentan pequeños escarpes por donde transcurre la escorrentía superficial. La naturaleza de estos depósitos cuaternarios es similar a la del sustrato, predominando las arenas con cantos, con un contenido variable de la fracción lutítica de procedencia aluvial.

#### 6.4.4. Hidrogeología

Los materiales terciarios (Región Geomorfológica de la Campiña Madrileña) presentan acuíferos extensos, discontinuos y locales, de permeabilidad y producción moderada. Dentro de este grupo las formaciones arenosas de arena de miga son las más permeables, mientras que los toscos son muy poco permeables, debido a su alto contenido en finos.

Por último, los materiales cuaternarios se integrarían en la zona de acuíferos extensos, muy permeables y productivos, pero limitados por su escasa potencia.

#### 6.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

##### 6.5.1. Estudios previos consultados

- Proyecto de construcción. Accesos a Madrid. Vías colectoras, reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Autovía del Norte A-1 PK 12 a PK 19
- Proyecto de Construcción de autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. tramo: Enlace del RACE - Enlace Sur de San Agustín de Guadalix
- Estudio Geológico-geotécnico de la N-I en el tramo correspondiente a la variante de Alcobendas-San Sebastián de los Reyes. Dirección General de Carreteras del MOPU (1989)
- Proyecto de Construcción de la infraestructura de Metronorte.
- Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del corredor norte. tramo p.k. 12,0 al p.k. 101 de la autovía A-1
- Estudio Informativo. variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El molar -

##### 6.5.2. Campaña geotecnia anteproyecto

Los trabajos de campo realizados han consistido en

- 18 sondeos mecánicos con recuperación de testigo.
- 26 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH.
- 22 calicatas mecánicas.

##### 6.5.3. Ensayos de campo y laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

Ensayo	Unidades	Norma
Clasificación USCS	196	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	196	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	196	UNE 103103 - 104
Ensayo de compresión simple en suelos	7	UNE 103400
Ensayo de corte directo con drenaje	24	UNE 103401
Ensayo de triaxial CU	6	UNE 103402

Ensayo	Unidades	Norma
Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	19	UNE 103601
Determinación del contenido en sulfatos	26	UNE 103202 - 201
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	28	EHE
Ensayo de colapsabilidad	17	NLT 254
Determinación del contenido en materia orgánica	19	UNE 103204
Determinación del contenido en sales solubles	20	NLT-114
Determinación del contenido en yesos	19	NLT 115
Ensayo Proctor Modificado	19	UNE 103501
Determinación del Índice CBR	19	UNE 103502
Análisis de agresividad del agua según EHE	14	EHE

#### 6.5.4. Caracterización Geotécnica

A efectos geotécnicos, las facies detríticas del terciario de la cuenca de Madrid se diferencian en función de su contenido en finos. Así, en la tabla siguiente, se indican los límites establecidos para cada unidad geotécnica.

Material		Pasa por el tamiz 200 (%)
Arena de miga	AM	<25
Arena tosquiza	AT	25-40
Tosco arenoso	TA	40-60
Tosco	T	>60

Tabla. Clasificación de las "facies Madrid"

Las unidades geotécnicas diferenciadas se han correlacionado con las unidades geológicas cartografiadas y con las unidades litoestratigráficas incluidas en el apartado de geología. A continuación, se muestra la correlación entre las mismas.

CORRELACIÓN DE UNIDADES A-1	
UNIDADES GEOLÓGICAS (Cartografía)	UNIDADES GEOTÉCNICAS
Rv	Rv
Q <sub>A</sub>	Q <sub>A</sub>
Q <sub>TB</sub>	Q <sub>T</sub>
Q <sub>TA</sub>	
Q <sub>d</sub>	Q <sub>c</sub>
Q <sub>c</sub>	
Ac	AM
Ala	AT
Aa	
TA (No aparece en superficie)	TA
T (No aparece en superficie)	T

#### 6.5.4.1. Tabla resumen de parámetros geotécnicos

En base al análisis realizado se incluye a continuación una tabla resumen con los parámetros geotécnicos adoptados para cada una de las unidades geotécnicas y geológicas identificadas en la zona de estudio.

Tabla resumen de parámetros geotécnicos A-1

UNIDAD GEOLÓGICA	UNIDAD GEOTÉCNICA	% de finos	Límite líquido %	Índice de plasticidad %	Densidad seca kN/m <sup>3</sup>	Densidad aparente kN/m <sup>3</sup>	N <sub>30</sub>	Cu (kPa)	Resistencia al Corte		Módulo de deformación E (Mpa)	Clasif. PG-3
									C (kPa)	f (°)		
Rv	Rv				17	18			0	28	8 - 10	Inadecuado
	Rc	33	33	14,7	19	21	10		8 - 20	28 - 32	10 - 20	Tolerable
Qa	Qal granular	14	29*	11*	18	20	14		5 - 10	32	15 - 20	81 % Tolerable y 19 % Seleccionado**
	Qal cohesivo	56	35	16				92	100	24	20	
Qta / Qtb	Qt granular	10	31*	10*	17	18,2	28		5 - 10	35	36	41% Adecuado-Seleccionado y 59 % Tolerable
	Qt cohesiva	59	35	12			15	75	20	28	16,5	
Qc/Qd	Qc granular	19	37	17	18	20			10	30	25	Tolerable
	Qc cohesivo	72	38	15				145	56	21	32	
Ac	AM	17	33*	12*	18,6	20,6	50		5-14	34	65	Tolerable 79% y Seleccionado - Adecuado**(21%)
Ala / Aa	AT	32	34	14	18,8	21,2	60		10 - 15	33	80 - 100	Tolerable
	TA	47	34,6	14,2	18,8	21,4	65	189	25	32	100 - 150	Tolerable
	T	68	37,8	15	19	22	67 - R	300	50	29	150 - 180	Tolerable

\* valor medio de las muestras que presentan plasticidad

\*\* a confirmar con ensayos químicos

### 6.5.5. Agresividad

Las muestras ensayadas presentan una agresividad nula hacia el hormigón, tanto las muestras de suelo como las de agua.

### 6.5.6. Desmontes

Los desmontes se han proyectado con una pendiente 3H:2V hasta una altura de 15,0 m, y pendientes 2H:1V para alturas superiores. Se adjunta una tabla con los desmontes más significativos del tramo.

DESMONTE (m)	EJE	P.K. (INICIO)	P.K. (FINAL)	H.MAX. (m)	PENDIENTE
D-1	165	0+020	0+040	10	3H:2V
D-2	165	0+260	0+540	16	2H:1V
D-3	224	1+560	2+000	17	2H:1V
D-4	235	17+660	17+878	14	3H:2V
D-5	236	17+878	18+260	13	3H:2V
D-6	241	21+120	21+960	10	3H:2V
D-7	41	0+000	0+240	14	3H:2V
D-8	47	0+000	0+340	10	3H:2V
D-9	55	0+011	0+160	7	3H:2V
D-10	82	0+000	0+260	20	2H:1V
D-11	87	0+000	0+220	10	3H:2V
D-12	88	0+020	0+473	18	2H:1V
D-13	89	0+000	0+120	13	3H:2V
D-14	89	0+180	0+229	11	3H:2V
D-15	220	0+060	0+120	15	3H:2V

### 6.5.7. Rellenos

Los rellenos proyectados no tienen alturas excesivas, puesto que no sobrepasan los 13 m de altura, siendo, en la mayoría de los casos, un recrecido lateral de los ya existentes.

Los rellenos más altos y representativos del tramo son:

EJE	P.K. INICIO	P.K. FINAL	H. MAXIMA (m)	PENDIENTE
164	2+380	2+566	9	3H:2V
224	2+860	3+680	8	3H:2V
224	8+140	8+380	9	3H:2V
230	24+060	24+200	10	3H:2V
241	22+060	22+540	8	3H:2V
38	0+022	0+300	13	3H:2V
77	0+040	0+080	8	3H:2V

EJE	P.K. INICIO	P.K. FINAL	H. MAXIMA (m)	PENDIENTE
77	0+140	0+240	12	3H:2V
87	0+260	0+280	6	3H:2V
87	0+420	0+448	10	3H:2V

Los asientos son de tipo elástico y edométricos, asumibles durante la construcción de las obras.

### 6.5.8. Descripción geotécnica del trazado

A continuación, se lleva a cabo una descripción geotécnica del trazado.

- Tramo del p.k. 12+000 al 18+200

Este primer tramo se caracteriza por estar bastante antropizado, según se ha puesto de manifiesto en los reconocimientos consultados.

Bajo los depósitos antrópicos aparecen suelos terciarios compuestos por arenas con limos de la unidad "ALA" al principio y final de este subtramo, entre los pp.kk. 12+000 al 12+700 y 14+500 al 18+200, y arenas con cantos de la unidad "AC", entre los pp.kk.12+700 al 14+500.

El movimiento de tierras no es importante, excepto los recrecidos laterales de algunos rellenos existentes para las vías complementarias.

El aspecto más significativo es el saneo que se tendrá que realizar en los cimientos de los rellenos para retirar los vertidos antrópicos y evitar asientos diferenciales posteriores.

- Tramo del p.k.18+200 al 23+100

Litológicamente es un tramo constituido por arenas con arcillas de la unidad "AA" y arenas con limos de la unidad "ALA" parcialmente recubiertos por suelos de abanicos aluviales (QD) entre los pp.kk.18+200 al 18+570 y 21+200 al 21+420, y depósitos aluviales de arroyos, entre los pp.kk.18+500 al 18+730 y 21+100 al 21+200.

En este tramo se excavan desmontes de cierta entidad, alrededor de los 13-14 m de altura, para encajar las vías complementarias.

Se trata generalmente de una ampliación de los taludes existentes, los cuales se han proyectado con la misma pendiente que los actuales, que corresponde a una inclinación 3H:2V. Su excavación se llevará a cabo mediante medios mecánicos convencionales y serán suelos como mínimo tolerables, aptos para la ejecución de los rellenos.

Los rellenos no son importantes, excepto aquellos que se localizan en los estribos de las estructuras, cuya estabilidad y asientos se estudiarán conjuntamente con la cimentación de las mismas.

- Tramo 23+100 al 37+100

Este tramo se ha diferenciado por ser en el que más abundan los materiales cuaternarios, debido a que se pasa por los ríos Viñuelas y Jarama; son especialmente abundantes los suelos de abanicos aluviales, terraza baja y terraza alta, ésta última del sistema del río Jarama.

El movimiento de tierras es reducido, exceptuando el desmonte de 15 m que se proyecta en el enlace del eje 220, en un afloramiento de materiales terciarios de la unidad geológica A<sub>A</sub>

Los rellenos no son significativos y aquellos que se proyectan para la ampliación de las estructuras lo hacen sobre los rellenos actuales, es decir, que son recrecidos laterales de los mismos, reduciendo de este modo la magnitud de los asentamientos.

- Tramo p.k. 37+100 al 43+500 (final)

El final del tramo se caracteriza por presentar los desmontes más importantes de todo el trazado, tanto en las vías complementarias como en los enlaces.

Discurrir sobre terrenos terciarios constituidos hasta el p.k.41+850 por arenas con cantos de la unidad "AC" y el resto por arenas con limos y arcillas del conjunto "ALA".

Los desmontes de alturas de 20 m (eje 82) se han proyectado con una pendiente 2H:1V, mientras que los demás, con una altura máxima de unos 15 m, se recomienda excavarlos con una inclinación 3H:2V.

### 6.5.9. Cimentación de estructuras

En la siguiente tabla resumen se recogen las recomendaciones para cada una de las estructuras contempladas en el anteproyecto.

Nº	Identificación	Sondeos	Estudio	Calicatas	Estudio	D.P.S.H.	Estudio	Cimentación
1	PS 12.56							Cimentación directa
2	AMP PASARELA 13.34	SE-09, 40 m NE	2					Superficial a 2 m de profundidad (Cota aprox. 720). qadm = 250 kN/m <sup>2</sup>
3	AMP PI 13.76	SE-15, SE-16	2					Superficial a 2 m de profundidad (Cota aprox. 698). qadm = 300 kN/m <sup>2</sup>
4	AMP PI 13.78	SE-17 Y 18	2					Superficial a 2 m de profundidad (Cota aprox. 698). qadm = 300 kN/m <sup>2</sup>
5	Pasarela 14.32	SE-20, 80 m SW	2			PE-50 (60 m NE)	2	Semiprofunda mediante pozos a 3 m de profundidad (Cota aprox. 717). qadm = 250 kN/m <sup>2</sup>
6	VI 14.80 RAMAL CI	SE-28,31 Y 32	2			P-31,32 y 44	2	Cimentación directa a 2,5 -3 m qadm = 300 kN/m <sup>2</sup>
7	AMP PI 14.81 CI	SE-28, SE-29, SE-30, SE-31, SE-32, SE-33, SE-34	2			PE-44, PE-45, PE-31, PE-32	2	Cimentación directa a 2,5 -3 m qadm = 300 kN/m <sup>2</sup>
8	AMP PI 14.81 VSD	SE-28, SE-29, SE-30, SE-31, SE-32, SE-33, SE-34	2			PE-44, PE-45, PE-31, PE-32	2	Estribos: Cargaderos sobre relleno a 180kN/m <sup>2</sup> Pilas: superficial a 2,5 m de profundidad (Cota aprox. 686). qadm = 300 kN/m <sup>2</sup>
9	AMP VI 15.44	SE-37, SE-11SE-09, SE-08	2 y 3					Superficial a semiprofunda de 3 a 5 m de profundidad (Cota aprox. 664-662). qadm = 250 kN/m <sup>2</sup>
10	VI 15.76 VSD	SE-39,42	2			PE8,-9,12	2 y 3	Cimentación profunda
11	VI 15.76 VSI	SE-40, SE-10	2 y 3			PE8,-9,12	2 y 3	Cimentación superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m <sup>2</sup>
12	AMP VI 15.76 CI	SE-40, SE-10	2 y 3			PE-08	3	Cimentación superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m <sup>2</sup>
13	AMP VI 15.76 CD	SE-39,42	2			PE-9,12	3	Cimentación profunda
14	VI 15.90 VSD	SE-45, SE-47, SE-46, SE-49	2 y 3			PE-07,06 Y 10	2 y 3	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m <sup>2</sup> (200 kN/m <sup>2</sup> si son de tierra)

Nº	Identificación	Sondeos	Estudio	Calicatas	Estudio	D.P.S.H.	Estudio	Cimentación
								armada) Pilas: superficial a 2- 3m qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 656)
15	AMP VI 15.90 CI	SE-37,45,46,47,49,s-11	2 y 3			PE-7 Y PE-13	2 y 3	Cimentación profunda
16	AMP VI 15.90 CD	SE-37,45,46,47,49,s-11	2 y 3			PE-7 ,06 y 10	2 y 3	Cimentación superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2
17	AMP VI 16.19 CI	SE-50,51,01,02						Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada) Pilas: superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 646-644)
18	AMP VI 16.19 CD	SE-50,51,01,02				PE-1		Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada) Pilas: superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 646-644)
19	VI 16.55 VSD	SE-52 Y 53 P-10 Y 11 SE-07 Y 02	2 y 3			PE-7 Y 8	2 y 3	Cimentación Profunda
20	VI 16.55 VSI	SE-52 Y 53 P-10 Y 11 SE-07 Y 02	2 y 3			PE-7 Y 8		Estribo 1 y pilas: Cimentación Profunda Estribo 2: Cimentación Superficial
21	AMP VI 16.55 CI	SE-52, SE-53SE-07	2 y 3			PE-07 y 08	2 y 3	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada) Pilas: superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 643)
22	VI 16.85 VSD	SE-54	2					Cimentación superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2
23	VI 16.85 VSI	SE-55 Y 56	2			PE-12	2	Cimentación superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2
24	AMP VI 16.85 CI	SE-55,54 y 56	2			PE-12	2	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada) Pilas: superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 645-648)
25	VI 17.66 VSD	SE-59, 60, 61,62 y 03						Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada) Pilas: superficial a 2- 3m qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 651)
26	VI 17.66 VSI	SE-59, 60, 61,62 y 03				PE-13,14,15 y 05		Cimentación profunda
27	AMP VI 17.66 CI	SE-61 y SE-06	2 y 3			PE-14	3	Estribo izquierdo y Pilas: Profunda Estribo derecho Superficial
28	AMP VI 17.66 CD	SE-60	2			PE-05	3	Cimentación superficial a 2-3m qadm = 300 kN/m2
29	VI 17.80 VSD	SE-63,64,65,66, 68 y 04	2 y 3					Estribo 1 qadm=250 kN/m2 cota 644 Estribo 2 qadm = 250 kN/m2 cota 661 Pilas: superficial qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 645)
30	VI 17.80 VSI	SE-63,64,65,66, 68 y 04	2 y 3			PE-04	3	Estribo 1 qadm=250 kN/m2 cota 652 Estribo 2 cargadero qadm = 150 kN/m2 (200 kN/m2 en TA) Pilas: superficial qadm = 300 kN/m2 (cota aprox. 647)
31	AMP VI 17.8 CI	SE-66	2			PE-04	3	Cimentación superficial -3,5 m qadm = 300 kN/m2
32	AMP VI 17.8 CD	SE-69 y S-04	2 y 3				2 y 3	Cimentación superficial -3,5 m qadm = 300 kN/m2

Nº	Identificación	Sondeos	Estudio	Calicatas	Estudio	D.P.S.H.	Estudio	Cimentación
33	AMP VI 18.5 CI	SE-79,81, 87,80,04 y 05	2			PE-19	2	Cimentación profunda (L=15m)
34	AMP VI 18.5 CD	SE-79,81, 87,80,04 y 05	2			PE-19	2	Cimentación profunda (L=15m)
35	AMP PI 18.57					PE-21 y 13	2 y 3	Cimentación directa sobre relleno compactado Kv = 7000 t/m3
36	VI 18.73 VSD	SE-82,84 y 06	2 y 3			PE-14	3	Profunda
37	AMP VI 18.73 CI	SE-82, 84 y S-06	2 y 3			PE-14	3	Profunda
38	AMP VI 18.73 CD	SE-82, 84 y S-06	2 y 3			PE-44,	3	Profunda
39	PS 19.53	SE-87, SE-89	2			PE-23 y 18	2 y 3	Superficial a 2-3 m de profundidad (Cota aprox. 657-656). qadm = 300 kN/m2
40	PS 19.68	SE-01, SE-94, SE-97	2					Superficial a 2-3 m de profundidad (Cota aprox. 655-656). qadm = 300 kN/m2 En la pila más al Este existen 5 m de relleno: cimentación semiprofunda a cota 652. qadm = 300 kN/m2
41PE-54	PS 20.89					PE-54	6	-
42	PI 21.67							Cimentación directa: Estribos qadm = 200 kN/m2 Pilas qadm = 300 kN/m2
43	PI 21.74	S-02 y 12	1	C-01	1	P-01,02	1	Cimentación directa: Estribos qadm = 200 kN/m2 Pilas qadm = 300 kN/m2
44	PI 21.9			C-15 y 19	1	P-21 y 23	1	Estribos pilotados en terraplén existente.
45	AMP VI 23.35 CI	S-3 Y 4	1			P-3 y 4	1	Cimentación profunda (L=15m)
46	AMP VI 23.35 CD	S-3 Y 4	1			P-3 y 4	1	Cimentación profunda (L=15m)
47	PI 23.7 RAMAL	s-05	1	C-02	1	P-05	1	Profunda (Relleno antrópico hasta los 6,0 m)
48	AMP PI 23.7	S-5	1	C-02	1	P-05	1	Cimentación directa sobre relleno compactado Kv = 7000 t/m3
49	VI 23.8 VSD	S-5	1	C-02	1	P-05	1	Cimentación directa: Estribos qadm = 200 kN/m2 Pilas qadm = 300 kN/m2
50	AMP VI 23.8 CI	S-5	1	C-02	1	P-05	1	Cimentación directa: Estribos qadm = 200 kN/m2 Pilas qadm = 300 kN/m2
51	AMP PI 24.23 VSI	S-06	1	C-03	1	P-06		Cimentación directa sobre relleno compactado Kv = 7000 t/m3
52	Pasarela 25.90							Cimentación profunda (L=15m)
53	PS 27.42	S-08	1	C-05	1	P-08		Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
54	PS 29.29	S-PS1-1, S-PS1-2	3			S-PS1-1, S-PS1-2	3	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación directa qadm = 300 kN/m2
55	Pasarela 29.34							-
56	PS 31.39			C-PI6-1, C-PI4-1	4	PD-PT7-1	4	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).

Nº	Identificación	Sondeos	Estudio	Calicatas	Estudio	D.P.S.H.	Estudio	Cimentación
57	AMP PI 31.94	S-3-330B, S-3-330D	4	C-20	1	PE-15	6	Cimentación directa sobre relleno compactado Kv = 7000 t/m3
58	Pasarela 32.96	S-PT3-1	3	C-21 y 22	1	PD-PT3-1 y P-25	3 Y 1	Semiprofunda mediante pozos a 4 m de profundidad qadm = 200 kN/m2
59	PS 34.72	S-10	1	C-07	1	P-10	1	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación directa qadm = 250 kN/m2
60	PS 34.78	S-10	1	C-07	1	P-10	1	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación directa qadm = 250 kN/m2
61	VI 34.96 RAMAL CD	S-11 y SE-04	1 y 6					Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
62	VI 34.96 VSI	S-11 y SE-04	1 y 6					Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
63	AMP VI 34.96 CD	S-11 y SE-04	1 y 6					Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
64	AMP PI 36.15 CD	S-12	1			P-11	1	Cimentación directa sobre relleno compactado Kv = 7000 t/m3
65	AMP PI 36.15 CI	S-12	1			P-11	1	Cimentación directa sobre relleno compactado Kv = 7000 t/m3
66	VI 36.38 VSI	S-13	1	C-23		PE-12	1	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
67	AMP VI 36.38 CI	S-13	1	C-23		PE-12	1	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
68	AMP VI 36.38 CD	S-13	1	C-23	3	PE-18	6	Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
69	PS 36.9	S-14	1	C-9	1	C-13		Estribos sobre cargaderos qadm=150 kN/m2 (200 kN/m2 si son de tierra armada). Pilas cimentación profunda (L=15 m).
70	Pasarela 37.8							Cimentación superficial qadm = 300 kN/m2
71	AMP PI 38.48	S-15	1	C-25,12	6 y 1	P-16	1	Cimentación directa sobre relleno compactado Kv = 7000 t/m3
72	ODT-P.K. 39+000							Cimentación directa
73	AMP PI 39.38 CD	S-16 y S-06	1 y 6					Estribos sobre cargaderos qadm= 200 kN/m2. Pilas cimentación directa qadm = 300 kN/m2
74	AMP PI 39.38 CI	S-16 y S-06	1 y 6					Estribos sobre cargaderos qadm= 200 kN/m2. Pilas cimentación directa qadm = 300 kN/m2
75	PI 39.38 VSI	S-16 y S-06	1 y 6					Estribos sobre cargaderos qadm= 200 kN/m2. Pilas cimentación directa qadm = 300 kN/m2

Nº	Identificación	Sondeos	Estudio	Calicatas	Estudio	D.P.S.H.	Estudio	Cimentación
76	PI 39.38 VSD	S-16 y S-06	1 y 6					Estribos sobre cargaderos qadm= 200 kN/m2. Pilas cimentación directa qadm = 300 kN/m2
77	PS 40.83	S-17	1	C-12	1	P-17	1	Estribos sobre cargaderos qadm= 200 kN/m2. Pilas cimentación directa qadm = 300 kN/m2
78	PS 41.71			C-13 y C-14	1	P-18 y 19		
79	PS 42.35			C-16	1	P-20		-
80	PS 42.92			C-18	1	P-22		-
1		Prospecciones para la fase actual de Anteproyecto						
2		Proyecto de Construcción Accesos a Madrid. Vías colectoras, reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Tramo: Autovía del Norte A-1. Pk. 12. al Pk. 19. Realizado por Eptisa 2009.						
3		ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE LA N-I EN EL TRAMO CORRESPONDIENTE A LA VARIANTE DE ALCOBENDAS-SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL MOPU (1989)						
4		Proyecto de Construcción de autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. tramo: Enlace del Race - Enlace Sur de San Agustín de Guadalix						
5		Proyecto de Construcción de la infraestructura de Metronorte						
6		Estudio Informativo. Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar.						

### 6.5.10. Riesgos geológico-geotécnicos

Se ha llevado a cabo una inspección visual de los elementos de la autovía y se ha podido constatar que no existen patologías significativas, en cuanto a los taludes analizados.

#### Desmontes

Todos los desmontes proyectados se excavan en materiales tipo suelos, principalmente arenas con cantos dispersos de edad terciaria.

Los taludes de estos desmontes son estables, sin signos que denoten una inestabilidad general en los mismos.

Se aprecian únicamente pequeñas cárcavas debido a las aguas de escorrentía y pequeños derrubios acumulados en las cunetas, las cuales se limpian periódicamente para evitar su colmatación.

#### Rellenos

En cuanto a los rellenos se muestran en buen estado, no observándose signos de inestabilidad, debido, en parte, a que no se existen suelos problemáticos a lo largo de la traza.

#### Recomendación de actuación

Tras la inspección visual de los taludes de la autopista A-1, se ha podido constatar la existencia de inestabilidades que, por su situación (suficientemente distante a la carretera) y su entidad (generalmente baja) no se considera que pudieran suponer peligro para la circulación.

Las medidas existentes, por tanto, son suficientes para impedir que los materiales alcancen la carretera, se determina que el riesgo es prácticamente nulo y no se ve necesario aplicar actuaciones adicionales a las ya existentes, si bien se recomienda llevar un control periódico de los mismos y una limpieza frecuente de cunetas en las que pudiera acumularse material desprendido o deslizado.

### 6.6. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

#### 6.6.1. Climatología

El estudio climatológico de la zona de actuación incluido en este apartado tiene por finalidad el conocimiento de las condiciones climáticas del entorno afectado por las obras, con el fin de establecer la influencia que tendrán en las mismas.

Para realizar el estudio climático de la zona se han empleado los siguientes datos:

- Publicaciones:
  - “Guía Resumida del Clima en España 1981-2010”. Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
  - “Valores climatológicos normales y estadísticos de estaciones principales (1981-2010)”. Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Organismos:
  - Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): Datos de las estaciones termoplumiométricas próximas al área de estudio facilitados por dicho organismo.
  - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
  - Confederación hidrográfica del Tajo.
  - Visor cartografía ambiental Comunidad de Madrid. Atlas: El medio ambiente en la Comunidad de Madrid.

Las estaciones meteorológicas de la red de la AEMET seleccionadas para este estudio climático, se detallan en la siguiente tabla:

C. Hidrográfica	Código	Denominación	UTM X	UTM Y	Altitud	Prec Nº años	Serie/Siguiente serie	Tem Nº años	Serie/Siguiente serie
Tajo	3117	TALAMANCA DEL JARAMA	456449	4510749	654	66 C 5 I	1945 / 1975 1977 / 2002	31 C 6 I	1988 / 2015 1983 / 1988
Tajo	3119	FUENTE EL SAZ	456730	4498505	645	68 C 3 I	1960 / 2015 1945 / 1953	18 C 2 I	1996 / 2015 -
Tajo	3129	MADRID/BARAJAS	452902	4479703	609	64 C 1 I	1951 / 2015 -	60 C 7 I	1961 / 2015 1951 / 1954
Tajo	3183E	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)	431122	4511095	940	28 C 9 I	1991 / 2002 1985 / 1991	34 C 8 I	1995 / 2011 1981 / 1988
Tajo	3191E	COLMENAR VIEJO/FAMET	435367	4505305	1004	33 C 4 I	1987 / 2015 1982 / 1986	20 C 17 I	1983 / 1991 1993 / 1998
Tajo	3193O	MAJADAHONDA (MAFRE)	427519	4478133	725	35 C 7 I	1981 / 1995 2003 / 2012	45 C 13 I	1984 / 2000 1970 / 1981

C = años con serie de datos completos  
I = años con serie de datos incompletos

#### 6.6.1.1. Características térmicas

En la totalidad de las estaciones, la temperatura media de las máximas registrada supera los 40 °C anuales y se produce en los meses de julio o agosto. La temperatura mínima media se registra en enero, siendo inferior a 1,0 °C. Por lo tanto, el clima en la zona de estudio se caracteriza por soportar unos inviernos fríos y unos veranos calurosos, siendo las estaciones de otoño y de primavera las que registran temperaturas más suaves.

#### 6.6.1.2. Características pluviométricas

Del análisis de los datos, se puede concluir que la zona de estudio soporta una pluviometría mínima media de 369,30 mm registrada en la estación de Fuente el Saz (3119) y una máxima de 450,0 mm en Talamanca del Jarama (3117), lo cual indica que la variación ascendente de dicha variable (pluviometría media mensual/anual) es en sentido noroeste.

El mayor número de días de lluvia se registra en los meses de primavera y otoño siendo de origen tormentoso. Los meses de julio y agosto son los meses que menor número de días con lluvia registran, lo que se traduce en veranos muy secos.

#### 6.6.2. Hidrología

La finalidad del estudio hidrológico es determinar los caudales de referencia de las cuencas interceptadas por el trazado, que permitan dimensionar las obras de drenaje de la vía.

Todas las cuencas interceptadas por las distintas alternativas forman parte de la Cuenca Hidrológica del Tajo y más concretamente de su Zona 05 “Jarama-Manzanares”.

La zona objeto del presente Anteproyecto pertenece casi en su totalidad a la cuenca de los ríos Guadalix, Lozoya y Jarama. El primero de ellos cruza la carretera A-1 mediante una obra de drenaje situada aproximadamente a la altura del punto kilométrico 34,0, a la altura del Enlace de San Agustín de Guadalix Sur, mientras que el río Lozoya se cruza mediante un viaducto en Buitrago de Lozoya.

Los cursos de agua de los ríos mencionados están regulados por presas, de las cuales el embalse de Pedrezuela pertenece al río Guadalix, el embalse del Vado pertenece al río Jarama y los embalses de Pinilla, Riosequillo, Puentes Viejas, El Villar y El Atazar pertenecen al río Lozoya, que se une aguas abajo de esta última presa con el río Jarama.

#### 6.6.2.1. Máximas precipitaciones diarias

La precipitación máxima diaria (Pd) es uno de los datos necesarios para el cálculo de los caudales de avenida en una determinada cuenca. Para la determinación de la Pd para los distintos periodos de retorno considerados, para cada estación considerada, se utilizan las metodologías de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, así como los ajustes mediante las distribuciones de probabilidad de Gumbel y SQRT-ETmáx, obteniéndose los siguientes resultados:

Estación meteorológica	Precipitación de diseño Pd (mm) por periodos de retorno						
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
<b>3117</b> Talamanca del Jarama	37,884	49,733	58,343	70,397	79,130	89,134	114,185
<b>3119</b> Fuente el Saz	35,112	46,094	54,074	65,246	73,340	82,612	105,830
<b>3129</b> Madrid/Barajas	35,112	46,094	54,074	65,246	73,340	82,612	105,830
<b>3191E</b> Colmenar Viejo / Famet	45,129	59,633	70,462	84,868	96,089	108,78	138,719

**6.6.3. Drenaje**

Los criterios en el diseño del drenaje definidos en el Anteproyecto son:

- No modificar, en la medida de lo posible, las condiciones de drenaje existentes.
- Dar continuidad a los cauces naturales, con un sistema conveniente para el mejor funcionamiento del drenaje.
- Interferir lo mínimo posible en las condiciones del tráfico existentes en la actual A-1.
- Redefinir la red de drenaje de la plataforma y sus márgenes, conduciendo y desaguando los caudales de las cuencas secundarias y de la escorrentía generada en las plataformas, desaguándolas al terreno natural.

**6.6.3.1. Drenaje transversal**

El presente Anteproyecto consiste en la actuación sobre una carretera existente en la que existen numerosas obras de drenaje construidas y zonas en las que es difícil actuar, dado que supondría la necesidad de realizar desvíos de tráfico.

Por otra parte, se ha estudiado el funcionamiento del drenaje transversal en la actualidad, concluyéndose que no presenta problemas.

Por ello, los criterios adoptados en cuanto al drenaje transversal son los siguientes:

- Si una obra de drenaje funciona correctamente y el trazado proyectado no la afecta, no será necesaria su sustitución, aunque sus dimensiones no cumplan las especificadas en la Norma 5.2-IC.

- Si es necesario prolongar alguna obra, debido a la ampliación de la calzada, se realizará con las dimensiones resultantes del cálculo hidráulico, cumpliendo las dimensiones mínimas indicadas en la 5.2-IC. Si, por motivos geométricos, no pudieran asegurarse dichas dimensiones, se reducirán, de manera que no se afecte a la carretera.
- En el caso de actuaciones de trazado que supongan la ejecución de una nueva calzada y los consiguientes desvíos al tráfico, si una obra de drenaje resulta afectada, se reconstruirá y, en este caso, se seguirán las recomendaciones de la normativa.
- En algunos casos se ha proyectado la conversión de una obra transversal de drenaje longitudinal (O.T.D.L.) en una obra de drenaje transversal.

El dimensionamiento de las obras de drenaje diseñadas, así como los cálculos de las mismas se presentan en cuadros y fichas dentro del Anejo nº 5 Climatología, Hidrología y Drenaje.

En los cruces de ríos se han diseñado estructuras con gálibos y anchos que las dotan de la suficiente capacidad de desagüe, teniendo en cuentas las láminas de inundación de 100 y 500 años de periodos de retorno proporcionadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

En la siguiente tabla se incluyen las cuencas de drenaje transversal, el drenaje actual de las mismas y la solución que se proyecta para cada una de ellas.

SOLUCIONES PROYECTADAS PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL DE LAS CUENCAS							
CUENCA	Q 100	Q 500	DENOMINACIÓN OBRA EXISTENTE	Sección existente	DENOMINACIÓN OBRA PROYECTADA	OBSERVACIONES	ACTUACIÓN
C-01	5,17	6,92	OTDL p.k. 16+076	THA Ø 0.60 m	ODT 16+170	Actualmente, el caudal de la cuenca se desagua mediante el paso inferior existente en el PK 16+180.	Prolongación por la margen izquierda mediante tubo D 0,60 m debido a que no cabe un tamaño mayor. Por MD, marco de 2 x 2
C-02	8,20	11,17	OTDL p.k. 16+801	THA Ø 1.00 m	ODT 16+800	Actualmente, el caudal de la cuenca se desagua mediante el paso inferior existente en el PK 16+560.	Prolongación por ambas márgenes MHA 3x2.
C-03 Arroyo de la Vega	43,78	59,68	PI 18.57	MHA 4,30X5,20	AMP PI 18.57 C.I. AMP PI 18.57 C.D.	Sección válida hidráulicamente.	Se define su ampliación por ambas márgenes prolongando la sección existente.
C-04 Arroyo de Quiñones	32,43	44,29	ODT p.k. 21+117	2 MHA 3.00X2.00		Sección válida hidráulicamente.	
C-05	1,11	1,54	ODT p.k. 22+595	THA Ø1.80 m	ODT 22+660	Válida hidráulicamente.	Prolongación por ambas márgenes con THA 1.80.
C-06 Arroyo de Viñuelas	50,00	78,00	VI 23.35	VIADUCTO 3 vanos (24,15+25,30+24,15)	AMP VI 23.35 CI AMP VI 23.35 CD	Válida hidráulicamente.	Ampliación de viaductos en ambas márgenes, prolongando la sección existente.
C-07	7,04	9,61	OTDL p.k. 24+560	THA Ø 0.80 m		Actualmente, el agua se dirige desde la OTDL 24+560 mediante colectores hacia la cuenca 6. No es posible su sustitución debido a la rasante actual de la autovía.	Se mantiene la situación actual.

SOLUCIONES PROYECTADAS PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL DE LAS CUENCAS							
CUENCA	Q 100	Q 500	DENOMINACIÓN OBRA EXISTENTE	Sección existente	DENOMINACIÓN OBRA PROYECTADA	OBSERVACIONES	ACTUACIÓN
C-08	3,27	4,50	ODT p.k. 25+789	THA Ø 0.80 m		Actualmente, el agua se dirige desde la OTDL 25+789 mediante colectores hacia la cuenca 6. No es posible su sustitución debido a la rasante actual de la autovía.	Se mantiene la situación actual.
C-09 Arroyo de Peralejo	4,35	6,25	ODT p.k. 26+750	MHA 2x1.50	ODT 26+820	Válida hidráulicamente, aunque no cumple los criterios de la 5.2-IC.	Prolongación de la ODT 26+750 margen Madrid mediante marco de 2 x 1.50 m por margen izquierda y marco de 3x2 por margen derecha.
C-10	1,48	2,05	-	-		Cuenca drenada mediante colectores hacia la cuenca 9.	Se mantiene la situación actual.
C-11	2,24	3,32	-	-		Esta cuenca no cruza la autovía	Se mantiene la situación actual.
C-12	4,79	6,89	ODT p.k. 27+698	2 MHA 0.50x0.90 m		No tiene capacidad para desaguar el caudal de cálculo, pero funciona correctamente. No es posible su sustitución debido a la rasante actual de la autovía.	Se mantiene.
C-13	2,74	3,82	ODT p.k. 29+148 / ODT p.k. 29+149 / ODT p.k. 29+172	THA Ø 2.00m / THA Ø 2.00m / THA Ø 0.80 m	ODT 29+220 a / ODT 29+220 b / ODT 29+220 c	Válida hidráulicamente / Válida hidráulicamente / No válida hidráulicamente	Se mantiene / Prolongación MD mediante THA Ø 2.00 m / Obra nueva THA Ø 2.00 m
C-14	13,1	18,39	OTDL p.k. 30+405	THA Ø0.80 m	ODT 30+400	No válida hidráulicamente	Prolongación ambas márgenes con MHA 4x2
C-15	4,00	5,60	ODT p.k. 30+974	Bóveda 2.75 x 2.15 m	ODT 31+050	Válida hidráulicamente.	Prolongación ambas márgenes MHA 3x2.50 m
C-16 Arroyo de la Fresneda	56,71	78,12	PI 31.94	Bóveda 7,00x4,20	AMP PI 31.94CI	Válida hidráulicamente	Ampliación margen Madrid, con sección tipo bóveda.
C-17	1,17	1,61	OTDL p.k. 33+002	THA Ø 0.80 m	---	No válida hidráulicamente.	Se desagua mediante cuneta hasta cuenca C-18
C-18	2,06	2,85	ODT p.k. 33+170	MHA 3.00x2.00 m	ODT 33+240	Válida hidráulicamente.	Prolongación ambas márgenes MHA 3.00x2.00 m
C-19	1,68	2,33	ODT p.k. 33+740	Bóveda 2,45x1,60 + tubo D0,60	ODT 33+820	Válida hidráulicamente.	Prolongación MI MHA 2x2
C-20	2,27	3,14	ODT p.k. 34+224	THA Ø 0.80 m	ODT 34+300	Válida hidráulicamente.	Prolongación ambas márgenes MHA 2.00x2.00 m
C-21 Arroyo de la Sima	34,83	48,11	VIADUCTO 34.96	Viaducto 3 vanos (10,40+11,30+10,40) Viaducto 3 vanos (8,00+14,80+8,00) Bóveda 8,00x5,30	VI 34.96 RAMAL CD VI 34.96 VSI AMP VI 34.96 CD	Válida hidráulicamente	Ampliación de viaducto en tronco. (10.80+11.10+10.80) Viaducto de nueva ejecución en vía COMPLEMENTARIA IZQUIERDA (20+36.5+23.50) VIADUCTO DE NUEVA EJECUCIÓN EN RAMAL CALZADA DERECHA (14+20+14)
C-22	2,67	3,64	ODT p.k. 35+394	THA Ø1.80 m / MHA 2.50x3.00 m	ODT 35+475	Válida hidráulicamente	Prolongación MI mediante MHA 2.50x3.00 m
C-23 Arroyo del Caño	21,53	30,04	PI 36.15	Bóveda en margen izquierda Marco bicelular en margen derecha		Válida hidráulicamente	Ampliación margen derecha mediante marco y calzada izquierda mediante bóveda. Encauzamiento Arroyo del Caño en la salida
C-24 Río Guadalix	247	367	VI 36.38	Viaducto 5 vanos tipo arco (5x9,00) Viaducto vigas 3 vanos (20.5 + 21.5 +19,50)	VI 36.38 VSI AMP VI 36.38 CI AMP VI 36.38 CD	Válida hidráulicamente	Ampliación de estructura existentes en calzada izquierda CI (10+13.2+10.90+10.90+10.90+13.20+9.7) Ampliación de estructura existentes en calzada derecha CD (22.30+22.30+22.30) Estructura de nueva ejecución en Vía complementaria izquierda VI 36.38 VSI (21,95+21,98+22,07)
C-25	1,88	2,59	-	-		En la actualidad el agua se desagua mediante la cuneta del ramal existente. No hay sitio para una nueva obra.	Se proyecta un cunetón para el desagüe de la cuenca.
C-26	1,50	2,10	ODT p.k. 37+307	THA Ø0.60 m		No válida hidráulicamente.	Desaguada por cuneta hasta la cuenca C-27
C-27	1,18	1,64	-	-	ODT 37+390	En la actualidad, la cuenca se desagua a través de la red de drenaje longitudinal	Nueva obra MHA 2x2 m
C-28 Arroyo de Barboso	5,01	7,00	ODT p.k. 37+944	Bóveda 1.80 X 2.25 m	ODT 38+030	Válida hidráulicamente	Prolongación ambas márgenes mediante MHA 2.5x2.5 m
C-29 a	2,45	3,39	ODT p.k. 38+074	Bóveda 1.80 X 2.25 m	ODT 38+140	Válida hidráulicamente	Prolongación ambas márgenes MHA 2x2 m
C-29 b	2.21	3.33	PI 38.48	Paso inferior	PI 38.48	Válida hidráulicamente	Prolongación ambas márgenes
C-30 Arroyo de Monteviejo	8,74	12,14	ODT p.k. 38+918	Bóveda 3.00 x 4.00 m / Bóveda 3.2 x 4.75 m	ODT 39+000	Válida hidráulicamente. Es posible su sustitución y adaptación como paso de fauna. Conllevará desvíos al tráfico	ODT 39+000 mediante MHA 7.5x3 (nueva ejecución / adecuación paso de fauna)
C-31	0,54	0,74	ODT p.k. 39+267	Bóveda 1.00 x 1.44 m / Bóveda 0.85x1.60 m /THA Ø1.20 m	ODT 39+200 ODT 39+330	Válida hidráulicamente, pero no cumple dimensiones mínimas de la 5.2-IC.	Dos obras de nueva ejecución, en tronco y ramal, ambas MHA 2X2
C-32	0,72	1,00	ODT p.k. 39+806	Bóveda 1 x 1.50 m	ODT 39+870	Válida hidráulicamente, pero no cumple dimensiones mínimas de la 5.2-IC.	Obra de nueva ejecución MHA 2x2

SOLUCIONES PROYECTADAS PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL DE LAS CUENCAS							
CUENCA	Q 100	Q 500	DENOMINACIÓN OBRA EXISTENTE	Sección existente	DENOMINACIÓN OBRA PROYECTADA	OBSERVACIONES	ACTUACIÓN
C-33	5,18	7,26	ODT p.k. 41+212	Bóveda 1.50 X2.25 / MHA 2.90x2.45m	---	Válida hidráulicamente.	No es necesaria su prolongación.
C-34	0,37	0,51	ODT p.k. 41+436	Bóveda 1.50x2.00	---	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación.
C-35	5,09	6,77	ODT p.k. 41+797	MHA 4.4 x1.90	---	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación.
C-36	0,99	1,38	ODT p.k. 42+392	Bóveda 1.50 X2.00	---	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación.
C-37	2,17	3,02	ODT p.k. 42+653	Bóveda 1.50x1.90	---	Válida hidráulicamente.	No es necesaria su prolongación.
C-38	0,90	1,26	ODT p.k. 42+955	Bóveda 1.50 x2.00	---	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación.
C-39	1,67	2,33	ODT p.k. 43+381	Bóveda 1.50x2.20	---	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación.

### 6.6.3.2. Drenaje longitudinal

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera comprende la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía correspondientes al drenaje longitudinal.

Los elementos de la red de drenaje longitudinal pueden dividirse en dos grandes grupos, según su función:

- Red de drenaje de la plataforma: Formada por aquellos elementos que recogen la lluvia que cae en la plataforma, conduciéndola hacia el punto de desagüe.
- Red de drenaje de las áreas adyacentes: Formado por los elementos que conducen la escorrentía de las áreas adyacentes a la infraestructura, evitando el deterioro de los taludes.

Los elementos de drenaje longitudinal proyectados son:

- Cuneta lateral de desmonte, se adopta una sección triangular simétrica de 4,00 m de anchura total, con taludes 6H/1V en el lado de la plataforma y 4H/1V en el lado de desmonte. Será revestida.
- Cuneta en mediana o terciaria: En la mediana o terciaria de la plataforma de la A-1 se dispone una cuneta de 4,00 m de ancho, con taludes simétricos 6H:1V y 33 cm de profundidad, que recogerá la escorrentía propia de la mediana y la propia de la plataforma que drene hacia ella. Será revestida.
- Caces prefabricados: Cuando, por motivos de espacio, por la presencia de muros o por la existencia de barreras rígidas, no pueda construirse alguna de las cunetas definidas, se dispondrán caces prefabricados. El cace se situará fuera de la zona de circulación, para recoger la escorrentía según el peralte de las calzadas.

- Bordillo de terraplén: Cuando las áreas de la calzada viertan hacia el borde exterior del terraplén, se dispondrán bordillos en la coronación del mismo, de forma que se evite el vertido del caudal procedente de la calzada sobre la superficie de los taludes.
- Bajantes prefabricadas: Se dispondrán sobre los taludes de desmonte para desaguar puntos bajos de las cunetas de guarda; en terraplenes, para dar salida a los bordillos que se disponen en la coronación de los mismos; y a la salida de OTDLs que desaguan en la ladera de un terraplén.
- Cuneta pie de terraplén y cuneta de guarda en desmonte: Ambas tienen la misma sección. Se disponen cunetas revestidas con 10 cm de hormigón y de sección trapecial.
- Cuneta entre taludes: Para evitar la infiltración de esta agua en los terraplenes, se revisten el pie de los dos terraplenes que interceptan, formando una cuneta entre taludes, que se revestirá.

### 6.6.3.3. Drenaje de grandes cuencas

Se han modelizado hidráulicamente con el programa HEC-RAS los seis cauces más importantes que cruzan la autovía A-1. Los cálculos se recogen en el Apéndice 10.- CALCULO DE GRANDES CAUCES MEDIANTE HEC-RAS del Anejo nº 5 "Climatología, hidrología y drenaje". Las actuaciones y las cuencas a las que corresponden son las siguientes:

SOLUCIONES PROYECTADAS PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL DE LAS CUENCAS										
CUENCA	AREA (Km <sup>2</sup> )	Q 100	Q 500	Código Estructuras	DENOMINACIÓN OBRA EXISTENTE	Sección existente	DENOMINACIÓN OBRA PROYECTADA	OBSERVACIONES	ACTUACIÓN	DATOS SNCZI
C-03 Arroyo de la Vega	22,69	43,78	59,68	0A-0001-0017+920	PI 18.57	MHA 4,30X5,20	AMP PI 18.57 C.I. AMP PI 18.57 C.D.	Sección válida hidráulicamente.	Se define su ampliación por ambas márgenes prolongando la sección existente.	Sí
C-04 Arroyo de Quiñones	14,23	32,43	44,29	-	ODT 21+117	2 MHA 3.00X2.00	-	Sección válida hidráulicamente.	Adecuación de aletas en margen Burgos	-
C-06 Arroyo de Viñuelas	>50	50,00	78,00	0A-0001-0022+450	VI 23.35	VIADUCTO 3 vanos (23,50 + 24,00 + 23,50)	AMP VI 23.35 CI AMP VI 23.35 CD	Sección válida hidráulicamente.	Ampliación de viaductos en ambas márgenes, prolongando la sección existente.	-
C-16 Arroyo de la Fresneda	29,90	56,71	78,12	0A-0001-0030+950	PI 31.94	Bóveda 7,00x4,20	AMP PI 31.94CI	Sección válida hidráulicamente.	Ampliación margen Madrid, con sección tipo bóveda.	-
C-21 Arroyo de la Sima	16,28	34,83	48,11	0A-0001-0034+150	VI 34.96	Viaducto 3 vanos (10,00+10,50+10,00) Viaducto 3 vanos (7,60 + 14,00 + 7,60) Bóveda 8,00x5,30	VI 34.96 RAMAL CD VI 34.96 VSI AMP VI 34.96 CD	Sección válida hidráulicamente.	VIADUCTO DE NUEVA EJECUCIÓN EN RAMAL CALZADA DERECHA (14+20+14) Viaducto de nueva ejecución en vía COMPLEMENTARIA IZQUIERDA (20+36.5+23.50 Ampliación de viaducto en tronco. (10.80+11.10+10.80)CD	-
C-24 Río Guadalix	>50	247,00	367,00	0A-0001-0036+100	VI 36.38	Viaducto 5 vanos tipo arco (5x9,00) Viaducto vigas doble T, 3 vanos (20.5 + 21.5 +19,50)	VI 36.38 VSI AMP VI 36.38 CI AMP VI 36.38 CD	Sección válida hidráulicamente.	Ampliación de estructura existentes en calzada izquierda CI (10+13.2+10.90+10.90+10.90+13.20+9.7) Ampliación de estructura existentes en calzada derecha CD (22.30+22.30+22.30) Estructura de nueva ejecución en Vía complementaria izquierda VI 36.38 VSI (21,95+21,98+22,07)	Sí

Todos ellos tienen capacidad hidráulica suficiente. En el caso de los Arroyos de Viñuelas, Fresneda, de la Sima y río Guadalix para la definición detallada de los puentes se han tenido en cuenta las siguientes indicaciones expuestas en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial":

#### SOBREELEVACIÓN DEL NIVEL DE LA CORRIENTE:

- Los estribos de la obra deberán estar ubicados fuera de la vía de intenso desagüe (VID), entendiendo como vía de intenso desagüe la zona por la que pasa el caudal correspondiente a la avenida de 100 años, sin producir una sobre elevación 0,30 m respecto a la cota de la lámina de agua que se producirá con la misma avenida.
- Será admisible la ubicación de las pilas dentro de la VID, disponiéndolas siempre de tal forma que se minimice la alteración del régimen hidráulico.
- Para el caudal de proyecto la sobreelevación producida por la obra inmediatamente aguas arriba de ella no será superior a 50 cm.
- Se comprobará que el régimen hidráulico no se altera sustancialmente para el caudal correspondiente al periodo de retorno de 10 años.

#### RESGUARDOS DEL TABLERO:

- Los puentes deben definirse manteniendo los resguardos mínimos que se indican:
  - o Para el caudal correspondiente al periodo de retorno de 100 años = 1,50 m
  - o Para el caudal correspondiente al periodo de retorno de 500 años = 1,00 m

Definiéndose como resguardo del tablero, como la mínima diferencia de cotas entre el intradós del tablero del puente y la lámina del agua bajo él. Este resguardo se debe mantener en una anchura mayor o igual que 12 m en dirección perpendicular a la corriente desde los estribos, o a partir de una distancia de 2 m desde las pilas.

Adicionalmente se ha comprobado la influencia de los ríos Guadalix y Jarama en las obras proyectadas. Para esto último se ha consultado el visor del SNCZI (<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>).

#### 6.7. TRAZADO

A continuación se realiza el análisis del trazado geométrico propuesto para cada una de las cuatro actuaciones contempladas en el Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1.

La normativa vigente de trazado de carreteras que se ha utilizado 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.

### 6.7.1. Condicionantes del trazado

#### 6.7.1.1. Antecedentes técnicos relativos al trazado a tener en cuenta en el anteproyecto

Del punto de vista de trazado, el condicionante técnico más importante reciente para el trazado de la adecuación de la A1 desde el p.k. 26,0 en adelante es la alternativa seleccionada en el EI de la Variante de la A1, que además deberá contemplar:

- Conexiones de los futuros desarrollos urbanísticos aprobados con las vías de servicio previstas, así como las propuestas planteadas en los casos de la Urbanización Club de Campo, Trinity Collage y Circuito del Jarama.
- La conexión de la urbanización Punta Galea.
- La construcción de la vía de servicio en la margen izquierda de la Autovía A-1, del Norte. Acceso al nuevo Campus de Formación de Iberdrola.
- Fase 1 del "Proyecto de Trazado y Construcción: Autovía del Norte A-1. Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK. 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE – Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid". Clave: T7/47 – M – 14120.
- Informe de viabilidad de la Gasolinera prevista en el Enlace Polígono Industrial Sur, que se adjunta en el Apéndice 7

En el inicio del tramo y hasta el p.k. 19,0 se cuenta con los proyectos que a continuación se relacionan, y que han sido revisados para el planteamiento de la adecuación de la A1 en el tramo:

- a. Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad de transporte público (19-M-14420)
- b. Accesos a Madrid, vías colectoras, reordenación de accesos para el transporte público (T9/49-M-12270).

#### 6.7.1.2. Condicionantes de trazado geométrico

A partir de estos se han realizado modificaciones a tenor de los siguientes condicionantes:

1. Mejora del trazado, que presenta una serie de incumplimientos a la Norma 3.1-IC actualmente vigente que se intentarán solventar en la medida de lo posible y en función de la velocidad de proyecto adoptada, y que contribuyan a la mejora de las condiciones de seguridad y comodidad en la misma.

2. Revisión de enlaces en la A1 atendiendo adicionalmente al análisis del funcionamiento de éstos por la intensidad de tráfico que soportan
3. Reordenación de accesos.
4. Aprovechamiento de estructuras existentes siempre que sea posible
5. Minimizar la afección a edificaciones existentes: La existencia de numerosas edificaciones próximas a la autovía A1 ha de evitarse en la medida de lo posible a toda costa.
6. Minimizar la afección a servicios existentes: A lo largo de la traza se han detectado instalaciones y servicios existentes que se ha intentado evitar su afección o, al menos, minimizar la misma (tendidos eléctricos de Alta, media y baja tensión, redes de telecomunicaciones, instalaciones del Canal de Isabel II, etc.).
7. Minimizar la afección a elementos de singular valor arqueológico y medioambiental

#### 6.7.1.3. Condicionantes ambientales

Los condicionantes ambientales se reflejan en el apartado 1.6.17 de la presente memoria.

### 6.7.2. Criterios de diseño. Velocidad de proyecto adoptada

Conforme a la Orden de estudio original del Anteproyecto, "se establece como objetivo deseable alcanzar una velocidad de proyecto de 120 km/h, tanto en el tramo en servicio de la A-1 como en el nuevo tramo a proyectar entre el enlace de la autopista Eje Aeropuerto con la autopista R-2 y la variante de El Molar.

*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."*

Las actuaciones a diseñar en la A1 están enormemente condicionadas por el ámbito en el que se circunscriben, eminentemente urbano, especialmente en su entrada a Madrid, y pretenden mejorar su capacidad para dotarla de una sección homogénea con calzadas de tres carriles por sentido y vías complementaria unidireccionales y de dos carriles por sentido con carácter general, que logren minimizar los atascos y pérdidas de tiempo que se registran hoy.

Se parte de la premisa del aprovechamiento de la carretera actual, si bien se contempla la realización de actuaciones puntuales de adecuación de su trazado para la mejora de sus características y de que habrá de ser ampliada donde se pueda.

Así, el primero de los trabajos realizados ha sido el análisis de la A1 existente.

El objetivo deseable es alcanzar una velocidad de proyecto de 120 m/h homogénea en todo el tramo. Sin embargo, tras el análisis de los condicionantes existentes en el entorno, de la geometría

de la carretera actual y de los estudios de visibilidad de parada realizados para las velocidades de 80, 100 y 120 km/h, se ha descartado que la totalidad del tramo pueda adaptarse a la velocidad de proyecto de 120 km/h"

De los estudios de visibilidad de parada realizados a distintas velocidades se concluye lo siguiente:

- 1) El trazado actual presenta en su mayoría tramos a 100 km/h y 120 km/h.
- 2) Se detectan a tramos a 80 km/h, y en concreto la zona comprendida entre los pp.kk. 37+100 – 40+200 que pueden ser rectificadas para mejorar su velocidad en condiciones de seguridad y comodidad acordes a los estándares actuales.
- 3) La distribución de velocidades en ambas calzadas de la A1 no es exactamente igual, puesto que la actual carretera es el resultado del desdoblamiento de la antigua N-1.
- 4) Alcanzar los 120 km/h en la totalidad del tramo requiere de la realización de variantes, y actuaciones de envergadura incompatibles con los condicionantes del entorno. Ahora bien, hay tramos en los que se puede circular a esa velocidad en condiciones de seguridad, y no tiene sentido señalarlos a una menor para homogeneizar el tramo.
- 5) Se descarta la adecuación en planta y alzado de la carretera existente, salvo la zona a rectificar, para corregir parámetros de trazado que incumplan la norma de trazado actual (como acuerdos verticales en alzado, o clotoides en planta), que implican actuaciones costosas y difíciles de ejecutar con el tráfico existente para obtener mejoras marginales. Es por ello que solo se ha previsto la implementación de las bermas de despeje puntuales necesarias para lograr la velocidad de proyecto en el tramo en cuestión, y la rectificación del peralte.

En base a todo esto se adjunta a continuación la tramificación homogeneizada de la A1 de acuerdo a la velocidad de diseño adoptada:

MARGEN DERECHA			MARGEN IZQUIERDA		
P.K. inicial	P.K. final	Vp (km/h)	P.K. inicial	P.K. final	Vp (km/h)
Inicio	14,5	100	Inicio	14,9	100
14,5	24,5	120	14,9	15,3	120
24,5	28,0	100	15,3	20,0	100
28,0	34,5	120	20,0	26,6	120
34,5	36,0	100	26,6	29,0	100
36,0	36,8	80	29,0	34,8	120
36,8	37,3	120	34,8	36,0	100
37,3	final	100	36,0	36,8	80
			36,8	40,2	100
			40,20	Final	120

En el tramo en variante en las curvas de El Molar, se adopta como velocidad de proyecto 100 km/h.

En vías de servicio se ha considerado una velocidad de proyecto de 80 km /h.

En ramales de enlace se ha considerado una velocidad de proyecto entre 40 y 60 km /h.

### 6.7.3. Actuaciones propuestas en el tronco de la A1

A continuación se enumeran, por tipo de actuación, las obras de adecuación y reforma a llevar a cabo en la autovía A1, entre los pp.kk. 12,0 y 43,50 para aumentar su capacidad, y para intentar adecuarla a la Normativa vigente para la velocidad de proyecto finalmente adoptada.

#### 6.7.3.1. Rectificación del trazado. Variante de las curvas de El Molar

La única actuación de rectificación del trazado de la A1 es la considerada en el tramo comprendido entre aproximadamente los pp.kk. 37+100, prácticamente al pasar el Enlace de San Agustín de Guadalix Norte, y 40+200. En esta zona el trazado actual está formado por una sucesión de curvas de radio reducido, de entre 560 y 460 m aproximadamente, que presentan problemas por visibilidad, y además condicionan la velocidad a 80 km/h. El tramo cuenta además con muchas propiedades colindantes, con acceso directo desde la autovía, que suponen un gran condicionante para la rectificación del trazado, adoptado como criterio de diseño su no afección, y acceso en condiciones similares a las que cuenta en la actualidad, a través de las futuras vías complementarias.

Para adecuar el tramo a la Normativa vigente para una velocidad de diseño de 100 km/h, y a los estándares de las autovías actuales, y sin afectar a las propiedades existentes, es necesario hacer una remodelación completa del trazado en planta y alzado, aprovechando el sitio de la carretera actual. Así finalmente la actuación que se ha planteado es la definida a través del eje 166, que consta de ocho (8) alineaciones, siete (7) de ellas circulares de radios comprendidos entre 900 y 17.000 m, y una recta en el extremo final, que conecta con la actual, como se muestra a continuación.

\*\*\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	65.220	0.000	449268.567	4504527.464	9844.364		68.1308	453993.395	4495891.059
2 CIRC.	154.857	65.220	449325.888	4504558.577	17002.350		68.5525	457387.211	4489588.775
3 CIRC.	187.496	220.077	449462.565	4504631.378	7501.400		69.1324	452958.902	4497994.614
4 CIRC.	62.938	407.573	449629.524	4504716.686	-4998.600		70.7236	447410.975	4509195.976
5 CIRC.	188.175	470.511	449685.746	4504744.974	16347.867		69.9220	457125.360	4490188.020
CLOT.	152.111	658.687	449853.796	4504829.643		370.000	70.6548	449853.796	4504829.643
6 CIRC.	576.674	810.798	449988.029	4504901.090	-900.000		65.2750	449521.099	4505670.490
CLOT.	152.111	1387.471	450355.357	4505332.830		370.000	24.4837	450404.380	4505476.774
7 CIRC.	446.842	1539.583	450404.380	4505476.774	5000.000		19.1038	455180.941	4503998.780
8 RECTA	380.460	1986.424	450555.352	4505897.181			24.7932	0.3796802	0.9251178
		2366.884	450699.805	4506249.151			24.7932		

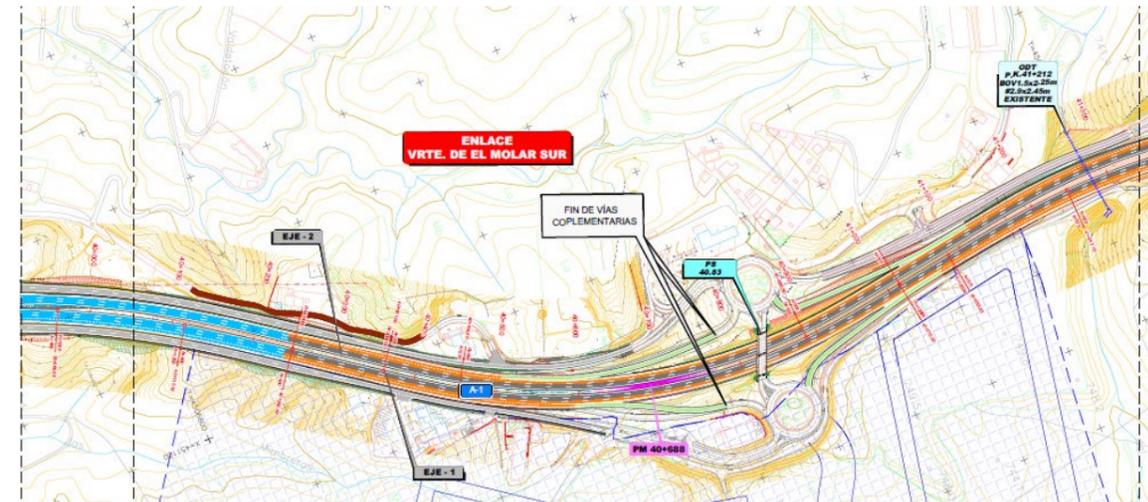
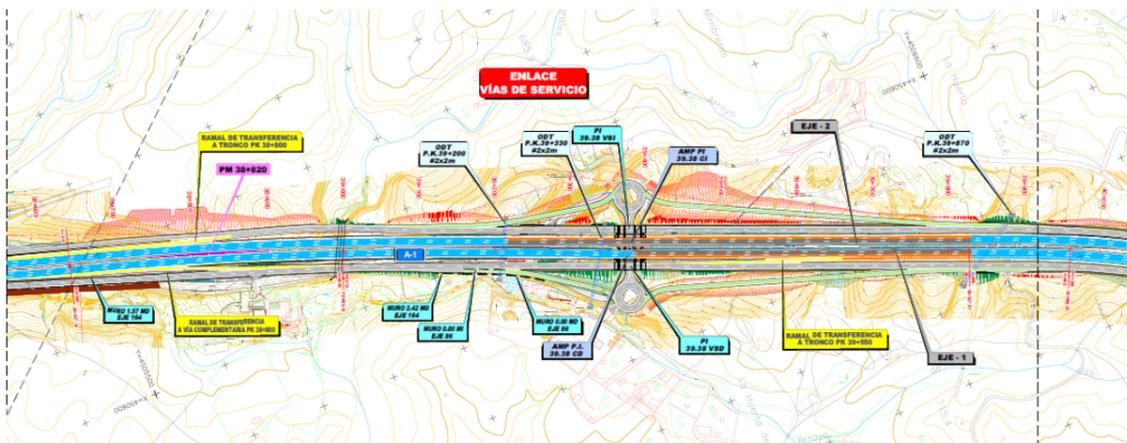
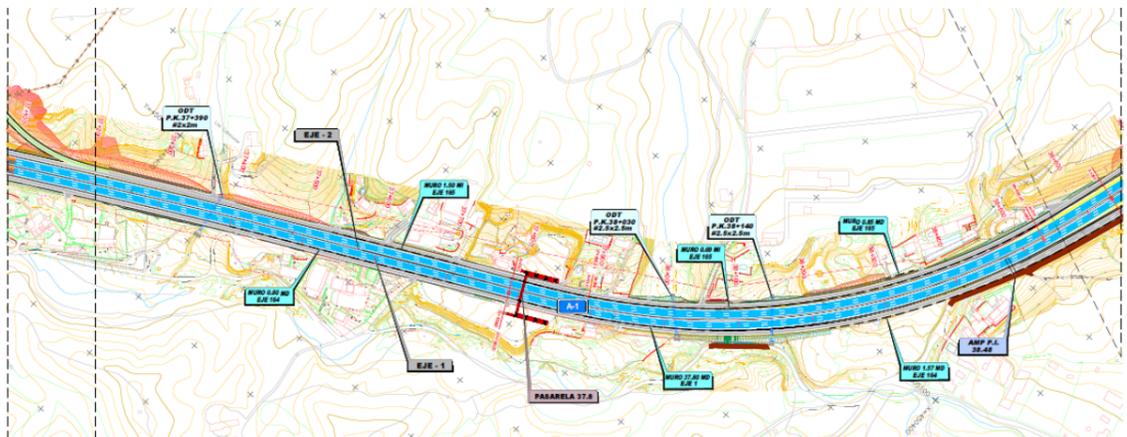
El trazado en planta en este tramo se ha ajustado concienzudamente para eliminar afecciones a la propiedades colindantes, que en la actualidad ya se encuentran "pegadas" a la carretera existente y cuentan con acceso directo desde la mismas, de ahí la sucesión de curvas del mismo signo y radios tan grandes, que son casi rectas.

El tizado en alzado en los primeros 700 m de rectificación discurre pegado a la rasante actual, con pendiente en torno al 2% que posterior se eleva hasta el 5,5%.

\*\*\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*\*\*

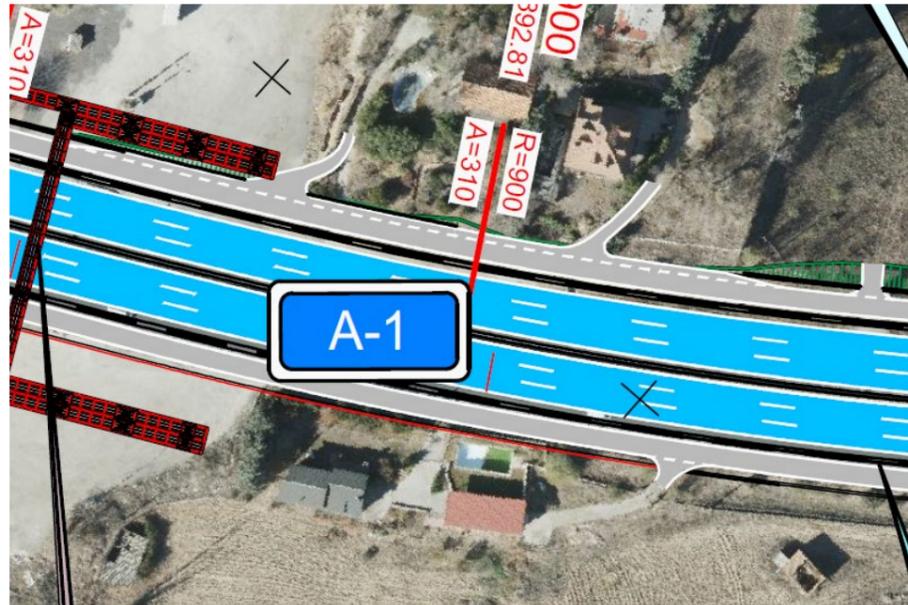
PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO ( kv )	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
1.938844	429.177	12000.000	1966.321	684.885	0.000	646.762	2180.909	696.721	1.919	3.576
5.515322					1751.732	680.725	2368.317	707.057		

El trazado rectificado es el que a continuación se incluye.



El tronco en esta zona se diseña con tres carriles por sentido, al igual que el resto del tramo, pero la mediana, y terciaria se reducen a mínimos estrictos de 1,3 m de anchura, y las vías complementarias se diseñan de un único carril en determinados tramos, e incluso se ajustan las anchuras de arcenes y bermas por debajo de lo indicado en la Instrucción con el objetivo de minimizar las afecciones a las propiedades colindantes, que finalmente se han conseguido respetar, tal y como muestran las imágenes que a continuación se adjuntan en las que se muestra el trazado actual y el rectificado, en uno de los puntos más críticos del trazado, en el que se ha conseguido salvar la afección a la propiedad ubicada en la margen derecha a la altura del p.k. 37+900.





**6.7.3.2. Ampliación de plataforma en tronco**

Se ha previsto la ampliación del tronco de la A1 desde el Enlace RACE (p.k. 29+000) hasta el p.k. 42+200 en la calzada izquierda y hasta el 43+500 en la calzada derecha, donde la sección de la autovía actual cuenta de nuevo con tres (3) carriles desde el punto de vista geométrico solo se ha considerado la adecuación de la anchura de los elementos de la sección tipo.

Adicionalmente entre el inicio de la actuación, y hasta pasar el enlace de San Sebastián de los Reyes, a la altura del p.k. 20, se ha previsto la ampliación de la calzada de la A1 en sentido Madrid, para mejorar los niveles de servicio en ella.

El cuarto carril en su inicio es fruto de la incorporación del transfer del p.k. 19+800. Si bien en el inicio de este cuarto carril la ampliación se hace por el exterior, a la altura del p.k. 18+850, la ampliación se realiza por el interior, aprovechando que la mediana actual tiene anchura suficiente para ello. En las inmediaciones del p.k. 14+700 la mediana empieza a reducirse y la ampliación debe hacerse de nuevo por el exterior, hasta el p.k. 14+100, donde la sección actual ya tiene 4 carriles, que lleva aparejado un ligero desplazamiento de la vía complementaria hacia el exterior.

En la margen derecha, en el tramo comprendido entre los pp.kk. 19+100 y 20+800 también se ha incluido un carril adicional en la calzada derecha para resolver conforme a normativa las entradas y salidas desde y hacia la vía complementaria por la proximidad entre los enlaces con la M-12, San Sebastián de los Reyes y la M-50.

**6.7.3.3. Vías complementarias al tronco**

Con el objetivo de aumentar la capacidad total de la autovía A1, diversificar los tráficos, reordenar los accesos, suprimiendo aquellos que aun a día de hoy se realizan directamente desde el tronco y mejorar la circulación y la seguridad vial, se han proyectado vías complementarias en ambas

márgenes de la carretera, desde el inicio de la actuación, a la altura del p.k. 12,0 y hasta el Enlace Variante de El molar Sur, a la altura del p.k. 40+830. Aunque en la actualidad ya hay zonas en el tramo objeto de estudio que cuentan con ellas, como al inicio en ambas márgenes, o entre los pp.kk. 24,0 y hasta el Enlace del RACE en el p.k. 29+290 ha sido necesario revisarlas, rectificarlas, desplazarlas y/o aumentarlas de capacidad para adaptarlas a las nuevas características y requerimientos.

En la medida de lo posible, se ha buscado diseñarlas coplanarias con el tronco de la A1 y lo más próximas a éste, para reducir afecciones. Se han proyectado pasantes por los enlaces para favorecer el flujo de circulación. Su conexión con el tronco se realiza mediante carriles de transferencia, siempre cumpliendo las distancias mínimas de seguridad que dicta la norma de trazado.

Desde el punto de vista geométrico, los ejes que definen las vías complementarias son los siguientes:

EJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	NOMBRE DE LAS VÍAS COMPLEMENTARIAS
3	0,000	2.608,251	2.608,251	Vía Complementaria derecha 1
4	0,000	982,530	982,530	Vía Complementaria izquierda 1
164	0,000	2.566,000	2.566,000	Variante 2 Vía Complementaria derecha
165	0,000	1.866,348	1.866,348	Variante 1 Vía Complementaria izquierda
204	982,530	2.364,221	1.380,882	Vía Complementaria izquierda 0
224	0,000	10.848,330	10.848,330	Vía Complementaria derecha 2
225	10.848,403	12.744,607	1.896,204	Vía Complementaria derecha 3
226	12.744,607	16.256,900	3.512,293	Vía Complementaria derecha 4
227	16.256,994	16.745,625	488,631	Vía Complementaria derecha 5
228	16.745,625	20.584,667	3.839,042	Vía Complementaria derecha 6
229	20.584,667	21.378,569	793,902	Vía Complementaria derecha 7
230	23.966,560	25.309,057	1.413,440	Vía Complementaria derecha 8
231	105,086	1.558,578	1.453,492	Vía Complementaria izquierda 9
232	3.425,000	13.437,871	10.012,871	Vía Complementaria izquierda 8
233	13.437,874	14.318,447	880,573	Vía Complementaria izquierda 7
234	14.318,448	16.587,509	2.269,061	Vía Complementaria izquierda 6
235	16.587,509	17.878,949	1.291,440	Vía Complementaria izquierda 5
236	17.878,949	21.105,134	3.226,185	Vía Complementaria izquierda 4
238	24.520,265	25.591,011	1.070,542	Vía Complementaria izquierda 2
241	21.113,350	24.517,905	3.404,555	Vía Complementaria izquierda 3

Sus características geométricas con carácter general, salvo en el tramo del enlace con la M-50, son las mismas que las del tronco, pues discurren adosadas a él. Si bien, su velocidad de proyecto es de 80 km/h, y como tal las dimensiones de su sección son acordes a ésta.

#### 6.7.3.4. Ramales de transferencia

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

Los ramales de transferencia proyectados son los siguientes:

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
	21	0	90,503	90,503	Transfer Tronco-VD PK 14+100
	26	0	227,27	227,27	Transfer Tronco-VD pc 14+820
	94	0	415,281	415,281	Transfer tronco VD 28+350
	95	0	210,818	210,818	Transfer tronco VD 30+500
	96	0	162,625	162,625	Transfer VD Tronco 31+500
	118	0	239,673	239,673	Transfer Tronco-VD pk 16+650
	119	0	255,172	255,172	Transfer VD-Tronco pk 17+400
	120	0	209,316	209,316	Transfer Tronco-VD pk 18+600
	121	0	274,153	274,153	Transfer VD-Tronco pk 19+150
	122	0	230,439	230,439	Transfer Tronco-VD pk 20+550
	128	0	222,971	222,971	Transfer VI-Tronco 19+800
	129	0	219,981	219,981	Transfer Tronco-VI 20+600
	130	0	312,772	312,772	Transfer Tronco-VD 22+500
	131	0	269,754	269,754	Transfer VD-Tronco 23+400
	132	0	205,665	205,665	Transfer Tronco-VI 23+600
	133	0	172,404	172,404	Transfer Tronco-VI 25+400
	137	0	599,731	599,731	Ramal M-40- Vía de servicio derecha
	138	0	224,297	224,297	Transfer Tronco-VD 33+900
	139	0	214,889	214,889	Transfer Tronco_VI 33+450
	140	0	254,979	254,979	Transfer VI-Tronco 32+750
	141	0	207,637	207,637	Transfer Tronco-VI 30+600
	142	0	264,606	264,606	Transfer VI-Tronco 29+550
	143	0	216,812	216,812	Transfer Tronco-VI 27+800
	154	0	251,558	251,558	Transfer VD-Tronco 34+400
	170	0	134,189	134,189	Transfer VD-Tronco pk 39+550
	171	0	235,386	235,386	Transfer Tronco-VD pk 38+800
	172	0	226,393	226,393	Transfer VI-Tronco pk 38+800
	173	0	169,503	169,503	Transfer Tronco-VI pk 36+300
	174	0	98,083	98,083	Transfer Tronco-VD pk 36+200
	175	0	166,561	166,561	Transfer VD-Tronco pk 36+650
	176	0	450,14	450,14	Transfer VI-Tronco pk 12+500

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
	177	0	231,26	231,26	Transfer VI-Tronco 18+900
	180	0	417,512	417,512	Transfer VI-Tronco pk 22+450
	213	0	193,698	193,698	Transfer Tronco-VI 17+100
	214	0	261,933	261,933	Transfer VI-Tronco 16.350
	240	0	181,339	181,339	Transfer VI-Tronco18+100
	246	0	238,843	238,843	Transfer VI-Tronco 15+300
	278	0	195,331	195,331	Transfer VI-Tronco 13+700

#### 6.7.3.5. Remodelación de enlaces

De forma general, los enlaces del tramo mantienen su tipología original, obedeciendo sus modificaciones a las siguientes actuaciones:

- La velocidad de diseño adoptada para los ramales es de 60-40 km/h.
- Ajuste de ramales para su conexión con las vías complementarias en lugar de al tronco
- Definición de nuevos ramales para facilitar todos los movimientos posibles.
- Reordenación de accesos con la eliminación de accesos directos a los ramales de enlace.
- Aumento de la longitud de los carriles de cambio de velocidad para adaptarlos a la normativa vigente.
- Aumento de la longitud de desarrollo de los ramales para adecuarlos a Normativa vigente, que establece que como mínimo éstos deben tener 250 metros. Si bien no ha sido posible cumplir este criterio de diseño en todos los ramales, y es por ello que a continuación se incluye un cuadro con los ramales que no alcanzan los 250 m de longitud, y la justificación correspondiente.

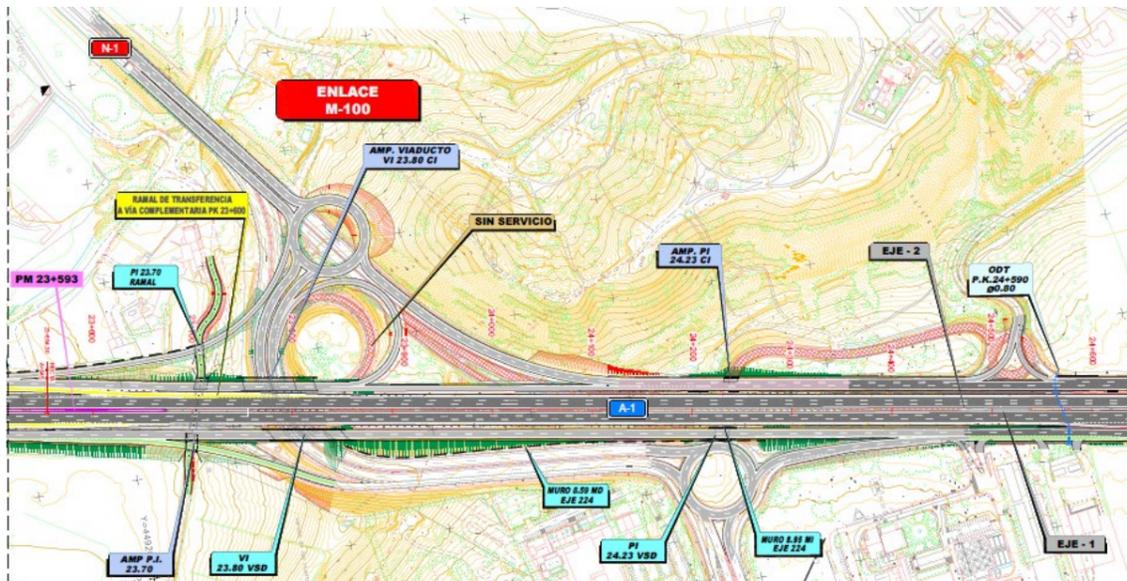
INCUMPLIMIENTO LONGITUDES RAMAL (<250m)			
RAMAL	EJE	LONGITUD	MOTIVO
Enlace M-100. Ramal 4	108	239,091	se aprovecha existente
Enlace M-100. Ramal 5	218	229,474	no hay espacio disponible
Enlace Race. Ramal 3	65	153,777	no hay espacio disponible
Enlace Race. Ramal 4	66	126,616	se aprovecha existente
Enlace Polígono Industrial Sur. Ramal 2	69	194	se aprovecha existente
Enlace Polígono Industrial Sur. Ramal 3	70	144,426	se aprovecha existente
Enlace Polígono Industrial Sur. Ramal 4	71	202,782	se aprovecha existente
Enlace Polígono Industrial Sur. Ramal 5	72	218,752	se aprovecha existente
Enlace San Agustín de Guadalix Sur. Ramal 4	98	189,578	evitar afecciones parcelas
Enlace San Agustín de Guadalix Norte. Ramal 2	81	227,456	no hay espacio disponible

INCUMPLIMIENTO LONGITUDES RAMAL (<250m)			
RAMAL	EJE	LONGITUD	MOTIVO
Enlace San Agustín de Guadalix Norte. Ramal 4	83	232,405	no hay espacio disponible
Enlace Vías de Servicio. Ramal 1	86	216,134	evitar afecciones parcelas
Enlace Vías de Servicio. Ramal 4	89	229,652	evitar afecciones importante desmonte
Enlace Variante del Molar Sur. Ramal 1	110	189,328	se aprovecha existente
Enlace Variante del Molar Sur. Ramal 2	112	177,883	se aprovecha existente
Enlace Variante del Molar Sur. Ramal 3	113	202,057	se aprovecha existente
Enlace Variante del Molar Sur. Ramal 4	117	183,268	se aprovecha existente

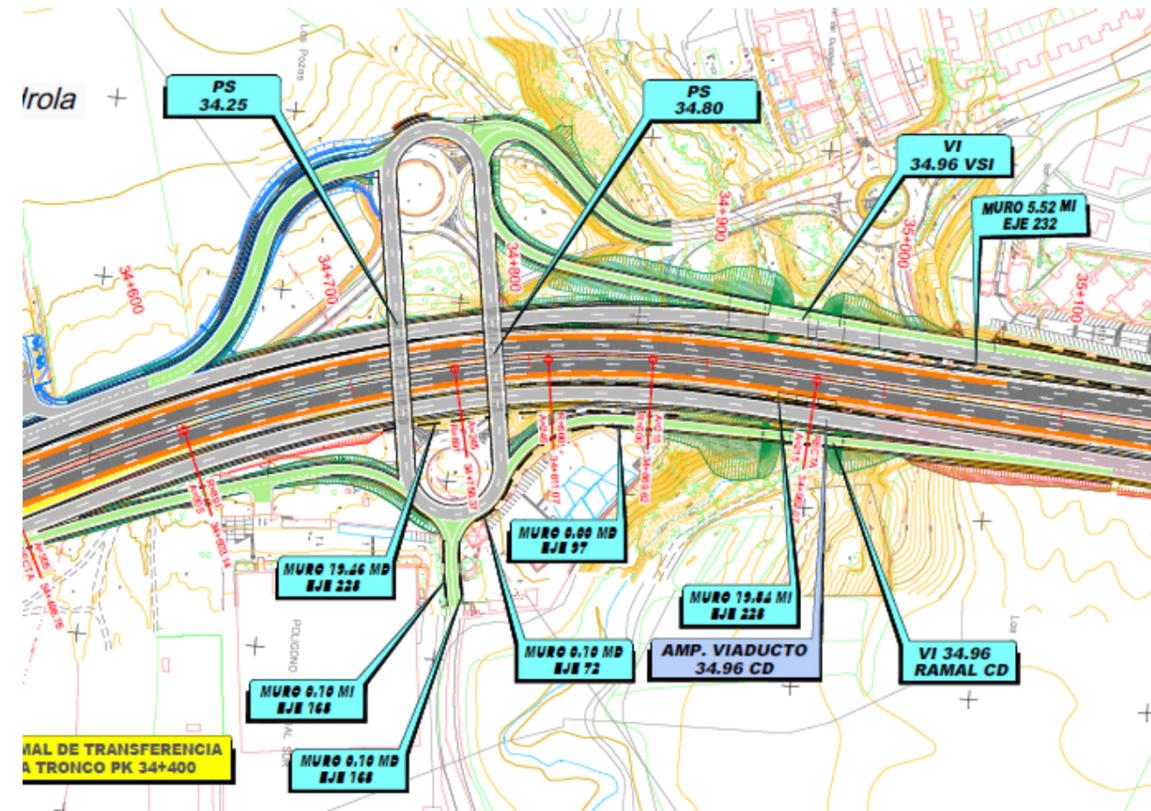
Para todos los enlaces se ha analizado su funcionamiento respecto al tráfico, y en caso de detectarse ramales con movimientos en niveles de servicio inaceptables se han previsto actuaciones para mejorarlos, en general aumentando su capacidad, aumentando el número de carriles.

Solamente en 2 enlaces, el Enlace con la M-100, y el Enlace de San Agustín de Guadalix Sur, se ha previsto una remodelación más en profundidad, planteándose dos posibles alternativas para los mismos, si bien fuertemente condicionadas por el entorno y su tipología actual.

Las tipología seleccionadas para estos dos enlaces son las que a continuación se incluyen:



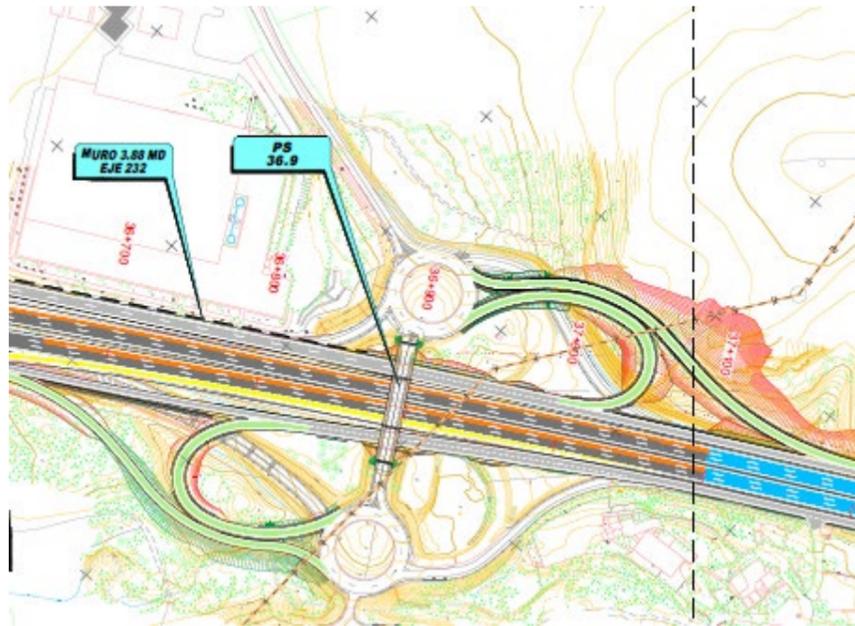
Alternativa seleccionada. Remodelación del Enlace con la M-100



Alternativa nº 2, Alternativa seleccionada. Remodelación del Enlace de San Agustín de Guadalix Sur (pk. 34+750)

Además, el enlace de San Agustín de Guadalix Norte, llocalizado a la altura del p.k. 36+900, ha de modificar su tipología actual porque para la ampliación de las calzadas del tronco a tres carriles y la implantación de las vías complementarias pasantes no hay espacio suficiente: en la margen derecha en la zona del restaurante "Ondarreta", donde se localiza el ramal de entrada en la A1 sentido Burgos, y en la margen izquierda, en el ramal de entrada al tronco en sentido Madrid, por la proximidad de las instalaciones de MSD, y se busca afectar lo menos posible a las propiedades del entorno.

Estos dos ramales se sustituyen por lazos reordenándose el enlace en dos únicos cuadrantes. Se prevé la construcción de un nuevo paso superior de 84,0 m y la demolición de la estructura existente de 57 m de longitud. El encaje de las pilas de la nueva estructura se realizará en la mediana y en las dos tercianas tras la ampliación. Se muestran a continuación imágenes del enlace en su configuración actual y futura, y tras la adecuación contemplada.



#### 6.7.3.6. Implantación y diseño de nuevos pasos de mediana

En el anejo nº 17 “Obras complementarias” se recogen los pasos de mediana contemplados en el Anteproyecto con las actuaciones propuestas, equidistancias, longitud libre y anchura.

#### 6.7.3.7. Implantación de bermas de despeje en el tronco de la A1 actual

Como resultado del estudio de visibilidad del trazado actual, base de partida para la elección de la velocidad de proyecto de la A1. El estudio de visibilidad se ha realizado de forma independiente para cada calzada, por el exterior y el interior, para las velocidades de 100 y 120 km/h. Para la realización del mismo, se han identificado los obstáculos laterales, barreras existentes, que representan un condicionante para la consecución de la velocidad de proyecto que se pueda alcanzar, deseable como objetivo 120 km/h. Los Listados del estudio de visibilidad de cada una de las calzadas por el interior y el exterior se incluyen también en el Apéndice 2

Como resultado del mismo se determinaron las necesidades de despejes laterales que resultarían necesarias para la circulación a 100 y 120 km/h. En muchos de estos casos bastaría con el desplazamiento de la barrera, y solo en determinados tramos podría suponer ampliaciones de la plataforma, mediante la implementación de bermas de despeje, que sí podrían entenderse como modificaciones del trazado actual, y que se recogen en el apartado 8.2.1. Informe de cumplimiento de normativa de la carretera actual del Anejo nº 8 Trazado geométrico.

#### 6.7.4. **Estudio de visibilidad**

Además del análisis de la visibilidad del trazado actual, se ha llevado a cabo el análisis de visibilidad en la variante de las curvas de El Molar, y en las vías complementarias de nueva implantación, y reforma de las existentes.

El estudio de visibilidad constituye un apartado vital en el desarrollo del presente anteproyecto, ya que resulta básico para poder garantizar algunas de las principales hipótesis de partida del mismo, y para establecer algunos de los tramos de actuación, en función de la determinación de las bermas de despeje necesarias, que conlleven las correspondientes ampliaciones de la plataforma actual.

Para llevar a cabo el estudio de visibilidad, se deben tener en cuenta las características generales del proyecto, así como las particulares de cada uno de los tramos:

- En casi todo el tramo, el contexto es eminentemente urbano, con unos márgenes de actuación reducidos, de manera que los resultados previsibles antes de iniciar los trabajos, conducirían a pensar en velocidades de proyecto más restringidas que para las que está señalado el tramo.
- En todo momento, el estudio de visibilidad se efectúa tanto por el carril interior como exterior de ambas calzadas, estableciendo las bermas exteriores de despeje necesarias en cada tramo, en función de la velocidad de proyecto establecida. La velocidad de proyecto de finalmente adoptada es de 100 km/h, aunque se ha comprobado también a 120 km/h, y se admite que muy puntualmente, y por razones debidamente justificadas puedan considerarse reducciones a 80 km/h.

Los principales aspectos a reseñar en relación al estudio desarrollado a lo largo del tronco, son los siguientes:

- El estudio se lleva a cabo considerando barreras de 1,20 metros ubicadas de forma continua en el borde de arcén de ambas calzadas.
- Se han llevado a cabo estudios para velocidades de 120 km/h y 100 km/h de forma general a lo largo de todo el tramo.
- A partir de los resultados obtenidos, se efectúa el correspondiente análisis, que se basa en los siguientes criterios:
  - Se debe llevar a cabo un estudio cuidadoso de la viabilidad de los despejes
    - Exteriores
      - Las bermas de despejes máximas a disponer se pueden establecer en el entorno de unos 3 m. Si las bermas necesarias para una determinada velocidad excedieran ese orden de magnitud, se deberían plantear modificaciones del trazado, y en último caso proponer una velocidad de circulación que corresponda a un escalón inferior.

## ■ Interiores

- Siempre que ambas calzadas discurran aproximadamente al mismo nivel, allí donde se requiera un despeje para alcanzar la visibilidad necesaria, se propone sustituir la barrera simple de ambas calzadas por una barrera doble en una sola más cuneta de seguridad.
  - En las zonas en que exista una pila en mediana, se debe mantener una barrera por cada calzada, aunque en algunos casos especialmente críticos se puede proponer la sustitución de las barreras metálicas por barreras tipo New Jersey, que requerirían un ancho de trabajo algo menor
- En paralelo a todo el estudio de condicionantes por planta, se lleva a cabo el correspondiente a alzado, donde se determina si la visibilidad de parada disponible para los diferentes acuerdos convexos y cóncavos resulta adecuada.
  - Además, se debe tener presente la máxima homogeneidad posible de tramos, de forma que se traten de evitar tramos de longitud reducida entre otros de mayor desarrollo.
  - Las conclusiones finales serán la envolvente resultante al considerar de forma global todo este conjunto de parámetros, y se plasman en la correspondiente tabla resumen, donde se diferencian los diferentes tramos que se proponen a las diferentes velocidades, así como las eventuales actuaciones necesarias para conseguirlo.

 6.7.4.1. Conclusiones

Del estudio detallado se obtienen las siguientes conclusiones

- En el tronco de la A1 a excepción del tramo de la variante de las curvas de El Molar, se propone un trazado tramificado para 100-120 km/h. Para la consecución de esta velocidad se ha realizado el análisis teniendo en cuenta los obstáculos existentes por el interior y el exterior.
- En algunos tramos se propone la sustitución de las barreras interiores por cuneta de seguridad y barrera doble.
- Se ha revisado la posición de las barreras exteriores desplazándolas donde procede, quedando su posición definitiva recogida en los planos de defensas, y se ha considerado la implementación de las bermas de despeje necesarias.

- En el tramo en variante, eje 166, también se ha realizado el estudio de visibilidad para 120 km/h, y resulta necesaria la implementación de las bermas de despeje que se relacionan a continuación.

BERMA DE DESPEJE					
#	Pk	1901	0 0 75 0	1 1 1 1	ic
#		Altura		Ancho	
1 0	750.000	0.000	0.000	0.000	0
1 0	760.000	0.000	0.000	0.203	0
1 0	770.000	0.000	0.000	0.438	0
1 0	780.000	0.000	0.000	0.540	0
1 0	790.000	0.000	0.000	0.784	0
1 0	800.000	0.000	0.000	0.928	0
1 0	804.436	0.000	0.000	0.901	0
1 0	810.000	0.000	0.000	1.019	0
1 0	820.000	0.000	0.000	1.147	0
1 0	830.000	0.000	0.000	1.144	0
1 0	840.000	0.000	0.000	1.261	0
1 0	850.000	0.000	0.000	1.191	0
1 0	860.000	0.000	0.000	1.304	0
1 0	870.000	0.000	0.000	1.275	0
1 0	880.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	890.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	900.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	910.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	920.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	930.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	940.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	950.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	960.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	970.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	980.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	990.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1000.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1010.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1020.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1030.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1040.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1050.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1060.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1070.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1080.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1090.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1100.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1110.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1120.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1130.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1140.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1150.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1160.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1170.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1180.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1190.000	0.000	0.000	1.314	0
1 0	1200.000	0.000	0.000	1.311	0
1 0	1210.000	0.000	0.000	1.271	0
1 0	1220.000	0.000	0.000	1.337	0
1 0	1230.000	0.000	0.000	1.410	0
1 0	1240.000	0.000	0.000	1.553	0
1 0	1250.000	0.000	0.000	1.599	0
1 0	1260.000	0.000	0.000	1.769	0
1 0	1270.000	0.000	0.000	1.801	0
1 0	1280.000	0.000	0.000	2.001	0
1 0	1290.000	0.000	0.000	2.017	0
1 0	1300.000	0.000	0.000	2.249	0
1 0	1310.000	0.000	0.000	2.372	0
1 0	1320.000	0.000	0.000	2.467	0
1 0	1325.844	0.000	0.000	2.569	0
1 0	1330.000	0.000	0.000	2.510	0
1 0	1340.000	0.000	0.000	2.265	0
1 0	1350.000	0.000	0.000	2.177	0
1 0	1360.000	0.000	0.000	1.981	0
1 0	1370.000	0.000	0.000	1.664	0
1 0	1380.000	0.000	0.000	1.468	0
1 0	1383.071	0.000	0.000	1.372	0
1 0	1390.000	0.000	0.000	1.118	0
1 0	1400.000	0.000	0.000	0.610	0
1 0	1410.000	0.000	0.000	0.207	0
1 0	1420.000	0.000	0.000	0.000	0
1 0	1612.926	0.000	0.000	0.000	0
1 0	1617.282	0.000	0.000	0.228	0
1 0	1620.000	0.000	0.000	0.043	0
1 0	1622.000	0.000	0.000	0.000	0

- Por último, se ha realizado el estudio de visibilidad en las vías complementarias, para 80 km/h, resultando necesarias bermas de despeje tanto en la vía complementaria derecha como en la izquierda como en la derecha.

Los listados correspondientes al estudio realizado para las vías complementarias y la variante se incluyen el Apéndice 6 del Anejo nº 8 "Trazado geométrico".

**6.7.5. Sección tipo**

Las secciones tipo de los viales que conforman la adecuación y reforma de la A1 se detallan en el Documento 02 Planos, si bien, a continuación se incluyen sus dimensiones generales.

**6.7.5.1. Tronco A-1**

Las obras de adecuación y reforma de la A1 contemplan dotar a la autovía existente de una sección homogénea de tres carriles por sentido, si bien el tronco presenta la variabilidad de carriles que se recoge en la tramificación adjunta.

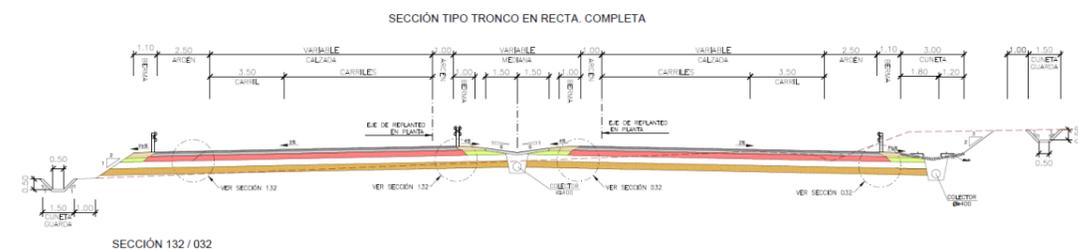
TRAMIFICACIÓN CARTILES CALZADA DERECHA						
EJE	PK	LONGITUD	Nº CARRIL TOTAL PLATAFORMA	TRAMOS	Nº CARRILES AMPLIACIÓN	OCUPACIÓN
1	17.405,288	1.145,712	4	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	18.551,000	741,500	4	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	19.292,500	1.281,552	4	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	20.574,052	8.331,076	4	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	28.905,128	6.371,970	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	35.277,098	620,876	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	35.897,974	383,556	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	36.281,530	376,054	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	36.657,584	442,416	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	INTERIOR
1	37.100,000	2.283,964	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	INTERIOR
1	39.383,964	266,036	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	39.650,000	180,003	4	INICIO AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
1	39.830,003	410,047	4	FINAL AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
1	40.240,050	359,950	4	INICIO AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
1	40.600,000	0,000	4	FINAL AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
1	40.600,000	466,665	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	41.066,665	0,000	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	41.066,665	270,061	4	INICIO AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
1	41.336,726	0,000	4	FINAL AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
1	41.336,726	2.159,566	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
1	43.496,292		3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR

TRAMIFICACIÓN CARRILES CALZADA IZQUIERDA						
EJE	PK	LONGITUD	Nº CARRIL TOTAL PLATAFORMA	TRAMOS	Nº CARRILES AMPLIACIÓN	OCUPACIÓN
2	-13.225,570	368,227	5	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-13.593,797	517,661	5	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-14.111,458	258,590	4	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-14.370,048	142,679	4	INICIO AMPL. CARRIL	2	INT/EXT

TRAMIFICACIÓN CARRILES CALZADA IZQUIERDA						
EJE	PK	LONGITUD	Nº CARRIL TOTAL PLATAFORMA	TRAMOS	Nº CARRILES AMPLIACIÓN	OCUPACIÓN
2	-14.512,727	4.347,478	4	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-18.860,205	196,366	4	FINAL AMPL. CARRIL	1	INTERIOR
2	-19.056,571	728,429	4	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-19.785,000	5.822,983	4	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-25.607,983	179,999	4	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-25.787,982	3.288,489	4	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-29.076,471	6.000,550	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-35.077,021	1.496,322	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-36.573,343	542,306	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-37.115,649	2.110,828	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-39.226,477	615,000	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-39.841,477	411,671	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-40.253,148	263,292	4	INICIO AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
2	-40.516,440	612,433	4	FINAL AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
2	-40.516,440	612,433	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-41.128,873	0,000	3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-41.128,873	271,127	4	INICIO AMPL. CARRIL	2	EXTERIOR
2	-41.400,000	725,000	3	INICIO AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR
2	-42.125,000		3	FINAL AMPL. CARRIL	1	EXTERIOR

El resto de los elementos presentan las anchuras siguientes.

- **Arcenes exteriores variables:** 1,0- 2,50 m.
- **Arcenes interiores** 1,00 m.
- **Bermas exteriores** 1,10 m
- **Berma interior** 1,00 m.
- **Mediana:** La franja longitudinal no destinada al tráfico entre las dos calzadas principales tiene una anchura variable entre bordes interiores de aglomerado.



**Cunetas:** Ancho del lado del arcén desde el borde de la berma 1,80 m en el lado del desmonte 1,20 m. con una profundidad de 0,30 m

- **Taludes:**

En desmonte y terraplén talud 3H/2V con carácter general.

Las secciones transversales de los **ramales** proyectados son, con carácter general las siguientes:

- **Calzada** 1 o 2 carriles de anchura 3,50 + S y como mínimo 4 (S: sobreecho calculado en función del radio tomando 9 m como longitud del vehículo tipo).

El eje de replanteo se sitúa en la línea blanca interior, que coincide con el eje definido en planta.

- **Arcén exterior** 2,5 m (Excepto en los ramales bidireccionales que será de 1,50 m)

- **Arcén interior** 1,00 m

- **Bermas** 1,10 m

Las dimensiones de las secciones transversales **en las glorietas** son las siguientes:

- **Calzada** proyectada con los anchos indicados en la tabla 10.5 de la norma 3.1-IC en la situación IV.

El eje de replanteo se sitúa en la línea blanca exterior.

- **Arcén exterior** 0,50 m.

- **Arcén interior** 1,50 m.

- **Bermas** 1,10 m.

- **Cunetas:** Ancho del lado del arcén desde el borde de la berma 1,50 m en el lado del desmonte 1,00 m. con una profundidad de 0,25 m.

#### 6.7.5.2. Vías complementarias

- **Calzadas** en general dos carriles de 3,5 m, si bien hay tramos de vías complementarias de 1, 2, 3 y 4 carriles, atendiendo a los tramos existentes, y por los condicionantes de

edificaciones existentes, que implican que en el tramo comprendido entre los pp.kk. 37+300 y 40+200 éstas se hayan de reducir a un único carril.

El eje de replanteo se sitúa en la línea blanca interior, que coincide con el eje definido en planta.

- **Arcén exterior** 2,50 m en general, si bien se plantean reducciones por falta de espacio.

- **Arcén interior** 1,00 m en general, si bien se plantean reducciones por falta de espacio.

- **Bermas** 1,10 m.

- **Cunetas:** Ancho del lado del arcén desde el borde de la berma 1,50 m en el lado del desmonte 1,00 m. con una profundidad de 0,25 m.

- **Terciana**

Entre las vías complementarias y el tronco se tiene una franja longitudinal, llamada terciaria, no destinada a la circulación. Su anchura es variable, pues en ocasiones se mantiene el trazado de las vías complementarias existentes y en otras se diseñan nuevas, variando entre los 1,3 m del mínimo admisible y los 3,0 m de anchura deseable en general. Además de ello, la incorporación y salida de los ramales de transferencia también obliga a variar la anchura de la terciaria en dichos puntos.

#### 6.7.5.3. Gálibos

El gálibo resultante en todas las estructuras, bien sean ampliadas o de nueva ejecución, se recoge en la tabla que a continuación se incluye. Se resaltan las estructuras existentes objeto de ampliación que no cuentan con gálibo conforme a la Normativa, de 5,30.

Identificación	P.K.	Tipología	Gálibo (m)
PS 12.56	12+560	Vigas prefabricadas Artesas	6,24
AMP PASARELA 13.34	13+340	Pasarela metálica	6,03
AMP PI 13.76	13+760	Bóveda	6,05
AMP PI 13.78	13+780	Bóveda	6,05
Pasarela 14.32	14+315	Pasarela metálica	5,70
VI 14.80 RAMAL CI	14+800	Mixto	5,54
AMP PI 14.81 CI	14+810	Vigas prefabricadas doble T	6,56
AMP PI 14.81 VSD	14+810	Vigas prefabricadas doble T	6,46
AMP VI 15.44	15+440	Pérgola	7,65
VI 15.76 VSD	15+760	Mixto	5,59
VI 15.76 VSI	15+760	Mixto	6,79
AMP VI 15.76 CI	15+760	Mixto	5,73
AMP VI 15.76 CD	15+760	Mixto	5,91
VI 15.90 VSD	15+900	Mixto	5,04

Identificación	P.K.	Tipología	Gálibo (m)
AMP VI 15.90 CI	15+900	Mixto	7,19
AMP VI 15.90 CD	15+900	Mixto	5,72
AMP VI 16.19 CI	16+190	Vigas prefabricadas doble T	9,60
AMP VI 16.19 CD	16+190	Vigas prefabricadas doble T	5,52
VI 16.55 VSD	16+550	Vigas prefabricadas doble T	5,30
VI 16.55 VSI	16+550	Vigas prefabricadas doble T	6,42
AMP VI 16.55 CI	16+550	Vigas prefabricadas doble T	6,09
VI 16.85 VSD	16+850	Vigas prefabricadas doble T	4,81
VI 16.85 VSI	16+850	Vigas prefabricadas doble T	6,04
AMP VI 16.85 CI	16+850	Vigas prefabricadas doble T	6,01
VI 17.66 VSD	17+660	Mixto	6,47
VI 17.66 VSI	17+660	Mixto	5,56
AMP VI 17.66 CI	17+660	Mixto	5,73
AMP VI 17.66 CD	17+660	Mixto	5,48
VI 17.80 VSD	17+800	Mixto	5,97
VI 17.80 VSI	17+800	Mixto	5,00
AMP VI 17.8 CI	17+800	Mixto	5,31
AMP VI 17.8 CD	17+800	Mixto	5,20
AMP VI 18.5 CI	18+500	Vigas prefabricadas doble T	5,32
AMP VI 18.5 CD	18+500	Vigas prefabricadas doble T	5,32
AMP PI 18.57	18+570	Marco	5,50
VI 18.73 VSD	18+730	Vigas prefabricadas doble T	6,50
AMP VI 18.73 CI	18+730	Vigas prefabricadas doble T	5,20
AMP VI 18.73 CD	18+730	Vigas prefabricadas doble T	5,18
PS 19.53	19+530	Estructura hiperestática de vigas artesas	5,58
PS 19.68	19+680	Estructura hiperestática de vigas artesas	5,61
PS 20.89	20+890	Contención tierras en estribos	-
PI 21.67	21+665	Vigas prefabricadas doble T	6,06
PI 21.74	21+740	Vigas prefabricadas doble T	5,30
PI 21.9	21+900	Losa y estribos tipo pantalla de pilotes.	8,10
AMP VI 23.35 CI	23+350	Vigas prefabricadas doble T	5,51
AMP VI 23.35 CD	23+350	Vigas prefabricadas doble T	6,53
PI 23.7 RAMAL	23+700	Marco	4,55
AMP PI 23.7	23+700	Marco	5,50
VI 23.8 VSD	23+800	Vigas prefabricadas Artesas	7,15
AMP VI 23.8 CI	23+800	Vigas prefabricadas Artesas	5,39
AMP PI 24.23 VSI	24+230	Marco	5,50
Pasarela 25.90	25+900	Pasarela metálica	6,30
PS 27.42	27+415	Vigas prefabricadas Artesas	5,50
PS 29.29	29+290	Vigas prefabricadas Artesas	5,33
Pasarela 29.34	29+340	Pasarela metálica	5,86
PS 31.39	31+390	Vigas prefabricadas Artesas	5,46

Identificación	P.K.	Tipología	Gálibo (m)
AMP PI 31.94	31+940	Bóveda	4,70
Pasarela 32.96	32+960	Pasarela metálica	5,89
PS 34.72	34+720	Mixto canto variable	5,57
PS 34.78	34+780	Mixto canto variable	5,82
VI 34.96 RAMAL CD	34+960	Vigas prefabricadas doble T	9,08
VI 34.96 VSI	34+960	Vigas prefabricadas doble T	9,10
AMP VI 34.96 CD	34+960	Vigas prefabricadas doble T	7,56
AMP PI 36.15 CD	36+150	Marco	4,03
AMP PI 36.15 CI	36+150	Bóveda	4,25
VI 36.38 VSI	36+380	Vigas prefabricadas doble T	9,38
AMP VI 36.38 CI	36+380	Losa apoyada en micropilotes	7,68
AMP VI 36.38 CD	36+380	Vigas prefabricadas doble T	6,97
PS 36.9	36+900	Vigas prefabricadas Artesas	5,00
Pasarela 37.8	37+800	Pasarela metálica	5,93
AMP PI 38.48	38+480	Marco	3,90
ODT-P.K. 39+000	39+000	Marco	3,50
AMP PI 39.38 CD	39+380	Vigas prefabricadas doble T	5,47
AMP PI 39.38 CI	39+380	Vigas prefabricadas doble T	5,47
PI 39.38 VSI	39+380	Vigas prefabricadas doble T	5,00
PI 39.38 VSD	39+380	Vigas prefabricadas doble T	5,30
PS 40.83	40+830	Vigas prefabricadas Artesas	5,00
PS 41.71	41710	Contención tierras en estribos	-
PS 42.35	42350	Contención tierras en estribos	-
PS 42.92	42920	Contención tierras en estribos	-

## 6.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El anteproyecto muestra un balance positivo de tierras. El total de volumen de tierras calculado para el global de la actuación se resume en la siguiente tabla:

	TOTAL DESBROCE (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN EN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	SANEOS (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN BAJO EXPLANADA (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
<b>TOTAL</b>	1.617.516,89	566.130,91	2.104.997,20	363.604,02	554.544,10	392.901,00	395.624,50

Los materiales más importantes implicados en el movimiento de tierras de la traza corresponden a los desmontes constituidos por terrenos terciarios, puesto que los materiales cuaternarios tienen una incidencia escasa, exceptuando los saneos que hay que llevar a cabo de los rellenos antrópicos incontrolados que aparecen en el Tramo 1 debido, en la zona más próxima a Madrid, hasta el p.k.

18+200 aproximadamente, siendo recomendable su retirada a vertedero, puesto que se trata de materiales inadecuados no aptos para su reutilización en ninguna parte de los rellenos.

Dentro de los materiales terciarios son dos las unidades que más abundan, las que corresponden a las arenas de miga (A<sub>M</sub>) y a las arenas tosquizas (A<sub>T</sub>).

Estas dos unidades se han clasificado según el PG-3 como suelos tolerables, de modo que son suelos aptos para utilizarse como núcleo y cimiento de terraplén. Así mismo, son también materiales que en su gran mayoría se podrán emplear para obtener suelos estabilizados tipo S-EST3.

Se indican a continuación sus coeficientes de paso.

UNIDAD GEOLÓGICA	UNIDAD GEOTÉCNICA	d. seca kN/m <sup>3</sup>	d.max kN/m <sup>3</sup>	CP	
				a vertedero 80 %	terraplén 95 %
Ac	AM	18,6	19,8	1,16	0,98
Ala / Aa	AT y TA	18,8	20,1	1,16	0,98
Vertido antrópico (Sane0)	Rv	-	-	1,0	

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

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

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

Entre la M-40 y la M-12, en 2018 ya se cuenta con niveles de servicio F, tanto en el tronco como en la vía complementaria existente.

Hasta el enlace del p.k. 19,0 se observa que el gran volumen de vehículos que quiere acceder al tronco, tiene inconvenientes para entrar libremente, y genera colas que llegan a los enlaces.

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

A partir del enlace de San Sebastián de los Reyes, para los tramos 2, 3 y 4, la A1 presenta niveles de servicio entre A y C, si bien, en el punto donde se pasa de 3 a 2 carriles en sentido ascendente, a la altura del Enlace RACE, se observa un aumento en la densidad de los tramos que penaliza los niveles de servicio a nivel C, que con cualquier aumento en el volumen de tráfico puede llegar a generar colas por acumulaciones de vehículos con niveles de servicio menos aceptables. En estos tramos si se plantea la compensación entre las actuaciones a ambos márgenes de la autovía

#### 6.8.1. Balance de tierras por tramos

Atendiendo a la tramificación de las obras que se ha planteado en el plan de actuaciones del proyecto, el resumen de tierras por tramos es el que a continuación se indica.

Tabla resumen movimiento de tierras A-1

	DESPEJE Y DESBROCE (m2)	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m3)	EXCAVACIÓN EN DESMONTE (m3)	EXCAVACIÓN DE SANEOS (m3)	TERRAPLÉN BAJO EXPLANADA (m3)	TERRAPLÉN DE SANEOS (m3)	S-EST3 (m³)	SUELO SELECCIONADO 2 (m³)	VERTEDERO (m³)
<b>Tramo 1</b>	493.162,82	172.606,99	639.448,50	363.604,02	203.736,30	356.331,94	115.610,60	116.076,40	1.105.364,28
<b>Tramo 2</b>	366.039,77	128.113,92	449.880,20	0,00	100.417,90	0,00	89.240,90	89.836,80	297.366,94
<b>Tramo 3</b>	391.213,74	136.924,81	378.919,20	0,00	89.191,20	0,00	103.343,30	104.399,50	211.648,29
<b>Tramo 4</b>	367.100,56	128.485,19	636.749,30	0,00	161.198,70	0,00	84.706,20	85.311,80	447.558,08

#### 6.8.1.1. Tramo 1 (P.K. 12,0 a 20,4)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 493.162,82 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 172.606,99 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 639.448,50 m<sup>3</sup> de material en banco. El 100,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable para la formación de terraplén y también apto para la formación de S-EST3 para atender a parte de las necesidades de explanada.

Además, hay que considerar el material procedente de los saneos de la traza, que asciende a 363.604,02 m<sup>3</sup>. Todo este material es suelo marginal con destino a vertedero.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 203.736,30 m<sup>3</sup> de terraplén, clasificado como tolerable, 115.610,60 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 116.076,40 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

A priori, el sobrante de tierras de la traza procedente de las excavaciones podría cubrir las necesidades de rellenos. No obstante, atendiendo a las dificultades que entraña el libre tránsito de material para la obra, todo el material de aportación (terraplén, suelo seleccionado y suelo S-EST3) habrá que traerse de préstamos y de yacimientos en el caso del suelo seleccionado.

Se estima un volumen de material excedentario tolerable, y por tanto apto para su utilización en posteriores obras, a acopiar en vertedero de 741.760,26 m<sup>3</sup>, tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,16. A este volumen se habrá de añadir el material inadecuado procedente de los saneos, contabilizándose un total de 1.105.364,28 m<sup>3</sup>.

$[ \text{Desmonte (100\% Suelo Tolerable)} ] * 1,16 + [ \text{Saneo} ] * 1 = [ 639.448,50 ] * 1,16 + [ 363.604,02 ] * 1 = 1.105.364,28 \text{ m}^3$ .

#### 6.8.1.2. Tramo 2 (P.K. 20,4 a 28,0)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 366.039,77 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 128.113,92 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 449.880,20 m<sup>3</sup> de material en banco. El 100,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable para la formación de terraplén y también apto para la formación de S-EST3 para atender parte de las necesidades de explanada.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 100.417,90 m<sup>3</sup> de terraplén, clasificado como tolerable, 89.240,90 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 89.836,80 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

Se deduce pues el sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. No obstante, se habría de recurrir a yacimientos para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Se estima un volumen de material excedentario tolerable, y por tanto apto para su utilización en posteriores obras, a acopiar en vertedero de 297.366,94 m<sup>3</sup>, tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,16.

$[ \text{Desmonte (100\% Suelo Tolerable)} - ( \text{Terraplén bajo explanada} / 0,98 ) - ( \text{S-EST3} / 0,98 ) ] * 1,16 = [ 449.880,20 - ( 100.417,90 / 0,98 ) - ( 89.240,90 / 0,98 ) ] * 1,16 = 297.366,94 \text{ m}^3$ .

#### 6.8.1.3. Tramo 3 (P.K. 28,0 a 35,9)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 391.213,74 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 136.924,81 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 378.919,20 m<sup>3</sup> de material en banco. El 100,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable para la formación de terraplén y también apto para la formación de S-EST3 para atender a parte de las necesidades de explanada.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 89.191,20 m<sup>3</sup> de terraplén, clasificado como tolerable, 103.343,30 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 104.399,50 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

Se deduce pues el sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. No obstante, se habría de recurrir a yacimientos para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Se estima un volumen de material excedentario tolerable, y por tanto apto para su utilización en posteriores obras, a acopiar en vertedero de 211.648,29 m<sup>3</sup>, tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,16.

$[ \text{Desmonte (100\% Suelo Tolerable)} - ( \text{Terraplén bajo explanada} / 0,98 ) - ( \text{S-EST3} / 0,98 ) ] * 1,16 = [ 378.919,20 - ( 89.191,20 / 0,98 ) - ( 103.343,30 / 0,98 ) ] * 1,16 = 211.648,29 \text{ m}^3$ .

#### 6.8.1.4. Tramo 4 (P.K. 35,9 a 43,5)

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 367.100,56 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 128.485,19 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 636.749,30 m<sup>3</sup> de material en banco. El 100,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable para la formación de terraplén y también apto para la formación de S-EST3 para atender a parte de las necesidades de explanada.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 161.198,70 m<sup>3</sup> de terraplén, clasificado como tolerable, 84.706,20 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 85.311,80 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

Se deduce pues el sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. No obstante, se habría de recurrir a préstamos y canteras para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Se estima un volumen de material sobrante a vertedero de 447.558,08 m<sup>3</sup>, tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,16.

[Desmorte (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/0,98) – (S-EST3/0,98)] \*1,16 = [636.749,30 – (161.198,70/0,98) – (84.706,20/0,98) ] \*1,16 = 447.558,08 m<sup>3</sup>.

### 6.8.2. Materiales externos al trazado

#### 6.8.2.1. Préstamos

Los préstamos investigados tienen unas características semejantes a los materiales de la traza, es decir, la mayoría de ellos son suelos tolerables, con una pequeña proporción de suelos seleccionados en el Préstamo 1 y adecuados en el Préstamo -3.

El préstamo 2 no es explotable debido a la presencia de yacimientos paleontológicos, si bien se incluye al haberse estudiado.

En la siguiente tabla se recogen las características más significativas de los préstamos investigados:

PRESTAMO	DISTANCIA TRAZA		AREA (ha)	POTENCIA (m)	VOLUMEN total (m <sup>3</sup> )	TIPO DE SUELO	USO	ESPESOR DE TIERRA VEGETAL
	Tramo	km						
PR-1	Tramo 1	20,5	97	3	2.910.000	TOLERABLE /SELECCIONADO	Núcleo, cimientó 90 % Coronación 10% S-EST-3	0,35 m
	Tramo 2	18						
	Tramo 3	21,5						
	Tramo 4	26,5						
PR-2	Tramo 1	28	84,3	3	2.529.000	TOLERABLE	Núcleo, cimientó Presencia de yacimiento paleontológico	0,30 m
	Tramo 2	10						
	Tramo 3	13,5						
	Tramo 4	18,5						
PR-3	Tramo 1	36	125,44	3	3.763.200	TOLERABLE /ADECUADO	Núcleo, cimientó 67 % Coronación 33% S-EST-3	0,50 m
	Tramo 2	17						
	Tramo 3	20,5						
	Tramo 4	11,5						
PR-4	Tramo 1	44	69,34	3	2.080.200	TOLERABLE	Núcleo, cimientó 100 % S-EST-3 , previo tratamiento con cal	0,4 m
	Tramo 2	26						
	Tramo 3	29,5						
	Tramo 4	5,5						

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

### 6.8.2.2. Canteras y yacimientos

A continuación, se incluye un cuadro resumen con los datos más significativos de las canteras y yacimientos inventariados:

Cantera	Localización	Coordenadas		Distancia aproximada (km) PK 34+200 A-1	Litología	Aprovechamiento	Empresa	Dirección empresa	Otros datos	
		X	Y							
C-1	CANTERA DE LOS NAVAZALES	M-631 km. 4 Valdemanco	444063	4520873	24	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones, áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén.	GLOBAL DFG	C/ Pontevedra, 4, 4º. Vigo 36201	Teléfono de contacto: 918482312 <a href="http://www.grupodfg.com">http://www.grupodfg.com</a>
C-2		M-631 km. 5 Valdemanco	443440	4521920	26	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones, áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén.	GLOBAL DFG	C/ Pontevedra, 4, 4º. Vigo 36202	Teléfono contacto: 918482312 <a href="http://www.grupodfg.com">http://www.grupodfg.com</a>
C-3		M-631 km. 6	451008	4524348	28	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones, áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén.	GLOBAL DFG	C/ Pontevedra, 4, 4º. Vigo 36203	Teléfono contacto: 918482312 <a href="http://www.grupodfg.com">http://www.grupodfg.com</a>
C-4	CANTERA DEL LANCHAR DEL MOLINO	Ctra. M-131, kilómetro 15, Loyozuela (Madrid)	451183	4528150	36	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones, áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén.	INGEMAR S.A.	Ctra. San Martín de Montalbán, 45516 La Puebla de Montalbán. Toledo	Teléfono contacto: 925745000 <a href="http://www.ingemargroup.com/">http://www.ingemargroup.com/</a>
C-5	CANTERA LA CURVA	Ctra. M-521, km 13. Navalagamella.	405260	4477760	75	Granito	Suelo seleccionado para mejora de explanada, material para relleno tipo terraplén y pedraplén, y áridos para hormigones.	Cantera La Curva S.L.	Plz. Del Sol, 7. 28213, Colmenar del Arroyo, Madrid	Teléfono contacto: 918651276
C-6	CANTERA LA POLA	Ctra. San Agustín de Guadalix, Km. 2,6 28770 Colmenar Viejo (Madrid)	437420	4501561	17	Granito	Suelo seleccionado para mejora de explanada, material para relleno tipo terraplén y pedraplén, y áridos para hormigones.	La Pola S.A.	Ctra. San Agustín de Guadalix, Km. 2,6 28770 Colmenar Viejo (Madrid)	Teléfono contacto: 91845 67 12
C-7	CANTERA CAMPO REAL	M-229 Km 4. (Arganda del Rey)	467613	4458935	65	Caliza	Áridos para hormigón. Para mezclas bituminosas, aglomerados asfálticos, sub-base, material para relleno tipo terraplén y pedraplén...	GRUPO FERNANDEZ ESCUDERO (CALIZAS CAMPO REAL S.A.)	Ctra. Arganda-Valdilecha, KM 4,500. 28510. CAMPO REAL, MADRID	Teléfono contacto: 918704450 <a href="http://gfescudero.com/empresa/gf-escudero-calizas/">http://gfescudero.com/empresa/gf-escudero-calizas/</a>
C-8	CANTERA VALDILECHA	Ctra. Campo Real-Carabaña, Km 9,500. Valdilecha (Madrid)	475444	4462829	66	Caliza	Áridos para hormigón, aglomerados asfálticos, sub-base, material para relleno tipo terraplén y pedraplén...	LAFARGE-HOLCIM	Calle Orense, 70, 5ª planta. CP: 28020. Madrid	Teléfono: 91 875 50 65 / 91 213 31 00 <a href="http://www.lafarge.com.es">http://www.lafarge.com.es</a>
C-9	CANTERA LA ALMENDRILLA	Ctra. Campo Real a Carabaña Km 7,400 28511 Valdilecha MADRID	477486	4459951	70	Caliza	Materiales para relleno, áridos para hormigón, mezclas bituminosas.	Hanson Hispania, S.A.U.	C/ Príncipe de Vergara, 43 28001 MADRID	Teléfono contacto: 629418523 / 915 786 400
C-10	CANTERA DE MORATA	Paraje Pico del Águila s/n 28530 Morata de Tajuña	463913	4455194	72	Caliza	Hormigones, zahorras artificiales, mezclas bituminosas, bases y subbases.	MAHORSA	Oficinas centrales: Calle de Orense, 81, 28020 Madrid	Teléfono contacto: 607039870 / 91 571 65 11 (OFICINAS CENTRALES)
C-11	CANTERA TRICALSA	Ctra. Madrid-Valencia, km 31,800 - Arganda del Rey	465443	4457904	63	Caliza	Áridos para hormigón, mezclas bituminosas.	TRICALSA - TRITURADOS CÁLCICOS S.A.	Ctra. Madrid-Valencia, km 31,800 - Arganda del Rey	Teléfono contacto: 628 700 714 (José Antonio Márquez) / 918 711 428 <a href="mailto:oficina@tricalsa.com">oficina@tricalsa.com</a>
G-1	GRAVERA MARIANO BRAVO E HIJOS	Camino de la Veguilla s/n. pol Soto Castaño. Paracuello de Jarama (Madrid)	453089	4486832	21	gravas-arenas	Como suelo seleccionado para mejora de explanada, como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.	GRAVERA MARIANO BRAVO E HIJOS, S.L.	C/Carretera de Daganzo, 15 - 28864 Ajalvir (Madrid)	Tel. 918843486 / 6582468 / 6580323 <a href="http://www.marianobravo.com">www.marianobravo.com</a>
G-2		M-301-KM 6, Ctra. San Martín de la Vega, (vía pecuaria) Madrid	446357	4461112	48	gravas-arenas	Como suelo seleccionado para mejora de explanada, como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.	ARIDOS ENVASADOS PRONAJI	M-301-KM 6, Ctra. San Martín de la Vega, (vía pecuaria) - Madrid	Teléfono contacto: 916847148 / 652975100
G-3	CANTERA SOTOPAJARES	Ctra. M-506, Km 47,700 San Martín de la Vega - Madrid	455000	4458500	55	gravas-arenas	Como suelo seleccionado para mejora de explanada, como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.	CEMEX	Ctra. M-506, Km 47,700 San Martín de la Vega - Madrid	Teléfono contacto: 918 76 91 06
G-4	GRAVERA DE SAN MARTÍN DE LA VEGA	Salida 2 a San Martín de la Vega M506 Km46 28330 San Martín de la Vega	454453	4456513	63	Gravas y arena media a gruesa, del río Jarama.	Como suelo seleccionado para mejora de explanada, como relleno en cuerpo de terraplén y áridos para hormigones.	MAHORSA	Oficinas centrales: Calle de Orense, 81, 28020 Madrid	Teléfono contacto: 659352079 / 91 571 65 11 (OFICINAS CENTRALES)

Para elaborar la tabla anterior se ha considerado las distancias de cada uno de los yacimientos a Alcobendas y a San Agustín de Guadalix.

**6.8.2.3. Plantas de hormigón**

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

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

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

**6.8.3. Propuesta de zonas de vertedero**

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

Id	Denominación	Municipio	ESTADO ACTUAL	ACCESO	SUPERFICIE / CAPACIDAD ESTIMADA	DISTANCIA MÍNIMA A OBRA
A100	Salmedina	Rivas-Vaciamadrid		<p>Se accede a través de un camino de tierra, que sale hacia el sureste desde el Camino de la Aldehuela a Vaciamadrid, que a su vez parte de la carretera a Perales del Río desde la M-301.</p> 	5,70 ha / 166.500 m <sup>3</sup>	25 km
A190	Navazales	Bustarviejo		<p>Acceso a través de un camino de tierra hasta la M-631, que desemboca en la N-1A a la altura de Cabanillas de la Sierra.</p> 	1,38 ha / 42.900	17 km

Id	Denominación	Municipio	ESTADO ACTUAL	ACCESO	SUPERFICIE / CAPACIDAD ESTIMADA	DISTANCIA MÍNIMA A OBRA
A225	Gerafin	Alcalá de Henares		<p>El acceso se realiza desde un camino de tierra a una carretera comarcal que desemboca en la M-300.</p> 	17,58 ha / 570.000	33 km
3421-001	El Cartero	Colmenar Viejo		<p>Se accede desde la M-104, por una carretera asfaltada</p> 	29,26 ha / 2.500.000 m <sup>3</sup>	10,82 km

#### 6.8.4. Demoliciones y desmontajes

Para la ejecución de la totalidad de las actuaciones definidas en el presente anteproyecto se han definido unas actuaciones previas necesarias que consisten en la demolición o desmontaje de diferentes elementos que interfieren en la ejecución. Se dismantelarán todo el mobiliario urbano e infraestructuras que dificulten los trabajos. A continuación de enumeran brevemente:

- Demolición y fresado de firme
- Demolición de estructuras
- Demolición de edificaciones
- Demolición de muros
- Demolición de emboquilles en ampliación de ODTs existentes
- Desmontaje de pasarelas peatonales
- Desmontaje de paradas de bus
- Desmontaje de postes publicitarios
- Levantamiento de valla metálica de cerramiento
- Desmontaje de Luminarias
- Levantamiento de elementos de defensa (pretiles metálicos, barreras metálicas, barreras de hormigón con/sin barreras anti deslumbramiento sobre las mismas).
- Levantamiento de señalización vertical, cartelería, banderolas y pórticos de señalización.

Las reposiciones detalladas de los diferentes servicios afectados se definen en sus correspondientes anejos (*Reposición de Servicios, Señalización, Balizamiento y Defensas...etc.*).

Estos trabajos previos se definen en los planos de planta que se incluyen en el Documento nº 2, dentro de la colección 10 "Demoliciones y desmontajes".

#### 6.9. REORDENACIÓN DE ACCESOS

Se incluye en el presente Anteproyecto el estudio de reordenación de accesos, que tiene por objeto la localización de todos los accesos existentes y su reordenación, modificando la tipología de los mismos en los casos que fuera necesario para la correcta adecuación a la normativa vigente.

Esta reordenación de accesos se realizará conforme a lo dispuesto en la OM de 16 de diciembre de 1997 "Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio", en la Instrucción de Trazado 3.1-IC Orden FOM/273/2016 y en la OC 32/2012 Guía de nudos viarios.

No obstante, con la finalidad de evitar afecciones importantes a los usuarios de las carreteras, así como importantes costes derivados de obras desproporcionadas, se han establecido algunos criterios que permitan determinadas excepciones.

Los siguientes criterios se aplican también con la finalidad de marcar unos objetivos (y homogeneizar) las reordenaciones de accesos realizadas en todos los anteproyectos de acondicionamiento de autovías de primera generación. Se podrá, si las consideraciones singulares de seguridad vial lo aconsejaren y por las especiales características de un tramo, aumentar algunas de las exigencias de los mismos. En estos casos, se justifica expresamente la conveniencia de variar dichos criterios.

Se incluye en el Anejo nº 11 "Reordenación de accesos" un croquis con las acotaciones de las distancias de seguridad, así como las longitudes de ramales insuficientes (inferiores a 250 m), realizándose de este modo una verificación de la situación actual en lo referente a estos apartados. En el apéndice 7 se recoge una tabla en la que se enumeran las afecciones a carreteras, vías pecuarias y caminos, el p.k. donde se producen y las posibles actuaciones estimadas para subsanar dichas afecciones. En el caso de las vías pecuarias, se indica además su anchura legal y la anchura de la estructura con la que se repone.

En el documento nº 2 Planos, en la colección de planos de Planta General están representadas las reposiciones de los caminos afectados.

#### 6.9.1. Criterios de aplicación para la Reordenación de Accesos

- 1) El objetivo primordial de la reordenación de accesos será la eliminación de los accesos directos, entendiéndose por tales los definidos en el apartado 4 de la O.M. del 16/12/97 (salvo las áreas de servicio conforme a lo señalado en el artículo 59 del Reglamento General de Carreteras), mediante la construcción de vías de servicio o bien los que disponiendo de dichas vías de servicio no cumplen las distancias que posteriormente se indican en el apartado 5.
- 2) Únicamente se proyectarán nuevas conexiones de vías de servicio con la calzada principal de la autovía cuando las mismas tengan por objeto la reordenación de los accesos del tramo y sustituyan a otras conexiones actualmente existentes. En ningún caso se podrá ver aumentado el número de conexiones al tronco después de la reordenación.
- 3) En aquellos casos en los que la reordenación de accesos conlleve la creación de una vía de servicio en la que se sitúen una o varias instalaciones de suministro de carburantes, que en la actualidad cuenten con acceso directo desde la autovía, se admitirá, siempre que se mantengan las distancias de seguridad indicadas en el apartado 5, una o varias salidas de la autovía a la vía de servicio con anterioridad a dichas instalaciones de suministro de carburantes. Se tendrá especial cuidado en el diseño de la conexión de dicha salida con la vía de servicio.
- 4) Todas las conexiones (tanto las existentes como las nuevas en sustitución de otras actuales) con las calzadas de la autovía deberán contar con carriles de cambio de velocidad que cumplan con lo prescrito en la normativa vigente. (apartado 7.4.4.1 de la Norma 3.1-IC).

- 5) Se deberán cumplir las distancias mínimas de seguridad entre las conexiones con el tronco de la autovía (medidas entre las secciones características más próximas de los carriles de cambio de velocidad) que figuran en la Instrucción de Trazado 3.1-IC y que resumidamente son las siguientes:
- a. Entrada – Salida: 1.200 m. Como alternativa donde no se pueda cumplir se admite carril de trenzado de longitud superior a 1.000 m incluso en el caso de conexiones correspondientes a vías de servicio.
  - b. Entrada – Entrada: 1.000 m.
  - c. Salida – Salida: 1.000 m.
  - d. Salida - Entrada: 250 m (125 m si se trata de ramales del mismo enlace).
- 6) En vías de servicio de longitudes inferiores a 750 m no se permitirá el doble carril de trenzado (la salida y la entrada con una misma vía de servicio) caso B. En este caso se trenzará solamente con la salida a la vía de servicio, caso C.

- 7) En las conexiones proyectadas en sustitución de las actuales como consecuencia de la reordenación de accesos se deberá dejar sin conexiones una distancia de 250 metros antes y después de los carriles de cambio de velocidad. En el caso de que dicha distancia conlleve la imposibilidad de cumplir las distancias de seguridad fijadas en el apartado 5 se podrá reducir justificadamente la misma hasta un valor mínimo que será la distancia de parada para la velocidad correspondiente, incrementada en 20 km/h y como mínimo de sesenta metros (60,00 m), contados a partir del final del carril de deceleración o en su caso antes del comienzo del carril de aceleración.

**6.9.2. Actuaciones en Accesos**

Se ha realizado un inventario de todos los accesos afectados, identificando los más críticos, y proponiendo una reordenación y o reubicación. Además, se han identificado las Vías Pecuarías afectadas por cada una de las actuaciones contempladas.

Se adjunta a continuación, primeramente, una tabla resumen con la reordenación de accesos propuesta. A continuación, se presenta una segunda tabla, con el inventario de Vías Pecuarías afectadas, y la reposición contemplada para darle continuidad a las mismas:

**REORDENACIÓN DE ACCESOS**

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	0	Acceso desde vía de servicio a parcela en obras	13+000	Madrid	Vía de servicio	-	-	-	Ramales de incorporación y salida	Hoja 1
	1	Actualmente <i>no</i> existe acceso directo desde la M-40	12+900	Burgos	Vía de servicio	137	599,73	7,00	Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio de autovía A-1 desde M-40	Hoja 1
	2	Ramal de incorporación	13+100	Madrid	Vía de servicio	7	56,13	4,00	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	3	Ramal de salida	13+100	Madrid	Vía de servicio	9	87,16	4,00	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	4	Ramal de salida al Encinar de los Reyes	13+200	Burgos	Vía de servicio	10	51,15	4,00	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	5	Ramal de entrada desde el, Encinar de los Reyes	13+200	Burgos	Vía de servicio	179	45,92	4,30	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	6	Ramal de salida a La Moraleja	13+400	Burgos	Vía de servicio	13	66,89	4,50	Similar al estado actual	Hoja 2
	7	Ramal de salida a Fuencarral, la Moraleja y Centro Comercial	13+450	Burgos	Vía de servicio	15	104,60	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
ENLACE FUENCARRAL Y CENTRO COMERCIAL PK 14+000	9	Ramal de salida a zona residencial Alcobendas	13+450	Madrid	Vía de servicio	14	64,64	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	8	Ramal de incorporación desde la zona residencial Alcobendas	13+450	Madrid	Vía de servicio	12	82,68	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	10	Ramal de incorporación de Fuencarral, la Moraleja y Centro Comercial	13+650	Burgos	Vía de servicio	19	71,13	6,00	Similar al estado actual	Hoja 2
		Glorieta	13+800	Madrid	Vía de servicio				Similar al estado actual	Hoja 2
	11	Ramal desde vía de servicio a glorieta	13+800	Madrid	Vía de servicio	23	44,67	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2

**REORDENACIÓN DE ACCESOS**

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDA Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	15	Ramal desde glorieta a vía de servicio	13+800	Madrid	Vía de servicio	16	221,93	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2
		Ramal de glorieta norte a glorieta sur	13+800	Madrid	Vía de servicio	25	43,28	6,50	Similar al estado actual	Hoja 2
		Ramal de glorieta sur a glorieta norte	13+800	Madrid	Vía de servicio				Similar al estado actual	Hoja 2
	13	Ramal de glorieta norte a Alcobendas	13+800	Madrid	Vía de servicio	18	56,53	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	14	Ramal de Alcobendas a glorieta norte	13+800	Madrid	Vía de servicio	20	59,09	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	12	Ramal de glorieta norte a vía de servicio	13+800	Madrid	Vía de servicio	22	46,18	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	16	Ramal de incorporación a ramal	13+800	Madrid	Vía de servicio	17	52,67	3,50	Similar al estado actual	Hoja 2
	17	Ramal de acceso a zona residencial C/ Cuesta Blanca desde vía de servicio de	14+100	Madrid	Vía de servicio	244	59,23	3,50	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
	18	Ramal de incorporación a vía de servicio de zona residencial C/ Cuesta Blanca	14+100	Madrid	Vía de servicio	243	47,52	3,50	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
	19	Ramal de acceso (nuevo desarrollo) desde ramal	14+400	Madrid	Vía de servicio	32	61,52	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
	20	Ramal de incorporación (nuevo desarrollo) a ramal	14+400	Madrid	Vía de servicio	31	55,63	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
ENLACE EL SOTO Y CENTRO COMERCIAL PK 15+000	24	Ramal de incorporación ramal	14+700	Madrid	Vía de servicio	242	513,30	4,00	En la situación proyectada la incorporación no es a vía de servicio, es a ramal	Hoja 3
	26	-	14+800	Madrid	Vía de servicio	123	273,50	4,00	Nuevo ramal de incorporación a tronco	Hoja 3
	21	Ramal de salida	14+800	Burgos	Vía de servicio	27	272,08	4,00	Similar	Hoja 3
	25	-	14+800	Madrid	Vía de servicio	8	401,28	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a ramal	Hoja 3
	23	Ramal de salida	14+900	Madrid	Vía de servicio	33	231,67	4,00	Similar	Hoja 3
	22	Ramal de incorporación	14+900	Burgos	Vía de servicio	24	191,80	7,00	Similar	Hoja 3
	27	Ramal de incorporación a vía de servicio	15+400	Madrid	Vía de servicio	40	171,71	7,00	Similar	Hoja 3 - Hoja 4
ENLACE OESTE Y POLÍGONO INDUSTRIAL PK 16+000		Glorieta	15+800	Madrid	Glorieta				En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 4
	28	Ramal de incorporación a ramal	15+800	Madrid	Ramal de incorp.	39	288,33	7,00	Similar	Hoja 4
	29	Ramal de incorporación de tronco a glorieta	15+800	Madrid	Tronco	38	390,60	7,00	En la situación proyectada la incorporación es desde vía de servicio	Hoja 4
	30	Ramal de salida de tronco a glorieta por transfer (desaparece)	15+800	Burgos	Tronco	35	362,02	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 4
	31	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	17+600	Burgos	Glorieta	36	426,03	7,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 4
ENLACE M-12	34	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	17+600	Madrid	Glorieta	211	492,57	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 5
	35	Ramal de incorporación de zona urbana a ramal	17+600	Madrid	Zona urbana	212	78,95	4,00	Similar	Hoja 5
	36	Ramal de salida de tronco a glorieta	17+600	Madrid	Tronco	43	355,90	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 5
	33	Ramal de salida de tronco a glorieta	17+600	Burgos	Tronco	42	355,43	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 5
	32	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	17+600	Burgos	Glorieta	41	377,38	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 5
ENLACE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	39	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	19+600	Madrid	Tronco	49	359,63	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 6 - Hoja 7
	40	Ramal de salida de tronco a glorieta	19+600	Madrid	Tronco	48	262,70	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 7
	37	Ramal de salida de tronco a glorieta	19+600	Burgos	Tronco	47	388,76	3,50	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 6 - Hoja 7
	38	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	19+600	Burgos	Tronco	46	212,02	7,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 7
NACIONAL I	41	Ramal de incorporación a vía de servicio	20+400	Burgos	Vía de servicio	52	455,23	4,00	Similar	Hoja 7
	42	Ramal de incorporación desde N-I a vía de servicio	20+400	Madrid	Vía de servicio	51	308,01	4,00	Similar	Hoja 7

**REORDENACIÓN DE ACCESOS**

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	43	Ramal de salida desde vía de servicio hacia N-I	20+400	Madrid	Vía de servicio	50	412,03	4,00	Similar	Hoja 7
ENLACE M-50	46	Ramal de incorporación a tronco	21+600	Madrid	M-50	56	212,39	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 8
	44	Ramal de salida de tronco a M-50	21+600	Burgos	Tronco	53	323,24	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 8
	45	Incorporación a tronco desde M-50	21+600	Burgos	M-50	54	327,20	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 8
	174	Ramal de salida de tronco a autovía M-50	22+500	Madrid	Tronco	55	392,48	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 9
ENLACE M-100	47	Ramal salida desde tronco a glorieta enlace M-100 (Heineken-ITV)	24+450	Burgos	Tronco	108	239,09	7,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 10
	52	-	23+700	Madrid	Nueva glorieta N-I	221			Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio desde nueva glorieta en N-I	Hoja 10
		-	23+700	N-I		220			Nueva glorieta en N-I	Hoja 10
	54	Ramal de N-I a glorieta M-100	23+750	N-I	M-100	107			En la situación proyectada la salida es desde la nueva glorieta en N-I	Hoja 10
	51	Ramal de vía de servicio a N-I	23+700	Madrid		219			Ramal de vía de servicio a nueva glorieta N-I	Hoja 10
	53	-	23+700	N-I		106			Ramal de nueva glorieta N-I a N-I	Hoja 10
	55	Ramal de glorieta M-100 a tronco	23+800	M-100	Tronco	218			En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 10
	190	Glorieta N-I a M-100 (elimina paso inferior)	24+250	M-100	Vía de servicio	183			En la situación proyectada se elimina el acceso bajo la autovía a la Urbanización Fuente el Fresno.	Hoja 10
	49	Glorieta de acceso a Urb. Fuente del Fresno (desaparece)	24+500	Madrid	Vía de servicio	217			Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio	Hoja 10
	50	Glorieta de acceso a Urb. Fuente del Fresno (desaparece)	24+500	Madrid	Vía de servicio	216			Nuevo ramal de salida desde vía de servicio	Hoja 10
	48	Ramal de glorieta M-100 a vía de servicio	23+700	Burgos	Vía de servicio	58	224,56	4,00	Similar	Hoja 10
		84	Acceso a camino de la Alberca	24+850	Burgos	Vía de servicio				Similar
	85	Acceso a Autocaravanas	25+000	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	86	Acceso a Autocaravanas	25+040	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	87	Acceso a Estación de Servicio y Burger King	25+060	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	90	Acceso a Estación de Servicio	25+100	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	88	Acceso a Estación de Servicio y Burger King	25+170	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	89	Acceso a Autocaravanas	25+220	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	91	Acceso a camino	25+300	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	92	Acceso a camino	25+450	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	56	Ramal de acceso de vía de servicio a Urb. Fuente del Fresno	25+450	Madrid	Vía de servicio	152	56,78	4,00	Similar	Hoja 11
	57	Ramal de incorporación de Urb. Fuente del Fresno a vía de servicio	25+450	Madrid	Vía de servicio	153	52,41	4,00	Similar	Hoja 11
	93	Acceso a viveros Casla	25+650	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	94	Acceso a camino de Barajas	25+790	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	95	Acceso a camino agrícola	25+850	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	96	Acceso a camino agrícola	25+950	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	97	Acceso y salida a vivero Desertcity	26+050	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	172	Acceso a vivienda privada	25+950	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	178	Acceso a vivienda privada	26+050	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	179	Acceso a vivienda privada	26+200	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12

**REORDENACIÓN DE ACCESOS**

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDA Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	180	Acceso a vivienda privada	26+280	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	175	Acceso a camino	26+120	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11 - Hoja 12
	99	Acceso a camino	26+150	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11 - Hoja 12
	173	Acceso a vivienda privada	26+200	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11 - Hoja 12
ENLACE URBANIZACIÓN CLUB DE CAMPO Y CIRCUITO DEL JARAMA	63	Acceso a urb. Club de Campo	26+300	Madrid	Vía de servicio	185	65,68	4,00	Similar	Hoja 12
	64	Ramal de acceso a vía de servicio a urb. Club de Campo y Circuito del Jarama	27+400	Madrid	Urb. Club de Campo	149	72,49	4,00	Similar	Hoja 12
	65	Ramal de salida desde vía de servicio a urb. Club de Campo y Circuito del Jarama	27+450	Madrid	Vía de servicio	148	67,69	4,00	Similar	Hoja 12
	58	-	26+300	Madrid	Urb. Club de Campo	160	98,79	4,00	Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio desde urb. Club de Campo	Hoja 12
	66	Ramal de acceso a vía de servicio desde Urb. Club de Campo	27+550	Burgos	Urb. Club de Campo	147	60,60	4,00	Similar	Hoja 12 – Hoja 13
	67	Ramal de salida desde vía de servicio a Urb. Club de Campo	27+450	Burgos	Vía de servicio	146	93,85	4,00	Similar	Hoja 12 – Hoja 13
	100	Acceso a restaurante La Quinta del Jarama	27+000	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	101	Acceso a Estación de Servicio	27+125	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	102	Acceso a Estación de Servicio	27+175	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	103	Acceso a Farmasierra	27+250	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	104	Acceso a camino Viejo de Torrelaguna	27+650	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12 – Hoja 13
	181	Acceso a Autocaravanas Norcaravan	28+300	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 13
	105	Acceso a caravanas	28+525	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 13
ENLACE RACE PK 29+290	70	Ramal de salida desde tronco a glorieta	29+290	Burgos	Tronco	66	173,24	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio	Hoja 14
		Glorieta en enlace	29+290	Burgos	-				Nueva glorieta	Hoja 14
		Glorieta en enlace	29+290	Madrid	-				Nueva glorieta	Hoja 14
	69	Ramal entre glorietas de enlace	29+290	-	-	67	136,50	7,00	Nuevo ramal que incluye nueva estructura (demolición de la existente)	Hoja 14
	68	Ramal de glorieta a tronco	29+000	Burgos	Glorieta	65	203,84	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 14
	71	Ramal de tronco a glorieta	29+500	Madrid	Tronco	63	361,03	7,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 14
	72	Ramal de glorieta a vía de servicio y tronco por transfer existente	29+000	Madrid	Glorieta	64	295,04	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio (desaparece transfer actual existente)	Hoja 14
	73	Ramal de glorieta a zona urbana	29+290	Madrid	Glorieta	181			Nuevo ramal de nueva glorieta a zona urbana	Hoja 14
	74	Ramal de zona urbana a glorieta	29+290	Madrid	Zona urbana	181			Nuevo ramal de zona urbana a nueva glorieta	Hoja 14
	75	Ramal con carril de deceleración para acceso a Estación de Servicio	30+200	Madrid	Tronco				Acceso a Estación de Servicio desde Vía de Servicio	Hoja 14
	76	Ramal con carril de aceleración para incorporación a tronco desde Estación de servicio	30+000	Madrid	Tronco				Acceso a la Vía de Servicio desde Estación de servicio	Hoja 14
	77*	Acceso e incorporación directa al tronco desde finca privada	30+750	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde Vía de Servicio e incorporación desde finca privada a Vía de Servicio	Hoja 15
POLÍGONO INDUSTRIAL SUR PK 31+390	79	Ramal desde glorieta a tronco	31+400	Burgos	Glorieta	69	294,73	4,00	Nuevo ramal desde glorieta a vía de servicio	Hoja 15
	80	Ramal de tronco a glorieta	31+400	Burgos	Tronco	68	301,74	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 15
	78	Ramal de zona urbana a glorieta	31+400	Burgos	Glorieta	72	218,75	7,00	Similar	Hoja 15
	81	Ramal de tronco a glorieta	31+400	Madrid	Tronco	70	168,91	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 15

**REORDENACIÓN DE ACCESOS**

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	83	Ramal de glorieta a tronco	31+400	Madrid	Glorieta	71	274,04	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 15
	82	Ramal de zona urbana a glorieta	31+400	Madrid	Zona urbana	73	416,99	8,80	Similar	Hoja 15
	176	Acceso a camino desde Av. Principal	31+450	Madrid	Zona urbana				Similar	Hoja 15
		Ramal existente entre glorietas del enlace	31+400	-	-				Similar	Hoja 15
	107	Acceso a restaurante Casa Juaneca y urb. Punta Galea	31+700	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 15 - Hoja 16
	108	Acceso a restaurante Casa Juaneca y urb. Punta Galea	31+800	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 15 - Hoja 16
	110	Acceso a papelería Andina	32+100	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	111	Acceso a papelería Andina	32+200	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	112	Acceso a Expert	32+400	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	113	Acceso a joyería Carrera y Carrera	32+450	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	114	Acceso a Matadero y Medical Market	32+700	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	115	Acceso a varias naves industriales	32+800	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	116	Acceso a Muebles Flovic	32+800	Madrid	Tronco				Acceso a Muebles Flovic desde Vía de Servicio	Hoja 16
	117	Acceso a parada de bus	32+900	Madrid	Tronco				Acceso a parada de bus desde Vía de Servicio	Hoja 16 - Hoja 17
	118	Acceso a industrias varias	33+080	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16 - Hoja 17
	119	Acceso a Eroski	33+200	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	120	Acceso a Eroski	33+300	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	121	Acceso a industrias varias	33+320	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	122	Acceso a Matadero	33+440	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	123	Acceso a Mapfre	33+450	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	124	Acceso a Mitsubishi	33+550	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	125*	Acceso e incorporación directa al tronco desde piscinas Premiere	33+620	Madrid	Tronco				Acceso a piscinas Premier desde Vía de Servicio	Hoja 17
	126	Acceso a Mitsubishi calle Retamar	33+770	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	127	Acceso a calle de la Amargura	33+900	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	128*	Acceso e incorporación directa al tronco desde finca privada	33+950	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 17
	130*	Acceso e incorporación directa al carril de aceleración del enlace de acceso al tronco desde campus de Iberdrola	34+500	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 18
ENLACE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX SUR PK 34+750		Glorieta en enlace	34+800	Burgos	-				Nueva glorieta	Hoja 18
		Glorieta en enlace	34+800	Madrid	-				Nueva glorieta	Hoja 18
		Ramal entre glorietas de enlace	34+800	-	-				Nuevo ramal que incluye nueva estructura (demolición de la existente)	Hoja 18
	131	Ramal desde tronco a glorieta	34+800	Burgos	Tronco	74	253,15	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 18
	132	Ramal de glorieta a tronco	34+800	Burgos	Glorieta	97	362,29 <sup>9</sup>	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio, desaparece acceso a gasolinera realizándose por el eje 168	Hoja 18
	129	Acceso a industria desde glorieta	34+650	Burgos	Glorieta				Acceso a industria desde la Vía de Servicio	Hoja 18
	106	Acceso a gasolinera desde glorieta	34+750	Burgos	Glorieta	168			Acceso a estación de servicio desde nueva glorieta	Hoja 18
	133	-	34+800	Madrid	Vía de servicio	77	287,17	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 18
	134	Ramal de zona urbana a glorieta	34+800	Madrid	Zona urbana	167	136,56	7,00	Nuevo ramal de zona urbana a glorieta	Hoja 18

**REORDENACIÓN DE ACCESOS**

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	135	-	34+800	Madrid	Glorieta	98	221,58	7,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 18
	186	Acceso a finca desde vía de servicio	35+260	Burgos	Vía de servicio					Hoja 18
	187	Acceso a finca desde vía de servicio	35+330	Burgos	Vía de servicio					Hoja 18
	136	Acceso a Mississippi desde la Vía de Servicio	35+840	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
	137	Incorporación a la Vía de Servicio desde Mississippi	35+900	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
	184	Acceso a camino desde la Vía de Servicio	36+000	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
	138	Acceso a Vía de servicio desde camino agrícola	36+400	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
ENLACE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX NORTE POLÍGONO INDUSTRIAL EN PK 36+900		Ramal existente entre glorietas del enlace	36+900	-	-				Se mantiene el ramal con "puesta a 0" de la estructura	Hoja 19
	139	Ramal desde vía de servicio y tronco a glorieta (transfer existente)	36+900	Burgos	Vía de servicio	80	304,09	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 19
	140	Ramal de glorieta a tronco	36+900	Burgos	Glorieta	81	227,46	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 19
	142	Ramal de tronco a glorieta	36+900	Madrid	Tronco	82	329,15	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 19
	141	Ramal de glorieta a tronco	36+900	Madrid	Glorieta	83	236,94	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 19
	143*	Acceso a Restaurante Ondarreta desde tronco principal	37+175	Burgos	Tronco				Se accederá al restaurante por la vía de servicio	Hoja 19 - Hoja 20
	182*	Acceso a finca privada desde tronco	37+420	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	183*	Acceso a finca privada desde tronco	37+440	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	144*	Acceso a finca privada desde tronco	37+380	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	145*	Acceso a fincas privadas desde tronco	37+540	Madrid	Tronco	215			Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	146*	Acceso a restaurante Las Cubas y Montevejo desde tronco	37+550	Burgos	Tronco				Acceso a restaurante Las Cubas y Montevejo desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	147*	Acceso a finca privada y nave desde tronco	37+700	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada y nave desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	188*	Acceso a finca privada desde tronco	37+790	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	148*	Acceso a finca privada desde tronco	37+820	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	149*	Acceso a finca privada desde tronco	37+900	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	172*	Acceso a finca privada desde tronco	37+940	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	150*	Acceso a finca privada desde tronco	37+980	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	151*	Acceso a finca privada desde tronco	38+050	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	152*	Acceso a finca privada desde tronco	38+350	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	153*	Acceso a pequeña zona residencial y de ocio desde tronco	38+550	Madrid	Tronco				Acceso y salida a pequeña zona residencial y de ocio desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	154*	Acceso a pequeña zona residencial y de ocio desde tronco	38+550	Burgos	Tronco				Acceso a pequeña zona residencial y de ocio desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	155*	Acceso a restaurante Brocante desde tronco	38+850	Burgos	Tronco				Acceso a restaurante Brocante desde la Vía de Servicio y camino	Hoja 21
	156*	Acceso a residencia canina y Maifer, s.l.	39+300	Burgos	Tronco				Acceso a residencia canina y Maifer, s.l. desde nuevo enlace	Hoja 21
ENLACE VÍAS DE SERVICIO PK 39+380		Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Burgos	Glorieta				Nueva glorieta proyectada	Hoja 21
		Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Madrid	Glorieta				Nueva glorieta proyectada	Hoja 21
	164	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Madrid		88	473,76	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 21
	163	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Madrid		89	232,08	4,00	Nuevo ramal desde glorieta a vía de servicio	Hoja 21

**REORDENACIÓN DE ACCESOS**

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	161	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Burgos		86	216,13	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 21
	162	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Burgos		87	448,43	4,00	Nuevo ramal desde glorieta a vía de servicio	Hoja 21
		Ramal existente entre glorietas del enlace	39+400	-	-				Se mantiene el ramal con "puesta a 0" de la estructura y se amplía la misma	Hoja 21
	157*	Acceso a camino agrícola desde tronco	39+740	Burgos					Se accederá a por los caminos actuales a través de la remodelación del enlace próximo.	Hoja 21
	158*	Acceso a camino de servicio y a Canal Bajo de CYII desde tronco	39+900	Burgos					Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 21
	177*	Acceso a camino/parcelas	40+100	Madrid	Tronco				En la situación proyectada se accede al camino desde la vía de servicio, sentido Madrid	Hoja 22
	189	Acceso a estación de servicio	40+400	Burgos					En la situación proyectada se accede a la estación desde la vía de servicio, sentido Burgos	Hoja 22
	159	Acceso a Estación de Servicio desde Vía de Servicio	40+550	Burgos					En la situación proyectada se accede a la estación desde la vía de servicio, sentido Burgos	Hoja 22
	160	Acceso a camino agrícola y zona industrial	40+650	Burgos						Hoja 22
ENLACE VARIANTE DEL MOLAR SUR PK 40+830	165	Ramal desde tronco a glorieta	40+800	Burgos	Tronco	117	183,27	4,00	Nuevo ramal de tronco a glorieta	Hoja 22
	166	Acceso a estación de servicio desde vía de servicio por glorieta	40+500	Burgos	Glorieta				Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 22
	167	Ramal de glorieta a tronco	40+800	Burgos	Glorieta	112	219,21	4,00	Similar	Hoja 22
	168	Ramal de glorieta a tronco	40+800	Madrid	Glorieta	110	269,70	4,00	Nuevo ramal de glorieta a tronco	Hoja 22
	169	-	40+800	Madrid	Glorieta	231			Nuevo ramal de glorieta a Vía de servicio	Hoja 22
	170	Ramal desde tronco a glorieta	40+800	Madrid	Tronco	113	261,49	4,00	Similar	Hoja 22
	185	Acceso a camino desde N-I	41+100	Burgos	Glorieta				Similar	Hoja 22
	171	Ramal de zona urbana a glorieta	41+300	Madrid	Zona urbana	114	408,06	7,00	Similar	Hoja 22

VIAL	PK	SENTIDO	VIAL AFECTADO	CÓDIGO VP	ANCHO LEGAL	ACTUACIÓN PROPUESTA
A-1	18+490	Ambos	Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	2800603	20,89	Sin nuevas afecciones a las existentes actualmente. Se amplía el viaducto.
A-1	18+590	Ambos	Colada del Arroyo de la Vega	2800604	10	Sin nuevas afecciones a las existentes actualmente. Se amplía el paso inferior.
A-1	19+530	Ambos	Colada del Camino del Monte	2813406		Sin nuevas afecciones a las existentes actualmente. Se amplía el paso superior.
A-1	23+350	Ambos	Colada del Arroyo de Viñuelas	2813405	10	Sin nuevas afecciones a las existentes actualmente. Se amplía el viaducto.
A-1	26+800	Burgos	Descansadero La Pesadilla	281340D		No existe afección al elemento pecuario, ya que las actuaciones planteadas en esta ubicación se realizan íntegramente sobre la autovía existente. No existen nuevas ocupaciones.
A-1	26+770 - 27+660	Ambos	Colada del Camino de Barajas a Torrelaguna	2813407	10	No existe afección a la vía pecuaria, ya que las actuaciones previstas en esta ubicación se realizan íntegramente sobre la autovía existente. No existen nuevas ocupaciones
A-1	32+000	Ambos	Colada de las Huelgas del Arroyo de la Fresnera	2812907		Sin nuevas afecciones a las existentes actualmente. Se amplía el paso inferior.
A-1	34+960	Ambos	Colada de las Huelgas del Arroyo de Colmenar	2812904	10	Aunque se proyecta un nuevo enlace, no se producen nuevas afecciones a las existentes.
A-1	35+950 - 36+400	Ambos	Descansadero-Abrevadero del Ardal	2812909		Sin nuevas afecciones a las existentes actualmente. Se amplía el paso inferior y viaducto.
A-1	38+120	Burgos	Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviel	2808603	18,38	Se proyecta la reposición del camino existente para la afección que se produce.
A-1	42+280	Ambos	Colada del Camino de Velázquez			Ampliación de ODT existente, no se producen nuevas afecciones.

Tabla de vías pecuarias afectadas por la traza de la autovía A-1

6.10. FIRMES Y PAVIMENTOS

En el anejo 10 se estudia, en base a los datos de tráfico y a la explanada existente, la sección de firme más idónea a disponer en todos los viales definidos en el anteproyecto conforme a la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

6.10.1. Categoría de tráfico pesado para dimensionamiento del firme

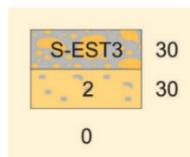
La estructura del firme será función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio, fijado en este caso el carril derecho para 2025.

Las categorías de tráfico pesado determinada para cada uno de los ejes (tramificados algunos de ellos, atendiendo a su longitud) que conforman la adecuación de la A1 se encuentra recogida en el Anejo nº 6 Planeamiento y Tráfico.

6.10.2. Explanada

Los datos geotécnicos indican que el trazado de la A-1 y las vías complementarias se desarrolla por materiales clasificados como "Tolerables".

Para la obtención de una categoría de Explanada E3, a partir de la Norma 6.1-IC, se ha decidido disponer una capa de 30 cm de suelo estabilizado S-EST 3 apoyado sobre suelo seleccionado (2).



6.10.3. Secciones de firme adoptadas para viales de nueva construcción.

A continuación se indican las secciones con los materiales y espesores adoptados a partir de la categoría de tráfico pesado para la Adecuación de la A-1.

Para la categoría de tráfico pesado T0 se dispone una sección de firme 032 formada por 20 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de suelocemento. Se dispone una capa de rodadura discontinua tipo BBTM 11 B de 3 cm de espesor.

Para la categoría de tráfico pesado T1 se dispone una sección de firme 132 formada por 20 cm de mezcla bituminosa y 20 cm de suelocemento. Se dispone una capa de rodadura discontinua tipo BBTM 11 B de 3 cm de espesor.

Para la categoría de tráfico pesado T2, se selecciona un firme tipo 232 con 20 cm de suelocemento más 15 cm de mezcla bituminosa, optando por disponer una rodadura de 3 cm de mezcla AC 16Surf S.

Para los viales con categoría de tráfico pesado T31 se opta por seleccionar un firme tipo 3132 con 22 cm de suelocemento más 12 cm de mezcla bituminosa, disponiendo una capa de rodadura de 5 cm de mezcla tipo hormigón bituminoso AC 16 surf S.

Para categoría de tráfico T32 e inferiores, se selecciona un firme tipo 3232 con 22 cm de suelocemento más 10 cm de mezcla bituminosa, disponiendo una capa de rodadura de 5 cm de mezcla tipo hormigón bituminoso AC 16 surf S.

– SECCIONES TIPO CON CATEGORÍA DE TRÁFICO T0

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T0, carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura:

CAPAS	SECCIÓN 032 BB (20 cm de MBC + 25 cm de SC)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m <sup>3</sup>
Riego		- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m <sup>2</sup>
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m <sup>3</sup>
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m <sup>2</sup>
Base	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base G - Betún BC 35/50 - ≥50% de filler de aportación. - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m <sup>3</sup>
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m <sup>2</sup> - Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,30 Kg/m <sup>2</sup>
Subbase	25 cm	- Suelocemento - LL<30 y IP<15 - Resistencia media a compresión a los 7 días: 2,5 Mpa - Contenido mínimo de cemento (% masa): 3%

Y para arcenes mayores de 1,25 m:

CAPAS	SECCIÓN 032 BB (arcenes > 1,25 m)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m <sup>2</sup>	
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m <sup>2</sup>	
Subbase	35 cm	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

– **SECCIONES TIPO CON CATEGORÍA DE TRÁFICO T1**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T1, carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura:

CAPAS	SECCIÓN 132 BB (20 cm de MBC + 20 cm de SC)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m <sup>2</sup>	
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m <sup>2</sup>	
Base	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G (antigua G-25) - Betún BC 50/70

CAPAS	SECCIÓN 132 BB (20 cm de MBC + 20 cm de SC)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
		- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - ≥ 50% de filler de aportación - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m <sup>2</sup> - Curado: Emulsión C60B3 CUR (ECR-1), dotación 0,30 Kg/m <sup>2</sup>	
Subbase	20 cm	- Suelocemento - LL<30 y IP<15 - Resistencia media a compresión a los 7 días: 2,5 Mpa - Contenido mínimo de cemento (% masa): 3%

Y para arcenes mayores de 1,25 m:

CAPAS	SECCIÓN 132 BB (arcenes > 1,25 m)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m <sup>2</sup>	
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m <sup>2</sup>	
Subbase	30 cm	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

– **SECCIONES TIPO CON CATEGORÍA DE TRÁFICO T2**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T2, carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura:

CAPAS	SECCIÓN 232 BB (20 cm de suelocemento + 15 cm de MBC)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF S</li> <li>- Betún BC50/70</li> <li>- 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100%</li> <li>- Dotación mínima de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco</li> <li>- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20</li> <li>- Densidad de la mezcla de 2,35 t/m<sup>3</sup></li> </ul>
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m <sup>2</sup>
Base	10 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 BASE G</li> <li>- Betún BC50/70</li> <li>- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral</li> <li>- Coeficiente de Los Ángeles &lt;30</li> <li>- ≥ 50% de filler de aportación</li> <li>- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1</li> <li>- Densidad de la mezcla de 2,42 t/m<sup>3</sup></li> </ul>
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,5 kg/m <sup>2</sup> - Curado: Emulsión C60B3 CUR (ECR-1, con dotación residual 0,30 kg/m <sup>2</sup> )
Subbase	20 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelocemento</li> <li>- Contenido de cemento ≥ 3%</li> <li>- Resistencia media a compresión a 7 días 2,5-4,5 MPa</li> <li>- LL &lt; 30, IP &lt; 12</li> </ul>

Y para arcenes mayores de 1,25 m:

CAPAS	SECCIÓN 232 BB (arcenes > 1,25 m)	
	Espesor	Descripción de la unidad
Rodadura	5 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 SURF BC50/70 S</li> <li>- Betún BC 50/70</li> <li>- 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100%</li> <li>- Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla</li> <li>- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10</li> <li>- Densidad de la mezcla de 2,35 t/m<sup>3</sup></li> </ul>
Riego		- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m <sup>2</sup>
Subbase	30 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahorra artificial</li> <li>- No plástico</li> <li>- EA&gt;40</li> <li>- Coeficientes de Los Ángeles &lt; 30.</li> </ul>

– **SECCIONES TIPO CON CATEGORÍA DE TRÁFICO T31**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T31, carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura:

CAPAS	SECCIÓN 3132AC (22 cm de suelocemento + 12 cm de MBC)	
	Espesor	Descripción de la unidad
Rodadura	5 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 SURF BC50/70 S</li> <li>- Betún BC 50/70</li> <li>- 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100%</li> <li>- Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla</li> <li>- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10</li> <li>- Densidad de la mezcla de 2,35 t/m<sup>3</sup></li> </ul>
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, con dotación 0,50 kg/m <sup>2</sup>
Base	7 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G</li> <li>- Betún BC 50/70</li> <li>- Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral</li> <li>- Coeficiente de Los Ángeles &lt;30</li> <li>- ≥ 50% de filler de aportación</li> <li>- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00</li> <li>- Densidad de la mezcla de 2,42 t/m<sup>3</sup></li> </ul>
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación 0,50 kg/m <sup>2</sup>
Riego		- Curado: Emulsión C60B3 CUR, con dotación 0,50 kg/m <sup>2</sup>
Subbase	22 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelocemento</li> <li>- Contenido de cemento ≥ 3%</li> <li>- Resistencia media a compresión a 7 días 2,5-4,5 MPa</li> <li>- LL &lt; 30, IP &lt; 12</li> </ul>

Y para arcenes mayores de 1,25 m:

CAPAS	SECCIÓN 3132AC (arcenes > 1,25 m)	
	Espesor	Descripción de la unidad
Rodadura	5 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 SURF BC50/70 S</li> <li>- Betún BC 50/70</li> <li>- 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100%</li> <li>- Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla</li> <li>- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10</li> <li>- Densidad de la mezcla de 2,35 t/m<sup>3</sup></li> </ul>
Riego		- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m <sup>2</sup>
Subbase	29 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahorra artificial</li> <li>- No plástico</li> <li>- EA&gt;40</li> <li>- Coeficientes de Los Ángeles &lt; 30.</li> </ul>

– **SECCIONES TIPO CON CATEGORÍA DE TRÁFICO T32**

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T31, carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura:

CAPAS	SECCIÓN 3232AC (22 cm de suelocemento + 10 cm de MBC)	
	Espesor	Descripción de la unidad
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 SURF BC50/70 S - Betún BC 50/70 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, con dotación 0,50 kg/m <sup>2</sup>	
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 50/70 D - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación 0,50 kg/m <sup>2</sup>	
Riego	- Curado: Emulsión C60B3 CUR, con dotación 0,50 kg/m <sup>2</sup>	
Subbase	22cm	- Suelocemento - Contenido de cemento ≥ 3% - Resistencia media a compresión a 7 días 2,5-4,5 MPa - LL < 30, IP < 12

Y para arcenes mayores de 1,25 m:

CAPAS	SECCIÓN 3232AC (arcenes > 1,25 m)	
	Espesor	Descripción de la unidad
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 SURF BC50/70 S - Betún BC 50/70 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m <sup>3</sup>
Riego	- Imprimación: Emulsión C60BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m <sup>2</sup>	
Subbase	27 cm	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

6.10.3.1. Firmes sobre estructuras

En las estructuras la solución de firme consiste en una capa de rodadura previa impermeabilización del tablero mediante solución bicapa. Se dispondrán las siguientes capas de firmes:

- Sección 032 y 132 → 3 cm de M.B.C. tipo BBTM 11B, con riego de adherencia C60BP3 ADH + 7 cm de M.B.C. tipo AC 22 Bin D, con riego de adherencia C60B3 ADH.
- Sección 232, 3132 y 3232 → 5 cm de M.B.C. tipo AC 16 SURF BC50/70 S, con riego de adherencia C60B3 ADH.

6.10.3.2. Caminos y vías de servicio sin categoría de tráfico asignada

Según las indicaciones del apartado "79 Firme" de la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, se plantea el siguiente paquete de firme para todos los caminos y vías de servicio sin pavimentar, nuevos o repuestos.

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

Este paquete de firme se empleará para los caminos de acceso a bermas y los de obra.

6.10.3.3. Caminos pavimentados

En todos los caminos pavimentados se dispondrá el siguiente pavimento:

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

6.10.3.4. Adecuación del firme existente

El anteproyecto de la A1 también contempla actuaciones orientadas a la adecuación del firme existente en la actual A-1. Para proceder a su adecuación y/o rehabilitación se ha partido de los datos facilitados por el Sistema de Gestión de Firmes del Ministerio de Infraestructuras, transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA).

A continuación se muestra el firme existente en las calzadas de la A1.

Vía	Calzada	PKi	PKf	Longitud [m]	Sección Existente [cm]			
					M.B.	G.C.	S.C.	M.G / otros materiales
A-1	1	26550	28900	2350	19	20	20	
A-1	1	28900	37350	8450	28	20	20	
A-1	1	37350	41200	3850	30	20		20
A-1	1	41200	<b>43500</b>	2300	20		25	
A-1	2	<b>42050</b>	41000	1050	20		25	
A-1	2	41000	39900	1100	19	20	20	
A-1	2	39900	39200	700	20	20		20
A-1	2	39200	37350	1850	19	20	20	
A-1	2	37350	34500	2850	15	22	20	
A-1	2	34500	24650	9850	21	20		20
A-1	2	24650	20000	4650	15	22	20	
A-1	2	20000	18800	1200	35			25

Para las ampliaciones a tercer carril en el tronco de la A-1 se ha considerado una lámina resistente impermeable de 1 m de ancho para evitar asientos diferenciales. Todo ello según se indica en el apartado 12.3 "Ampliación de la sección transversal" de la norma 6.3.IC sobre Rehabilitación de firmes, donde se dan indicaciones para el cosido del firme existente y el ensanche.

No se considera la ampliación a tercer carril más arcén manteniendo la sección existente puesto que no se adaptan a las secciones tipo definidas en la norma 6.1.IC vigente.

#### 6.10.3.4.1. Rehabilitación del firme

Se ha determinado como solución el fresado y reposición de 3 y 5 cm de capa de rodadura, BBTM 11 B o AC16 surfS respectivamente, en toda la superficie de la calzada en función de la sección de firme existente, información remitida por OHL, responsables de la conservación del tramo de la A1 objeto de anteproyecto.

El riego de adherencia considerado es una emulsión C60B3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m<sup>2</sup>, para la rodadura AC16 surf S, y emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m<sup>2</sup>, para BBTM 11 B.

La tramificación con el fresado y reposición considerada se indica en las siguientes tablas:

#### TRONCO A-1. CALZADA DERECHA

ACTUACIÓN	Vía	Calzada	PKi	PKf	Longitud [m]	Espesor fresado [cm]	Capa de Rodadura	ANCHO (m)
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	12+700	20+500	7.800	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	20+500	23+450	2.950	5	AC 16 SURF S	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	23+450	26+550	3.100	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	26+550	27+700	1.150	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	27+700	28+900	1.200	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	28+900	30+300	1.400	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	30+300	34+050	3.750	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	34+050	34+500	450	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	34+500	35+300	800	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	35+300	35+900	600	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	35+900	37+300	1.400	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	39+400	39+850	450	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	40+200	41+200	1.000	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Derecha	41+200	43+500	2.300	3	BBTM	8,00

#### TRONCO A-1. CALZADA IZQUIERDA

ACTUACIÓN	Vía	Calzada	PKi	PKf	Longitud [m]	Espesor fresado [cm]	Material de Capa de Rodadura	ANCHO (m)
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	42+050	40+200	1.850	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	39+850	39+200	650	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	37+100	36+300	800	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	36+300	35+050	1.250	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	35+050	34+500	550	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	34+500	29+400	5.100	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	29+400	29+050	350	3	BBTM	8,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	29+050	27+500	1.550	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	27+500	26+950	550	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	26+950	25+600	1.350	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	25+600	24+650	950	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	24+650	23+900	750	3	BBTM	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	23+900	21+150	2.750	5	AC 16 SURF S	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	21+150	20+150	1.000	5	AC 16 SURF S	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	20+150	20+000	150	5	AC 16 SURF S	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	20+000	18+800	1.200	5	AC 16 SURF S	14,00
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	18+800	16+600	2.200	5	AC 16 SURF S	11,50
Fresado y Reposición	A-1	Izquierda	16+600	12+700	3.900	3	BBTM	14,00

**6.10.3.4.2. Rehabilitación estructural**

En las zonas con asentamientos y baches relacionados con problemas estructurales (información facilitada por la empresa OHL) se plantea la demolición y construcción del firme sobre la explanada existente, según se indica en la tabla.

La sección de firme a disponer en las zonas a rehabilitar se ha definido conforme a la categoría de tráfico pesada resultante del estudio de tráfico realizado.

ACTUACIÓN	Vía	Calzada	PKi	PKf	Longitud [m]	Trafico Considerado	Material de Capa de Rodadura
Rehabilitación	A-1	1	41200	41400	200	T1	BBTM
Rehabilitación	A-1	2	39900	39200	700	T1	BBTM
Rehabilitación	A-1	2	34500	33900	600	T1	BBTM
Rehabilitación	A-1	2	33900	30550	3350	T0	BBTM
Rehabilitación	A-1	2	30550	29400	1150	T1	BBTM
Rehabilitación	A-1	2	24650	23900	750	T1	BBTM
Rehabilitación	A-1	2	21150	20150	1000	T1	BBTM
Rehabilitación	A-1	2	20000	18800	1200	T1	BBTM

**6.10.3.4.3. Adecuación de peraltes**

En el presente Anteproyecto se ha contemplado también la adecuación de los peraltes existentes en las calzadas del tronco de la autovía A-1, como medida de mejora referente a la seguridad vial, y en concreto, con aspectos directamente relacionados con los parámetros geométricos óptimos de dicha autovía.

A este respecto, se han analizado los parámetros que definen el peralte existente en todo el recorrido, proponiendo una rectificación en aquellos tramos en los que se considera necesaria una actuación para adecuarlo a los parámetros indicados en la vigente Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC, aprobada mediante la Orden FOM/273/2016, y conforme a la velocidad de proyecto adoptada.

El objetivo fundamental es el obtener un orden de magnitud de la necesidad de rectificar los peraltes existentes en la actual Autovía A-1.

La medición se ha obtenido directamente de la tramificación resultante de la comparación entre el peralte Existente y el teórico.

A continuación se adjunta una tabla resumen, con el resultado total obtenido, para los 35 Km por calzada analizados:

Rectificación Peraltes	Longitud
Tronco Autovía A-1. Calzada Derecha	7.895 m
Tronco Autovía A-1. Calzada Izquierda	11.730 m

Para su valoración, se ha considerado un coste medio de la actuación de rectificación de peralte, por Km de ésta.

**6.11. ESTRUCTURAS**

Se resumen a continuación las principales características de las estructuras que comprende el anteproyecto de la A1, ya de nueva ejecución, ampliación y/o adecuación de las existentes y actuaciones de puesta a cero.

**6.11.1. Estructuras de nueva ejecución**

VIADUCTOS					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
VI 14.80 RAMAL CI	14+800	Mixto	3	72.00	9.60
VI 15.76 VSD	15+760	Mixto	3	61.00	11.50
VI 15.76 VSI	15+760	Mixto	3	61.00	11.50
VI 15.90 VSD	15+900	Mixto	3	61.00	11.50
VI 16.55 VSD	16+550	Vigas prefabricadas doble T	3	39.80	11.00
VI 16.55 VSI	16+550	Vigas prefabricadas doble T	3	40.80	15.00
VI 16.85 VSD	16+850	Vigas prefabricadas doble T	3	40.80	15.00
VI 16.85 VSI	16+850	Vigas prefabricadas doble T	3	40.80	15.00
VI 17.66 VSD	17+660	Mixto	3	61.00	11.50
VI 17.66 VSI	17+660	Mixto	3	61.00	11.50
VI 17.80 VSD	17+800	Mixto	3	61.00	11.50
VI 17.80 VSI	17+800	Mixto	3	61.00	11.50
VI 18.73 VSD	18+730	Vigas prefabricadas doble T	1	15.00	Var. (15.14-15.4)
VI 23.8 VSD	23+800	Vigas prefabricadas Artesas	3	71.00	11.50
VI 34.96 RAMAL CD	34+960	Vigas prefabricadas doble T	3	48.00	8.00
VI 34.96 VSI	34+960	Vigas prefabricadas doble T	3	80.00	Var. (15.18-21.24)
VI 36.38 VSI	36+380	Vigas prefabricadas doble T	3	66.00	11.50

PASOS SUPERIORES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
PS 12.56	12+560	Monocajón	3	69.00	8.50
PS 19.53	19+530	Vigas artesa	3	94.00	12.00
PS 19.68	19+680	Vigas artesa	3	94.00	15.50
PS 27.42	27+415	Vigas artesa	3	79.00	14.00
PS 29.29	29+290	Vigas artesa	3	69.00	12.00

PASOS SUPERIORES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
PS 31.39	31+390	Vigas artesa	3	88.00	12.00
PS 34.72	34+720	Mixto canto variable	3	109.20	12.00
PS 34.78	34+780	Mixto canto variable	3	109.20	12.00
PS 36.9	36+900	Vigas artesa	3	79.00	12.00
PS 40.83	40+830	Vigas artesa	2	50.00	12.00

\* La longitud está medida a ejes de la estructura

PASOS INFERIORES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
PI 21.67	21+665	Vigas prefabricadas doble T	1	82.35	12.74
PI 21.74	21+740	Vigas prefabricadas doble T	3	30.00	11.50
PI 21.9	21+900	Losa sobre pilotes	1	21.60	13.00
PI 23.7 RAMAL	23+700	Marco	1	10.80	9.00
PI 39.38 VSI	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	28.80	11.50
PI 39.38 VSD	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	28.80	11.50

\* La longitud está medida a ejes de la estructura

PASARELAS PEATONALES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD TRAMO CENTRAL (m)	ANCHO (m)
Pasarela 14.32	14+315	Celosía Metálica	3	95.00	2.50
Pasarela 25.90	25+900	Celosía Metálica	3	77.50	2.50
Pasarela 29.34	29+340	Celosía Metálica	3	92.50	2.50
Pasarela 32.96	32+960	Celosía Metálica	3	75.00	2.50
Pasarela 37.8	37+800	Celosía Metálica	3	47.50	2.50

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL				
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
ODT-P.K. 39+000	39+000	Marco	74.63	8.40

MUROS						
DESIGNACIÓN	P.K. inicio	P.K. fin	EJE	TIPOLOGÍA	LONGITUD (m)	Hmax (m)
M 0.31 MI (EJE 137)	0+310	0+480	137	Suelo reforzado con pretil coronación	170,00	6,50
M 1.59 MI (EJE 204)	1+590	1+880	204	Muro ménsula Hmax = 3.50 m	290,00	2,40
M -14.32 MI (EJE 2)	-14+320	-14+460	2	Muro ménsula Hmax = 2.00 m	140,00	1,60

MUROS						
DESIGNACIÓN	P.K. inicio	P.K. fin	EJE	TIPOLOGÍA	LONGITUD (m)	Hmax (m)
M 0.50 MD (EJE 4)	0+500	0+650	4	Pantalla de pilotes Ø1.00 / 1.20 m - L = 16 m	150,00	6,80
M 0.17 MD (EJE 8)	0+170	0+380	8	Suelo reforzado con pretil coronación	210,00	9,20
M 0.01 MI (EJE 123)	0+010	0+120	123	Muro ménsula Hmax = 2.00 m	110,00	1,90
M 0.12 MI (EJE 123)	0+120	0+210	123	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	90,00	5,00
M 0.00 MD (EJE 8)	0+000	0+100	8	Suelo reforzado con pretil coronación	100,00	6,40
M 0.11 MD (EJE 33)	24+600	24+820	33	Suelo reforzado con pretil coronación	220,00	2,60
M 25.02 MD (EJE 238)	25+020	25+140	238	S.R.	120,00	3,50
M 0.37 MD (EJE 224)	0+376	0+440	224	Suelo reforzado con pretil coronación	64,00	6,50
M 24.60 MD (EJE 238)	24+600	24+820	238	S.R.	220,00	4,90
M 0.66 MD (EJE 224)	0+660	0+730	224	Suelo reforzado con pretil coronación	70,00	5,50
M 23.12 MD (EJE 241)	23+124	23+354	241	Suelo reforzado con pretil coronación	230,00	6,70
M 2.18 MD (EJE 224)	2+180	2+340	224	Suelo reforzado con pretil coronación	160,00	8,60
M 2.54 MD (EJE 224)	2+540	2+610	224	Suelo reforzado con pretil coronación	70,00	7,30
M 0.16 MD (EJE 221)	0+157	0+350	221	Suelo reforzado con pretil coronación	193,00	6,80
M 8.59 MD (EJE 224)	8+590	9+010	224	S.R.	420,00	11,30
M 8.95 MD (EJE 224)	8+955	8+980	224	Suelo reforzado con pretil coronación	25,00	6,50
M 14.19 MD (EJE 233)	14+190	14+269	233	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	79,00	4,80
M 11.66 MD (EJE 232)	11+660	11+820	232	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	160,00	4,90
M 10.76 MD (EJE 232)	10+780	11+300	232	Pantalla de pilotes Ø1.00 / 1.20 m - L = 16 m	520,00	5,90
M 0.15 MD (EJE 71)	0+146	0+266	71	Pantalla de pilotes Ø0.65 / 1.00 m - L = 6 m	120,00	2,50
M 31.61 MD (EJE 1)	31+610	31+900	1	Muro ménsula Hmax = 3.50 m	290,00	3,00
M 0.32 MI (EJE 73)	0+320	0+417	73	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	97,00	4,5
M 8.69 MD (EJE 232)	8+960	9+030	232	Muro ménsula Hmax = 3.50 m	70,00	3,50
M 32.66 MD (EJE 1)	32+660	32+850	1	Muro ménsula Hmax = 2.00 m	190,00	2,00
M 7.86 MD (EJE 232)	7+860	7+990	232	Pantalla de pilotes Ø0.65 / 1.00 m - L = 6 m	130,00	2,80
M 19.46 MD (EJE 228)	19+460	19+630	228	Pantalla de pilotes Ø1.00 / 1.20 m - L = 16 m	170,00	8,00
M 0.10 MD (EJE 168)	0+010	0+055	168	Suelo reforzado con pretil coronación	45,00	2,00
M 0.10 MI (EJE 168)	0+010	0+055	168	Suelo reforzado con pretil coronación	45,00	2,00
M 0.10 MD (EJE 72)	0+100	0+120	72	Muro ménsula Hmax = 3.50 m	20,00	2,20
M 0.00 MD (EJE 97)	0+000	0+090	97	Muro ménsula Hmax = 3.50 m	117,00	2,20
M 19.54 MI (EJE 228)	19+540	19+754	228	Suelo reforzado con pretil coronación	214,00	2,70
M 5.52 MI (EJE 232)	5+520	5+780	232	Suelo reforzado con pretil coronación	260,00	6,00
M 5.33 MD (EJE 232)	5+330	5+710	232	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	380,00	5,20
M 5.01 MD (EJE 232)	5+010	5+280	232	Pantalla de pilotes Ø1.00 / 1.20 m - L = 16 m	270,00	6,20
M 4.82 MD (EJE 232)	4+820	4+895	232	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	75,00	4,80

MUROS						
DESIGNACIÓN	P.K. inicio	P.K. fin	EJE	TIPOLOGÍA	LONGITUD (m)	Hmax (m)
M 4.71 MD (EJE 232)	4+712	4+796	232	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	84,00	4,30
M 3.88 MD (EJE 232)	3+889	4+140	232	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	251,00	5,30
M 0.80 MD (EJE 164)	0+806	1+085	164	Muro ménsula Hmax = 3.50 m	279,00	3,00
M 1.50 MI (EJE 165)	1+500	1+660	165	Suelo reforzado con pretil coronación	160,00	4,00
M 0.69 MI (EJE 165)	0+690	1+400	165	Suelo reforzado con pretil coronación	710,00	4,30
M 37.80 MD (EJE 1)	37+800	38+220	1	Suelo reforzado con pretil coronación	420,00	6,00
M 1.57 MD (EJE 164)	1+570	2+100	164	Suelo reforzado con pretil coronación	530,00	10,00
M 0.85 MD (EJE 165)	0+850	0+900	165	Pantalla de pilotes Ø0.80 / 1.00 m - L = 12 m	50,00	5,00
M 2.42 MD (EJE 164)	2+470	2+520	164	Suelo reforzado con pretil coronación	50,00	9,20
M 0.00 MI (EJE 86)	0+000	0+056	86	Suelo reforzado con pretil coronación	56,00	2,50
M 0.00 MD (EJE 86)	0+000	0+120	86	Suelo reforzado con pretil coronación	120,00	6,60

**6.11.2. Ampliación y actuaciones sobre las estructuras existentes**

VIADUCTOS					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO AMPLIADO (m)
AMP VI 15.44	15+440	Pérgola	2	23.60 (*)	13.30 (*)
AMP VI 15.76 CI	15+760	Mixto	3	53.40 (*)	4.30 (*)
AMP VI 15.76 CD	15+760	Mixto	3	53.40 (*)	Var. (1.00-1.43) (*)
AMP VI 15.90 CI	15+900	Mixto	3	53.00 (*)	Var. (17-17.42) (*)
AMP VI 15.90 CD	15+900	Mixto	3	53.00 (*)	Var. (1.00-1.43) (*)
AMP VI 16.19 CI	16+190	Vigas prefabricadas doble T	3	45.68 (*)	Var. (25.31-23.65) (*)
AMP VI 16.19 CD	16+190	Vigas prefabricadas doble T	3	45.77 (*)	Var. (16.68-14.15) (*)
AMP VI 16.55 CI	16+550	Vigas prefabricadas doble T	3	39.80 (*)	4.00 (*)
AMP VI 16.85 CI	16+850	Vigas prefabricadas doble T	3	41.60 (*)	4.20 (*)
AMP VI 17.66 CI	17+660	Mixto	3	53.20 (*)	Var. (3.52-3.8) (*)
AMP VI 17.66 CD	17+660	Mixto	3	53.00 (*)	Var. (5.35-5.47) (*)
AMP VI 17.8 CI	17+800	Mixto	3	53.30 (*)	3.60 (*)
AMP VI 17.8 CD	17+800	Mixto	3	53.30 (*)	Var. (5.53-5.62) (*)
AMP VI 18.5 CI	18+500	Vigas prefabricadas doble T	4	49.92 (*)	21.35 (*)
AMP VI 18.5 CD	18+500	Vigas prefabricadas doble T	4	49.92 (*)	16.81 (*)
AMP VI 18.73 CI	18+730	Vigas prefabricadas doble T	1	16.00 (*)	22.34 (*)
AMP VI 18.73 CD	18+730	Vigas prefabricadas doble T	1	16.00 (*)	2.05 (*)
AMP VI 23.35 CI	23+350	Vigas prefabricadas doble T	3	74.30 (*)	Var (12.83-13.84) (*)

VIADUCTOS					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO AMPLIADO (m)
AMP VI 23.35 CD	23+350	Vigas prefabricadas doble T	3	74.90 (*)	Var. (12.49-13.63) (*)
AMP VI 23.8 CI	23+800	Vigas prefabricadas Artesas	3	71.34 (*)	9.60 (*)
AMP VI 34.96 CD	34+960	Vigas prefabricadas doble T	3	32.40 (*)	Var. (3.29-3.36) (*)
AMP VI 36.38 CI	36+380	Losa sobre micros (puente fábrica)	0	82.00 (*)	Var. (3.28-3.47) (*)
AMP VI 36.38 CD	36+380	Vigas prefabricadas doble T	3	66.50 (*)	Var. (2.71-2.93) (*)

(\*) Cotas obtenidas a partir de cartografía existente (a verificar)

PASOS INFERIORES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD AMPLIADA (m)	ANCHO AMPLIADO (m)
AMP PI 13.76	13+760	Bóveda	1	3.50 (*)	9.10 (*)
AMP PI 13.78	13+780	Bóveda	1	3.50 (*)	9.15 (*)
AMP PI 14.81 CI	14+810	Vigas prefabricadas doble T	2	30.00 (*)	2.85 (*)
AMP PI 14.81 VSD	14+810	Vigas prefabricadas doble T	2	Var. (32.0-37.17) (*)	Var. (6.14-7.70) (*)
AMP PI 18.57	18+570	Marco	1	27.12 (*)	5.30 (*)
AMP PI 23.7	23+700	Marco	1	27.87 (*)	12.00 (*)
AMP PI 24.23 VSI	24+230	Marco	1	4.67 (*)	12.38 (*)
AMP PI 31.94	31+940	Bóveda	1	15.73 (*)	8.00 (*)
AMP PI 36.15 CD	36+150	Marco	1	4.55 (*)	10.61 (*)
AMP PI 36.15 CI	36+150	Bóveda	1	16.41 (*)	10.61 (*)
AMP PI 38.48	38+480	Marco	1	21.43 (*)	4.84 (*)
AMP PI 39.38 CD	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	29.62 (*)	4.06 (*)
AMP PI 39.38 CI	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	29.62 (*)	3.5 (*)

(\*) Cotas obtenidas a partir de cartografía existente (a verificar)

PASARELAS PEATONALES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS AMP.	LONGITUD (m)	ANCHO AMPLIADO (m)
AMP PASARELA 13.34	13.340	Celosía Metálica	-	5.00 (*)	2.50 (*)

(\*) Cotas obtenidas a partir de cartografía existente (a verificar)

Debido a los cambios en el trazado es necesario demoler y realizar contenciones provisionales en las estructuras recogidas en las tablas siguientes:

DEMOLICIÓN PASO SUPERIOR						
ESTRUCTURA	P.K.	TIPOLOGÍA	VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	TIPO
PS 19.53	19+530	LOSA	4	68,80	12,50	Hiperestático
PS 19.68	19+680	LOSA	4	60,55	14,90	Hiperestático
PS 27.42	27+415	LOSA	3	78,65	11,70	Hiperestático
PS 29.29	29+290	LOSA	3	60,50	10,00	Hiperestático
PS 31.39	31+390	LOSA	3	81,65	12,70	Hiperestático
PS 34.75	34+750	LOSA	4	62,20	10,50	Hiperestático
PS 36.9	36+900	VIGAS PREFABRICADAS	4	56,20	10,50	Isostático
PS 40.83	40+830	VIGAS PREFABRICADAS	4	54,60	10,50	Isostático

PASOS SUPERIORES. ADECUACIÓN DE ESTRIBOS				
ESTRUCTURA	P.K.	TIPOLOGÍA	ACTUACIÓN EN ESTRIBO E-1	ACTUACIÓN EN ESTRIBO E-2
PS 20.89	20+885	Contención temporal mediante pantalla de micropilotes	✗	✓
PS 41.71	41+710	Contención temporal mediante pantalla de micropilotes	✓	✓
PS 42.35	42+350	Contención temporal mediante pantalla de micropilotes	✗	✓
PS 42.92	42+920	Contención temporal mediante pantalla de micropilotes	✗	✓

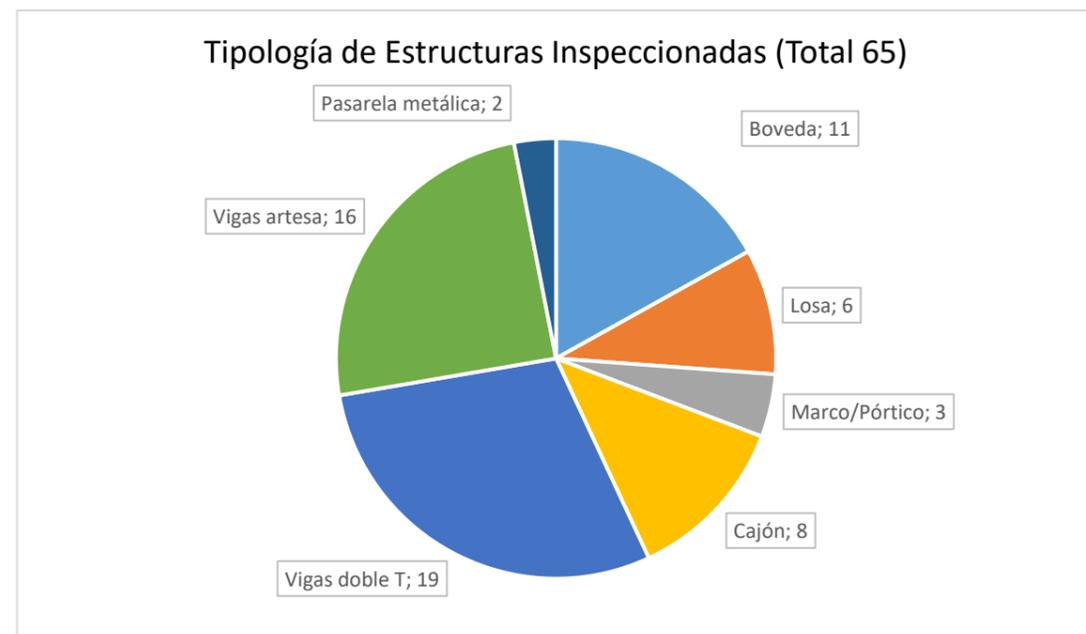
Dentro del anejo de estructuras se realiza el estudio de los principales condicionantes que determinan la elección de cada una de las tipologías estructurales propuestas, se incluye además la justificación económica de todos los macroprecios utilizados.

**6.11.3. Puesta a cero de estructuras**

Empleando el Sistema de Gestión de Puentes del MITMA se han obtenido los listados de las estructuras existentes en el tramo de estudio las cuales deberían ser objeto de una inspección, excluyendo todas aquellas que, por su escasa entidad, están catalogadas como alcantarillas y tajeas.

Siguiendo el listado obtenido en el Sistema de Gestión de Puentes compuesto por 78 estructuras y conociendo los condicionantes del anteproyecto, se ha realizado una selección de las estructuras a inspeccionar. Se ha añadido la Obra de Drenaje Transversal del Arroyo de la Vega ubicada en el P.K. 17+920 y se han descartado todas aquellas estructuras que van a ser demolidas (13 estructuras) y, realizándose la inspección de aquellas que se van a mantener o a ampliar, suponiendo un total de 78 puentes (65 descontando las que se van a demoler). En el Apéndice 2 del Anejo nº 12 "Estructuras" se identifican las estructuras a demoler.

Una vez realizado el listado podemos hacer una clasificación más precisa teniendo en cuenta su tipología estructural. A continuación, aparece el siguiente reparto de forma gráfica:



A lo largo de los meses de febrero y marzo de 2018 se procedió a la inspección visual de las estructuras del listado generado. Por razones de accesibilidad no pudieron ser inspeccionadas por el personal de Ineco las siguientes estructuras: Pérgola de vía de acceso a Alcobendas, derecha (p.k. 015+250); Pérgola de vía de acceso a Alcobendas, izquierda (p.k. 015+250) y Obra de drenaje transversal del Arroyo del Caño (p.k. 035+900). Para conseguir una valoración de las actuaciones de las mismas se han utilizado todos los datos disponibles de las mismas en el Sistema de Gestión de Puentes.

El criterio a seguir para la clasificación de daños en la inspección de puentes de carretera se basa en la Guía de Inspecciones Básicas de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado de la Dirección General de Carreteras, de diciembre de 2009.

Dicha clasificación comienza con una división en elementos del puente, subdividiéndose en los daños más comunes que en ellos se pueden encontrar y finalizando con una clasificación del estado de dichos daños, en la que se diferencian tres estados: Aceptable (A), Necesita Reparación (NR) y Urgente Reparación (UR).

Conforme a una inspección visual, no se aceptarán estructuras con actuaciones clasificadas como (NR) "Necesita Reparación" y (UR) "Urgente Reparación".

Igualmente, para la clasificación de daños, se ha hecho uso de la Monografía 18 editada por la ATC y ACHE, titulada: Conservación de aparatos de apoyo, juntas y drenaje en puentes.

Con los datos obtenidos en las inspecciones visuales se concluye que los daños más importantes detectados han sido los siguientes:

- Se han detectado estructuras en las cuales los pretiles dispuestos en las mismas no cumplen la Orden Circular 35/2014 y por ello se ha planteado su sustitución en 18 estructuras.
- Debido al elevado tráfico, en un total de 58 estructuras de las inspeccionadas se han observado daños en los dispositivos de juntas: principalmente falta de estanqueidad, deterioros y roturas, que aconsejan su sustitución.
- Entre los aparatos de apoyo que se han podido inspeccionar se han observado deterioros reseñables en los apoyos de 6 estructuras, haciendo necesario el considerar su sustitución.
- Se ha observado un ligero vuelco en las aletas de 1 de las estructuras, por lo que se ha recomendado llevar a cabo su refuerzo mediante bulonado al terreno.
- Se han observado, en 15 de las estructuras, filtraciones a través del tablero produciéndose humedades en la fibra inferior del mismo. Dicho problema indica la defectuosa o inexistente impermeabilización del tablero y la posible fisuración.

Una vez realizada la evaluación de las estructuras y en base a las conclusiones obtenidas, se han expuesto las necesidades de actuación para devolver a cada estructura a su estado de conservación exigido "Puesta a cero". Posteriormente, se han realizado valoraciones económicas estimadas para llevar a cabo dichas actuaciones que, en el caso de las estructuras que no se han podido inspeccionar por problemas de accesibilidad, se han conseguido utilizando todos los datos disponibles de las mismas en el Sistema de Gestión de Puentes del Ministerio de Fomento.

Hay que tener en cuenta que la autovía sigue abierta al tráfico, por lo que es posible que antes de la ejecución del proyecto aparezcan otros desperfectos que no hayan sido detectados en la inspección visual en la que se basa este informe.

Considerando que la valoración económica es meramente orientativa como resultado de una inspección visual y acorde con el nivel de información de un Anteproyecto, la valoración de las actuaciones a realizar en todas las estructuras existentes en la autovía para devolverlas a su estado de conservación inicial asciende a la cantidad de 6.109.322,76 € (sin tener en cuenta el 6% de Costes Indirectos).

## 6.12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### 6.12.1. Señalización horizontal

El pintado de nuevas marcas viales no se reduce únicamente a las zonas del nuevo carril adicional, vías complementarias o los tramos de nuevo trazado, también se prevé el repintado de toda la calzada debido al tratamiento de fresado y posterior extensión de una capa de rodadura sobre la plataforma de todo el tramo.

Las marcas viales que se emplearán sobre el tronco corresponderán a aquellas para velocidades de proyecto de comprendidas entre 60 km/h y 120 km/h según marca la Norma 8.2-IC sobre "Marcas Viales".

### 6.12.2. Señalización vertical

La señalización vertical existente en el tramo de estudio debe ser desmantelada por los siguientes motivos:

- Actuación en márgenes debido a la ampliación del número de carriles.
- Ampliación de la capacidad mediante vías de servicio paralelas al tronco de la Autovía A-1.
- Reubicación de los sistemas de contención en mediana por motivos de visibilidad
- Actualización de la señalización vertical al nuevo trazado acorde con la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical". Además, debido a la antigüedad de la señalización actual es preciso cumplir con la clase de retrorreflexión mínima que marca la norma para autovías: RA2 en señales de contenido fijo y Clase RA3 en cartelería.

Con vistas a una puesta a cero de la vida útil de todo el material de señalización vertical (Obras de reforma), es recomendable que todos los elementos partan con el restante de su vida útil completo al finalizar las obras, y de esta manera, permitir una mejor gestión de la conservación ordinaria y extraordinaria de los elementos de señalización vertical.

Debido a todo lo expuesto anteriormente, se ha considerado que toda la señalización vertical de la Autovía A-1 se renovará en el tramo objeto de concesión.

Según su tipología, encontramos las siguientes familias de señalización vertical:

#### 6.12.2.1. Señales de contenido fijo

Son aquellas con un contenido preestablecido por el Catálogo de señales verticales de circulación de la Dirección General de Carreteras: advertencia de peligro, reglamentación e indicación.

#### 6.12.2.2. Cartelería

##### 6.12.2.2.1. *Autovía A-1*

- Carteles sobre pódico Autovía A-1: Los pódicos 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. La cartelería perteneciente a los pódicos no será reutilizada (por motivos de actualización de vida útil), siendo sustituida por cartelería nueva al igual que el pódico, complementariamente aquellos pódicos que se puedan reutilizar se reubicarán en donde por luces sean aptos.
- Carteles sobre banderola Autovía A-1: Las estructuras de las banderolas de salida inmediata, a diferencia de la mayoría de los pódicos, pueden ser reutilizadas. Por otro lado, debido a que la futura plataforma tendrá mínimo tres carriles por sentido, se requerirá la implantación de banderolas para toda la preseñalización en lugar de carteles laterales, según se indica en la Norma 8.1-IC Señalización vertical.

PÓRTICOS Y BANDEROLAS FUTURAS A-1							
Sentido	Sección de la calzada	N° de Elementos					
		Banderolas nueva	Pórticos nuevo	Banderola reutilizada	Pórticos reutilizado	Banderola no afectada	Pórticos no afectado
Creciente	Tronco A-1	12	10	9	6	2	1
Decreciente	Tronco A-1	16	7	3	7	4	3
Creciente	Vía Servicio A-1	6	12	6	5	3	2
Decreciente	Vía Servicio A-1	14	7	6	10	0	5

Tabla 1. Listado de necesidades de pórticos y banderolas futuras

- Carteles laterales y carteles flecha Autovía A-1: Los carteles laterales existentes, de dirección y confirmación para preseñalización serán sustituidos por banderolas o pórticos, según lo indicado en la Norma. En cambio, los carteles laterales de localización, así como los carteles flecha, serán repuestos en su totalidad para actualizar su vida útil.

**6.12.3. BALIZAMIENTO**

El balizamiento existente en el tramo presenta deficiencias por lo que será remplazado, ajustándose la nueva instalación de elementos de balizamiento a la normativa vigente Orden Circular 309/90. C y E de 15 de enero sobre "Hitos de arista" y la Guía de nudos viarios Orden Circular 32/2012. Nuevamente, se va a proceder a la actualización completa del balizamiento, no solo por motivos de cambios en la configuración de la calzada, de fresados y reposiciones, si no para asegurar que los indicadores de retrorreflexión desde los que partirán los elementos son homogéneos.

**6.12.4. Sistemas de contención**

La instalación de las barreras existentes se remonta a los años 90, detectándose en ella carencias e incumplimientos de la Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos". Por tanto, se llevará a cabo el desmontaje de todos aquellos tramos donde la barrera actual, tanto en mediana como en ambos márgenes, no cumplan la normativa vigente.

En cuanto a protección de obstáculos se refiere, tales como pilas de estructuras y apoyos de pórticos y banderolas, aquellos que interfieran con la nueva configuración de carriles, o su posición no sea correcta por motivos de visibilidad será retirados y se instalarán nuevos sistemas de contención que cumplan con el marcado CE de enero de 2011 y la citada norma.

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, hasta que se aborde una restitución completa de los sistemas de contención por finalización de la vida útil de éstos, no objeto de este anteproyecto.

**6.12.4.1. Análisis de los valores de nivel de contención y riesgos de accidentalidad en el tramo**

**6.12.4.1.1. Nivel de contención necesario acorde al tráfico circulante**

La selección de un nivel de contención determinado deberá tener en cuenta al menos los parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y el valor de intensidad media de vehículos pesados por sentido para el año de puesta en servicio.

De acuerdo a los datos expuestos en el Anejo nº 6 Planeamiento y tráfico, se determinan los siguientes tráfico:

- Autovía A-1: Se observan unas intensidades de tráfico elevadas (mayor a 10.000 vehículos al día) con un porcentaje de pesados elevado (mayor a 2.000 vehículos pesados al día), con esta IMD:
  - En caso de ser accidentes catalogados como graves o muy graves el nivel de contención en barreras será mínimo H2 y en pretilos H3 o H4b en función de si éstos son graves o muy graves.
  - En el caso de ser un accidente catalogado como normal se establece que el nivel de contención de la barrera será suficiente con un H1 y en pretilos bastará con un H1 o un H2, pero en el presente anteproyecto se ha optado por elevar la categoría de contención a H2 en barreras y a H3 en pretilos debido a que en los pocos casos encontrados como accidente normal es factible aumentar el nivel de contención por las siguientes razones:
    - Garantizar la máxima seguridad de los usuarios de la vía.
    - Evitar pequeños tramos con diferentes sistemas de contención, que, constructivamente no son eficientes.
    - A su vez, no es eficiente tener excesivos tipos de barrera a la hora de mantener un stock para las operaciones de conservación.
    - El cambio de un sistema de contención H1 a un H2 de barrera supone un aumento de precio muy pequeño frente al aumento de seguridad que se obtiene en la vía.

**6.12.4.1.2. Sistemas de Contención adoptados**

Sistemas de Contención en Mediana en general:

Tipología	Nivel de Contención	Anchura de trabajo		Deflexión Dinámica	Índice de Severidad
Barrera metálica simple	H2	W4	1,3 m	1,2 m	A
Barrera metálica doble	H2	W4	1,3 m	1,3 m	A
Barrera de hormigón simple	H2	W1	0,6 m	0,0	B
Barrera doble hormigón	H2	W2	0,8 m	0,0 m	B
Barrera metálica doble desmontable	H2	W7	2,3	1,9	B

Sistemas de Contención en Mediana con obstáculos:

Tipología	Nivel de Contención	Anchura de trabajo		Deflexión Dinámica	Índice de Severidad
Barrera metálica simple	H2	W4	1,0 m - 1,3 m	1,1 m	A
Barrera de hormigón simple	H2	W1	0,6 m	0,0 m	B

Sistema de Contención en Márgenes exteriores, frente a un desnivel:

Tipología	Riesgo de accidente	Nivel de contención	Índice de severidad	Anchura de trabajo (m)		Deflexión dinámica (m)	Berma (m)
Barrera metálica simple	Normal, grave o muy grave	H2	A	W4	W=1,3	D=1,2	Berma de despeje para visibilidad + Talud cuneta rebasable + 1,1 m
							Normal (en margen exterior Vía Complementaria)
Barrera metálica simple (SPM)	Normal	H1	A	W5 (*)	W=1,7	D=1,2	Berma de despeje para visibilidad + 1,2 m
Barrera metálica simple (camino)	Normal	N2	A	W3	W=1,0	D=1,0	1,0 m

Sistemas de Contención en Márgenes exteriores, frente a un obstáculo:

Tipología	Riesgo de accidente	Nivel de contención	Índice de severidad	Anchura de trabajo (m)		Deflexión dinámica (m)	Berma (m)
Barrera metálica simple	Grave o muy grave	H2	A	W4	W=1,3	D=1,2	Berma de despeje para visibilidad + 1,3 m

Tipología	Riesgo de accidente	Nivel de contención	Índice de severidad	Anchura de trabajo (m)		Deflexión dinámica (m)	Berma (m)
Barrera de hormigón simple	Grave o muy grave	H2	B	W1	W=0,6	D=0,0	Berma de despeje para visibilidad + 0,6 m
Barrera metálica simple (SPM)	Normal	H1	A	W5 (*)	W=1,7	D=1,2	Berma de despeje para visibilidad + 1,7 m

Sistema de Contención en Estructuras y Muros:

Ubicación	Tipología	Riesgo	Material	Nivel de contención	Anchura de trabajo (m)		Deflexión dinámica (m)	Índice de severidad
Estructuras y Muros	Pretil	Grave	Metálico	H3	W3	1,0	0,6	B
	Barrera simple *	Grave	Metálico	H2	W4	1,3	1,2	A

(\*) En los pasos inferiores en los que se disponga de altura de tierras suficiente para su instalación y berma de 1,50 m.

### 6.13. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Es objeto de este anejo, por un lado inventariar los servicios, así como las infraestructuras que pueden resultar afectados por encontrarse en el entorno geográfico en el que se desarrollan las actuaciones definidas en el Proyecto, mediante su localización y descripción, habiéndolos identificado previamente a través de las consultas realizadas a los diferentes organismos/compañías titulares y de la documentación extraída de los antecedentes técnicos.

Y por otro, caso de ser necesario, estudiar las propuestas de reposición adecuadas que permitan compatibilizar la funcionalidad de éstas con las propias actuaciones descritas en el proyecto, teniendo presente los requerimientos que sus titulares hayan podido transmitir y tratando en ese caso de integrarlos en el proyecto, definiendo con cierto detalle los trabajos necesarios para la detección y protección/desvío, según el caso, de las infraestructuras afectadas directa o indirectamente por las obras proyectadas.

Realizado un primer análisis, se procede al contacto directo con todas las Compañías y Organismos que pueden verse afectados, a los que se les envía inicialmente un plano de situación actualizado con la zona de interés.

Los organismos y compañías con los que se ha contactado, por diferentes medios, en relación con los Servicios Afectados, se enumeran a continuación:

**Redes Municipales:**

- AYTO. MADRID
- AYTO. DE ALCOBENDAS
- AYTO. DE ALGETE
- AYTO. DE EL MOLAR
- AYTO. DE FUENTE EL SAZ
- AYTO. EL VELLON
- AYTO. COLMENAR VIEJO
- AYTO. DE PARACUELLOS DEL JARAMA
- AYTO. DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
- AYTO. DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

**Electricidad**

- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE)
- IBERDROLA DISTRIBUCIÓN y Telecomunicación y Redes Inteligentes
- UNION FENOSA

**Telecomunicaciones**

- TELEFONICA, SAU
- VODAFONE - ONO
- FRANCE TELECOM (ORANGE)
- JAZZ TELECOM
- COLT TELECOM ESPAÑA
- BRITISH TELECOM (BT) ESPAÑA
- CORREOS TELECOM
- DSD CABLE

**Hidrocarburos**

- COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (CLH)
- ENAGAS
- GAS NATURAL
- GAS MADRID

**Aguas (Abastecimiento, Saneamiento y Riego)**

- AYUNTAMIENTOS (ver relación al inicio)
- CANAL DE ISABEL II
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

**Otros (Alumbrado, Señalización Vial, etc.)**

- MINISTERIO DE FOMENTO
- DGT (JEFATURA PROVINCIAL DE MADRID)
- COMUNIDAD DE MADRID.

Complementariamente, se ha obtenido información de las redes de servicios mediante descarga prepago el 09/02/2018, a través de la plataforma de servicios INKOLAN de las siguientes compañías: Unión Fenosa Distribución Eléctrica S.A., Iberdrola Distribución Eléctrica S.A., Telefónica S.A.U., Canal de Isabel II, Gas Natural, Madrileña Red Gas, Jazztel y Orange.

Tras la identificación de los servicios existentes, se contemplarían las actuaciones que fueran necesarias para subsanar las afecciones (desvío o protección), para que no interfiera en los trabajos de construcción y dejando su operatividad en las mismas condiciones previas, manteniendo las distancias mínimas a otros servicios, establecidas por las normativas generales e instrucciones técnicas particulares de cada titular, así como de prevención de riesgos, vigentes a la fecha de ejecución de las obras.

Las actuaciones del presente Anteproyecto, y consistentes principalmente en la construcción entre los pp.kk. 12,0 y 42,0 de una sección homogénea compuesta por calzadas de tres carriles por sentido en el tronco y vías de servicio laterales unidireccionales de dos carriles por sentido, afectan a servicios existentes propiedad de 13 compañías/organismos, según la información de la que se dispone o se nos ha trasladado.

Además, se deberán realizar medidas preventivas de localización de servicios subterráneos, con cata o georadar/radiodetección. Estos trabajos se han estimado de manera independiente para cada servicio.

Respecto a los cruzamientos de líneas aéreas por la vía existente, igualmente se han destinado medidas preventivas, destinadas a la detección de gálibos verticales para garantizar la operatividad de los servicios durante la fase de construcción

Todas las actuaciones contempladas en el PEM, podrán ser ejecutadas por el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo o compañía titular. Los costes de las actuaciones, en principio se consideran que serán asumidos íntegramente por el Contratista, presupuestándose con unidades de obra del proyecto e incluyéndose para cada titular una partida por labores de supervisión y vigilancia de los trabajos asociados a su infraestructura, para que se mantenga su operatividad en las mismas condiciones previas.

Para las reposiciones planteadas para TELEFÓNICA SAU, se establece que dicha compañía asume el \*50% del coste total estimado de dicha reposición (ya considerado en la cantidad que figuraría en el Doc. Nº4 Presupuesto del presente Anteproyecto), en virtud de lo dispuesto en el Decreto del 13 de mayo de 1954 y de las Normas Complementarias dictadas para su aplicación y aprobadas con fecha 13 de junio de 1958, a las que se da continuidad según Orden Circular nº276/79 S.G. de 1979, sobre relaciones de la Cía. Telefónica Nacional de España.

A continuación, se incluyen las afecciones y reposiciones consideradas para el Anteproyecto, y los servicios, para los que, sin verse afectados, se han incluido medidas preventivas al ubicarse en el entorno inmediato de las actuaciones contempladas. Todos los servicios que quedan excluidos del posterior análisis, son aquellos para los que no se plantea ninguna actuación preventiva ni se ven afectados.

Para cada uno de estas afecciones y servicios, se incluye su denominación, la compañía propietaria, una breve descripción y el presupuesto considerado. Igualmente, todas las reposiciones se incluyen en el Apéndice de planos, por Compañía.

Todas las reposiciones contempladas han sido comunicadas a las compañías propietarias, sin haber conseguido una aprobación de las mismas a la fecha de edición de este Anteproyecto. Se incluyen en el Apéndice 5 de Coordinación todas las conversaciones y documentos enviados para tal efecto.

A continuación, se muestra un cuadro resumen con la descripción de las afecciones y reposiciones/protecciones planteadas.

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
<b>1. ELECTRICIDAD</b>						
ELE-102	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV ( 4 líneas )	IBERDROLA	SA_ELE-102	Este servicio se ve afectado al Oeste, por la ejecución de un carril de trenzado. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 15 m de longitud.	15/0	1.918,47
ELE-103	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV ( 4 líneas )	IBERDROLA	SA_ELE-103	Este servicio se ve afectado al Oeste, por la ejecución de un carril de trenzado y una glorieta en el 13+800. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 200 m de longitud en dos tramos diferentes.	200/0	23.610,75
ELE-106	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-106	Este servicio se ve afectado a ambos lados de la Autovía, por la ejecución de las dos vías complementarias. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 40 m de longitud en dos tramos.	40/0	4.849,86
ELE-108	línea eléctrica aérea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-108	Este servicio se ve afectado al Oeste, al verse afectado un poste al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de las vías complementarias. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en aéreo en la misma localización, ampliándose el vano.	230/220	19.312,39
ELE-109	línea eléctrica aérea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-109	Este servicio se ve afectado al Este, al verse afectado un poste por el desmonte necesario al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de las vías complementarias. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en aéreo en la misma localización, ampliándose el vano y conectando con el poste existente próximo a la glorieta.	315/320	20.431,72
ELE-111	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-111	Este servicio se ve afectado por un terraplén al Oeste, por la ejecución de la vía complementaria. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 15 m de longitud.	15/0	1.918,47
ELE-112	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-112	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva canalización, retranqueándola respecto a la existente, por el exterior de la nueva vía complementaria.	220/240	35.842,97
ELE-113	línea eléctrica subterránea de Baja Tensión	IBERDROLA	SA_ELE-113	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su protección en la margen derecha con una losa de 25 cm de canto, y su prolongación en la margen izquierda.	30/0	14.404,73
ELE-114	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV (15 líneas )	IBERDROLA	SA_ELE-114	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de ambas vías complementarias. Se considera su protección en la margen derecha con una losa de 15 cm de canto, y su reposición en la margen izquierda al verse afectada por el desmonte a ejecutar.	215/200	160.066,56
ELE-115	Línea aérea cliente (2 líneas)	CLIENTE IBERDROLA	SA_ELE-115	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su protección en la margen derecha con una losa de 25 cm de canto, y su reposición en la margen izquierda por fuera del desmonte a ejecutar.	215/200	34.965,18
ELE-116	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-116	Este servicio se ve afectado al este, al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva canalización fuera del desmonte proyectado para la ejecución de la vía complementaria de la margen derecha.	725/700	52.468,91
ELE-117	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-117	Este servicio se ve afectado al este y al oeste de la autovía existente, al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de ambas vías complementarias. Se considera su reposición en la margen derecha por el desmonte a ejecutar para la vía complementaria, se protege en por el terraplén proyectado para la vía complementaria izquierda y se repone por el nuevo ramal.	85/100	23.453,69
ELE-124	línea eléctrica aérea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-124	Este servicio se ve afectado al este, al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria y verse afectado un poste. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en aéreo en la misma localización.	230/330	36.246,48

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
ELE-128	línea eléctrica subterránea de Baja Tensión	IBERDROLA	SA_ELE-128	Este servicio se ve afectado al Este, por la ampliación en la vía complementaria por nueva parada de bus. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 10 m de longitud.	10/0	1.332,06
ELE-131	línea eléctrica subterránea de Baja Tensión	IBERDROLA	SA_ELE-131	Este servicio se ve afectado por la ejecución de un nuevo transfer con la vía complementaria de la margen derecha. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 175 m de longitud.	175/0	20.677,26
ELE- 141	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE- 141	Este servicio se ve afectado al este, al ampliarse la capacidad de la vía complementaria con un nuevo carril. Se considera su reposición en un total de 140 m con la ejecución de un nuevo tramo fuera de la vía complementaria proyectada en desmonte, y se protección en una longitud aprox. de 675 m.	785/140	116.080,85
ELE- 141 b	Línea aérea cliente	IBERDROLA	SA_ELE- 141 b	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera la reposición del servicio aéreo, al verse afectado un poste, con un nuevo tramo en subterráneo.	50/50	23.705,72
ELE-143	Línea subterránea 1c MT	IBERDROLA	SA_ELE-143	Este servicio se ve afectado al Este, por la ejecución de un nuevo ramal de incorporación a la vía complementaria. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 200 m de longitud.	200/0	23.608,35
ELE- 144	línea eléctrica subterránea de Baja Tensión	IBERDROLA	SA_ELE- 144	Este servicio se ve afectado al Oeste, por la ejecución de la vía complementaria. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 380 m de longitud.	380/0	44.712,20
ELE-145	Línea aérea 1c MT	IBERDROLA	SA_ELE-145	Este servicio se ve afectado al este, al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su reposición de los dos tramos aéreos afectados con la ejecución de una nueva canalización, que prolonga la existente, y una nueva línea aérea, cumpliendo la normativa eléctrica de distancias mínimas a la vía complementaria proyectada, y que evita afectar a edificaciones existentes.	1110/1160	103.863,56
ELE-146	línea eléctrica aérea y subterránea 1c MT	IBERDROLA	SA_ELE-146	Este servicio se ve afectado al Oeste, al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria y por la modificación en planta del ramal en el enlace polígono industrial sur. Se considera su reposición de los dos tramos afectados, uno aéreo y otro subterráneo, con la ejecución de una nueva canalización en el polígono industrial sur por fuera del nuevo ramal proyectado, y con una nueva línea aérea, con el retranqueo de 5 postes nuevos, cumpliendo la normativa eléctrica de distancias mínimas a la vía complementaria proyectada.	1150/1200	125.405,80
ELE-148	línea aérea BT	IBERDROLA	SA_ELE-148	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de las vías complementarias. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en subterráneo en la misma localización, mediante una perforación horizontal dirigida	70/70	45.973,57
ELE-150	Línea aérea cliente	CLIENTE IBERDROLA	SA_ELE-150	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en subterráneo en la misma localización, mediante una perforación horizontal dirigida	90/85	60.453,42
ELE-151	línea eléctrica aérea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-151	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en subterráneo en la misma localización, mediante una perforación horizontal dirigida	125/130	75.525,46
ELE-153	línea eléctrica aérea y subterránea 1c MT	IBERDROLA	SA_ELE-153	Este servicio se ve afectado al este, al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva canalización que conecta con la reposición planteada en el servicio SA_ELE 154, y un nuevo tramo en aéreo, retranqueado respecto al existente fuera de la zona de servidumbre y evitando afectar a edificaciones existentes.	900/790	85.920,84
ELE-154	Línea aérea cliente	CLIENTE IBERDROLA	SA_ELE-154	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria en la margen derecha.	120/130	64.413,06

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
				Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en subterráneo en la misma localización, mediante una perforación horizontal dirigida		
ELE-155	línea eléctrica aérea 4c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-155	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía, con la ejecución de dos nuevas vías complementarias, en ambos márgenes. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en subterráneo en la misma localización, mediante una perforación horizontal dirigida	100/150	113.536,11
ELE - 158	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE - 158	Este servicio se ve afectado al Oeste, al ampliarse la autovía existente con una nueva vía complementaria. Se considera su reposición en un total de 190 m con la ejecución de un nuevo tramo fuera de la vía complementaria proyectada.	190/190	21.345,45
ELE-160	línea eléctrica aérea 1c MT	IBERDROLA	SA_ELE-160	Este servicio se ve afectado al Oeste, por el terraplén a ejecutar al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de una nueva vía complementaria. Se considera su reposición con dos tramos nuevos, uno aéreo y otro subterráneo, con la ejecución de una nueva canalización de conexión con la línea SA_ELE-161, y con una nueva línea aérea con el retranqueo de 1 poste nuevo.	185/200	31.534,82
ELE-161	línea eléctrica subterránea 1c MT 20kV	IBERDROLA	SA_ELE-161	Este servicio se ve afectado al Oeste, al ampliarse la autovía existente con una nueva vía complementaria. Se considera su reposición en un total de 325 m con la ejecución de un nuevo tramo canalizado fuera de la vía complementaria y del desmonte proyectado.	400/325	32.921,46
ELE-162	línea cliente aérea	CLIENTE BERDROLA	SA_ELE-162	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía, con la ejecución de dos nuevas vías complementarias, y por el nuevo enlace proyectado San Agustín de Guadalix Norte Polígono Industrial. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en subterráneo esviado respecto al existente para salvar el enlace, mediante una perforación horizontal dirigida	90/175	65.036,99
ELE-163	línea MT aérea	IBERDROLA	SA_ELE-163	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía, con la ejecución de dos nuevas vías complementarias, y por el nuevo enlace proyectado San Agustín de Guadalix Norte Polígono Industrial. Se considera su reposición con dos tramos nuevos, uno aéreo y otro subterráneo, con la ejecución de una nueva canalización de conexión con la línea SA_ELE-161 que bordea el enlace, y con una nueva línea aérea retranqueada con 12 postes nuevos.	2060/2090	144.517,38
ELE-164	Línea aérea BT	IBERDROLA	SA_ELE-164	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía, con la ejecución de dos nuevas vías complementarias, y por el nuevo enlace proyectado San Agustín de Guadalix Norte Polígono Industrial. Se considera su reposición con dos tramos nuevos, uno aéreo y otro subterráneo, con la ejecución de una nueva canalización de conexión con la línea SA_ELE-161 que bordea el enlace, y con una nueva línea aérea retranqueada.	680/730	34.989,53
ELE-167	línea eléctrica aérea BT	IBERDROLA	SA_ELE-167	Este servicio se ve afectado al ampliarse la capacidad de la autovía con la ejecución de las vías complementarias. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo cruzamiento en subterráneo en la misma localización, mediante una perforación horizontal dirigida, dejando una arqueta para futuras conexiones, y proyectando una canalización en la margen izquierda paralela al trazado actual en aéreo y fuera del desmonte.	850/410	66.187,84
ELE-168	línea eléctrica aérea BT	IBERDROLA	SA_ELE-168	Este servicio se ve afectado al Oeste, al verse afectado un poste por el desmonte necesario por el nuevo enlace a ejecutar. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva línea aérea retranqueada para salvar el desmonte, y conectando con el poste existente.	160/140	11.141,93
<b>2. TELECOMUNICACIONES</b>						
TCOM - 201	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELEFÓNICA	SA_TCOM-201	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	68	8.133,01
TCOM-205	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELEFÓNICA	SA_TCOM-205	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	16	2.035,73

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
TCOM-207	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-207	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	17	2.152,98
TCOM-208	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-208	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	12	2.425,01
TCOM-209	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-209	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	50	6.022,41
TCOM-210	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	ORANGE	SA_TCOM-210	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	12	1.566,70
TCOM-211	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	COLT	SA_TCOM-211	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	12	1.566,70
TCOM-212	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-212	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	11	2.259,31
TCOM-213	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-213	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	13	1.683,95
TCOM-216	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-216	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	86	10.243,61
TCOM-217	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-217	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	300	35.336,31
TCOM-229	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-229	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	44	5.318,88
TCOM-232	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-232	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	77	9.188,31
TCOM-233	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-233	Se prevé la protección y reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	94/100	15.226,20
TCOM-234	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-234	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> </ul>	190/120	6.482,32

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>		
TCOM-235	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	JAZZTEL	SA_TCOM-235	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	20	2.504,50
TCOM-236	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	COLT	SA_TCOM-236	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante cata o georadar de la canalización de la zona de actuación.</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	127	15.049,56
TCOM-237	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-237	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	78/68	4.237,53
TCOM-238	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-238	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	140/135	6.852,44
TCOM-239	Línea Subterránea y Aérea de Telecomunicaciones	CORREOS	SA_TCOM-239	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado y el paso de los tramos de línea aérea a subterránea, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> <li>Desmontaje de apoyos existentes.</li> <li>Desmontaje de tendido aéreo.</li> </ul>	10.760/11.180	836.062,27
TCOM-240	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-240	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	3.340/3.435	120.087,98
TCOM-243	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-243	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado y el paso de los tramos de línea aérea a subterránea, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> <li>Desmontaje de apoyos existentes.</li> <li>Desmontaje de tendido aéreo.</li> </ul>	355/355	15.455,04
TCOM-246	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	ONO-VODAFONE	SA_TCOM-246	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	500/520	40.446,51
TCOM-249	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-249	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	100/27	5.050,37

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
TCOM-250	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-250	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	78/95	3.771,94
TCOM-251	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-251	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	56/85	3.657,62
TCOM-252	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-252	Se prevé la protección del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización mediante georradar de la canalización de la zona de actuación, y la ejecución de una cata para obtener más información de ella "in situ".</li> <li>Protección de la canalización mediante una losa de hormigón armado.</li> </ul>	13	1.683,80
TCOM-254	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-254	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	125/83	3.876,70
TCOM-255	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-255	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> </ul>	30	2.073,68
TCOM-256	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-256	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> </ul>	60	2.128,19
TCOM-259	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-259	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> </ul>	40	1.662,69
TCOM-260	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-260	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	210/215	6.917,83
TCOM-265	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-265	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	130/100	5.789,29
TCOM-267	Línea Subterránea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-267	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>Demolición de la canalización existente.</li> <li>Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	800/800	26.755,16
TCOM-278	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-278	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	110/155	4.925,46
TCOM-279	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-279	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	76/60	3.098,91

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
TCOM-285	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-285	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	250/210	6.361,22
TCOM-287	Línea Aérea de Telecomunicaciones	TELFÓNICA	SA_TCOM-287	Se prevé la reposición del tramo de tendido aéreo afectado, con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y montaje de apoyos y sus cimentaciones.</li> <li>Montaje de línea de telecomunicaciones aérea.</li> <li>Desmontaje del tendido aéreo.</li> </ul>	710/730	17.162,76
<b>3. GAS</b>						
GAS - 302	gasoducto AO 8"	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS - 302	Este servicio se ve afectado por la ejecución por la ampliación de carril y terraplén en la vía complementaria al oeste de la autovía. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 20 m de longitud.	20/0	2.504,74
GAS - 303	gasoducto AO 2"	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS - 303	Este servicio se ve afectado por el desmonte a ejecutar en la margen derecha para la ejecución de la vía complementaria. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 20 m de longitud.	20/0	2.504,74
GAS - 305	gasoducto PE 90	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS - 305	Este servicio se ve afectado por el desmonte a ejecutar para la vía complementaria de la margen derecha. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo gasoducto retranqueado respecto al existente, por fuera del desmonte proyectado y que conecta con la conducción existente en el PPKK 17+050 aprox.	100/100	10.391,45
GAS-307	gasoducto MP-BP	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-307	Este servicio se ve afectado por la ejecución de los terraplenes de las dos vías complementarias proyectadas. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 60 m de longitud.	60/0	7.194,96
GAS-308	gasoducto PE200	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-308	Este servicio se ve afectado por la vía complementaria a ejecutar al oeste de la autovía existente. Se considera su reposición con la ejecución de un nuevo gasoducto retranqueado respecto al existente, por fuera del desmonte proyectado y que conecta con la conducción existente en el PPKK 19+400 aprox.	375/315	40.525,21
GAS-309	gasoducto MP-BP	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-309	Este servicio se ve afectado por la ejecución del terraplén de la vía complementaria al oeste de la autovía existente. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 30 m de longitud.	30/0	3.676,94
GAS-310	Gasoducto 16" AP.	ENAGAS	SA_GAS-310	Este servicio se ve afectado en 6 tramos, por la ejecución de la nueva vía complementaria de la margen derecha, por ampliación de carril, nuevas ODTs o por los nuevos ramales proyectados. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 675 m de longitud.	645/0	76.579,89
GAS-312	gasoducto AO 6"	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-312	Este servicio se ve afectado en tres tramos, por las actuaciones planteadas en 3 enlaces, urbanización club de campo y circuito del Jarama (27+400), Race (29+300), y Polígono industrial Sur (31+400). Se considera su protección en los tres tramos, por ampliaciones de carril y parada de bus proyectada en la vía complementaria en el entorno del Enlace urbanización Club de campo, y por terraplenes y nuevos ramales a ejecutar en Race y Polígono Industrial sur. También se considera un pequeño tramo de reposición en el enlace Race por desmonte a ejecutar.	540/50	101.450,58
GAS-313	gasoducto AO 6"	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-313	Este servicio se ve afectado por la ejecución de una nueva parada de bus y la modificación del acceso en la margen izquierda. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 30 m de longitud.	30/0	3.676,94
GAS-314	gasoducto AO 4"	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-314	Este servicio se ve afectado por la ampliación de la vía complementaria existente en su margen derecha. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 15 m de longitud.	15/0	1.918,29
GAS-315	gasoducto PE 90	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-315	Este servicio se ve afectado por la ejecución de las dos vías complementarias, y por la ampliación de carriles por el exterior en la autovía existente.	60/0	7.194,24

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
				Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 60 m de longitud.		
GAS-316	gasoducto AO4"	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-316	Este servicio se ve afectado en diferentes tramos, por las ampliaciones de carril en la vía complementaria de la margen derecha y ODTs proyectadas, así como por las diferentes actuaciones proyectadas en el enlace San Agustín de Guadalix Sur (PPKK 34+700) Se considera su reposición en dos tramos, de unos 200 y 300 m, por la ampliación de carril en la margen derecha y por el retranqueo del gasoducto por dos ODTs proyectadas.	815/570	102.451,65
GAS-317	gasoducto PE 200	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-317	Este servicio se ve afectado por la ejecución de la vía complementaria al Oeste de la autovía existente, y por la ejecución de un camino de acceso al paso inferior existente. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 100 m de longitud.	100/0	11.883,99
GAS-318	gasoducto AO 4"	M. RED GAS (GAS MADRID)	SA_GAS-318	Este servicio se ve afectado por la ejecución de las dos vías complementarias. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 40 m de longitud.	40/0	4.849,38
<b>4. ABASTECIMIENTO</b>						
ABA-402	Arteria Principal de Distribución 1000 FD	CANAL Y-II	SA_ABA-402	Este servicio se ve afectado por la ejecución de un nuevo ramal de conexión con la M40 en la margen derecha de la autovía. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 15 m de longitud.	15/0	1.918,47
ABA-403	Conducción abastecimiento 500 FD. Margen izquierda	CANAL Y-II	SA_ABA-403	Este servicio se ve afectado por el enlace Fuencarral y Centro Comercial PK 14+000, y por los nuevos ramales de acceso. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva conducción retranqueada de la existente, por la margen izquierda, y con 3 hincas proyectadas salvando el paso inferior, el bucle y el acceso del 14+100, para evitar cortes de tráfico.	1000/1025	579.041,13
ABA-404	Arteria Principal de Distribución 900 FD	CANAL Y-II	SA_ABA-404	Este servicio se ve afectado por la proyección de una nueva parada de bus en la margen derecha. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 75 m de longitud.	75/0	8.953,80
ABA-406	Conducción abastecimiento 500 FD	CANAL Y-II	SA_ABA-406	Este servicio se ve afectado por la ejecución de un nuevo ramal en la margen izquierda y un nuevo muro proyectado. Se considera la eliminación del tramo de 70 m, ya que el agua se conduce a la margen derecha por la SA_ABA 403 proyectada.	70/0	6.093,63
ABA-407	Conducción abastecimiento 500 FD	CANAL Y-II	SA_ABA-407	Este servicio se ve afectado por el nuevo terraplén a ejecutar para la vía complementaria de la margen izquierda. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 75 m de longitud.	75/0	8.953,80
ABA-408	Arteria Principal de Distribución 900 FD	CANAL Y-II	SA_ABA-408	Este servicio se ve afectado por el nuevo terraplén a ejecutar para la vía complementaria de la margen izquierda. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 30 m de longitud.	30/0	3.677,30
ABA-412	Arteria Principal de Distribución 1200 HC	CANAL Y-II	SA_ABA-412	Este servicio se ve afectado por los terraplenes a ejecutar para las dos vías complementarias. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 100 m de longitud.	100/0	11.885,19
ABA-413	Arteria Principal de Distribución. 1000 HC	CANAL Y-II	SA_ABA-413	Este servicio se ve afectado por los terraplenes a ejecutar para las dos vías complementarias. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 65 m de longitud.	65/0	7.781,25
ABA-414	Red abastecimiento 100 PO	AYUNTAMIENTO	SA_ABA-414	Este servicio se ve afectado por la ejecución de la vía complementaria de la margen izquierda y la ampliación de carril por el interior. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 30 m de longitud.	30/0	3.677,30

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
ABA-415	Arteria Principal de Distribución 1000 HC	CANAL Y-II	SA_ABA-415	Este servicio se ve afectado por la ejecución de ambas vías complementaria, y por un ramal en la margen derecha en el enlace M100. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 60 m de longitud.	60/0	7.194,24
ABA-416	Conducción abastecimiento 300 FD.	CANAL Y-II	SA_ABA-416	Este servicio se ve afectado por el desmonte a ejecutar por el carril de incorporación proyectado a la vía complementaria. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva conducción retranqueada de la existente, por fuera del desmonte proyectado y que conecta con la conducción existente en el 256+650 aprox.	400/360	55.535,38
ABA-418	Arteria distribución 1000 HC. Margen derecha	CANAL Y-II	SA_ABA-418	Este servicio se ve afectado desde el enlace RACE, desde el límite con el término municipal de San Sebastián de los Reyes, aprox. en el PPKK 29+300, hasta pasado el Enlace Polígono industrial sur en Colmenar Viejo, entorno al PPKK 37+800, donde desemboca en una cámara de abastecimiento del Canal. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva conducción retranqueada de la existente, que permita su accesibilidad y mantenimiento, por fuera de la vía complementaria proyectada.	2520/2500	2.280.105,73
ABA-420	Conducción abastecimiento 250 FD	CANAL Y-II	SA_ABA-420	Este servicio se ve afectado por el desmonte a ejecutar por la vía complementaria proyectada Se considera su reposición con la ejecución de una nueva tubería sorteando el terraplén proyectado para la nueva estructura, y conectando con la conducción existente.	35/70	18.418,29
ABA-421	Arteria principal 1600 HC	CANAL Y-II	SA_ABA-421	Este servicio se ve afectado por la ejecución de la vía complementaria al oeste de la autovía, y por la ampliación de carril por el interior. El recinto y la cámara existente quedan fuera del terraplén proyectado. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 50 m de longitud.	50/0	6.021,81
ABA-422	Conducción abastecimiento 500 FD	CANAL Y-II	SA_ABA-422	Este servicio se ve afectado en dos tramos, por la ejecución de una parada de bus y por la ejecución de la vía complementaria de la margen derecha. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva conducción retranqueada de la existente, por fuera de la vía complementaria desde el PPKK 32+800 al enlace San Agustín de Guadalix Sur, en tres tramos, hasta el cruzamiento en el PI del 34+900.	1700/1700	592.565,69
ABA-425	Conducción abastecimiento 300 FD. Margen izquierda	CANAL Y-II	SA_ABA-425	Este servicio se ve afectado por la de la vía complementaria en el Oeste y la proyección de unos muros de contención. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva conducción retranqueada de la existente, por fuera de la vía complementaria desde el enlace San Agustín de Guadalix Sur, por el exterior del muro proyectado.	1450/1400	221.761,62
ABA-426	Conducción abastecimiento de 50 FC	AYUNTAMIENTO	SA_ABA-426	Este servicio se ve afectado por la de la vía complementaria en el Oeste y la proyección de unos muros de contención. Se considera su reposición con la ejecución de una nueva conducción retranqueada de la existente, por fuera de la vía complementaria y conectando con el cruce existente una vez que se ha salvado el muro. También se considera la protección de la tubería con una losa de hormigón en la margen derecha.	130/110	6.447,34
<b>5. SANEAMIENTO</b>						
SAN-501	red Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-501	Este servicio se ve afectado por la nueva vía complementaria a ejecutar en la margen izquierda Se considera la eliminación del tramo de 60 m, ya que carece de funcionalidad con la nueva vía complementaria, y se proyecta un nuevo pozo para futuras conexiones.	60/0	3.922,15
SAN-506	red Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-506	Este servicio se ve afectado por la nueva vía complementaria a ejecutar en la margen izquierda Se considera la eliminación del tramo de 50 m y 4 pozos existentes. Ya que carece de funcionalidad con la nueva vía complementaria, no se proyecta su reposición.	50/0	3.813,50
SAN-507		CANAL Y-II	SA_SAN-507	Este servicio se ve afectado por el ramal de acceso nuevo en el enlace M12 en la margen izquierda Se considera la eliminación del tramo de 60 m y 2 pozos existentes. Ya que carece de funcionalidad con la nueva vía complementaria, no se proyecta su reposición.	60/0	3.912,13
SAN-508	red Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-508	Este servicio se ve afectado por la de la vía complementaria en el Oeste y la prolongación del PI existente Se considera su reposición con la ejecución de una nueva conducción que conecta con la existente fuera de las actuaciones, en las inmediaciones del camino. También se considera la conexión con 3 pozos existentes.	160/130	27.860,79

ID. SERVICIO	TIPOLOGÍA / DENOMINACIÓN	TITULAR	ID. SERVICIO AFECTADO O CON ACTUACIÓN PREVENTIVA	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	MEDICIÓN (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	PEM (€)
SAN-509	red Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-509	Este servicio se ve afectado por la ampliación de las vías complementarias existentes. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 25 m de longitud, en dos tramos.	25/0	3.090,72
SAN-510	red municipal Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-510	Este servicio se ve afectado por la ampliación de las vías complementarias existentes. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. un total de 25 m de longitud.	25/0	3.090,72
SAN-512	red Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-512	Este servicio se ve afectado por la ampliación de la vía complementaria en la margen izquierda, por carril de aceleración. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 10 m de longitud.	10/0	1.332,06
SAN-513	Red de Saneamiento	CANAL Y-II	SA_SAN-513	Este servicio se ve afectado por la de la vía complementaria en la margen izquierda. Se considera la prolongación del servicio existente, reubicando el pozo afectado fuera del terraplén y el camino proyectado.	15/35	10.505,26
SAN-514	Red de Saneamiento	CANAL Y-II	SA_SAN-514	Este servicio se ve afectado por la ejecución de la vía complementaria de la margen izquierda. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 30 m de longitud.	30/0	3.676,94
SAN-515	red municipal Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-515	Este servicio se ve afectado por la ejecución de las vías complementarias. Se considera la reposición del servicio existente en la margen derecha, ejecutando un nuevo pozo, y la protección de la margen izquierda por la nueva vía complementaria en terraplén.	70/40	13.869,24
SAN-516	red Residuales	CANAL Y-II	SA_SAN-516	Este servicio se ve afectado por la ampliación de la autovía en su margen derecha. Se considera su protección mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de canto en aprox. 10 m de longitud.	10/0	1.335,06
<b>6. SEÑALIZACIÓN VIAL</b>						
SÑV-601	Canalización de señalización vial	DGT	SA_SÑV-601	En el entorno de las actuaciones de proyecto, se han detectado varios tramos de canalizaciones de señalización vial subterráneas de titularidad de la DGT, así como Paneles de Señalización Variable y banderolas, radares y cámaras CCTV. Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado y la recolocación de los paneles de señalización variable afectados, incluyéndose toda la obra civil asociada, y la reubicación de radares y CCTV.	21.931/22.480	2.488.537,49
<b>7. ALUMBRADO</b>						
ALU-701	Red de Alumbrado vial	-	SA_ALU-701	Se prevé la reposición del tramo de canalización afectado con las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de zanja para descubrir la canalización existente.</li> <li>▪ Demolición de la canalización existente.</li> <li>▪ Ejecución de nueva canalización con las mismas características.</li> </ul>	13.037/30.200	1.091.428,00

6.14. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se relacionan a continuación las diferentes actuaciones complementarias a las obras de infraestructura proyectadas planteadas en el anteproyecto.

**6.14.1. Actuaciones Propuestas en Adecuación A-1**

1) Iluminación

Se diferencian tres tipologías de actuaciones concretas:

- Adaptación de Luminarias: se plantea la reposición de las instalaciones de alumbrado existentes. Esta adaptación contempla la sustitución de todas las luminarias actuales por otras de tipo LED, de 45 W, tanto aquellas que no se ven afectadas, como las que han de ser reubicadas. Se propone la adaptación de un total de 932 luminarias tipo led.
- Reutilización de Luminarias existentes: Se plantea el aprovechamiento de los báculos de iluminación que viéndose afectados por la ejecución de las actuaciones, tanto por las ampliaciones, como por la nueva implementación de vías complementarias laterales, se procede a su desplazamiento y reutilización en otra ubicación, dentro del ámbito de actuación.

Para esta actuación en el presupuesto no se incluyen los báculos y las carcassas para las luminarias desplazadas.

Se propone la reutilización de un total de 341 báculos y carcassas.

- Instalación de nuevas luminarias: Se procede a la instalación de nueva iluminación completa, en aquellos tramos en los que actualmente no existe, hasta el pp.kk aproximado 36+000.

2) Cerramiento

A nivel de anteproyecto, y debido a la longitud del tronco, aunque no se presenta en planos la ubicación del cerramiento, pero si su valoración aproximada en el presupuesto, se describe la ubicación del cerramiento a proyectar:

Se considera la colocación de cerramiento en toda la longitud de adecuación de la A-1, entre los PK 12 y 43,5, con la excepción de zonas urbanizadas y polígonos industriales.

Respecto a su posición transversal con respecto al eje de la vía, la valla de cerramiento se colocará generalmente en el límite exterior de la zona de dominio público, siguiendo el límite de expropiación (8 m en tronco en terreno rural y 3 m en zonas urbanas).

En los ramales de enlace se dispondrá a 3 m del borde de explanación, prolongando el cerramiento hasta la carretera con la que se conecta, aislando hacia el interior todo el enlace y sus ramales.

En aquellos tramos donde existan caminos que discurran total o parcialmente dentro de la zona de dominio, la valla se colocará junto a los caminos por el lado más próximo a la autovía, entre el pie del movimiento de tierras y el propio camino.

En las proximidades de obras de fábrica o muros, la valla finalizará en los estribos, aletas o paramentos de los muros.

Las obras de drenaje transversal quedan asimismo exentas para facilitar el paso transversal de fauna. En el caso de marcos de pasos inferiores y obras de drenaje transversal, la malla del cerramiento se subirá por el terraplén, salvo que el extremo más bajo de la boquilla tenga una altura superior a la ordinaria del cerramiento.

Se proyectan puertas de acceso para las operaciones de mantenimiento de la infraestructura durante la fase de explotación de la misma. Estas puertas se habrán de disponer en puntos de fácil acceso para vehículos separados una distancia tal que los equipos de mantenimiento no recorran largas distancias arrastrando carga, la distancia media es de 1.000 m.

3) INFRAESTRUCTURAS PARA EL SISTEMA SOS

Conforme al Oficio de 31 de marzo de 2010 remitido por la Dirección General de Tráfico a la Dirección General de Carreteras, 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.

4) EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DINÁMICA Y GESTIÓN DEL TRÁFICO. FIBRA ÓPTICA.

La autovía A-1 dispone en la actualidad de instalaciones de la Dirección General de Tráfico a lo largo del trazado (paneles de señalización variable, canalización longitudinal, arquetas, etc.). La detección de las instalaciones existentes y reposición necesaria se contempla en el *Anejo nº 16 Reposición de Servicios*. Respecto a los paneles de señalización variable, su descripción se recoge en el *Anejo nº14 Instalación y Sistemas de Información*.

5) ESTACIONES DE AFORO

La ubicación de las estaciones de aforo de tráfico de la Dirección de Carreteras, se adjuntan en el *Anejo nº6. Planeamiento y Tráfico*.

Las Estaciones de Aforo propuestas y sus valoraciones se detallan en el *Anejo 14 Instalaciones y Sistemas de Información ITS*.

6) PASOS DE MEDIANA

A continuación, se indican en la tabla los pasos de mediana contemplados en el Anteproyecto con las actuaciones propuestas, equidistancias, longitud libre y anchura.

PK	PASO DE MEDIANA	EQUIDISTANCIA	ACTUACIÓN	LONGITUD LIBRE [m]	ANCHURA PASO DE MEDIANA [m]
14+150	NUEVA CONSTRUCCIÓN		EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,25

PK	PASO DE MEDIANA	EQUIDISTANCIA	ACTUACIÓN	LONGITUD LIBRE [m]	ANCHURA PASO DE MEDIANA [m]
16+465	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2315	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	5,40
18+980	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2515	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
20+455	NUEVA CONSTRUCCIÓN	1475	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
22+180	NUEVA CONSTRUCCIÓN	1725	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
23+593	NUEVA CONSTRUCCIÓN	1413	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
26+000	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2407	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
28+580	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2580	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
31+200	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2620	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
33+705	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2505	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
36+550	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2195	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	5,50
38+820	NUEVA CONSTRUCCIÓN	2920	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	3,00
40+688	NUEVA CONSTRUCCIÓN	1868	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	5,20
41+962	EXISTENTE	1274	FRESADO Y REPOSICIÓN 3 CM RODADURA (BBTM) BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	47,5	8,80
42+600	NUEVA CONSTRUCCIÓN	638	EJECUCIÓN FIRME + EXPLANADA BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	40	8,80
43+475	EXISTENTE	875	FRESADO Y REPOSICIÓN 3 CM RODADURA (BBTM) BARRERA DOBLE METÁLICA DESMONTABLE, H2 W7.	47,5	8,90

#### 7) APARCAMIENTO DE VIALIDAD INVERNAL

No se ve necesario el establecimiento de un nuevo aparcamiento de emergencia en el tramo de adecuación de la A-1 puesto que ya existe uno a la altura del pk 44+400 con una capacidad de 400 vehículos articulados.

Este aparcamiento combinado con el existente en el pk 99+000 hacen que la capacidad de almacenamiento sea suficiente hasta el Puerto de Somosierra.

#### 8) CENTRO DE CONSERVACIÓN

A parte del Centro de Conservación del PK 47+000 en la A1, se ve necesaria la implantación de un nuevo Centro COEX.

Se proponen dos ubicaciones para el mismo, que se detallan en los planos de *Obras Complementarias. Planta*. El primero se encuentra en el Enlace RACE en el PK aprox. 29+300, y el segundo en el Enlace Polígono Industrial Sur en el 31+400.

La valoración se incluye en el presupuesto, a excepción de la expropiación que se incluye en el *Anejo 19 de Expropiaciones*.

#### 9) SILOS

No se plantea la ejecución de ningún silo en este anteproyecto puesto que no existe ninguna carencia. Actualmente se tienen considerados para su uso 7 silos, 2 de 60 y 5 de 100 Tn, que se ubican en aproximadamente a la altura de los pp.kk. 17+000, 23+000, 36+000 y 45+000.

#### 10) ESTACIONES METEOROLÓGICAS

No se ve necesario la ejecución de una nueva Estación Meteorológica para la Adecuación de la A1, puesto que no se detecta ninguna carencia.

Actualmente hay dos, ambas en la margen derecha, en los P.K. 28+450 y 43+500.

#### 11) ÁREAS DE DESCANSO

No se ha contemplado el establecimiento de nuevas Áreas de Descanso en el ámbito del proyecto.

**12) LECHOS DE FRENADO**

Por los condicionantes geométricos del proyecto, no se da ningún caso en el que se den estas condiciones de forma simultánea, por lo que no se ha contemplado el diseño de lechos de frenado en el ámbito del proyecto.

**13) PARADAS DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE COLECTIVO**

A continuación, se adjunta una tabla a modo resumen de las paradas de vehículos de transporte colectivo, con su ubicación, número de identificación, y si han sido desplazadas respecto de su ubicación actual.

Ubicación Actual	Pk (aprox)	Nº Identificación	Desplazamiento	Ubicación Final (Pk Aprox)
Vía de Servicio Derecha (Sentido Burgos)	13+200	6688	Si	13+260
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	13+320	6864	Si	13+250
Vía de Servicio Derecha (Sentido Burgos)	14+250	6689	Si	14+300
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	14+250	6863	Si	14+210
Vía de Servicio Derecha (Sentido Burgos)	24+950	6697	No	24+950
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	24+980	6723	No	24+980
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	25+450	18789	No	25+450
Vía de Servicio Derecha (Sentido Burgos)	25+860	6698	No	25+860
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	25+910	6722	Si	25+990
Vía de Servicio Derecha (Sentido Burgos)	27+500	6700	No	27+500
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	27+400	6720	No	27+400
Ramal Derecha	29+380	6701	Si	29+400
Ramal Izquierda	29+200	6719	Si	29+220
Vía de Servicio Derecha (Sentido Burgos)	31+850	6703	No	31+850
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	31+720	10041	Si	31+850
Vía de Servicio Derecha (Sentido Burgos)	33+500	11184	Si	32+900
Vía de servicio Izquierda (Sentido Madrid)	32+800	11185	Si	32+850
Ramal Izquierda	40+950	17975	No	40+950

**6.15. 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 10 m al no estar en esta fase de redacción del proyecto contempladas las cunetas ya que posteriormente condicionarían la arista exterior de la explanación (8 m de zona de dominio público + 1m de cuneta + 1 m de separación entre el límite del terraplén o desmonte y el borde interior de la cuneta).

La fijación de la línea perimetral de la expropiación con relación a la arista exterior de la explanación queda estrictamente definida en los planos.

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, saneamiento, alumbrado, electricidad y telefonía.

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.

Se definen además las zonas de instalaciones auxiliares que generan una ocupación temporal de la superficie a la que afectan, durante la ejecución de las obras.

Se realiza un estudio de los distintos tipos de terrenos afectados atendiendo al uso actual del suelo, dividido por tramos.

Se realiza un estudio de los distintos tipos de terrenos afectados atendiendo al uso catastral del suelo, dividido por 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.

**6.15.1. Conjunto de bienes y derechos afectados**

Para delimitar la superficie de expropiación, se ha partido la traza por tipología del uso de los terrenos.

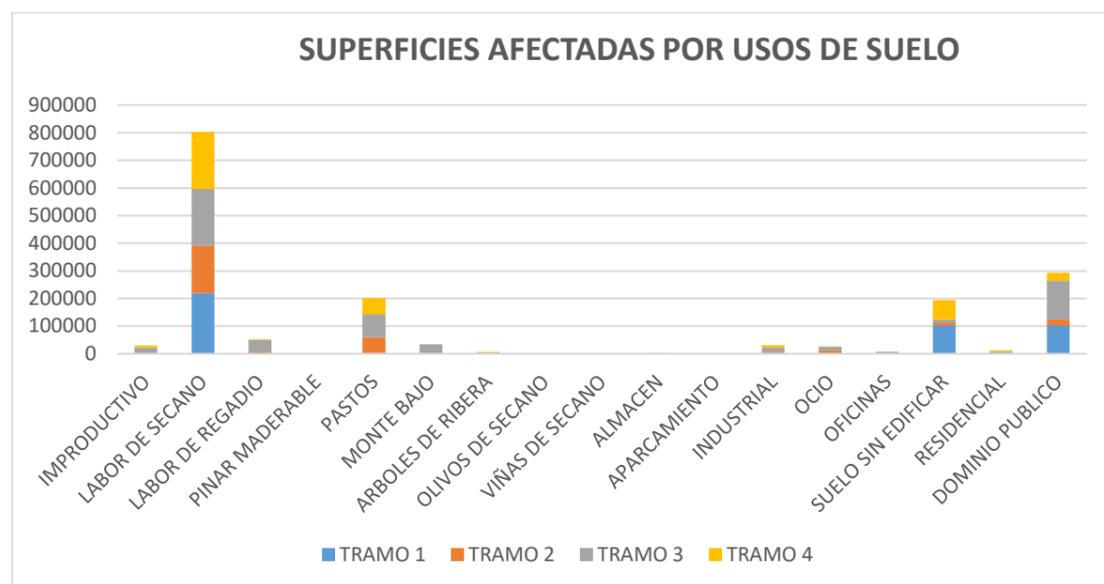
Se han caracterizado los Terrenos de Propiedad Privada, diferenciándolos por los tipos de usos del suelo catastrales (improductivo, labor de secano, labor de regadío, pinar maderable, pastos, monte bajo, árboles de ribera, olivos de secano, viñas de secano, suelo urbano industrial, de ocio, de oficinas, residencial, sin edificar).

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.

A continuación, se incluyen las superficies ocupadas atendiendo al uso catastral del suelo, de manera que, según los tramos en los que se divide la actuación de adecuación de la A1 tenemos:

	SUPERFICIE AFECTADA POR TRAMO (m <sup>2</sup> )		
	EXPROPIACIÓN	SERVIDUMBRE	OCUPACIÓN TEMPORAL
TRAMO 1	211.564	9.582	225.478
TRAMO 2	82.342	10.085	188.994
TRAMO 3	306.749	58.249	216.412
TRAMO 4	189.997	47.295	153.153

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, es la labor de secano con casi un 47,23 %, seguido de pastos (11,89 %) y de suelo urbano sin edificar (11,45 %).



**6.15.2. Valoración económica de los bienes y derechos afectados.**

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 tramos:

TRAMOS	P.P.K.K.	TÉRMINO MUNICIPAL	TOTAL
TRAMO 1	12 al 20,4	MADRID	19.811.198,35 €
		ALCOBENDAS SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	
TRAMO 2	20,4 al 28	SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	3.733.537,88 €
TRAMO 3	28 al 35,9	SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	6.582.219,10 €
		COLMENAR VIEJO SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	
TRAMO 4	35,9 al 43,5	SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	6.553.940,85 €
		EL MOLAR	

PRESUPUESTO TOTAL					
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TOTAL
EXPROPIACIÓN	18.787.509,50	3.412.028,60	5.433.175,00	4.417.791,00	32.050.504,10
SERVIDUMBRE	630.462,00	237.111,60	928.237,50	1.041.853,50	2.837.664,60
OCUPACIÓN TEMPORAL	393.226,85	84.397,68	220.806,60	1.094.296,35	1.792.727,48
					36.680.896,18
30% IMPREVISTOS					11.004.268,85
<b>TOTAL</b>					<b>47.685.165,03 €</b>

*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.*

**6.16. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS**

En el Anejo nº 20 “Soluciones al tráfico” se plantean las soluciones al mantenimiento de éste durante la ejecución de las obras del anteproyecto, atendiendo a las indicaciones y recomendaciones realizadas en distintas publicaciones y normativas tales como la Norma de Carreteras 8.3-IC “Señalización de obras” y el “Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas” del Ministerio de Fomento.

La filosofía adoptada para la ejecución de las obras ha sido la de construir inicialmente los nuevos tramos de vías complementarias ubicados por fuera de las plataformas existentes, que podrán estar operativas en su mayor parte cuando se inicien las obras de ampliación de las vías complementarias

existentes. Las obras en el tronco de la autovía A-1 se llevarán a cabo tras la finalización de las vías complementarias, para que éstas puedan absorber parte del tráfico que resultará afectado por las obras de ampliación a tercer/cuarto carril.

No obstante, se deben tener presente las particularidades de la autovía A-1 en el ámbito del Anteproyecto. Se trata de un tramo que se encuentra congestionado en la actualidad, desde la M-40 hasta el Enlace de San Agustín de Guadalix, presentando unos niveles de servicio con valores E y F, con lo que la propia ejecución de las obras tenderá a empeorar provisionalmente esta situación, en particular en el tramo inicial, con un gran desarrollo urbano en las márgenes. Por este motivo, se ha consignado una partida alzada para la ejecución de desvíos provisionales de tráfico, que previsiblemente será necesario acometer en las proximidades de la capital, cuyo estudio específico deberá realizarse en el Proyecto de Construcción posterior que desarrolle las actuaciones del presente Anteproyecto.

### 6.16.1. Fases de construcción

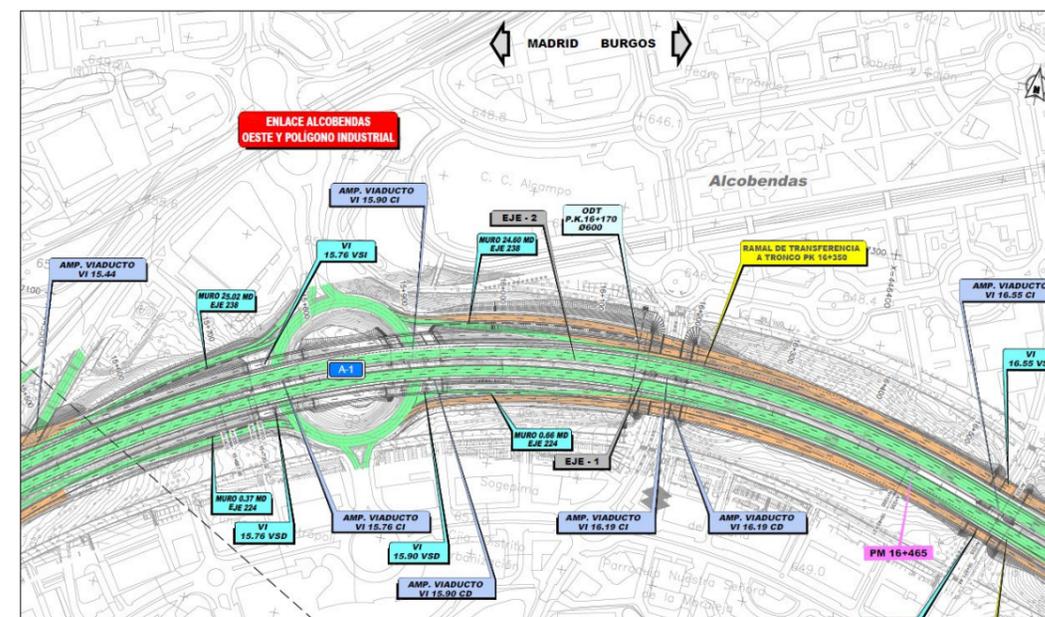
Se ha diseñado un programa de ejecución basado en 3 fases de modo que se reduzcan las afecciones al tráfico viario.

#### 6.16.1.1. FASE I

En esta primera fase se plantea la construcción de los elementos ubicados por fuera de las plataformas existentes (vías complementarias nuevas y ramales de enlace) para minimizar la interferencia con el tráfico actual, y la adaptación de la vía complementaria existente ubicada entre el Enlace M-100 y Enlace RACE.

Se lleva a cabo asimismo la ampliación de las pasarelas y de una parte de las estructuras para proveer el espacio suficiente para acomodar los viales a construir en las siguientes Fases, así como la ejecución de los ramales de transferencia que estarán operativos en la siguiente Fase para canalizar el tráfico del tronco hacia los nuevos tramos de vías complementarias.

Figura 2. Imagen de actuaciones en Fase I. Enlace de Alcobendas Oeste y Polígono industrial



En la parte final del trazado se proyecta la rectificación de las curvas de El Molar, en dos tramos diferenciados del tronco de la autovía:

- **PP.KK. 37+100 – 39+200:**

En esta zona se replica la rasante existente del tronco hasta el p.k. 38+360 con lo que se mantiene la circulación por las calzadas existentes de la A-1, ampliando la sección transversal por mediana y márgenes exteriores hasta completar la sección transversal definitiva del tronco con 3 carriles y la ejecución de las vías complementarias adyacentes.

Entre los pp.kk. 38+360 y 39+200 se construyen los tramos de tronco y vías complementarias ubicados por fuera de la plataforma actual de la A-1, manteniendo así el tráfico actual por el tronco.

Figura 3. Imagen de actuaciones en Fase I – Variante de El Molar (pp.kk. 38+360 – 39+200)

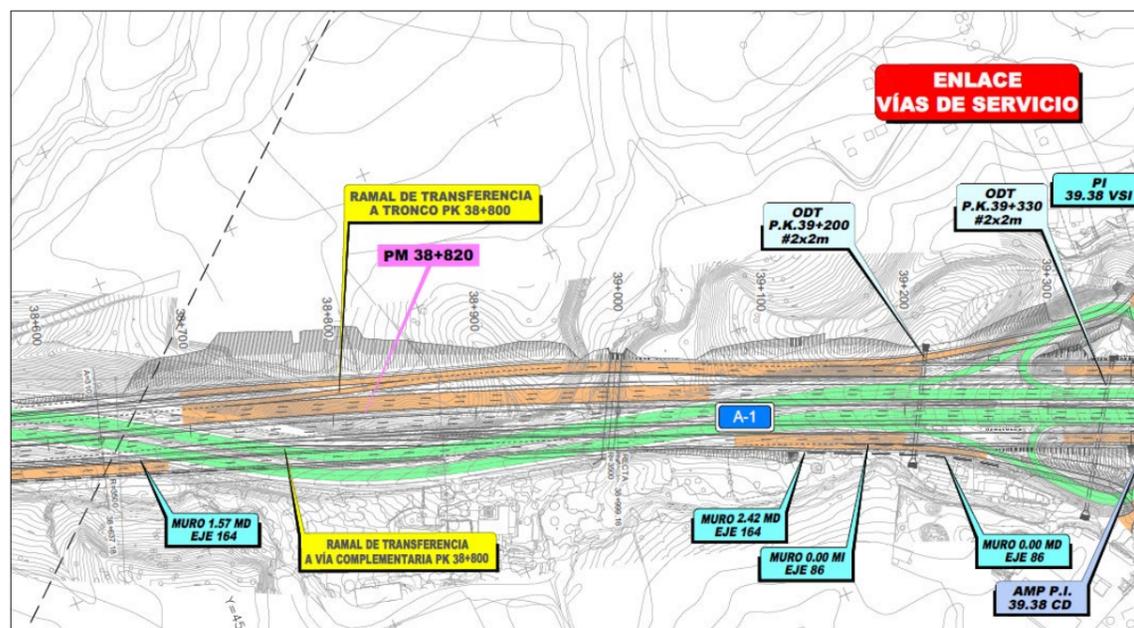


Tabla 1. Actuaciones en Fase I- Variante de El Molar (pp.kk. 37+100 – 39+200)

DEL P.K.	AL P.K.	ACTUACIÓN	CIRCULACIÓN	
			SENTIDO MADRID	SENTIDO BURGOS
37+100	38+360	Ampliación por mediana y márgenes exteriores hasta sección completa del tramo en variante del tronco y vías complementarias	Calzada existente	Calzada existente
38+360	38+700	Se construye vía complementaria derecha		
38+700	39+050	Se construyen tronco y vía complementaria izquierda		
39+050	39+200	Se construyen vías complementarias		

▪ **PP.KK. 39+830 – 40+240:**

En el segundo tramo de la variante de El Molar la rectificación se realiza ampliando las calzadas del tronco hacia el lado interior de la curva existente y construyendo las vías complementarias en ambos márgenes de la A-1.

6.16.1.2. FASE II

En la segunda fase de las obras se abren al tráfico la mayor parte de los tramos nuevos de vías complementarias construidas en Fase I, lo que implica la necesidad de rectificación de ramales de enlace y vías complementarias existentes.

Se llevará a cabo, por tanto, la ampliación de las vías complementarias existentes, priorizando la construcción del resto de ramales de transferencia con el tronco para que entren en funcionamiento lo antes posible y permitan canalizar el tráfico entre las distintas vías. La ejecución de los transfers incluirá una pequeña longitud del tercer carril del tronco para permitir la salida e incorporación a la calzada actual. Es por este motivo que se ejecutan previamente a las ampliaciones a tercer del carril, que se realizan mayoritariamente en Fase III.

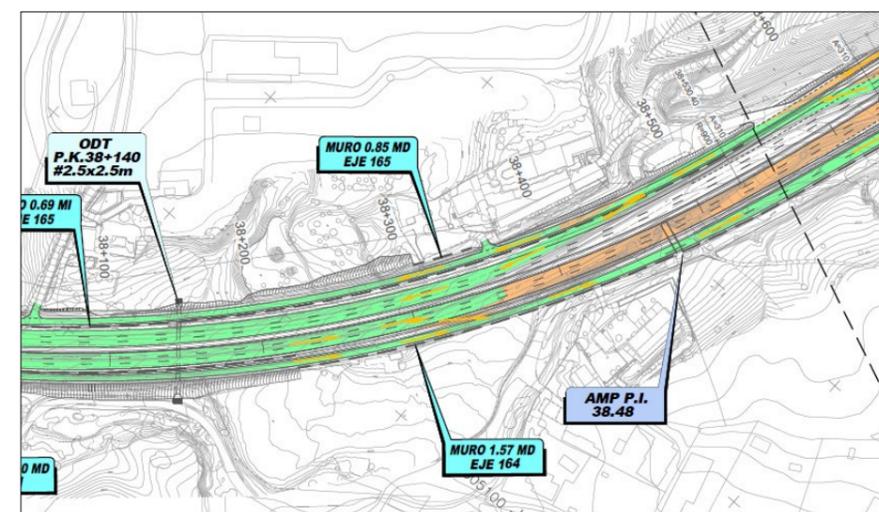
En la parte final del tronco se ejecuta la ampliación a tercer carril desde el p.k. 36+600 para dar continuidad a los dos tramos de la variante de El Molar, que tras la Fase II están construidos a sección completa con la excepción que se menciona más adelante.

▪ **PP.KK. 37+100 – 39+200:**

Entre los pp.kk. 37+100 y 38+360 se podrá circular por las vías complementarias y la sección ampliada del tronco ejecutadas en Fase I. Será preciso reorganizar el tráfico del tronco por carriles según los esquemas de señalización de la Norma 8.3-IC para completar las actuaciones sobre los carriles existentes de la autovía (rectificación de peraltes, construcción de terciada y elementos de drenaje, etc.).

Se construye la calzada derecha del tronco entre los pp.kk. 38+360 y 39+200, desviando el tráfico por las calzadas existentes y las construidas en Fase I:

Figura 4. Actuaciones en fase II – Variante de El Molar



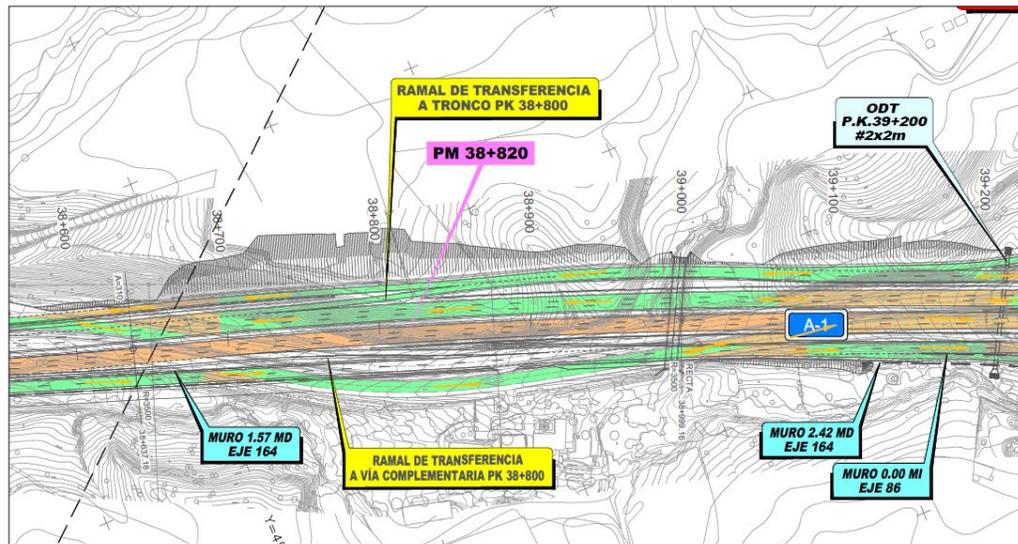


Tabla 2. Actuaciones en Fase II - Variante de El Molar

DEL P.K.	AL P.K.	ACTUACIÓN	TRANSICIONES EN LA CIRCULACIÓN	
			SENTIDO MADRID	SENTIDO BURGOS
37+100	38+360	Se reorganiza el tráfico por carriles para terminar de construir todos los elementos de la sección transversal de las calzadas del tronco en variante	Calzada derecha y vía complementaria derecha	Calzada izquierda y vía complementaria izquierda
38+360	38+700	Se construye calzada derecha	Se desvía a vía complementaria derecha	Se desvía por calzada existente
38+700	39+050		Se desvía a calzada existente	Calzada izquierda y vía complementaria izquierda
39+050	39+200	Se construyen calzadas	Se desvía a vía complementaria derecha y se incorpora a calzada derecha	

Para acometer los desvíos de tráfico entre las calzadas existentes y las construidas en Fase I, se ha considerado en el Presupuesto una partida alzada. El diseño definitivo de las transiciones entre unas y otras y la distribución de carriles de circulación durante las obras se deberá analizar con detalle en el Proyecto de Construcción posterior que desarrolle las obras.

▪ **PP.KK. 39+830 – 40+240:**

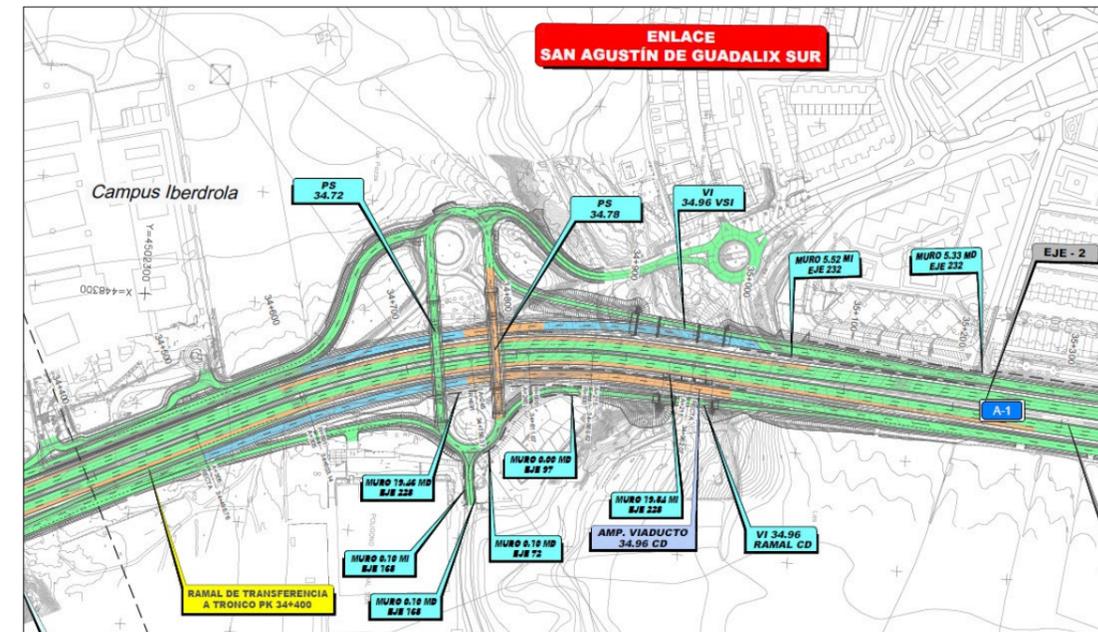
Entre los pp.kk. 39+830 y 40+240 se podrá circular por las vías complementarias y la sección ampliada de las calzadas del tronco ejecutadas en Fase I, reorganizando igualmente el tráfico por carriles como se ha indicado para el primer tramo de variante.

6.16.1.1. **FASE III**

En la tercera fase, y una vez puestas en servicio las vías complementarias, se acometen las obras de ampliación a tercer carril en el tronco, construcción/adaptación de pasos de mediana y fresado y disposición de nueva capa de rodadura en el tronco.

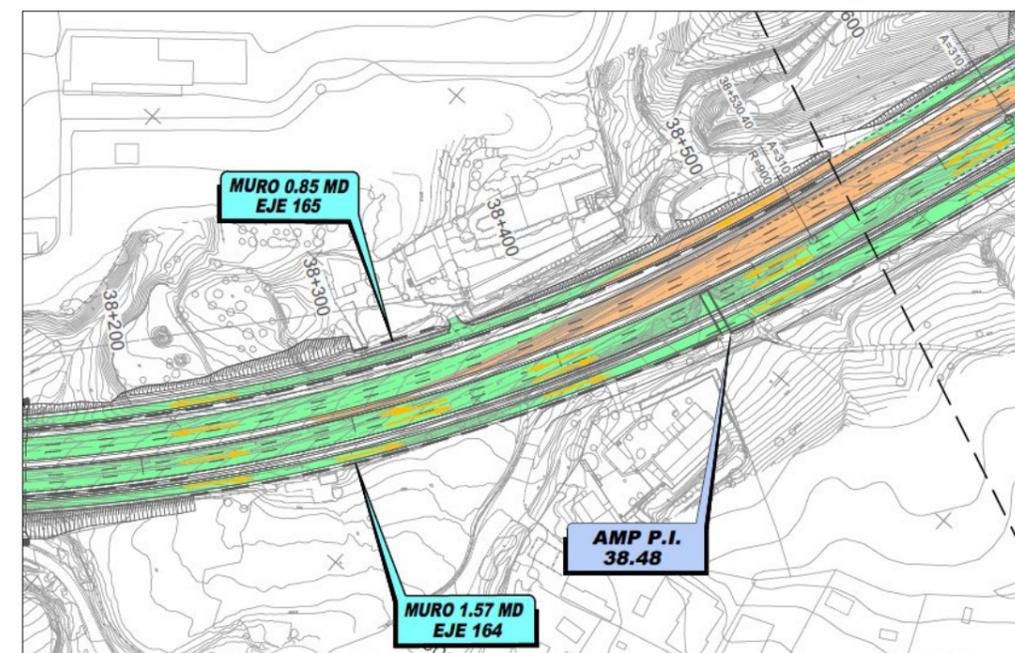
En el Enlace de San Agustín de Guadalix Sur se construye el paso superior PS 34,78 y se completa la construcción de las vías complementarias bajo el mismo.

Figura 5. Actuaciones en fase III en el enlace San Agustín de Guadalix Sur



En la variante de El Molar se construye el tramo de la calzada derecha y vía complementaria izquierda entre los PP.KK. 38+360 – 38+700, desviando el tráfico de la calzada izquierda por la calzada derecha. Tras la Fase III, se podrá circular por las dos calzadas definitivas de la A-1 y la vía complementaria izquierda, faltando únicamente la construcción del tramo de la vía complementaria derecha entre los PP.KK. 38+700 – 39+050, que se deberá ejecutar con posterioridad.

Figura 6. Actuaciones en fase III – Variante de El Molar



**Tabla 3. Actuaciones en Fase III - Variante de El Molar**

DEL P.K.	AL P.K.	ACTUACIÓN	TRANSICIONES EN LA CIRCULACIÓN	
			SENTIDO MADRID	SENTIDO BURGOS
37+100	38+360	Construido en fase II	Calzada derecha y vía complementaria derecha	Calzada izquierda y vía complementaria izquierda
38+360	38+700	Se construye calzada y vía complementaria izquierdas	Se desvía por el carril exterior de la calzada derecha y por la vía complementaria derecha	Se desvía por los 2 carriles interiores de la calzada derecha
38+700	39+050	En fase posterior se deberá construir la vía complementaria derecha y el ramal de transferencia 38+800	El tráfico de la vía complementaria se desvía a calzada existente	Calzada izquierda y vía complementaria izquierda
39+050	39+200	Construido en fase II	El tráfico de la vía complementaria se desvía a vía complementaria derecha	

**6.16.2. Resumen de actuaciones por fases**

A continuación, se presenta una tabla-resumen con las fases de ejecución proyectadas y las operaciones incluidas en cada una de ellas:

**Tabla 4. Tabla-resumen de las fases de construcción por tramos y las operaciones a realizar**

ÁMBITO	DEL P.K.	AL P.K.	FASE I	FASE II	FASE III
ENLACE M-40 - ALCOBENDAS	12+000	15+300	Construcción de estructuras y ampliación de pasarelas. Construcción de ramales por fuera de la plataforma. Construcción del ramal de transferencia p.k. 12+500.	Ampliación del resto de estructuras (pasos inferiores). Remodelación de vías complementarias existentes. Rectificación de enlaces y reordenación de accesos. Construcción de ramales de transferencia.	Construcción de tercer carril en tronco y pasos de mediana.
ALCOBENDAS - ENLACE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	15+300	20+400	Ampliación de estructuras. Construcción de vías complementarias y ramales por fuera de la plataforma. Construcción de algunos ramales de transferencia.	Ampliación del resto de estructuras. Construcción de tramos restantes de vías complementarias y ramales. Rectificación de enlaces y reordenación de accesos. Construcción de ramales de transferencia restantes.	Construcción de tercer carril en tronco y pasos de mediana.
ENLACE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES - ENLACE M-100	20+400	24+300	Ampliación de estructuras. Construcción de pasos inferiores en el Enlace M-50. Construcción de vías complementarias y ramales por fuera de la plataforma. Construcción de algunos ramales de transferencia.	Ampliación del resto de estructuras. Adaptación de vías complementarias entre Enlace de San Sebastián de los Reyes y Enlace M-50. Construcción de vía complementaria derecha en Enlace M-100. Rectificación de enlaces y reordenación de accesos. Construcción de ramales de transferencia restantes.	Construcción de tercer carril en tronco y pasos de mediana.
ENLACE M-100 - ENLACE POLÍGONO INDUSTRIAL SUR	24+300	31+400	Ampliación de estructuras y pasarelas. Adaptación de vías complementarias y reordenación de accesos entre Enlace M-100 y Enlace RACE. Construcción de vías complementarias entre Enlace RACE y Enlace Polígono Industrial Sur. Construcción de ramales de transferencia.	Demolición de paso superior existente en Enlace RACE y construcción de vías complementarias por debajo. Rectificación de Enlace RACE y reordenación de accesos.	Construcción de tercer carril en tronco y pasos de mediana.
ENLACE POLÍGONO INDUSTRIAL SUR - ENLACE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX NORTE POLÍGONO INDUSTRIAL	31+400	37+100	Ampliación de estructuras y pasarelas. Construcción de vía complementaria derecha pasado el Polígono Industrial. Construcción de vía complementaria izquierda. Construcción de ramales por fuera de la plataforma. Construcción de algunos ramales de transferencia	Construcción de tercer carril en el tronco desde el p.k. 36+600. Construcción/remodelación de vía complementaria derecha en el Polígono Industrial / Punta Galea. Construcción de PS 34,72 y vías complementarias por debajo. Rectificación de enlaces y reordenación de accesos. Construcción de ramales de transferencia restantes.	Ampliación del PS 34,78 y terminación de vías complementarias por debajo.
VARIANTE DE EL MOLAR	37+100	39+200	Construcción de tramo en Variante		
ENLACE VÍAS DE SERVICIO	39+200	39+830	Ampliación de estructuras. Construcción de vías complementarias y ramales de enlace.	Construcción de tercer carril en el tronco. Rectificación de enlaces.	
VARIANTE DE EL MOLAR	39+830	40+240	Construcción de tramo en Variante		
ENLACE VARIANTE DE EL MOLAR SUR - FINAL	40+240	43+500	Ampliación de estructuras. Construcción de ramales por fuera de la plataforma.	Construcción de tercer carril en el tronco. Rectificación de enlaces y reordenación de accesos.	

**6.16.3. Itinerarios alternativos durante las obras**

Las obras de ampliación de pasos superiores y pasarelas sobre el tronco de la autovía A-1 se han proyectado de tal modo que se permita el paso del tráfico bajo las mismas, siendo necesaria la reorganización y corte alternativo de carriles, no obstante, para determinadas actividades que pudieran poner en riesgo la seguridad de los usuarios será necesario contemplar puntualmente cortes nocturnos del tráfico en las siguientes estructuras.

En el Anejo 20 se indican a título informativo aquellos itinerarios que se podrán emplear para garantizar la permeabilidad transversal durante la ejecución de las obras, en base a la planificación por fases establecida. Para contemplar su repercusión en el Presupuesto se ha considerado una partidaalzada. No obstante, en el Proyecto de Construcción que desarrolle en detalle el Anteproyecto, se deberán estudiar los itinerarios a establecer en base a la planificación de la obra y ejecución de las estructuras prevista.

**6.16.4. Señalización de obras**

Para el establecimiento de la señalización de obras (señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensas) se han seguido los siguientes esquemas, incluidos en el manual de ejemplos de señalización de obras fijas, publicado por el Ministerio de Fomento en 1997, conforme a lo establecido en la Norma 3.1-IC:

ACTUACIÓN	SEÑALIZACIÓN NORMA 8.3-IC
Obras de ampliación en el tronco (tercer carril, ampliación de estructuras y ejecución de transfers)	Ejemplo 3.3
Obras de ampliación en vías complementarias	Ejemplo 3.3
Obras por fuera de la calzada	Ejemplo 3.1
Remodelación de vías complementarias y ramales de enlace existentes	Ejemplo 2.7
Remodelación de intersección a glorieta	Ejemplo 1.4
Desvíos entre calzadas y reordenación de carriles	Ejemplo 3.7

**6.17. INTEGRACIÓN AMBIENTAL**

El Anejo de Integración Ambiental (AIA en adelante) tiene como objetivo, por un lado, identificar y concretar las repercusiones ambientales que el Proyecto tiene sobre el territorio; y por otro lado, definir y desarrollar detalladamente las medidas preventivas, protectoras y correctoras encaminadas a evitar, paliar o enmendar los posibles daños causados sobre los elementos del medio ambiente.

**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 siguientes.

El ámbito atravesado por las actuaciones analizadas, se caracteriza por ser tradicionalmente agrícola. Esto da lugar a que el paisaje vegetal potencial haya sido sustituido por los cultivos, y por lo tanto, los

encinares típicos de la vegetación potencial se encuentran actualmente reducidos a fincas concretas o a espacios que, orográficamente, no pueden ser aprovechados para su explotación.

En la zona de estudio, destacan como principales cursos de agua, el río Jarama y su afluente el río Guadalix. Asimismo, cabe reseñar la presencia de los arroyos de La Fresneda, Quiñones y Viñuelas.

Desde el punto de vista de la fauna, cabe destacar la presencia de áreas de interés faunístico, como el Área Importante para las Aves nº 74 “Talamanca – Camarma”, las zonas húmedas catalogadas Lagunas de Belvis y Lagunas del Soto de Mozanaque, y la proximidad de Zonas de Especial Protección para las Aves:

- ZEPA ES0000012 Soto de Viñuelas
- ZEPA ES0000011 Monte de El Pardo
- ZEPA ES0000139 Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares

Como elementos de mayor valor de conservación, destacan los lugares Red Natura presentes en la zona:

- ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix
- ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares, coincidente parcialmente con la Reserva de la Biosfera y el Parque Regional de la Cuenca Alta del río Manzanares

Asimismo, el ámbito de estudio se desarrolla a través de varios Hábitats de Interés Comunitario, sólo dos de ellos prioritarios (6220 y 91E0). La mayor parte son típicos de bosques de ribera, aunque también destacan los pastizales y matorrales:

- 5330: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
- 92A0: Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- 6220\*: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*.
- 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.
- 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.
- 6430: Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.
- 91B0: Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*.

- 91E0\*: Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).
- 92D0: Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

En el ámbito de las actuaciones estudiadas aparecen varios Montes Preservados y algunos Montes de Utilidad Pública, ninguno de ellos afectado directamente por el Anteproyecto.

En lo relativo a las vías pecuarias, en la zona aparecen numerosas coladas, veredas, cañadas y cordeles. Las actuaciones afectan a las siguientes:

- Colada de las Huelgas del Arroyo de Colmenar
- Colada de las Huelgas del Arroyo de la Fresnera
- Colada del Arroyo de la Vega
- Colada del Arroyo Viñuelas
- Colada del Camino de Velázquez
- Colada del Cerro, Castilla o Colada de Segovia
- Colada del Camino del Monte
- Descansadero-Abrevadero del Ardal
- Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes

Por último, con respecto a los yacimientos arqueológicos y paleontológicos detectados en la zona, cabe destacar que se han detectado numerosos elementos, según la consulta realizada al Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, y la prospección arqueológica realizada. A continuación se indican los elementos atravesados por la actuación.

- Puente de la Pesadilla I
- Puente del Caño I
- Puente sobre el río Guadalix II
- Hallazgo 10

Asimismo, el yacimiento La Calera se localiza a unos 10 m de la actuación.

El análisis realizado, junto con la integración de resultados de los antecedentes, han permitido realizar un estudio pormenorizado del proyecto en el que se han tenido en cuenta los factores ambientales. Igualmente, han permitido realizar una clasificación del territorio (zonas excluidas y zonas admisibles) a efectos de la localización de instalaciones auxiliares y préstamos y vertederos.

#### **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:

- Zonas de instalaciones auxiliares fuera de zonas excluidas.
- Préstamos y vertederos. Se ha llevado a cabo una propuesta de zonas para la obtención de materiales y el vertido de excedentes.
- Protección de la calidad del aire: Riegos, estado correcto de los motores de la maquinaria de obras, transporte de material pulverulento mediante camiones provistos de toldos, tapado de acopios, limitación de la velocidad de vehículos de obra.
- Protección de las condiciones del sosiego público en fase de obras: Medidas generales aplicables a la maquinaria y las tareas de carga y descarga de materiales. Además, se han incluido pantallas acústicas en fase de construcción según el estudio de ruidos incluido como apéndice de este anejo.
- Protección de las condiciones del sosiego público en fase de explotación: Se ha propuesto pantallas acústicas en fase de explotación, aislamiento acústico en fachada de las edificaciones afectadas por el ruido y asfalto fonoabsorbente.
- Protección del suelo: Jalonamiento del límite estricto de la obra y cerramiento provisional rígido en zonas sensibles, recuperación, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal, prevención de la contaminación de suelos.
- Protección de la vegetación: Delimitación del perímetro de la obra, protectores de arbolado, prospección florística, buenas prácticas para evitar la afección innecesaria a la vegetación, plan de prevención y extinción de incendios, minimización de la apertura de caminos de acceso, prevención y erradicación de especies alóctonas invasoras. Se ha propuesto además la compensación de la superficie forestal afectada.
- Protección de las aguas y el sistema hidrológico: Protección de los sistemas fluviales (autorizaciones y permisos necesarios, ubicación de elementos auxiliares fuera de cauces, ejecución de pasos provisionales para maquinaria pesada sobre cauces públicos); protección de la calidad de las aguas (correcto diseño del parque de maquinaria, balsas de decantación y puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras en las instalaciones auxiliares de obra, control de vertidos, barreras de retención de sedimentos en los cauces, gestión de residuos); y protección de los recursos hídricos subterráneos.
- Protección de la fauna: control de vertidos, control de la superficie de ocupación adecuación de pasos para la fauna, adecuación del cerramiento, sistemas de escape, pantallas anticolidión en viaductos, batida de fauna previa al comienzo de las obras, limitaciones al cronograma de obras, medidas para quirópteros.

- Protección del patrimonio arqueológico: Reflejo de todos los elementos patrimoniales en la cartografía de obra, sondeos valorativos en el yacimiento “La Calera”, limpieza y documentación del elemento etnográfico “Hallazgo 10”, petición de autorización para actuar sobre el Puente de la Pesadilla I, el Puente del Caño I y el Puente sobre el río Guadalix II, y seguimiento arqueológico y paleontológico de todos los movimientos de tierras.
- Reposición de vías pecuarias: en fase de proyecto de construcción se propondrá la reposición de las vías pecuarias afectadas por la traza.
- Reposición de servidumbres y de servicios afectados: Se ha previsto la reposición los caminos y servicios afectados.
- Actuaciones para la integración ambiental de la obra: Restauración geomorfológica, retirada selectiva, acopio, mantenimiento y extendido de tierra vegetal, laboreo, hidrosiembra, siembra, plantaciones y descompactado de las zonas degradadas por las obras.

#### **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.

#### **Planos y valoración**

Como complemento al Anejo de Integración Ambiental, se han elaborado planos sobre los principales condicionantes ambientales, las zonas de exclusión, las medidas protectoras y correctoras y la ubicación de explotaciones activas, préstamos y vertederos.

#### **6.18. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS**

Los organismos y compañías suministradoras con los que se ha establecido contacto para la redacción del anteproyecto son los siguientes:

##### **6.18.1. Administración Estatal**

- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO (DGT).

##### **6.18.2. Administración Autonómica**

- CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID

##### **6.18.3. Administración Local:**

- AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS
- AYUNTAMIENTO DE ALGETE
- AYUNTAMIENTO DE COLMENAR VIEJO
- AYUNTAMIENTO DE EL MOLAR
- AYUNTAMIENTO DE EL VELLÓN
- AYUNTAMIENTO DE MADRID – ALCANTARILLADO
- AYUNTAMIENTO DE MADRID - ALUMBRADO
- AYUNTAMIENTO DE MADRID - TRÁFICO
- AYUNTAMIENTO DE MADRID - URBANISMO
- AYUNTAMIENTO DE PARACUELLOS
- AYUNTAMIENTO DE PEDREZUELA
- AYUNTAMIENTO DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
- AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIAN DE LOS REYES
- AYUNTAMIENTO DE FUENTE EL SAZ DEL JARAMA

##### **6.18.4. Otros Organismos y Servicios:**

- BT ESPAÑA
- CANAL DE ISABEL II
- CLH
- COLT TELECOM ESPAÑA
- CORREOS TELECOM
- CITYNET
- ENAGAS
- GAS NATURAL
- IBERDROLA DISTRIBUCIÓN
- MADRILEÑA RED DE GAS
- ONO
- ORANGE - JAZZTEL
- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE)
- REPSOL - PETRONOR
- SEPES

- TELEFÓNICA
- UNIÓN FENOSA

En el anejo se incluye un cuadro resumen con los contactos mantenidos, respuestas recibidas, etc., y en el *Apéndice nº 1 "Correspondencia mantenida"* se adjuntan las cartas enviadas, así como la documentación recibida de los organismos afectados a la fecha de entrega del anteproyecto.

**6.19. SISTEMAS ITS**

En el Anejo nº14 Instalaciones y Sistemas de Información ITS, del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K 12,0 al P.K 47,0 de la Autovía A-1, se expone la definición funcional y el estudio justificativo de los Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS) de la vía objeto de las actuaciones.

Se conoce como Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT), o ITS (Intelligent Transportation System), 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.

**6.19.1. Datos de Partida**

La vía objeto de estudio ya dispone de una serie de sistemas ITS, cuya función es el control del tráfico y la gestión de la seguridad viaria, así como la conservación y el estado físico de la carretera.

Los sistemas ITS existentes, atendiendo a la clasificación citada en el anterior apartado, se pueden clasificar como sistemas GV, cuya función es la explotación y la gestión de la vía en general.

Se han mantenido contactos de Coordinación con la Dirección General de Tráfico, principal organismo propietario de los Sistemas ITS existentes en la Autovía A-1.

**6.19.2. 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 a las necesidades y requisitos de explotación y uso de la misma.

De acuerdo con las características de la vía y teniendo en cuenta los sistemas ITS ya existentes en el tramo objeto del presente anteproyecto, con el fin de obtener información de la carretera para asegurar una mejor explotación de la vía, se considera necesaria la implantación de los siguientes sistemas ITS, el criterio utilizado ha sido el disponer de información antes y después de cada enlace, y considerando tanto el tronco de la Autovía como las Vías Complementarias:

**6.19.3. Estaciones de Toma de Datos (ETD)**

Estación	Punto Kilométrico	Carretera	Calzada	Vías Complementarias	Nº carriles	Tipo de Estación
1	12+200	A-1	ambas		7	Permanente
2	12+200	A-1		ambas	7	Permanente
3	13+650	A-1	Margen izquierda		3	Permanente

Estación	Punto Kilométrico	Carretera	Calzada	Vías Complementarias	Nº carriles	Tipo de Estación
4	13+650	A-1		ambas	7	Permanente
5	14+200	A-1		ambas	8	Permanente
6	15+050	A-1		ambas	6	Permanente
7	16+500	A-1	Margen izquierda		3	Permanente
8	16+500	A-1		ambas	5	Permanente
9	18+050	A-1	Margen derecha		4	Permanente
10	18+050	A-1		ambas	4	Permanente
11	20+900	A-1	ambas		6	Permanente
12	20+900	A-1		ambas	7	Permanente
13	23+000	A-1	ambas		6	Permanente
14	23+000	A-1		ambas	6	Permanente
15	24+400	A-1	Margen derecha		3	Permanente
16	24+400	A-1		ambas	5	Permanente
17	28+000	A-1	ambas		6	Permanente
18	28+000	A-1		ambas	4	Permanente
19	30+900	A-1	ambas		6	Permanente
20	30+900	A-1		ambas	5	Permanente
21	33+900	A-1	ambas		6	Permanente
22	33+900	A-1		ambas	4	Permanente
23	35+700	A-1	ambas		6	Permanente
24	35+700	A-1		ambas	4	Permanente
25	39+000	A-1	ambas		6	Permanente
26	39+000	A-1		ambas	4	Permanente
27	40+200	A-1	ambas		7	Permanente
28	40+200	A-1		ambas	4	Permanente

**6.19.4. Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)**

En el tramo de actuaciones sobre la Autovía A-1, no se considera necesario la implantación de nuevos elementos ITS de esta tipología.

**6.19.5. Paneles de Mensajería Variable**

En el tramo de actuaciones sobre la Autovía A-1, no se considera necesario la implantación de nuevos elementos ITS de esta tipología.

Los paneles de mensajería variable existentes a lo largo del tramo de la autovía A-1 objeto del presente anteproyecto, se muestran a continuación, indicando el punto kilométrico del tronco de la autovía donde están ubicados:

Sentido Creciente		Sentido Decreciente	
P.K	Tipo	P.K	Tipo
13+650	Banderola	13+550	Banderola
14+570	Pórtico	15+360	Banderola
16+150	Banderola	16+300	Pórtico
19+500	Pórtico	18+050	Banderola
22+100	Pórtico	22+600	Pórtico
31+400	Banderola	24+400	Banderola
41+300	Pórtico	37+200	Pórtico
		45+350	Banderola

Los sistemas PMV indicados pertenecen a la Dirección General de Tráfico.

La reposición y reubicación de éstos, se encuentra recogida en el Anejo nº 16 Reposición de Servicios Afectados.

**6.19.6. Radares de Control de Velocidad**

No se consideran la implementación de nuevos elementos ITS de esta tipología.

A lo largo del tramo de la autovía A-1 dentro del tramo objeto de estudio, se encuentran instalados los siguientes radares para el control de velocidad, todos ellos pertenecientes a la Dirección General de Tráfico:

Punto Kilométrico	Sentido	Tipo Radar
14+570	Burgos	fijo
22+100	Burgos	fijo
24+400	Madrid	fijo

Los puntos kilométricos indicados son referidos a los hitos kilométricos del tronco de la autovía.

**6.19.7. Estaciones Meteorológicas**

El tramo de la autovía A-1 objeto de estudio, dispone de dos estaciones meteorológicas, gestionadas por la DGC, situadas al principio y en mitad del tramo de la misma.

**6.19.8. Estación Remota Universal (ERUS)**

En el tramo de actuaciones sobre la Autovía A-1, no se considera necesario la implantación de nuevos elementos ITS de esta tipología.

**6.20. PLAN DE ACTUACIONES**

Se ha incluido en este Anteproyecto, una propuesta de tramificación y planificación de la ejecución de las obras del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: del

p.k. 12+000 al 47+000, en cumplimiento del Artículo 233 de la Ley 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, de 26 de octubre de 2017.

Para el planteamiento de esta partición de las obras se han considerado tres aspectos diferenciados, pero a la vez, convergentes entre sí, pretendiendo buscar una tramificación que resulte homogénea de cara a la ejecución de las diferentes actuaciones que componen este Anteproyecto.

Por un lado, es objeto de esta tramificación el plantear una partición razonable en cuanto a longitud de actuación, que sean abarcables para su desarrollo en un Proyecto de Construcción, considerando tramos similares, cuyas características favorezcan la conexión con los tramos contiguos, facilitando la ejecución de los mismos y con la menor afección posible al tráfico, ya que éste se mantendrá en todo momento. En este sentido, se ha adoptado como criterio general, una división en torno a 8,0 Km por actuación.

Por otro lado, desde un punto de vista de la duración en el tiempo de dichas actuaciones, de forma que la totalidad de las obras comprendidas en el anteproyecto puedan entrar en servicio en el año 2025, lo que supone que el plazo establecido para la ejecución de los trabajos completos es de **3 años (36 meses)**.

Además, se plantea una tramificación que permita la ejecución de las actuaciones comprendidas en cada tramo de manera independiente y sin necesidad de ser ejecutados en un orden cronológico concreto, pudiéndose abordar cada una, en función de las necesidades y de los medios disponibles en cada momento.

Así la división de tramos planteada es la que a continuación se relaciona

**Tramo 1:** del 12,0 al 20,4 long. 8,4 Km

**Tramo 2:** del 20,4 al 28,0 long. 7,6 Km

**Tramo 3:** del 28,0 al 35,9 long. 7,9 Km

**Tramo 4:** del 35,9 al 43,5 long. 7,6 Km

Además, se ha desarrollado una planificación de la obra, plasmada en un diagrama de barras en el que se representa cada una de las principales actuaciones contempladas en cada tramo.



**6.21. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN**

Como desde el punto de vista de la construcción de las obras se plantea su partición en 4 tramos, para cada uno de ellos se ha estimado su presupuesto de forma independiente, siendo el presupuesto global del Anteproyecto la suma de los cuatro que a continuación se relacionan.

**6.21.1. PBL Tramo 1. p.k. 12,0 a 20,4.**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: **SESENTA Y NUEVE MILLONES SEISCIENTOS CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (69.605.638,80 €).**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
1	TRABAJOS PREVIOS	1.895.395,31 €
2	EXPLANACIONES	7.445.483,55 €
3	DRENAJE	2.836.783,88 €
4	FIRMES Y PAVIMENTOS	12.358.744,01 €
5	ESTRUCTURAS Y MUROS	29.804.259,81 €
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	5.732.473,86 €
7	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	3.845.829,25 €
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	2.219.804,38 €
9	SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	1.658.736,98 €
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	923.126,49 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	340.204,67 €
12	VARIOS	198.499,90 €
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (0,5%)	346.296,71 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>		<b>69.605.638,80 €</b>

Aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de Gastos Generales (13%) y el Beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación sin IVA que asciende a **OCHENTA Y DOS MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS CON DICISITE CÉNTIMOS (82.830.710,17 €).**

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>69.605.638,80 €</b>
13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA	9.048.733,04 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	4.176.338,33 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)</b>	<b>82.830.710,17 €</b>
21% IVA	17.394.449,14 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)</b>	<b>100.225.159,31 €</b>

Para obtener el Presupuesto Base de Licitación con IVA se aplica el tipo vigente de IVA (21%) sobre el anterior importe, obteniéndose la cifra de **CIENT MILLONES DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL CIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (100.225.159,31 €).**

**6.21.2. PBL Tramo 2. p.k. 20,4 A 28,0.**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: **TREINTA Y DOS MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (32.852.795,72 €).**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
1	TRABAJOS PREVIOS	1.373.839,80 €
2	EXPLANACIONES	2.712.393,93 €
3	DRENAJE	1.346.184,21 €
4	FIRMES Y PAVIMENTOS	7.900.337,74 €
5	ESTRUCTURAS Y MUROS	9.261.209,20 €
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	4.133.438,87 €
7	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	2.332.398,44 €
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1.369.850,80 €
9	SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	1.084.698,48 €
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	737.327,66 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	278.305,78 €
12	VARIOS	159.364,07 €
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (0,5%)	163.446,74 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>		<b>32.852.795,72 €</b>

Aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de Gastos Generales (13%) y el Beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación sin IVA que asciende a **TREINTA Y NUEVE MILLONES NOVENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (39.094.826,90 €).**

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>32.852.795,72 €</b>
13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA	4.270.863,44 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	1.971.167,74 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)</b>	<b>39.094.826,90 €</b>
21% IVA	8.209.913,65 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)</b>	<b>47.304.740,55 €</b>

Para obtener el Presupuesto Base de Licitación con IVA se aplica el tipo vigente de IVA (21%) sobre el anterior importe, obteniéndose la cifra de **CUARENTA Y SIETE MILLONES TRESCIENTOS CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (47.304.740,55 €).**

**6.21.3. PBL Tramo 3. p.k. 28,0 A 35,9.**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: **CUARENTA Y SIETE MILLONES SETECIENTOS VEINTISEIS MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (47.726.056,63 €).**

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

1	TRABAJOS PREVIOS	1.681.074,60 €
2	EXPLANACIONES	2.746.603,81 €
3	DRENAJE	1.549.133,01 €
4	FIRMES Y PAVIMENTOS	6.833.564,27 €
5	ESTRUCTURAS Y MUROS	16.570.504,87 €
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	5.077.802,39 €
7	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	3.227.245,33 €
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	5.962.426,53 €
9	SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	1.323.026,34 €
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	2.188.952,91 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	206.396,40 €
12	VARIOS	121.883,11 €
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (0,5%)	237.443,06 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>47.726.056,63 €</b>

Aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de Gastos Generales (13%) y el Beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación sin IVA que asciende a **CINCUENTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (56.794.007,39 €).**

**PRESUPUESTO DE LICITACIÓN**

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>47.726.056,63 €</b>
13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA	6.204.387,36 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	2.863.563,40 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)</b>	<b>56.794.007,39 €</b>
21% IVA	11.926.741,55 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)</b>	<b>68.720.748,94 €</b>

Para obtener el Presupuesto Base de Licitación con IVA se aplica el tipo vigente de IVA (21%) sobre el anterior importe, obteniéndose la cifra de **SESENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS VEINTE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (68.720.748,94 €).**

**6.21.4. PBL Tramo 4. p.k. 35,9 A 43,5.**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: **TREINTA Y CINCO MILLONES CUARENTA MIL TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (35.040.324,48 €).**

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

1	TRABAJOS PREVIOS	992.997,81 €
2	EXPLANACIONES	3.153.546,59 €
3	DRENAJE	1.840.704,88 €
4	FIRMES Y PAVIMENTOS	7.715.699,12 €
5	ESTRUCTURAS Y MUROS	10.595.483,37 €
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	4.308.387,13 €
7	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	2.328.160,47 €
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1.492.246,57 €
9	SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	1.748.846,75 €
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	377.702,81 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	230.032,37 €
12	VARIOS	82.186,64 €
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (0,5%)	174.329,97 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>35.040.324,48 €</b>

Aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de Gastos Generales (13%) y el Beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación sin IVA que asciende a **CUARENTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS (41.697.986,13 €).**

**PRESUPUESTO DE LICITACIÓN**

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>35.040.324,48 €</b>
13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA	4.555.242,18 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	2.102.419,47 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)</b>	<b>41.697.986,13 €</b>
21% IVA	8.756.577,09 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con IVA)</b>	<b>50.454.563,22 €</b>

Para obtener el Presupuesto Base de Licitación con IVA se aplica el tipo vigente de IVA (21%) sobre el anterior importe, obteniéndose la cifra de **CINCUENTA MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS (50.454.563,22 €).**

**6.21.5. Presupuesto de Inversión del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1**

El Presupuesto de Inversión se obtiene mediante la suma de las siguientes partidas:

- Presupuesto Base de Licitación (con IVA).
- Presupuesto estimativo para Expropiaciones e Indemnizaciones.
- Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Presupuesto de Conservación del Patrimonio Histórico Español.

**El presupuesto estimado para Expropiaciones e indemnizaciones asciende a la cantidad de 47.685.165,03 €.**

**El presupuesto para el Programa de Vigilancia asciende a 316.787,20 €.**

De acuerdo con el “VII Acuerdo de colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte para la actuación conjunta en el Patrimonio Histórico Español a través del 1,5% cultural”, acuerdan:

*“Por el Ministerio de Fomento se establecerá, mediante la disposición que corresponda, que las nuevas obras públicas que financie con su presupuesto y con el presupuesto de organismos y entidades dependientes del mismo, se asignará un 1,5% para los objetivos establecidos en el artículo 68 de la Ley del Patrimonio Histórico Español”.*

Al ser el Presupuesto de Ejecución Material de 185.224.815,64 €, **la partida para Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español es 2.778.372,23 €.**

## PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

**Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1**

	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL .....	185.224.815,64 €
13 %	GASTOS GENERALES .....	24.079.226,03 €
6 %	BENEFICIO INDUSTRIAL .....	11.113.488,94 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACION .....	220.417.530,61 €
21 %	IVA	46.287.681,43 €

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. ....</b>	<b>266.705.212,04 €</b>
---	-------------------------

EXPROPIACIONES .....	47.685.165,03 €
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	316.787,20 €
1,5% CULTURAL SOBRE P.E.M. (ORDEN FOM/604/2014, TRABAJOS DE CONSERVACIÓN ..... O ENRIQUECIMIENTO DEL PATRIMONIO ARTISTICO ESPAÑOL)	2.778.372,23 €

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....</b>	<b>317.485.536,50 €</b>
---------------------------------------	-------------------------

Asciende el presente Presupuesto de Inversión (con I.V.A.) a la expresada cantidad de:

**TRESCIENTOS DICECISIETE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (317.485.536,50 €)**

## 6.22. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

El desarrollo de los cálculos de rentabilidad económica se ha realizado con base en el documento "Recomendaciones para la evaluación económica, Coste-Beneficio, de estudios y proyectos de carreteras" publicado con fecha de octubre de 1990 por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (M.O.P.T.M.A.) y su última actualización de parámetros del año 2010. En dicho documento se indican las pautas teóricas y valores más relevantes de la evaluación económica de proyectos de carreteras.

Además, se han seguido las indicaciones de los siguientes documentos técnicos:

- "Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos, de la Subdirección General de Estudios y Proyectos", del Ministerio de Fomento, con fecha de abril de 2014.
- "The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB", del Banco Europeo de Inversiones, con fecha de marzo de 2013.
- "Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects", de la Comisión Europea, con fecha de diciembre de 2014.

El cálculo de la rentabilidad se basa en la diferencia de costes entre la situación base y la alternativa planteada. Se distinguirán en el proyecto dos tipos de costes: los de proyecto y los de transporte.

Una vez calculados los costes del anteproyecto y los de transporte, se agregan todos los costes del escenario con anteproyecto 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).

### 6.22.1. Marco de partida

#### HORIZONTE TEMPORAL

Se ha contemplado un horizonte temporal de 25 años, considerando 4 años de ejecución de obras y el resto de explotación.

Todos los valores monetarios quedan referidos al año 2019 (precios constantes).

#### TASA SOCIAL DE DESCUENTO

Para la evaluación del presente proyecto se ha elegido utilizar una tasa de descuento del 3,0% de acuerdo con la recomendación de la Guía para el análisis coste-beneficio de la Comisión Europea para el periodo 2014-2020.

## 6.22.2. Análisis de costes

### 6.22.2.1. Costes de proyecto

Con base en las indicaciones dadas por el Banco Europeo de Inversiones en su manual "The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB", se ha utilizado un coeficiente corrector de mercado del 92%, el cual se aplicará sobre todos los costes del proyecto (inversiones y conservación de la calzada).

Se consideran costes de proyecto los siguientes conceptos.

- **Costes de Inversión** El presupuesto de inversión considerado para cada una de las actuaciones en el análisis socioeconómico es aquel observado en el Anejo 22 Presupuesto de Inversión, por un importe de 271.197.855€ (iva no incluido), el cual se verá corregido por el coeficiente corrector de mercado, salvo las expropiaciones.

Siguiendo las indicaciones de la Nota de Servicio, se ha considerado un 3,75% adicional correspondiendo a un 2% del presupuesto de licitación al coste de redacción del proyecto constructivo y el 1,75% al coste de Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

No se han evaluado los costes de interrupción que pudieran derivarse de la construcción.

Se ha estimado que la inversión para la ejecución de las obras se va a acometer en una anualidad.

- **Costes de operación y mantenimiento**

- Carreteras de dos calzadas
  - Rehabilitación: 279.783 €/km cada 8 años
  - Conservación: 2.797 €/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: 419.674 €/km cada 8 años
  - Conservación: 4.896 €/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 cuatro carriles en un sentido
  - Rehabilitación: 489.620 €/km cada 8 años
  - Conservación: 5.945 €/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.

**6.22.2.2. Coste 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 2019 son de 0.057 €/Km y 0.060 €/Km respectivamente.

Mantenimiento y Conservación

Para vehículos ligeros se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste conservación y mantenimiento} = K v^{-0,44} \text{ (€/veh·km)}.$$

El coeficiente K adquiere el valor de 0,316 €/km para vehículos ligeros. En el caso de los vehículos pesados, el coste de mantenimiento por kilómetro se obtiene por un valor promedio actualizado de 0,14 €/km.

Consumo de Combustibles

Las fórmulas utilizadas son las siguientes, con una pendiente media de 1,5%.

- Vehículo ligero  $C = 117.58 - 1.76 v + 0.0121 v^2 + 24.09 p - 0.47 v p + 0.00474 v^2 p$
- Vehículo pesado  $C = 388.18 - 7.32 v + 0.07 v^2 + 101.28 p + 0.0199 v p + 0.00785 v^2 p$

Los precios de los combustibles que se han considerado son 0,606 €/litro de gasolina sin plomo y 0,633€/litro de gasóleo de automoción, tomándose los datos a fecha de diciembre de 2019, 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 2019 (clase carburantes y lubricantes 0722), resultando un precio por litro de lubricante en 4,97 €/l.

Gasto de Neumáticos

De acuerdo con la Nota de Servicio 3/2014, se ha seguido la formulación dada por la OCDE (1990) para hallar el coste de la reposición de los neumáticos:

$$C_{Neumáticos} = \frac{P_{Neto(neumático)}}{\text{vida útil}} * (0,804 + \frac{12,66}{v})$$

Se ha considerado un precio del juego de cuatro neumáticos de 307 € en vehículo ligero (precio de mercado en enero de 2019 para un juego de cuatro neumáticos de tipo 205-55 R16 91 V, el más utilizado en España según datos de la OCU), y de 3.612 € para un juego de seis neumáticos en vehículo pesado (estudio del Observatorio de costes de transporte de mercancías por carretera para un vehículo de 2 ejes de carga general).

**Tiempo de Recorrido**

El tiempo, como beneficio, es la consecuencia de las mejoras introducidas en la situación con proyecto sobre la situación actual y se calcula como una relación entre el tiempo invertido y el valor de este.

Los valores de referencia en la cuantificación del valor del tiempo se obtienen mediante la metodología utilizada en la Nota de Servicio 3/2014, que diferencia vehículos ligeros y pesados.

Respecto a vehículos ligeros, los datos de partida se toman del proyecto europeo HEATCO en el cual se valoran los tiempos de trabajo y ocio para el año 2002, los cuales han sido actualizados para el año 2019 (actualización con el IPC publicado por el INE a diciembre de 2019). La Nota de servicio 3/2014 utiliza los valores del automóvil para España a valor de PPA.

El reparto según motivo de viaje se extrae de la “Encuesta 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 23,86€/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 julio de 2019 y en el último estudio del Observatorio de costes de transporte de mercancías por carretera, de octubre 2019, se establece una carga media para vehículos pesados de 7,08 toneladas. El valor del tiempo para vehículos pesados actualizado a 2019 se establece en 32,91 €/h.

**Seguridad viaria (accidentes)**

Se han observado los índices de peligrosidad y de mortalidad de la autovía A-1 en la comunidad autónoma de Madrid en los últimos 6 años (2014-2019). A continuación, se muestra la evolución de las estadísticas de accidentalidad. En la tabla siguiente se muestran los promedios de los índices de peligrosidad y mortalidad:

**Tabla 5. Promedio de los índices de mortalidad y peligrosidad. Periodo 2014-19**

	IP	IM
A-1	10,02	0,08

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al efecto de los accidentes, se considera que el coste de evitar una víctima mortal es de 1.580.318 € (CM) mientras que un herido es de 247.207 € (CH) según las indicaciones contenidas en el último de la DGT denominado “las principales cifras de siniestralidad en España 2018”, y con la actualización de los valores al año 2019 mediante la evolución del PIB per cápita.

Con respecto a la situación futura y tras la puesta en servicio de los nuevos carriles, se espera una reducción en los índices de mortalidad y peligrosidad, tal y como estiman algunos estudios, en concreto el denominado “Evaluación intermedia del Programa de Adecuación de las Autovías de Primera Generación”, del Ministerio de Fomento, de septiembre de 2017 en el que se ha evaluado el cumplimiento de los objetivos del Programa de Adecuación de la Autovías de Primera Generación enmarcado en los objetivos del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT), aprobado en 2005, cuyo objeto era adecuación, reforma y conservación de las principales autovías del territorio nacional.

Este estudio concluye que, tras las actuaciones de mejora de determinados tramos de autovía de primera generación, los índices de peligrosidad y mortalidad se habían reducido sustancialmente al ser comparadas con los de otras vías de similares características, con la consecuente mejora en la seguridad vial que ello supone. En concreto, la mejoría del índice de peligrosidad fue, en promedio de todas las autovías mejoradas, de un 25%.

Por tanto, con objeto de estimar los efectos en la seguridad viaria en el escenario con proyecto, se ha considerado dicha mejora en los índices de peligrosidad y mortalidad.

#### 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:

$$E_{co2} = 44.011 \frac{Q}{12.011 + 1.008 r_{H/C}}$$

se obtiene un valor de emisión media de CO<sub>2</sub> por kilómetro de 0,0001569 toneladas de CO<sub>2</sub>/km en turismos y de 0,0001538 toneladas de CO<sub>2</sub>/km para vehículos pesados.

#### 6.23. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

A partir de las diferencias de costes, se calculan los flujos anuales de costes y beneficios, con los que se obtienen los ratios de rentabilidad.

Actualizando los costes y beneficios anuales al primer año de explotación, y utilizando una tasa para el descuento de flujos del 3,0%, se obtienen los indicadores de rentabilidad que se presentan a continuación.

**Tabla 6. Indicadores de rentabilidad económica**

V.A.N.	T.I.R.	B/C	P.R.I.
459.031.329 €	13,32%	2,63	Año 5

*Fuente: Elaboración propia*

Desde el punto de vista del Coste-Beneficio, todas las alternativas 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).

## 7. NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL ANTEPROYECTO

En la redacción de este Anteproyecto ha sido de aplicación la siguiente normativa:

### 7.1. NORMATIVA GENERAL

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011).
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16 de febrero de 1971.
- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre. BOE: 19 de octubre de 2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto. BOE: 25 de agosto de 2007.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE de miércoles 30 de septiembre de 2015)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1.998).
- Orden, de 16 de diciembre de 1.997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1.998).
- Orden Circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección general de Carreteras.

- Orden Circular 14/2003, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección general de Carreteras.

- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.

## 7.2. NORMATIVA TÉCNICA

### 7.2.1. Proyecto

- Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero (BOE del 26), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 21/2013, de 9 de octubre, de evaluación ambiental.
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras" Nota de servicio 8/2014.
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras" Nota de servicio 9/2014.
- "Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada en 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste - beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizados en octubre de 1990.
- Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas en 12 de marzo de 1991.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Publicado por la Dirección General de Carreteras en 1992. (Existe un documento resumen publicado en 1.993 por la Dirección General de Carreteras.
- Mapas de Tráfico, publicado anualmente por la Dirección General de Carreteras.
- Atlas urbano. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, 1993 (Serie monografías).
- Orden circular 37/2016, "Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras, de enero 2016.

### 7.2.2. Trazado

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (publicada en BOE de viernes 4 de marzo de 2016).
- Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras.
- Orden circular 312/90 TyP "sobre medianas"
- Orden circular 310/90 PyP "sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 305/89 PyP " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 303/89 T " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden Circular 306/89 P y P sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio.
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad. Agosto 1988
- Programa para regulación de pavimentos bituminosos (abril 1990).
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (enero de 1967).
- Recomendaciones para el proyecto de enlaces (junio de 1968).
- Nota de servicio sobre accesos y vías de servicio en autovías (3de julio de 1995).
- Recomendaciones sobre glorietas (mayo 1989).

### 7.2.3. Drenaje

- "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", publicado en mayo de 1987.
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1997.
- *Norma 5.1-IC Drenaje*, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no derogada por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial".
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la *Norma 5.2-IC Drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras (BOE de 10 de marzo de 2016).

- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la *Norma 5.2-IC Drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la *Norma 8.1-IC Señalización vertical* de la Instrucción de Carreteras.
- Nota informativa de 10 de octubre de 1.990, sobre entradas ataluzadas de las obras de drenaje transversal.
- Nota informativa de 26 de octubre de 1.990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal Orden Circular 17/2003. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales.

#### **7.2.4. Geología y geotecnia**

##### General

- Orden Circular 314/90 T y P. Sobre normalización de los estudios geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- Normas de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Orden Circular 326/00. Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

##### Guías

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2006).
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2005).
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2009).
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1999).
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1989).

- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1993).

#### **7.2.5. Firmes y Pavimentos**

- *Norma 6.1-IC Secciones de firme* de diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- *Norma 6.3-IC Rehabilitación de firmes* de diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- Orden Circular 323/97 "Recomendaciones para el proyecto de las actuaciones de rehabilitación estructural de firmes con pavimento bituminoso"
- Orden Circular 308/89 CyE "Sobre recepción definitiva de obras"
- Orden Circular 287/84 P.I. Criterios para la aplicación de las Normas 6.1-IC y 6.3-IC.
- Orden Circular 285/82 P.I. Criterios para la corrección de tramos deslizantes.
- Orden Circular 284/81 P.I. Evaluación visual de firmes.
- Orden Circular 278/80 P.I. Instrucciones para la reparación de tramos con roderas.
- Nota de servicio sobre la dosificación de cemento en capas de firme y pavimento. 12-6-89, (Subdirector General Adjunto de Construcción y Explotación).
- Nota informativa sobre el efecto de la renovación del pavimento en la accidentalidad. (18-2-91).
- Nota de servicio complementaria de la O.C. 308/89 CyE sobre recepción definitiva de obras. (9-11-91).
- Mezclas bituminosas porosas. Noviembre 1987
- Catálogo de deterioros en firmes. Abril 1989
- Manual para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, Dirección General de Carreteras, 1.978.
- Nota de Servicio 5/2006 "Explanaciones y capas de firme tratadas con cemento".
- Orden Circular 20/2006 "Recepción de obras de carreteras".
- Orden Circular 5/2001 "Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón".
- Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

- Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas. Mayo 2007. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. CEDEX (Centro de estudios y experimentación de obras públicas).
- “Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes” PG-3/75. Actualización Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

#### **7.2.6. Obras de paso: puentes y estructuras**

##### Conceptos generales

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales (2000).
- Orden FOM/3317/2010: Eficiencia en la Ejecución de Obras Públicas.
- Orden Circular 11/02: Criterios Utilización Elementos Prefabricados.
- Guía para la Realización de Inspecciones Principales de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado.
- Guía de Inspecciones Básicas de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado.

##### Acciones

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), aprobada por la Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre.
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (Real Decreto de 18 de mayo 2007).

##### Elementos de hormigón

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08)
- Orden Circular 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural

##### Elementos metálicos y mixtos

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. (2000).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95)
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95)
- Instrucción de Acero Estructural (mayo 2010).

##### Prueba de carga

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (1999).

##### Elementos funcionales y auxiliares

- Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (Orden FOM/3818/2007)
- Pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas (NS 4/2001)
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. (DGC).1982.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. (DGC).1995.
- N.S. Sobre losas de transición en obras de paso. (julio 1992).

#### **7.2.7. Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos**

- Real Decreto 2296/1.981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre).
- Norma 8.1.-IC. Señalización vertical. Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo de 2014.
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. tomo I. Características de las señales. (DGC). (marzo-1992).
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catalogo y significado de las señales. (DGC). (junio 1992).

- "Catálogo de señales de circulación", publicado en noviembre de 1986.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de febrero de 1993, sobre condiciones de diseño y ubicación de carteles informativos permanentes de denominación de carreteras de la Red del Estado.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de abril de 1.992, sobre Adecuación de la señalización vertical en las autovías de la Red estatal al Reglamento general de circulación.
- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

#### Señalización horizontal

- Norma 8.2-IC. Marcas viales. Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Borrador de Norma 8.2-IC. Marcas viales de 1 de abril de 2007.
- Orden Circular 304/89 MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 19 de noviembre de 1.998, sobre Proyectos de marcas viales a redactar en 1.998 para el bienio 98-99.
- Nota técnica de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos, de 15 de febrero de 1991 sobre borrado de marcas viales.
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15 de febrero 1991).
- Criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal (NS 2/2007)
- Criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales (NT de 30 de junio de 1998)

#### Señalización de obras

- Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (OC 15/2003)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1999).

- Señalización móvil de obras.

#### Elementos de balizamiento

- Hitos de arista (OC 309/90).
- Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de mayo de 2011.

#### Contención de vehículos

- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

#### **7.2.8. Iluminación**

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Orden circular de 31-03-64 que aprueba la 9.1.-I.C. sobre alumbrado de carreteras.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. (1999).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Instrucciones complementarias M1 BT (O.M. de Industria de 31-X-1973 y 19-XII-1977).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008).

#### **7.2.9. 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.

#### **7.2.10. Medio ambiente**

##### Normativa específica de evaluación de impacto ambiental

##### **Estatal**

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

**Autonómica**

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.

Normativa específica de aguas**Estatal**

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

**Autonómica**

- Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid.
- Ley 10/1993, de 26 de octubre, sobre Vertidos Líquidos Industriales al Sistema Integral de Saneamiento.
- Real Decreto 2528/1979, de 7 de septiembre, sobre el Plan integral de abastecimiento y saneamiento de la provincia de Madrid.

Normativa específica de atmósfera**Estatal**

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de protección del ambiente atmosférico.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Resolución de 30 de abril de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire.

Normativa específica de biodiversidad y patrimonio natural**Estatal**

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

**Autonómica**

- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid
- RESOLUCIÓN de 20 de marzo de 2018, del Director General de Medio Ambiente, por la que se publican los modelos telemáticos de solicitud correspondientes a diversos procedimientos administrativos. (1)
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regulación de la fauna y flora silvestres en la Comunidad de Madrid.

Normativa específica de ruido y vibraciones
**Estatal**

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

**Autonómica**

- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

Normativa específica de residuos
**Estatal**

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### Vehículos y neumáticos

- Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras. Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

#### Autonómica

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos

#### Normativa específica de incendios forestales

#### Autonómica

- Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA)

#### Normativa específica de patrimonio cultural

#### Estatal

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

#### Autonómica

- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

#### Normativa específica de vías pecuarias

#### Estatal

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

#### Autonómica

- Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid

#### 7.2.11. Calidad

- Resolución del 17 de abril de 2007 (BOE 108 de 5 mayo de 2007) en el que se indican las referencias a normas UNE, de las diferentes familias de productos de construcción a los que se debe exigir el marcado CE.
- "PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN CON OBLIGATORIEDAD DEL MERCADO "CE" CLASIFICADOS POR TEMAS" del Ministerio de Fomento. La última actualización de este documento corresponde a la publicación de la Resolución de 31 de agosto de 2010 (BOE de 28 de septiembre de 2010).
- Emisión de certificado de buena ejecución de obras (NS de 20 de diciembre de 2003).
- "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", Dirección General de Carreteras, 1978.
- "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de obras", (documento interno), Dirección General de Carreteras, 1990.
- Libro de la Calidad. Dirección General de Carreteras, 1.995 (Serie normativas).
- Nota de Servicio 2/95 SGC sobre tramitación de los proyectos modificados de obra. Mayo de 1.995. Incluye un anejo con los requisitos del informe de planeamiento.

- Nota de Servicio 3/95 SGC sobre sistema de transferencia de información normalizado sobre el estado final de las obras. Octubre de 1.995.
- Nota de Servicio 1/96 SGC sobre el contenido de los informes finales de calidad de las obras con PAC y la documentación a conservar una vez recibida la obra. Enero de 1.996.

## **8. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 231 A 236)**

En relación con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de contratos del sector público se hace constar el cumplimiento del presente proyecto con los artículos 231 a 236, dentro del Título 2 “De los distintos tipos de contratos de las administraciones Públicas”, Sección 1 “Acciones preparatorias del contrato de obras,” siendo, por lo tanto, una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público una vez terminada. Estos artículos son:

- Artículo 231. Proyecto de obras.
- Artículo 232 Clasificación de las obras.
- Artículo 233. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.
- Artículo 234. Presentación del proyecto por el empresario.
- Artículo 235. Supervisión de proyectos.
- Artículo 236. Replanteo del proyecto.

El presente Anteproyecto también cumple con lo establecido en los artículos 231 al 233 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre (sustituida dicha ley por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, pero siendo vigente el Reglamento anterior en lo que no contradiga a la ley).

## **9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO**

Los documentos que integran el presente Anteproyecto son los que a continuación se relacionan:

### **DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS DE LA MEMORIA**

- MEMORIA
- ANEJO 1. ANTECEDENTES
- ANEJO 2. CARTOGRAFÍA
- ANEJO 3. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO
- ANEJO 4. EFECTOS SÍSMICOS
- ANEJO 5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
- ANEJO 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
- ANEJO 7. ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD Y SEGURIDAD VIAL
- ANEJO 8. TRAZADO
- ANEJO 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO 10. FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO 11. REORDENACIÓN DE ACCESOS
- ANEJO 12. ESTRUCTURAS
- ANEJO 13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
- ANEJO 14. INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN
- ANEJO 15. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
- ANEJO 16. REPOSICIÓN DE SERVICIOS
- ANEJO 17. OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ANEJO 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO 19. EXPROPIACIONES
- ANEJO 20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
- ANEJO 21. PLAN DE ACTUACIONES
- ANEJO 22. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
- ANEJO 23. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

### **DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

### **DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO**

### **DOCUMENTO Nº 4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## 10. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente *“Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1”* en la provincia de Madrid, se consideran suficientemente definidas las obras con el alcance requerido para el nivel de Anteproyecto.

Madrid, noviembre de 2020

EL INGENIERO AUTOR DEL ANTEPROYECTO

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

D<sup>a</sup>. Miriam Pinilla Langreo

D. Alfredo García