ANEJO Nº 16.
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. ANTECEDENTES 1
1.1.1. Antecedentes administrativos 1
1.1.2. Antecedentes técnicos 2
1.1.3. Ordenes de estudio 2
1.1.3.1. Orden de estudio para la redacción del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2- Variante de El Molar" EI1-M-75 2
1.1.3.2. Modificación de la Orden de Estudio EI1-M-75 3
1.1.4. Proyectos de ampliación de la A-1 existente 3
1.1.5. Proyectos de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la comunidad de madrid 4
1.2. DESARROLLO DEL ESTUDIO INFORMATIVO 4

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO 5

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO 5
2.1.1. Justificación 5
2.1.2. Objeto 5
2.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6
2.2.1. Justificación 6
2.2.2. Objeto 7
2.2.2.1. Alcance del estudio de impacto ambiental 7
2.2.2.2. Análisis del resultado de las consultas previas 7

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN 8
3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN 10

4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 11

4.1. ALTERNATIVA 0 11
4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS 11
4.2.1. Alternativa Este 1-1 13
4.2.2. Alternativa este 1-2 17
4.2.3. Alternativa Este 1-3 23
4.2.4. Alternativa Este 2 28
4.2.5. Alternativa Este 3 Ampliación A-1 33
4.3. UTILIZACIÓN DE SUELO 36
4.4. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES 37
4.4.1. Fase de construcción 37
4.4.2. Fase de explotación 38
4.5. GENERACIÓN DE RESIDUOS 38
4.5.1. Fase de construcción 38
4.5.2. Fase de explotación 39
4.6. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO 39
4.6.1. Fase de construcción 39
4.6.2. Fase de explotación 40

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL 42

5.1. CLIMA 42
5.1.1. Estaciones Meteorológicas 42
5.1.2. Aspectos Generales 45
5.1.3. Termometría 45
5.1.3.1. Temperatura media de las mínimas 45
5.1.3.2. Temperatura media de las máximas 46
5.1.3.3. Temperatura mínima absoluta 47
5.1.3.4. Temperatura máxima absoluta 48
5.1.4. Características Pluviométricas 49
5.1.4.1. Precipitación media mensual y anual 49
5.1.4.2. Precipitación máxima diaria 50
5.2. CALIDAD DEL AIRE 51
5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 52
5.3.1. Geología general 52
5.3.2. Descripción de Grupos Litoestratigráficos 52
5.3.2.1. Precámbrico-Paleozoico rocas metamoficas 53
5.3.2.2. Rocas ígneas prehercinicas 53
5.3.2.3. Rocas ígneas Hercínicas 53
5.3.2.4. Terciarios 54
5.3.2.5. Cuaternario 56
5.3.3. Geomorfología, orografía y relieve 57
5.3.4. Lugares de Interés Geológico 58
5.4. SUELOS 59
5.4.1. Clasificación según relieve y litología 59
5.4.2. Clasificación según variaciones de humedad 60
5.4.3. Clasificación según asociaciones de suelos 60
5.4.4. Clases agrológicas 62
5.4.5. Suelos potencialmente contaminados 64
5.5. HIDROLOGÍA 65
5.5.1. Marco hidrológico 65
5.5.2. Principales cauces 66
5.5.3. Estado de las masas de agua 67
5.5.4. Dominio público hidráulico y zonas inundables 68
5.6. HIDROGEOLOGÍA 69
5.6.1. Unidades hidrogeológicas 69
5.6.2. Permeabilidad 71

5.7. VEGETACIÓN 71
5.7.1. Vegetación potencial 71
5.7.2. Vegetación actual 73
5.7.3. Inventario florístico 75
5.7.4. Especies protegidas 78
5.7.5. Árboles singulares 78
5.8. FAUNA 79
5.8.1. Especies sensibles 79
5.8.2. Áreas de interés faunístico 79
5.8.2.1. Zonas de Especial Protección para Aves 79
5.8.2.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) 79
5.8.2.3. Otras áreas de interés para la fauna 80
5.8.3. Flujos naturales de fauna 80
5.9. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 80
5.9.1. Humedales protegidos por el Convenio de Ramsar 80
5.9.2. Red Natura 2000 81
5.9.3. Hábitats de interés comunitario 84
5.9.4. Espacios Naturales en la Comunidad de Madrid 90
5.9.4.1. Espacios Naturales Protegidos 90
5.9.4.2. Embalses y Humedales Protegidos 93
5.9.4.3. Montes de Utilidad Pública 95
5.9.4.4. Montes Preservados 96
5.9.5. Reservas de la Biosfera 97
5.9.6. Otros espacios de interés 98
5.9.6.1. Municipio de Algete 98
5.9.6.2. Municipio de San Sebastián de los Reyes 99
5.10. PAISAJE 99
5.10.1. Unidades paisajísticas 99
5.10.2. Calidad visual 110
5.10.3. Fragilidad visual 111
5.10.4. Gestión visual 113
5.11. PATRIMONIO CULTURAL 114
5.11.1. Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid 114
5.11.1.1. Bienes de Interés Cultural 114
5.11.1.2. Bienes de Interés Patrimonial 115
5.11.2. Patrimonio Arqueológico y Paleontológico 115
5.11.2.1. Contexto paleontológico 116
5.11.2.2. Contexto arqueológico 116
5.11.2.3. Consulta a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Oficina de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid 117
5.11.3. Caminos históricos 123
5.11.3.1. Camino de Santiago 123
5.11.4. Vías Pecuarias 124
5.12. MEDIO SOCIOECONÓMICO 127
5.12.1. Generalidades 127
5.12.2. Población y dinámica demográfica 127
5.12.3. Superficie del ámbito de estudio y densidad de población 128
5.12.4. Renta disponible 129
5.12.5. Nivel de empleo 130
5.13. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 130
5.13.1. La ley del Suelo 130
5.13.2. Planeamiento vigente 130

6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 131

6.1. METODOLOGÍA 131
6.1.1. Identificación de impactos 131
6.1.2. Caracterización de impactos 132
6.1.3. Valoración de impactos 132
6.1.4. Impactos sinérgicos 133
6.1.5. Impactos residuales 133
6.1.6. Evaluación de alternativas 133
6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 133
6.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados 133
6.2.2. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos 134
6.2.2.1. Fase de construcción 134
6.2.2.2. Fase de explotación 135
6.2.2.3. Resumen de actuaciones generadoras de impacto 135
6.2.3. Identificación de efectos potenciales 135
6.2.4. Matriz de identificación de impactos 136
6.2.4.1. Fase de construcción 137
6.2.4.2. Fase de explotación 138
6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 139
6.3.1. Calidad del aire y cambio climático 139
6.3.1.1. Fase de construcción 139
6.3.1.2. Fase de explotación 140
6.3.2. Calidad acústica 140
6.3.2.1. Fase de construcción 140
6.3.2.2. Fase de explotación 142
6.3.3. Geología y geomorfología 144
6.3.3.1. Fase de construcción 144
6.3.3.2. Fase de explotación 145
6.3.4. Edafología 145
6.3.4.1. Fase de construcción 145
6.3.4.2. Fase de explotación 146
6.3.5. Hidrología superficial 147
6.3.5.1. Fase de construcción 147
6.3.5.2. Fase de explotación 149
6.3.6. Hidrogeología 154
6.3.6.1. Fase de construcción 154
6.3.6.2. Fase de explotación 154
6.3.7. Vegetación 155
6.3.7.1. Fase de construcción 155
6.3.7.2. Fase de explotación 156
6.3.8. Fauna 156
6.3.8.1. Fase de construcción 156
6.3.8.2. Fase de explotación 157
6.3.9. Espacios naturales de interés 157
6.3.9.1. Fase de construcción 157
6.3.9.2. Fase de explotación 160

6.3.10. Paisaje 160
6.3.10.1. Fase de construcción 160
6.3.10.2. Fase de explotación 162
6.3.11. Patrimonio cultural y vías pecuarias 163
6.3.11.1. Fase de construcción 163
6.3.11.2. Fase de explotación 168
6.3.12. Población 169
6.3.12.1. Fase de construcción 169
6.3.12.2. Fase de explotación 170
6.3.13. Productividad sectorial 170
6.3.13.1. Fase de construcción 170
6.3.13.2. Fase de explotación 171
6.3.14. Organización territorial 172
6.3.14.1. Fase de construcción 172
6.3.14.2. Fase de explotación 173
6.3.15. Planeamiento urbanístico 174
6.3.15.1. Fase de explotación 174
6.3.16. Generación de residuos 174
6.3.16.1. Fase de construcción 174
6.3.16.2. Fase de explotación 175
6.3.17. Consumo de recursos 176
6.3.17.1. Fase de construcción 176
6.3.17.2. Fase de explotación 177

6.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS 177
6.4.1. Fase de construcción 177
6.4.2. Fase de explotación 177

6.5. IMPACTOS RESIDUALES 179

6.6. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS 180

6.7. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 182
6.7.1. Metodología 182
6.7.2. Impacto global de las alternativas 185
6.7.3. Análisis multicriterio 185

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 186

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 186
7.1.1. Vigilancia ambiental 186
7.1.2. Programa de obra 187
7.1.3. Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes 187
7.1.4. Zonas auxiliares 188
7.1.5. Accesos 188
7.1.6. Préstamos 189
7.1.7. Vertederos 189

7.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 189

7.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 190

7.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO 191

7.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA 196

7.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO Y OCUPACIONES 198
7.6.1. Replanteo y señalización 198
7.6.2. Cerramiento temporal rígido 198
7.6.3. Limitación temporal de la ocupación 199
7.6.4. Ocupación de las instalaciones y elementos auxiliares 199
7.6.5. Reducción del riesgo de erosión sobre los suelos 199
7.6.6. Gestión de la tierra vegetal 199
7.6.7. Regeneración de suelos 200

7.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA 200
7.7.1. Fase de diseño 201
7.7.2. Fase de construcción 201
7.7.2.1. Zonas de instalaciones 201
7.7.2.2. Filtros de sedimentos y sistemas de control de arrastres 202
7.7.2.3. Balsa de decantación en viaductos 202
7.7.2.4. Tratamiento y gestión de residuos 202
7.7.2.5. Gestión de aguas residuales y vertidos 203

7.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 204
7.8.1. Sistemas de protección del arbolado 204
7.8.2. Plan de prevención de incendios 204
7.8.3. Compensación de la superficie forestal afectada 204

7.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 205
7.9.1. Fase de diseño. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión 205
7.9.2. Fase de construcción 205
7.9.2.1. Medidas específicas de protección de la calidad del aire en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 205
7.9.2.2. Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 206
7.9.2.3. Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 206
7.9.2.4. Medidas específicas sobre la vegetación en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 206
7.9.2.5. Medidas específicas sobre la fauna asociada a las teselas de vegetación que componen los HIC, en lugares Red Natura, y en otros espacios protegidos 206
7.9.2.6. Medidas específicas para la restauración e integración paisajística 206

7.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA 206
7.10.1. Control de la superficie de ocupación: 207
7.10.2. Medidas para la disminución del efecto barrera: 207
7.10.3. Pantallas anticolisión: 211
7.10.4. Adaptación del cerramieno perimetral de la infraestructura: 212
7.10.5. Dispositivos de escape 213
7.10.6. Control de vertidos: 214
7.10.7. Batida de fauna: 214
7.10.8. Restriciones temporales de las actividades de la obra: 214

7.11. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 214
7.11.1. Criterios para la restauración vegetal 215
7.11.2. Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras 217
7.11.3. Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas 219

7.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 220

7.13. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN 222
7.13.1. Medidas para el mantenimiento de la organización territorial 222
7.13.2. Medidas contra la contaminación lumínica 223

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 224

8.1. OBJETIVOS 224
8.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 224
8.3. EQUIPO DE TRABAJO 225
8.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA 225
8.5. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS 225
8.6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO 225
8.6.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso 226
8.6.2. Protección de la calidad del aire 226
8.6.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria 227
8.6.4. Protección y conservación de suelos 227
8.6.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas 228
8.6.6. Protección y conservación de la vegetación 229
8.6.7. Protección y conservación de la fauna 231
8.6.8. Protección de los espacios naturales de interés 232
8.6.9. Protección del patrimonio cultural 232
8.6.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística 232
8.6.11. Protección de la población 233
8.6.12. Protección de la productividad sectorial 233
8.6.13. Protección de la organización territorial 233
8.7. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA 234
8.7.1. Antes del acta de comprobación del replanteo 234
8.7.2. Durante las obras 234
8.7.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra 234
8.7.4. PVA para la fase de explotación. 234
8.7.5. Manual de buenas prácticas ambientales 234

9. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL 235

9.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS 235
9.1.1. Alternativa Este 1-1 235
9.1.2. Alternativa Este 1-2 235
9.1.3. Alternativa Este 1-3 236
9.1.4. Alternativa Este 2 236
9.1.5. Alternativa Este 3 236
9.2. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 236

10. PLANOS 237

11. EQUIPO REDACTOR 239

APÉNDICES

Apéndice 1. Estudio de ruido

Apéndice 2. Análisis de los potenciales impactos sobre los lugares de la Red Natura 2000

Apéndice 3. Estudio de préstamos y vertederos

Apéndice 4. Estudio faunístico

Apéndice 5. Reportaje fotográfico

Apéndice 6. Respuestas a las consultas previas

Apéndice 7. Estudio del patrimonio cultural

Apéndice 8. Consultas a la Administración

Apéndice 9. Documento de síntesis

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2001 el Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de Carreteras, impulsó la redacción de un estudio informativo de las diferentes alternativas viables para una nueva carretera que aumentara la capacidad del corredor servido por la Autovía del Norte (A-1), en el tramo comprendido entre San Sebastián de los Reyes y el Circuito del Jarama.

Después de ser sometido a un trámite de Información Pública y de ser objeto de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental, favorable, el citado estudio informativo fue aprobado definitivamente, resultando seleccionada para su ejecución en una primera fase una autopista de nuevo trazado (la que se preveía en aquel momento que se convirtiera en la autopista R-1), entre el enlace del Eje Aeropuerto (conexión con la antigua M-110 y autopista R-2) y la Variante de El Molar (variante de la Autovía A-1, puesta en servicio en julio del año 2009).

Dicha solución fue desarrollada posteriormente en un anteproyecto, cuyo objeto fue el de servir de base al concurso para la concesión de la construcción y posterior explotación de la autopista en régimen de peaje.

El concurso para la concesión de la autopista R-1 fue posteriormente paralizado, sin que, por lo tanto, se haya llegado a construir el tramo de autopista previsto.

En la actualidad, se constata que la acumulación de empresas tanto en Alcobendas como en Las Tablas, y sobre todo tras la llegada de 6.000 trabajadores a la Ciudad del BBVA, han ido saturando el tráfico de la autovía de Burgos.

Es hora de resolver la actual falta de capacidad y saturación de la autovía A-1, especialmente en su tramo más cercano a la ciudad de Madrid, entre los pp.kk. 15,0 y 41,0, por lo que se ha de redactar un nuevo estudio informativo que siguiendo las conclusiones que sirvieron para definir la antigua autopista R-1, permita analizar y comparar todas las alternativas viables para la resolución de sus problemas de congestión, bien sea a través de una nueva carretera variante de la A-1, incluyendo el análisis de sus conexiones con la M-40, y contemplando su explotación en régimen de peaje o libre del mismo, o bien a través de actuaciones en la existente.

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. Antecedentes administrativos

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-11O) 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 Dirección General 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 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) de 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 presente 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 MAPAMA.

El 29/09/2016 se remite 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 como consecuencia de las consultas realizadas.

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 Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid en paralelo, sacó a concurso los contratos de consultoría y asistencia relativos al anteproyecto de construcción y explotación de la obra "Cierre norte de la M-50- Tramo: A-6 a M-607" y al anteproyecto de construcción y explotación de la "Nueva carretera R-1. Tramo: El Molar/M-12 y cierre norte de la M-50. Tramo: 607/A-1", éste último en clara competencia con el que estaba redactando el Ministerio de Fomento.

Surge así un conflicto de competencia entre las dos administraciones promotoras, que se resolvió mediante el conflicto positivo de competencia núm. 4572-2006, promovido por el Gobierno de la Nación, respecto a las resoluciones de 9 de febrero de 2006 de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, por las que se hacían públicas las adjudicaciones, por concurso abierto y urgente, de los contratos de consultoría y asistencia relativos a los anteproyectos anteriormente indicados.

1.1.2. Antecedentes técnicos

Como principales antecedentes técnicos del presente estudio informativo, se encuentran los siguientes.

- Estudio Previo sobre "Alternativas de trazado de las vías de circunvalación a Madrid (M-50) y nuevas vías radiales de penetración"

En marzo de 1992, la Dirección General de Carreteras del entonces M.O.P.T. emitió una orden de estudio para la redacción de un Estudio Previo sobre "Alternativas de trazado de las vías de circunvalación a Madrid (M-50) y nuevas vías radiales de penetración".

- E.I. Variante de la CN-I. Tramo: M-40 – Santo Tomé del Puerto

El antecedente inmediato de este estudio es el constituido por la Orden de Estudio dictada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento el 22 de marzo de 2001 por la que se ordena la redacción del Estudio Informativo "Variante de la carretera N-I. Tramo: M-40 – Santo Tomé del Puerto" (EI-1-E-151), con las siguientes prescripciones:

- 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"

Con fecha de 19 de mayo de 2006, la Dirección General de Carreteras emitió una resolución por la que se asigna la clave AO-E-151 al 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", a la espera de que se produzca la Declaración de Impacto Ambiental y se pueda proceder a la aprobación definitiva del Estudio Informativo.

1.1.3. Ordenes de estudio

1.1.3.1. Orden de estudio para la redacción del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2- Variante de El Molar" EI1-M-75

A continuación se recoge el contenido principal de la Orden de Estudio para la redacción del proyecto en el que se describen las principales características previstas para el mismo, así como una serie de instrucciones particulares asignadas al contrato.

Tipo: Estudio Informativo

Clave: EII-M-75

Situación: Variante de la Autovía del Norte (A-1)

Tramo: Conexión enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2- Variante de El Molar

Longitud aproximada: 24 Km

Clase: Autovía

Objeto del estudio: Recopilar y analizar los datos necesarios para definir a nivel de estudio informativo, 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).

Contenido: El estudio informativo deberá contener los documentos especificados en el artículo 25 del Reglamento General de Carreteras. Asimismo, se tendrán en cuenta las Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras para la redacción de·este tipo de estudios, así como lo que se determine en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que sirva de base para su redacción.

Características:

- 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.
- Restantes características: Norma 3.1-IC.

Presupuesto aproximado:

De acuerdo con las valoraciones de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, basadas en los estudios ya realizados para la construcción de la autopista R-1 en el mismo corredor, se estima que el presupuesto base de licitación de las obras del nuevo tramo de autovía podría ascender a **CIENTO OCHENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS DIECIOCHO MIL EUROS (181.818.000,00** €), a los que habría que añadir la cantidad de **TREINTA Y OCHO MILLONES CIENTO OCHENTA Y UN MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS (38.181.780,00** €) en concepto del IVA aplicable (21 %)

1.1.3.2. Modificación de la Orden de Estudio EI1-M-75

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 (MAPAMA) 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 resuelve 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 240.000.000,0 €.

1.1.4. Proyectos de ampliación de la A-1 existente

Con la nueva delimitación del ámbito de estudio recogida en la modificación de la Orden de Estudio, que marca un corredor de unos 10 km de ancho en torno a ambas márgenes de la A-1, se contempla el planteamiento de nuevas alternativas, entre las que se enmarca la adecuación de la A-1.

Se recopilan y tienen en cuenta como antecedentes técnicos proyectos de ampliación de la carretera actual, entre los que se encuentran los que a continuación se indican.

- P.C. 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. 19,000

- 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

1.1.5. 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 al objeto de determinar el alcance del Estudio de Impacto Ambiental, se ha solicitado 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 habrán 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.

- "Duplicación de la M-100. Tramo R- 2 a M-111", redactado en septiembre de 2008 por la empresa pública MINTRA.

- Estudio Informativo del "Nuevo enlace entre las carreteras M-1 00,106 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.

1.2. DESARROLLO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El estudio informativo en el que se enmarca el presente estudio de impacto ambiental se desarrolla en tres fases:

- Fase A 1:25.000: Análisis de estudios anteriores, recopilación de datos básicos, y obtención de alternativas de trazado posibles dentro de unos corredores compatibles con el medio.

- Fase B 1:5.000: Anteproyecto y Estudio de Impacto Ambiental.

- Fase C: Desarrollo de la alternativa recomendada.

En la primera de las fases del estudio informativo, Fase A 1:25.000, se realizó una primera identificación de alternativas, la caracterización temática de las mismas, el análisis medioambiental previo, y la selección y propuesta de trazados para etapas posteriores de estudio.

El presente estudio de impacto ambiental, se enmarca en la segunda de las tres fases del Estudio Informativo citadas anteriormente, Fase B. 1:5.000, en la que se aborda la optimización y definición con un mayor grado de detalle de las alternativas seleccionadas en la fase anterior, lo que permite su estudio desde los puntos de vista técnico, funcional, económico y medioambiental. Esto deriva en un análisis multicriterio, del que se obtiene la alternativa recomendada.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

2.1.1. Justificación

La autovía del Norte o A-1 es una de las seis autovías radiales con las que cuenta España. En la Red de Carreteras Europeas, de la que forma parte, tiene la denominación E-05.

La A-1 es el resultado del desdoblamiento de la antigua N-I y/o de la construcción de tramos nuevos en algunas zonas en las que 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 en el tramo entre Madrid y San Agustín del 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, en el que se 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 los que 117 son totales y 20 parciales.

Por su trazado, es una de las vías de comunicación 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.

Arranca en el Nudo de Manoteras, que es su lugar de conexión para la entrada y salida de Madrid, conectando en este punto con la M-30, la M-607, la M-11 al aeropuerto, el Paseo de la Castellana y los accesos a los barrios de El Pilar, Las Tablas y Sanchinarro.

En el tramo objeto del presente Estudio Informativo conecta además con la R-2, la M-50, 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 155.000 vehículos al día en el punto kilométrico 18, a la altura de Alcobendas, que se reduce hasta 37.000 a la altura de El Molar.

El panorama anteriormente descrito evidencia el crecimiento del tráfico en la A-1 motivado por el desarrollo residencial, empresarial y comercial a ambos lados de la Autovía, agravado recientemente, y sobre todo 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 de Burgos.

Se ha modelizado la situación actual y futura en el escenario de referencia, que supone la no realización del proyecto, con la finalidad de hacer un pronóstico tendencial de los tráficos en la A-1 sin la presencia de una Variante. Al analizar estos resultados, se observa que tanto el tramo comprendido entre la M-40 y la M-12, como el tramo comprendido entre la M-12 y la M-50, presentan demoras (niveles de servicio D), limitando notablemente la libertad de maniobra.

Como es de esperar, sin ningún tipo de actuación tras 20 años de funcionamiento de este escenario de referencia los niveles de servicio en los tramos de mayor intensidad empeoran cada vez más notablemente hasta niveles de servicio F, lo que significaría un tráfico muy congestionado para la A-1.

Considerando que los primeros tramos de la A-1 son los que actualmente presentan los mayores problemas de congestión, con estos resultados se confirma la necesidad de una vía alternativa, que permita la distribución de los tráficos de la A-1 y aporte mejoras a las condiciones de circulación de los vehículos.

La actuación objeto de este estudio informativo, está motivada por la necesidad de hallar posibles soluciones para aumentar la capacidad de la carretera existente, bien sea a través de actuaciones en ella, aprovechamiento y acondicionamiento de otras infraestructuras existentes, o bien mediante un estudio de autovía de nuevo trazado que permita la definición, en un escenario final, de una vía de alta capacidad con características de autovía.

Por tanto, se plantea la ejecución de una variante de la actual Autovía A-1 en el tramo Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar. Ahora bien, además de las alternativas de nuevo trazado que se pueden plantear entre los extremos establecidos de la actuación, también se han de estudiar actuaciones sobre la autovía existente, que la doten de mayor capacidad, buscando resolver de esta manera la problemática de funcionalidad actual de esta vía, motivada por el intenso tráfico que por ella discurre, y que podrían suponer un menor impacto ambiental.

2.1.2. Objeto

El objeto del estudio informativo en el que se enmarca el presente estudio de impacto ambiental, es el desarrollo de alternativas viables para la construcción de una variante de trazado de la carretera A-1, con características de autovía, en el tramo entre el Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar.

El Estudio Informativo, según se establece en el Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, que aprueba el Reglamento General de Carreteras, consiste en la definición en líneas generales, del trazado de la nueva carretera a efectos de que pueda servir de base al expediente de información pública que se incoe en su caso.

Consta, dando cumplimiento al citado reglamento, de los documentos necesarios para que queden reflejados los siguientes aspectos:

- El objeto del estudio y exposición de las circunstancias que justifiquen la concepción global de su trazado.

- La definición de las líneas generales, tanto geográficas como funcionales, de todas las opciones de trazado estudiadas.

- El Estudio de Impacto Ambiental de las diferentes opciones.

- El análisis de las ventajas, inconvenientes y costes de cada una de las opciones y su repercusión en los diversos aspectos del transporte y en la ordenación territorial y urbanística, teniendo en cuenta los costes de los terrenos, servicios y derechos afectados en cada caso, así como los costes ambientales y de siniestralidad.

- La selección de la alternativa más recomendable.

Para la redacción del estudio informativo resulta de aplicación la Nota de Servicio 1/2015, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la Redacción de Estudios Informativos de la Red de Carreteras del Estado, en la que se establece el contenido y grado de detalle de cada una de las fases A, B y C de redacción de esta tipología de documentos, utilizándose el resultado final de cada fase como punto de partida para la siguiente.

De forma particular, el estudio se desarrolla para dar cumplimiento a la Orden de Estudio de fecha 28 de julio de 2015, de la Subdirección General de Estudios y Proyectos del Ministerio de Fomento, y posteriormente modificada con fecha 12 de diciembre de 2016, a través de la cual, se solicita la redacción de un nuevo estudio informativo que siguiendo las conclusiones que sirvieron para definir la antigua autopista R-1, permita analizar y comparar todas las alternativas viables para la resolución de los problemas de congestión de la A-1, bien sea a través de una nueva carretera variante de la A-1, incluyendo el análisis de sus conexiones con la M-40, y contemplando su explotación en régimen de peaje o libre del mismo, o bien a través de actuaciones en la existente.

En esta Fase B, en la que se enmarca el presente estudio de impacto ambiental, se desarrollan a escala 1:5000 las alternativas seleccionadas en la fase A, analizando detalladamente cada una de ellas con el fin de establecer su impacto ambiental, su funcionalidad y sus costes. Todas las alternativas se estudian de forma homogénea con el fin de seleccionar, mediante análisis multicriterio, aquella que se considere más conveniente.

2.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2.1. Justificación

Como base de partida para el análisis del marco legal en el que se encuentran las actuaciones, se considera el hecho de que el presente proyecto será aprobado por la Administración General del Estado, por lo que le es de aplicación la legislación estatal en materia de Evaluación Ambiental.

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.

A continuación se analiza la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, con el fin de determinar qué tipo de tramitación ambiental requiere el proyecto objeto del 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.

En el artículo 7. de la Ley se determina el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, estableciendo:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida cado por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios protegidos de Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo o o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el art. 7.1. c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1º. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera

2º. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral

3º. Incremento significativo de la generación de residuos

4º. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales

5º. Una afección a Espacios Protegidos de Red Natura 2000

6º. Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) ….

En la tabla siguiente se recogen los proyectos incluidos en los anexos I y II de la Ley relacionados con la ejecución de carreteras.

Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria (Anexo I)	Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada (Anexo II)
Grupo 6. Proyectos de infraestructuras. **a) Carreteras:** **1.º Construcción de autopistas y autovías** 2. º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continuada.	*Grupo 7. Proyecto de infraestructuras.* *i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I*

El proyecto objeto del 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, se encuentra comprendido en el **anexo I, Grupo 6. a), 1.º, por lo que debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

Por ello, se redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental que, acompañado por el Estudio Informativo en el que se enmarca, servirá para evacuar el trámite de información pública y de consultas (artículos 36 y 37 de la Ley). Posteriormente, junto con el expediente de alegaciones que resulte de dicho trámite, el EsIA formará parte del expediente de evaluación de impacto ambiental con el que se iniciará el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto.

2.2.2. Objeto

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 33 al 38 de la Ley, analizar y evaluar los efectos ambientales de las alternativas propuestas. Para ello, el desarrollo del EsIA centra su cometido en el conocimiento, con el detalle suficiente, de las alternativas planteadas y del medio sobre el que se proyectan, lo que permite establecer la relación entre ambos, con el propósito de precisar su incidencia ambiental, especificar la tipología de medidas preventivas, correctoras o compensatorias a aplicar en cada caso, e incorporar el Plan de vigilancia Ambiental.

Con ello, se pretende aportar al órgano ambiental elementos suficientes de juicio para obtener una declaración de impacto ambiental para el proyecto "*Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar*".

2.2.2.1. Alcance del estudio de impacto ambiental

El alcance de este Estudio de Impacto Ambiental se ajusta a lo especificado en el artículo 35 de la Ley, aportando la información suficiente en los términos desarrollados en su anexo VI.

Asimismo, tal como recoge la Ley 21/2013, de forma previa al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario, y con carácter potestativo, el promotor solicita 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, con fecha de 15 de abril de 2016.

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. El periodo de consultas previas se inicia el 13 de junio de 2016.

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 con fecha 29 de septiembre de 2016.

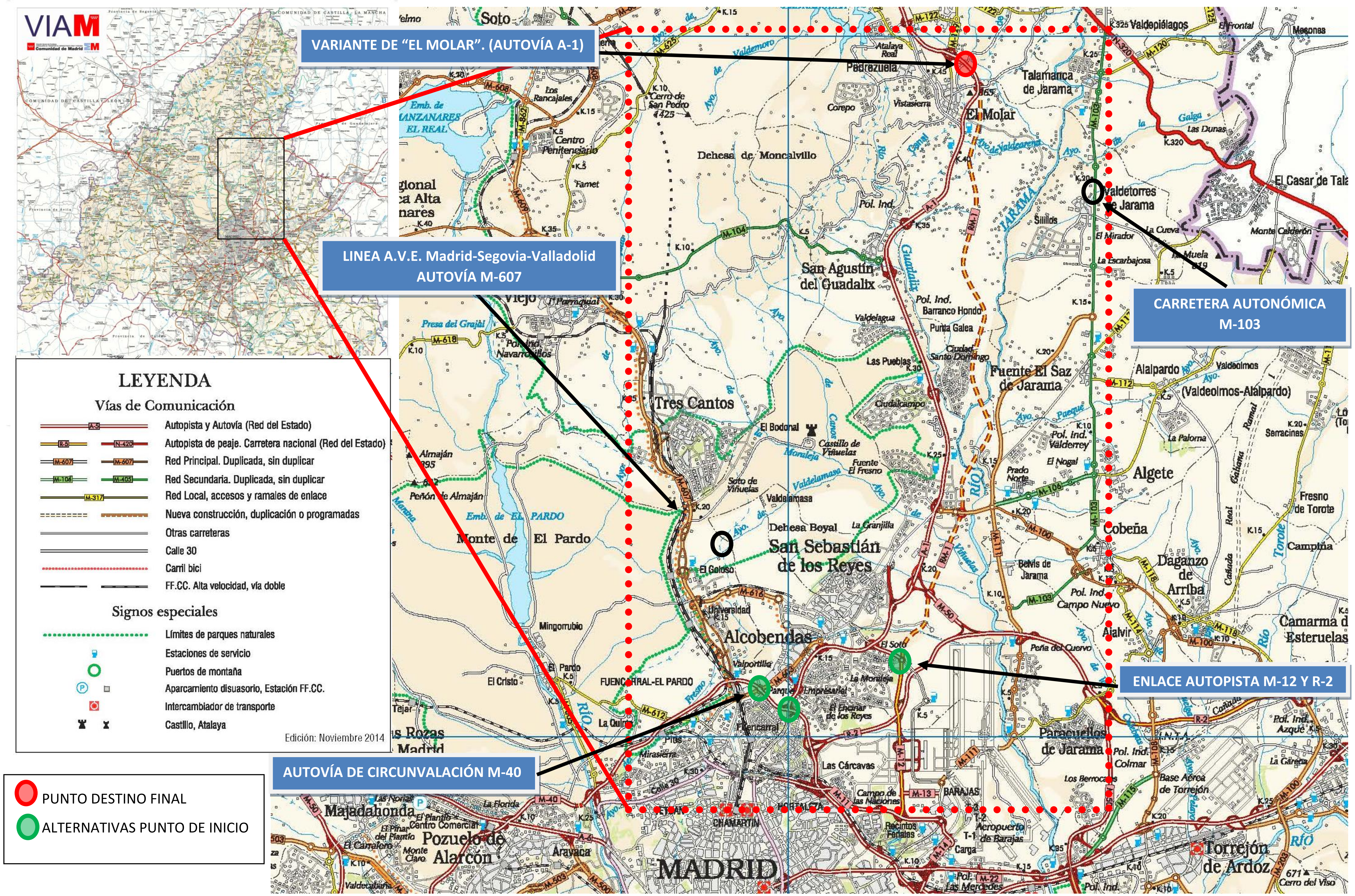
2.2.2.2. Análisis del resultado de las consultas previas

El EsIA se ha redactado teniendo en cuenta los aspectos indicados en el Documento de Alcance, y en las respuestas a las consultas practicadas, tal como se analiza detalladamente en el Apéndice 6. Respuestas a las consultas previas.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación objeto de este estudio informativo se enmarca íntegramente en la Comunidad Autónoma de Madrid, teniendo su inicio en el municipio de Alcobendas, y su final en el término municipal de El Molar, tal como se recoge en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración Propia

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

La actuación prevista en el presente estudio informativo consiste en la construcción de una variante de trazado de la carretera A-1, con características de autovía, en el tramo entre el Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar.

Las características de la actuación objeto de análisis, considerando la Orden de estudio para la redacción del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2- Variante de El Molar" EI1-M-75, son las que se indican a continuación.

Situación: Variante de la Autovía del Norte (A-1)

Tramo: Conexión enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2- Variante de El Molar

Longitud aproximada: 24 km

Clase: Autovía

Características:

- Velocidad de proyecto: 120 km/h
- 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: 10 m para todos los viales proyectados de nuevo trazado
- Restantes características: Norma 3.1-IC.

Parámetros de diseño:

Según la Norma 3.1-IC, los parámetros mínimos de diseño para la definición del tronco de las alternativas de nuevo trazado, con una velocidad de proyecto de 120 Km/h, se indican a continuación:

- Radio mínimo en planta…….. 700 m
- Peralte máximo…….. 8,00 %
- Rampa/pendinte máxima…… 4,00 %
- Parámetro mínimo en acuerdo convexo (parada)…….. 11 000 m
- Parámetro mínimo en acuerdo cóncavo (parada)…….. 7 100 m

4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

4.1. ALTERNATIVA 0

La Alternativa 0 se define como la "no actuación", es decir, que supone mantener la situación actual.

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa, tanto desde un punto de vista general, como estrategia global dentro del plan de desarrollo económico y de inversiones; como particular, atendiendo a las necesidades de movilidad, cohesión y de desarrollo regional.

VENTAJAS

- La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto.
- No requiere el uso de materiales, ni el consumo de recursos naturales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.

DESVENTAJAS

Desde el punto de vista de la estrategia nacional en materia de inversiones, el vigente Plan de Infraestructuras, Transportes y Vivienda 2012-2024 (PITVI en adelante) incluye en el programa de inversión que desarrolla, dentro del modo de transporte por carretera, en su apartado 1.4.1 "Planificación de infraestructuras" la autopista de peaje entre la M-40 y Santo Tomé del puerto, siendo el primero de los tramos de la Variante de la Autovía A-1, el Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar, objeto del presente Estudio Informativo.

Esto implica que la alternativa 0 se erige en contra de lo establecido en dicho PITVI, lo cual significa una merma en la contribución del mismo a aspectos socioeconómicos transcendentes como:

- Incremento del PIB.
- Disminución de la tasa del paro.
- Desarrollo turístico y empresarial, dependientes del buen funcionamiento del sector y de una adecuada provisión de infraestructura física.

Paralelamente, la construcción de esta autovía constituirá un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo. En España, la consolidación de la red de altas prestaciones de carreteras ha apuntalado la accesibilidad efectiva de alta calidad a todo el territorio.

Otra desventaja significativa de la Alternativa 0, es que seguiría sin resolverse la falta de capacidad y saturación de la autovía A-1, actualmente una de las vías nacionales que registra una mayor intensidad de circulación, alcanzado un tráfico de 155.000 vehículos al día en el punto kilométrico 18, especialmente en su tramo más cercano a la ciudad de Madrid y hasta pasar San Agustín de Guadalix, que genera importantes retenciones y pérdidas de tiempo en los usuarios, además de incrementar el riesgo de accidentes.

En consonancia con lo expuesto, se considera que la Alternativa 0 no es competitiva, ni funcionalmente, ni desde el punto de vista de la seguridad vial. Condiciona el desarrollo socio-económico regional y, desde el punto de vista ambiental, el no hacer nada tampoco supone una ventaja adicional, al no actuarse sobre variables que hoy ejercen efectos perjudiciales sobre la población y el medio ambiente.

CONCLUSIÓN:

La Alternativa 0, no ejecución del proyecto:

- ***No presenta ningún beneficio socioeconómico***.
- ***No es compatible con el plan de inversiones*** a medio y largo plazo establecido en el PITVI.
- ***No supone*** ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la ***mejora de las variables de sostenibilidad*** aplicadas a este medio de transporte.

Por ello, **se descarta la Alternativa 0 del análisis ambiental y multicriterio de selección de alternativas**.

4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Como resultado de la fase anterior, Fase A, se analizan cinco (5) posibles alternativas de trazado.

- Dos (2) de ellas definidas completamente como viales de nuevo trazado entre el enlace de la M-12 y la R-2, y la Variante de El Molar, siendo estas la ***Alternativa 1.1*** y la ***Alternativa 2*.**
- Una (1) alternativa definida por actuaciones sobre la actual Autovía A-1, comprendidas entre aproximadamente el p.k 15+700 y el p.k 42+000 de dicho vial. Estas actuaciones consisten en la ampliación con un tercer carril por sentido en el tronco principal de dicha autovía desde el enlace del RACE, así como la construcción de vías de servicio unidireccionales, de dos carriles, y que discurren paralelamente a la calzada existente por ambas márgenes desde el p.k. 15,700. Esta alternativa se denomina ***Alternativa 3*.**

- Dos (2) alternativas mixtas, compuestas por tramos de nuevo trazado y tramos con actuaciones sobre la actual Autovía A-1. Estas alternativas son las denominadas ***Alternativa 1.2*** y ***Alternativa 1.3.***

En resumen, se plantean las siguientes 5 alternativas de trazado:

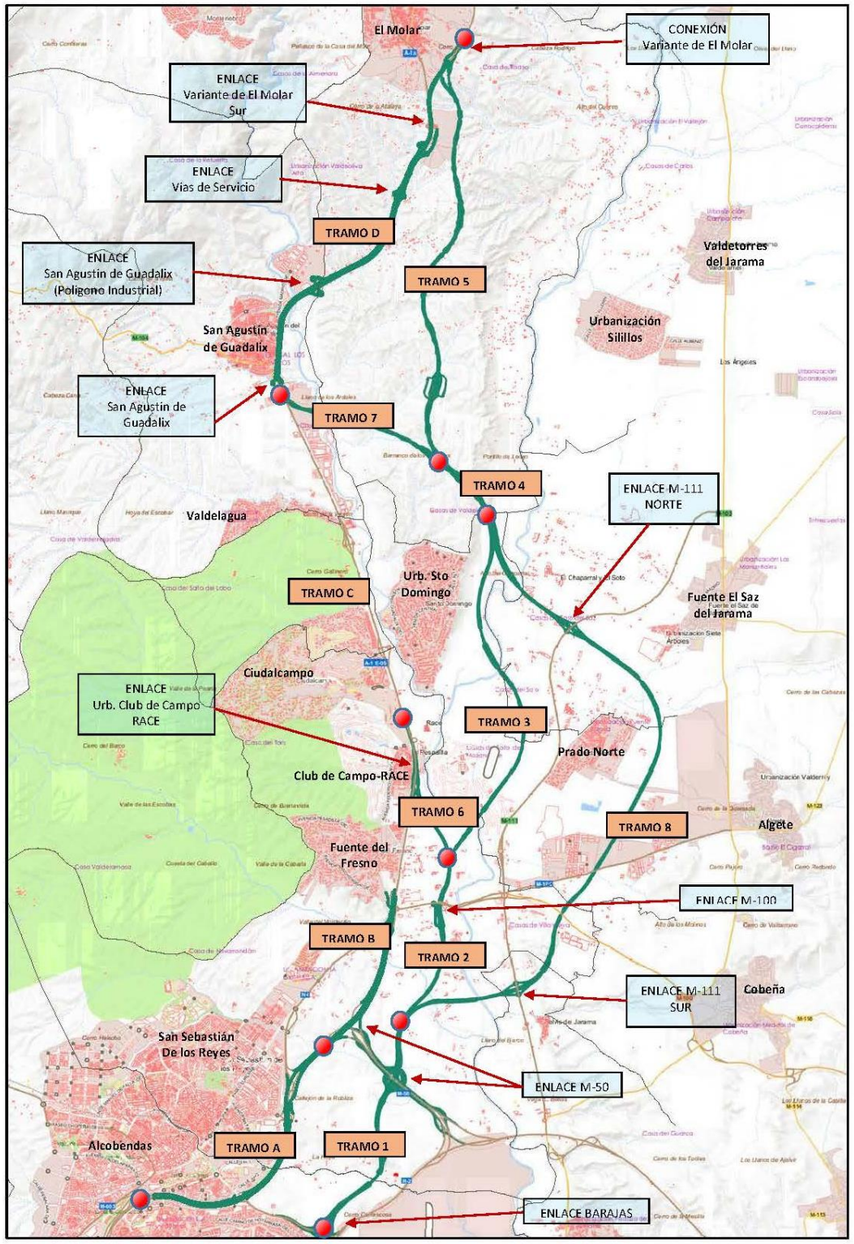
- Alternativa 1.1
- Alternativa 1.2
- Alternativa 1.3
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Para facilitar el estudio de las diferentes alternativas planteadas, se ha realizado una tramificación de las mismas, de modo que cada una de ellas es la suma de sus tramos correspondientes. Dichos tramos, pueden ser comunes a más de una alternativa.

No obstante, se ha seguido el criterio de trazar las alternativas completas, con el objeto de homogeneizar los parámetros que las definen en todo su recorrido.

A continuación, se presenta una imagen esquemática con la identificación de cada uno de los tramos, así como los P.K que definen a cada una de ellas.

TRAMIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS



Punto de división entre tramos.

Fuente: Elaboración Propia

TRAMIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESTE 1.1

Alternativa	Tramo	P.K Origen	P.K Final	Longitud de actuación (m)
ESTE 1.1	Tramo 1	0+000	4+780	25.365,00
	Tramo 2	4+780	7+933	
	Tramo 3	7+933	15+320	
	Tramo 4	15+320	16+500	
	Tramo 5	16+500	25+365	

TRAMIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESTE 1.2

Alternativa	Tramo	P.K Origen	P.K Final	Longitud de actuación (m)
ESTE 1.2	Tramo 1	0+000	4+780	25.229,00
	Tramo 2	4+780	7+933	
	Tramo 6	7+933	10+942	
	Tramo C* Actuaciones sobre la *actual A-1*	27+611	34+441	
	Tramo D* Actuaciones sobre la *actual A-1*	34+441	41+898	

*** Propuesta de modificación del Proyecto de Construcción *"Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace Race - Enlace Sur de San Agustín de Guadalix. Clave 14-M-12560".***

** P.k actuales sobre Autovía A-1*

TRAMIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESTE 1.3

Alternativa	Tramo	P.K Origen	P.K Final	Longitud de actuación (m)
ESTE 1.3	Tramo 1	0+000	4+780	27.684,00
	Tramo 2	4+780	7+933	
	Tramo 3	7+933	15+320	
	Tramo 4	15+320	16+500	
	Tramo 7	16+500	20+227	
	Tramo D* Actuaciones sobre la *actual A-1*	34+441	41+898	

* P.k actuales sobre Autovía A-1

TRAMIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESTE 2

Alternativa	Tramo	P.K Origen	P.K Final	Longitud de actuación (m)
ESTE 2	Tramo 1	0+000	4+780	28.270,00
	Tramo 8	4+780	18+334	
	Tramo 4	18+334	19+515	
	Tramo 5	19+515	28+270	

TRAMIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESTE 3 (Ampliación A-1)

Alternativa	Tramo	P.K Origen	P.K Final	P.K originales **A-1** Origen	P.K originales **A-1** Final	Longitud de actuación (m)
Este 3 Ampliación *A1*	Tramo A *mejora A1*	0+000	5+237	15+700	20+937	26.198,00
	Tramo B *mejora A1*	5+237	11+911	20+937	27+611	
	Tramo C* Actuaciones sobre la *actual A-1*	11+911	18+741	27+611	34+441	
	Tramo D Actuaciones sobre la *actual A-1*	18+741	26+198	34+441	41+898	

*** Propuesta de modificación del Proyecto de Construcción "Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace Race - Enlace Sur de San Agustín de Guadalix. Clave 14-M-12560".**

** P.k actuales sobre Autovía A-1*

Se describen a continuación, las cinco alternativas que se plantean en esta Fase B.

4.2.1. Alternativa Este 1-1

La alternativa Este 1-1 propuesta, de 25,365 km de longitud (teniendo en cuenta la conexión con la Variante de El Molar), consiste en una autovía de nuevo trazado que discurre entre el enlace del Eje Aeropuerto (M-12) con la radial R-hasta conectar con la autovía A-1 existente a la altura de la variante de El Molar, puesta en servicio en el año 2009.

Coincide el trazado en planta de esta alternativa con la solución del Anteproyecto "*Variante de la CN-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*", que desarrollada a su vez la solución seleccionada en la aprobación definitiva del Estudio Informativo EI1-E-151, Variante de la CN-I. Tramo: M-40 – Santo Tomé del Puerto, efectuadas una serie de modificaciones derivadas de las observaciones de la D.I.A. de dicho Estudio Informativo, así como algunas de las alegaciones al

mismo durante su periodo de información pública, y las mejoras motivadas por el cambio de escala que se creyeron oportunas.

Los tramos que componen esta alternativa son:

- **Tramo 1:** P.K 0+000 al P.K 4+780
- **Tramo 2:** P.K 4+780 al P.K 7+933
- **Tramo 3:** P.K 7+933 al P.K 15+320
- **Tramo 4:** P.K 15+320 al P.K 16+500
- **Tramo 5:** P.K 16+500 al P.K 25+365

Este trazado tiene su origen en el Enlace de Barajas, que se remodela para constituir una "T" de autopistas con acceso a la glorieta elevada existente que permite la conexión parcial con la R-2, con la que sólo es posible conectar con la calzada en sentido Norte, y con la urbanización de La Moraleja.

La configuración del enlace quedaría de la siguiente manera:

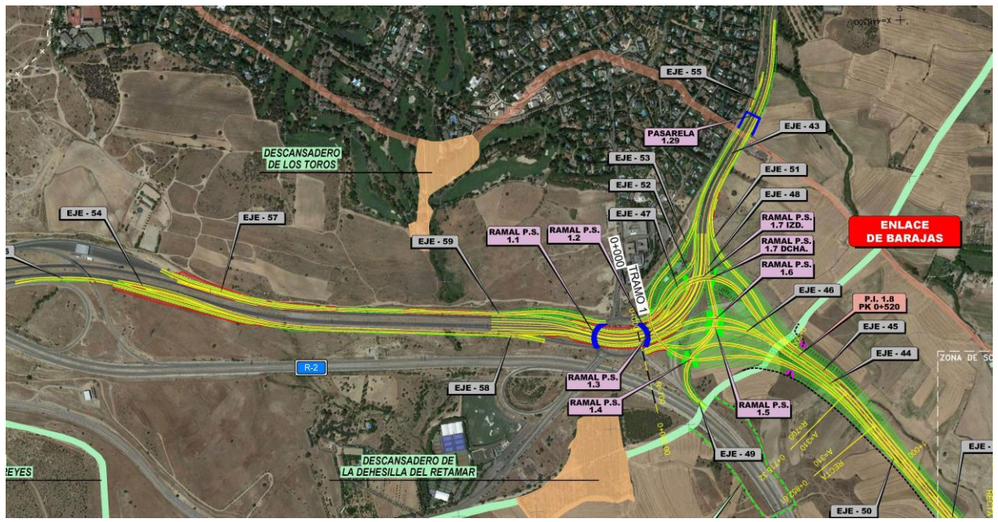
- La calzada derecha de la variante de la A-1 la conforman los ramales que parten de la calzada sentido norte de la M-12 y de la glorieta elevada, permitiendo este último la conexión con la variante de la carretera de Alcobendas a Barajas que discurre entre la M-12 y el Aeropuerto.

- De los dos (2) carriles que forman la calzada izquierda, el exterior conecta directamente con la M-12 sentido Oeste, y el carril interior se bifurca en dos (2) carriles que conectan a su vez, el interior con la M-12 sentido Sur y el exterior con la glorieta elevada, y a través de ella con la R-2 en sentido Norte y con la carretera de Alcobendas a Barajas

El dimensionamiento de las estructuras de la glorieta elevada no permite alojar los ramales de conexión de la variante de la A-1 con la M-12, por lo que los pasos superiores deberán demolerse y construirse de nuevo.

La conexión de la M-12 sentido Sur con la Variante se realiza a través de un ramal directo que cruza sobre los cuatro ramales anteriormente descritos, en paralelo al paso superior 1.2 a ampliar en la glorieta elevada existente.

Se ha de acondicionar la conexión de la R-2 sentido sur con la M-12 sentido Oeste, a través del vial que desde el peaje discurre en paralelo a la autopista, así como la conexión de la carretera de Alcobendas a Barajas con la M-12 sentido Oeste, que confluyen hasta de conectar con ésta.



En total, para la ejecución del enlace se requiere la construcción de ocho (8) pasos superiores, un (1) inferior, y una (1) pasarela.

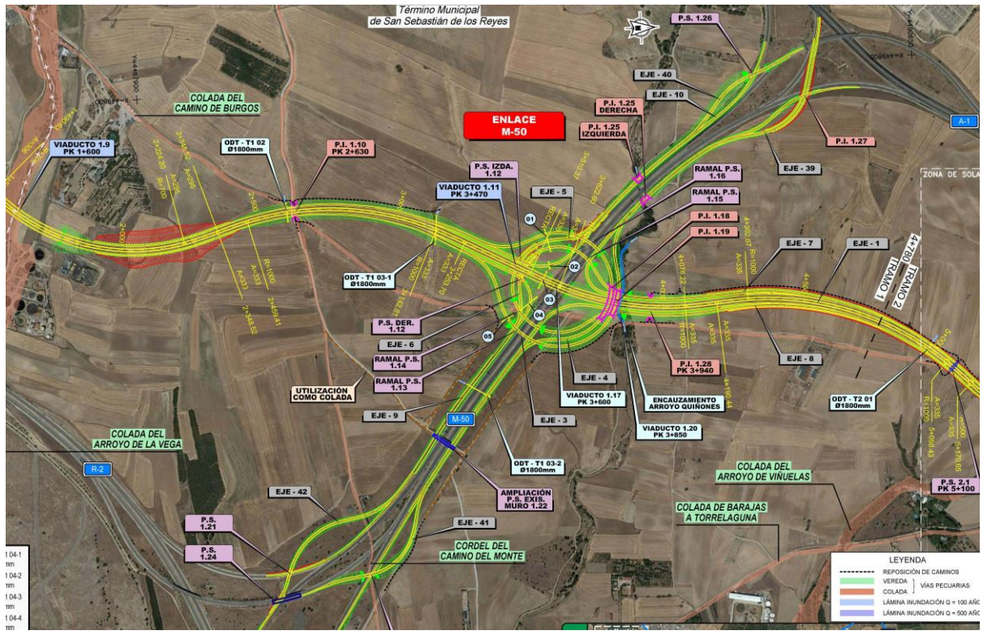
Como se ve en el plano, se preserva la continuidad a las vías pecuarias localizadas en el ámbito del enlace; la Colada de Los Toros, que requiere reposición de la pasarela existente, y el nuevo paso inferior (P.I. 1.8) a construir para la reposición de la Vereda de la Dehesilla del Retamar.

Por medio de la M-12 se puede acceder a la M-40 a través de las calzadas libres del Eje Aeropuerto, del Eje Este-Oeste y el Acceso Sur al Aeropuerto por vías libres de peaje, o por el Eje Aeropuerto y el túnel bajo el recinto ferial o la R-2, por autopistas de peaje tal y como se muestra en la imagen adjunta.

En el p.k. 1+600 se cruza el arroyo de La Vega mediante un viaducto de 367,5 m, necesario por la altura del terraplén que, a su vez, viene determinado por el desmonte del cerro que existe a continuación. El trazado en esta zona responde a una alegación que el Ayuntamiento de Alcobendas realizó al Estudio Informativo de Clave EI-1-E-151, que pidió pasar el Este de la subestación eléctrica. Al efectuar el desplazamiento se ha evitado afectar tanto al vivero como a la EDAR Arroyo de la Vega, lo que junto con el condicionante del cruce de la M-50, ha impedido evitar el cerro.

A la altura del p.k. 2+630 se proyecta un nuevo paso inferior para la continuidad de las vías pecuarias Colada del Camino de Burgos y Cordel del Camino del Monte.

En el p.k. 3+620 se cruza la M-50 para la que se propone en el estudio informativo, un enlace de tipo turbina con los ramales dispuestos de forma concéntrica para reducir la ocupación y mantener las distancias de seguridad con los enlaces contiguos de la M-50 con la A-1 (al Oeste) y con la R-2 (al Este). Esta tipología de enlace permite todos los movimientos de manera directa, proporcionando una elevada fluidez en el tráfico por tratarse en todos los casos de ramales directos para cada uno de los movimientos posibles. No se plantea sin embargo la posibilidad de realizar cambios de sentido en este punto. Otra de las principales características del enlace turbina es la menor ocupación de suelo respecto a otras tipologías.



Se requiere para la configuración del enlace la ejecución de veinte (20) estructuras

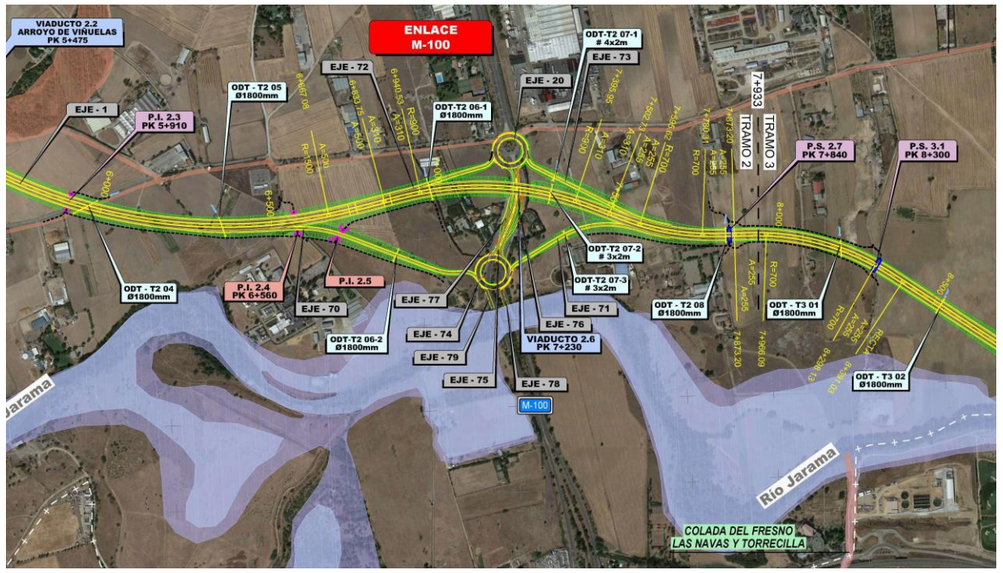
La vía pecuaria colada del Camino de Burgos atraviesa el enlace, y para darle continuidad será necesario ampliar el paso superior existente sobre la M-50 coincidente con el Camino Panaderas y construir un paso superior a la altura del p.k. 5+100. El citado paso superior también se aprovecha para la continuidad del Cordel del Camino del Monte.

A la altura del p.k. 5+475 se ha de proyectar un viaducto de 75,0 m de longitud, para resolver el cruce sobre el Arroyo de Viñuelas, y en torno al p.k. 5+910 un paso inferior para la continuidad de la vía pecuaria Colada de Barajas a Torrelaguna.

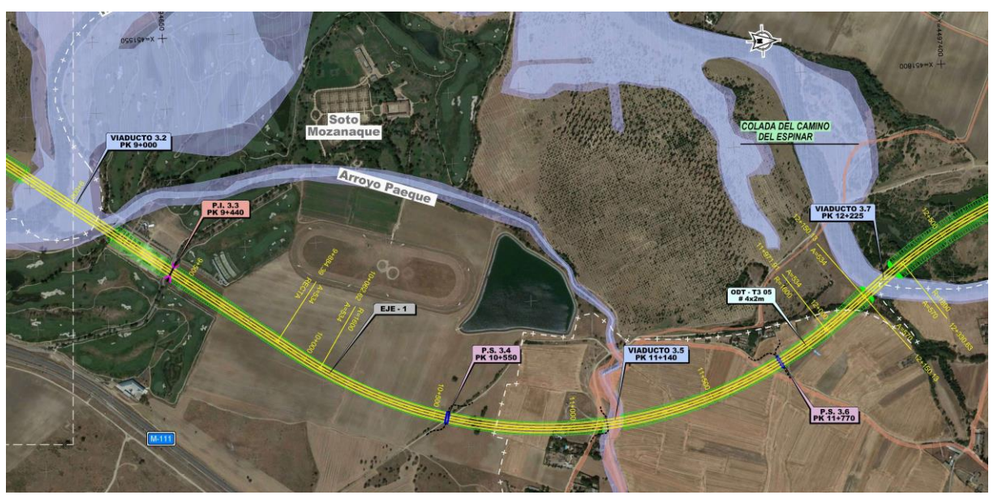
Tras el cruce con la M-50, la variante se ha de abrir paso entre las edificaciones situadas en los márgenes de la carretera M-100, entre los PK 6+000 y 8+500 donde se requieren alineaciones en planta con radios estrictos de 700 m para la consecución de una velocidad de 120 km/h.

En el p.k. 7+230, el trazado de la variante cruza la M-100. Para la resolución del cruce entre ambas infraestructuras se ha previsto finalmente la implantación de un enlace tipo diamante con pesas, donde una de éstas, aunque remodelada, coincide con la glorieta existente a la altura del cruce de

la M-100 con el camino de acceso a acceso a los complejos de Heineken y Pfizer, que además es vía pecuaria, llamada "Colada de Barajas a Torrelaguna". La otra pesa del enlace se posiciona sobre la M-100, justo antes de su cruce con el Jarama, de modo que éste no se vea afectado por la construcción del enlace, tal y como muestra la imagen adjunta.



En sus primeros 15,0 km, el trazado se desarrolla por la vega del río Jarama que es atravesada en dos ocasiones; la primera sobre el p.k. 9+000, al sur del Soto de Mozanaque y el campo de golf La Moraleja, con un viaducto de 396,5 m, y la segunda a la altura del extremo sur de la urbanización Santo Domingo, p.k. 12+225 con un viaducto de 132 m. La longitud de ambas estructuras preserva la llanura de inundación del río de 500 años de periodo de retorno.



A continuación, en el p.k. 12+960, se vuelve a plantear la construcción de otro viaducto de 404 m motivado por la afección a la llanura de inundación del río Jarama, aunque no a su cauce en sí. En alzado se trata de un tramo muy llano con pendientes mínimas, condicionado únicamente por la resolución de los cruces con la M-50, la carretera M-100 y el río Jarama.

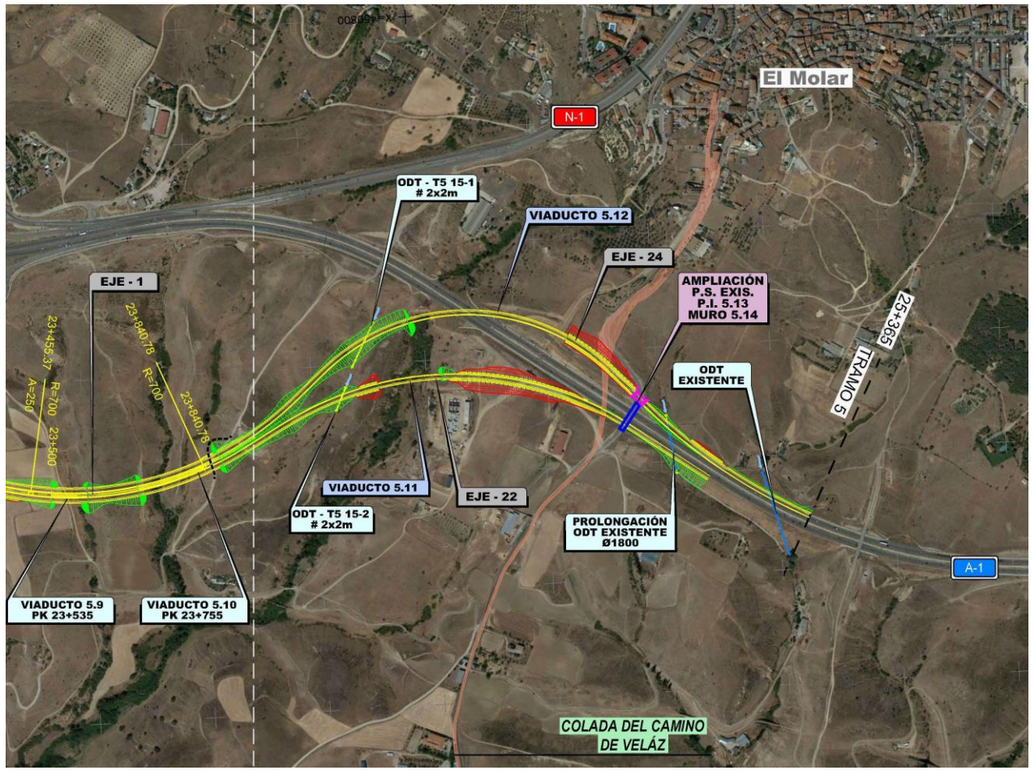
Entre los pp.kk. 15+000 y 23+456 el trazado rebasa la urbanización Santo Domingo y se desarrolla por los páramos situados entre las cuencas de los ríos Jarama y Guadalix, surcada por gran número de barrancos muy encajados que vierten hacia ambos cauces, lo que obliga a un trazado sinuoso aunque con radios amplios (más de 1.200 m) para discurrir por las cabeceras de los barrancos. El tramo de subida al páramo está condicionado por unos montes preservados situados justo al norte de Santo Domingo y por la condición de la DIA del Estudio Informativo "Variante de la carretera A-1 (antigua N-1): Madrid-Santo Tomé del Puerto" Clave EI-1-E-151 de alejarse a 365 m de la zona urbana para reducir el impacto acústico, aspecto que se ha mantenido en esa fase del Estudio Informativo; esto impide el ascenso a media ladera y obliga al ataque frontal del escarpe. En alzado esta segunda parte del tramo se caracteriza por la rampa de algo más de 2,0 km al 3,5% para subir al páramo tras la que se llega a un tramo más plano pero en un terreno quebrado que da lugar a una sucesión de desmontes y terraplenes de entre 10 y 30 m de altura.

Se resuelven en este tramo la continuidad de las siguientes vías pecuarias.

- Colada del camino del espinar y Colada del Paeque, a través del viaducto 3.5 a la altura del p.k. 11+140
- Colada de la garrigas mediante el paso superior 3.6 del p.k. 11+770
- Colada de barajas a Torrelaguna, a través del paso superior 3.9 del p.k. 10+520
- Cañada de los Rileros o Rascambre, mediante el paso inferior 4.1 del p.k. 15+330
- Portillo de Lengo, a través del P.I. 5.2, p.k. 17+860.
- Colada del cerro, castilla o cañada de segoviela, a través del paso superior P.S. 5.4 p.k. 19+930
- Colada del camino de Velaz, justo al final del trazado, a través del paso inferior existente a ampliar en el p.k. 15+330.

Para la conexión final de la autopista con la variante de El Molar el trazado gira a la izquierda con un radio de 700 m. Las dos calzadas permanecen juntas hasta el estribo del viaducto 5.10 a partir del cual se separan

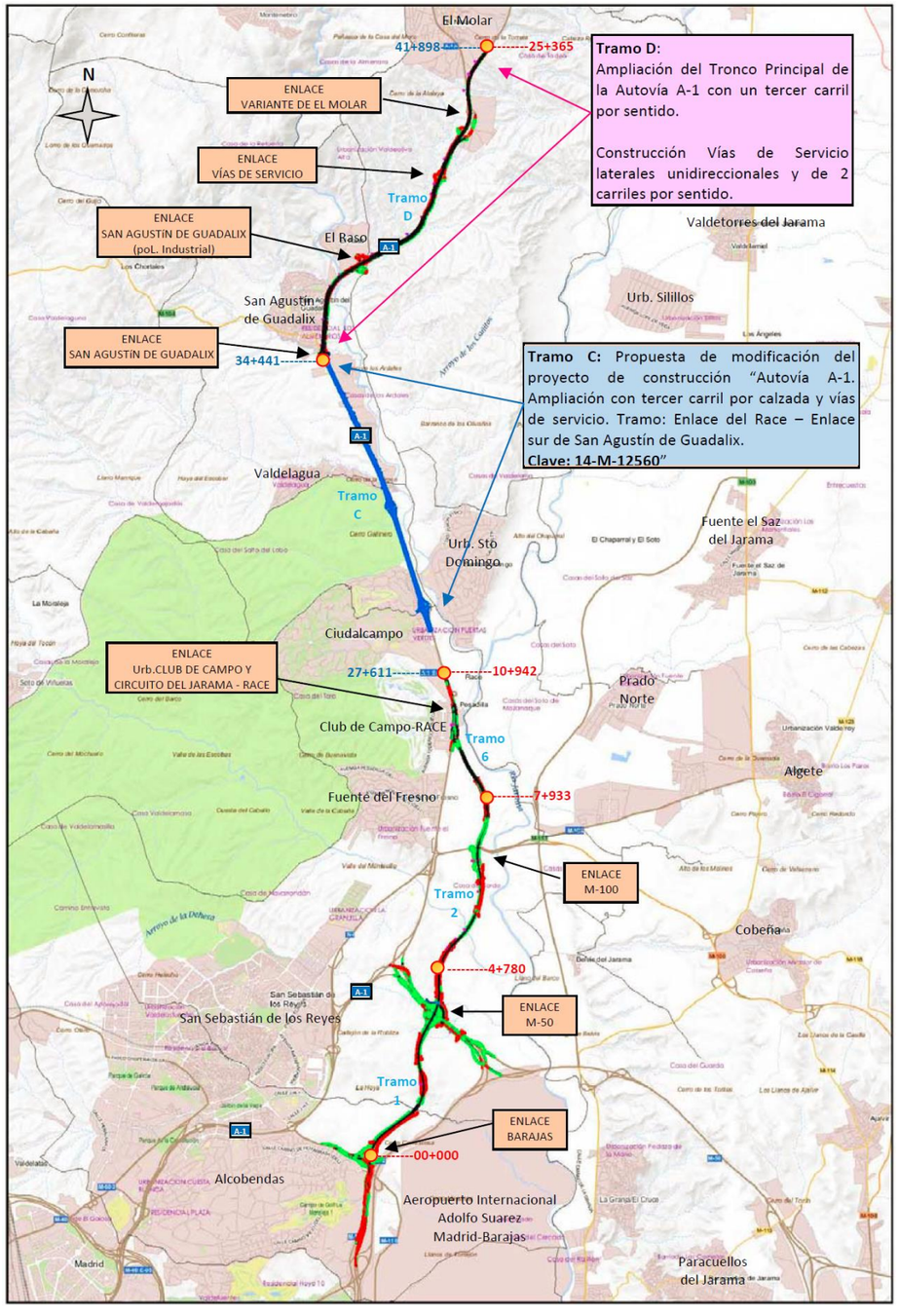
Para la conexión con la autovía A-1 se proponen dos ramales directos que conecten con la calzada existente en la actual autovía, aproximadamente a la altura del p.k. 42+000, en el tramo denominado la Variante de El Molar, tal y como se muestra a continuación.



4.2.2. Alternativa este 1-2

La segunda de las alternativas estudiadas, denominada Este 1-2, es una alternativa mixta en cuanto tipología de actuaciones se refiere; consiste en una autovía de nuevo trazado en sus 9,5 primeros kilómetros, que conecta con la Autovía A-1 existente aproximadamente a la altura del p.k. 26, donde se localiza el enlace con la Urbanización Club de Campo y Circuito del Jarama, y desde este punto hasta la variante de El Molar plantea actuaciones de aumento de capacidad en ella, consistentes en la ampliación de tercer carril del tronco e implantación de vías de servicio unidireccionales de dos (2) carriles por sentido en sus márgenes.

El desarrollo total del trazado es de 23,2 km teniendo en cuenta todo el tramo de la Autovía A-1 desde el RACE hasta la conexión con la Variante de El Molar, en aproximadamente el p.k. 42+000 de esta autovía.



Fuente: Elaboración Propia

Los tramos que componen esta alternativa son:

- **Tramo 1:** P.K 0+000 al P.K 4+780
- **Tramo 2:** P.K 4+780 al P.K 7+933
- **Tramo 6:** P.K 7+933 al P.K 10+942
- **Tramo C*:** P.K 27+611 al P.K 34+441
- **Tramo D*:** P.K 34+441 al P.K 41+898

** Tramo C y Tramo D, referidos al kilometraje actual de la Autovía A-1.*

Desde el origen de la actuación y hasta el p.k. 6+900, el trazado de la alternativa coincide con el de la Alternativa Este 1-1.

Este trazado tiene su origen en el Enlace de Barajas, que se remodela para constituir una "T" de autopistas con acceso a la glorieta elevada existente que permite la conexión parcial con la R-2, con la que sólo es posible conectar con la calzada en sentido Norte, y con la urbanización de La Moraleja.

La configuración del enlace quedaría de la siguiente manera:

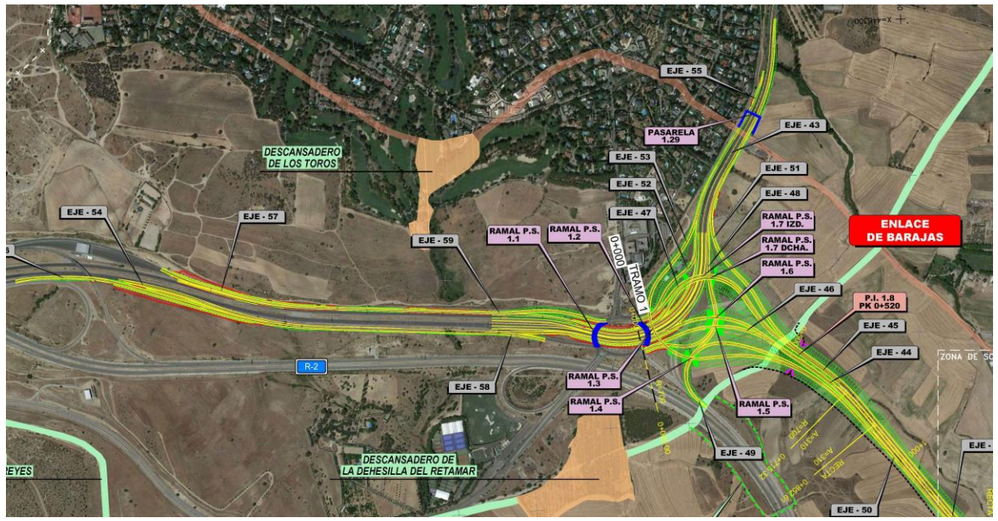
- La calzada derecha de la variante de la A-1 la conforman los ramales que parten de la calzada sentido norte de la M-12 y de la glorieta elevada, permitiendo este último la conexión con la variante de la carretera de Alcobendas a Barajas que discurre entre la M-12 y el Aeropuerto.

- De los dos (2) carriles que forman la calzada izquierda, el exterior conecta directamente con la M-12 sentido Oeste, y el carril interior se bifurca en dos (2) carriles que conectan a su vez, el interior con la M-12 sentido Sur y el exterior con la glorieta elevada, y a través de ella con la R-2 en sentido Norte y con la carretera de Alcobendas a Barajas

El dimensionamiento de las estructuras de la glorieta elevada no permite alojar los ramales de conexión de la variante de la A-1 con la M-12, por lo que los pasos superiores deberán demolerse y construirse de nuevo.

La conexión de la M-12 sentido Sur con la Variante se realiza a través de un ramal directo que cruza sobre los cuatro ramales anteriormente descritos, en paralelo al paso superior 1.2 a ampliar en la glorieta elevada existente.

Se ha de acondicionar la conexión de la R-2 sentido sur con la M-12 sentido Oeste, a través del vial que desde el peaje discurre en paralelo a la autopista, así como la conexión de la carretera de Alcobendas a Barajas con la M-12 sentido Oeste, que confluyen hasta de conectar con ésta.



En total, para la ejecución del enlace se requiere la construcción de ocho (8) pasos superiores, un (1) inferior, y una (1) pasarela.

Como se ve en el plano, se preserva la continuidad a las vías pecuarias localizadas en el ámbito del enlace; la Colada de Los Toros, que requiere reposición de la pasarela existente, y el nuevo paso inferior (P.I. 1.8) a construir para la reposición de la Vereda de la Dehesilla del Retamar.

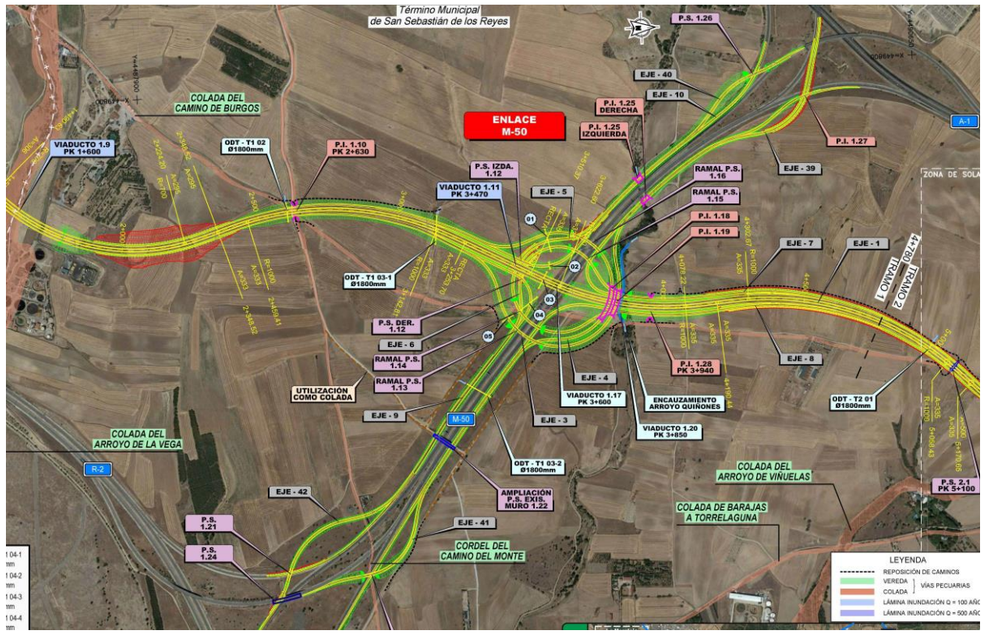
Por medio de la M-12 se puede acceder a la M-40 a través de las calzadas libres del Eje Aeropuerto, del Eje Este-Oeste y el Acceso Sur al Aeropuerto por vías libres de peaje, o por el Eje Aeropuerto y el túnel bajo el recinto ferial o la R-2, por autopistas de peaje tal y como se muestra en la imagen adjunta.

En el p.k. 1+600 se cruza el arroyo de La Vega mediante un viaducto de 367,5 m, necesario por la altura del terraplén que, a su vez, viene determinado por el desmonte del cerro que existe a continuación. El trazado en esta zona responde a una alegación que el Ayuntamiento de Alcobendas realizó al Estudio Informativo de Clave EI-1-E-151, que pidió pasar el Este de la subestación eléctrica. Al efectuar el desplazamiento se ha evitado afectar tanto al vivero como a la EDAR Arroyo de la Vega, lo que junto con el condicionante del cruce de la M-50, ha impedido evitar el cerro.

A la altura del p.k. 2+630 se proyecta un nuevo paso inferior para la continuidad de las vías pecuarias Colada del Camino de Burgos y Cordel del Camino del Monte.

En el p.k. 3+620 se cruza la M-50 para la que se propone en el estudio informativo, un enlace de tipo turbina con los ramales dispuestos de forma concéntrica para reducir la ocupación y

mantener las distancias de seguridad con los enlaces contiguos de la M-50 con la A-1 (al Oeste) y con la R-2 (al Este). Esta tipología de enlace permite todos los movimientos de manera directa, proporcionando una elevada fluidez en el tráfico por tratarse en todos los casos de ramales directos para cada uno de los movimientos posibles. No se plantea sin embargo la posibilidad de realizar cambios de sentido en este punto. Otra de las principales características del enlace turbina es la menor ocupación de suelo respecto a otras tipologías.



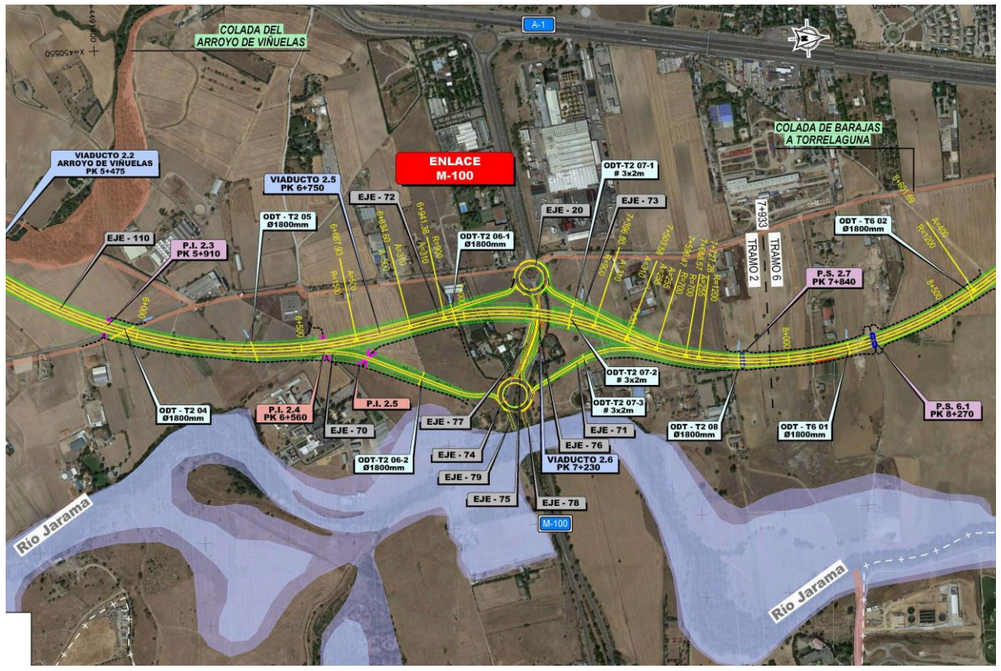
Se requiere para la configuración del enlace la ejecución de veinte (20) estructuras

La vía pecuaria colada del Camino de Burgos atraviesa el enlace, y para darle continuidad será necesario ampliar el paso superior existente sobre la M-50 coincidente con el Camino Panaderas y construir un paso superior a la altura del p.k. 5+100. El citado paso superior también se aprovecha para la continuidad del Cordel del Camino del Monte.

A la altura del p.k. 5+475 se ha de proyectar un viaducto de 75,0 m de longitud, para resolver el cruce sobre el Arroyo de Viñuelas, y en torno al p.k. 5+910 un paso inferior para la continuidad de la vía pecuaria Colada de Barajas a Torrelaguna.

Tras el cruce con la M-50, la variante se ha de abrir paso entre las edificaciones situadas en los márgenes de la carretera M-100, entre los PK 6+000 y 8+500 donde se requieren alineaciones en planta con radios estrictos de 700 m para la consecución de una velocidad de 120 km/h.

En el p.k. 7+230, el trazado de la variante cruza la M-100. Para la resolución del cruce entre ambas infraestructuras se ha previsto finalmente la implantación de un enlace tipo diamante con pesas, donde una de éstas, aunque remodelada, coincide con la glorieta existente a la altura del cruce de la M-100 con el camino de acceso a acceso a los complejos de Heineken y Pfizer, que además es vía pecuaria, llamada “Colada de Barajas a Torrelaguna”. La otra pesa del enlace se posiciona sobre la M-100, justo antes de su cruce con el Jarama, de modo que éste no se vea afectado por la construcción del enlace, tal y como muestra la imagen adjunta.



Tras el viaducto 2.6 sobre la carretera M-100, y mediante un amplio giro hacia el Oeste, con un radio de 1.200 m, el trazado se dirige a conectar con la actual Autovía A-1, a la altura de la Urbanización Club de Campo. En este punto, se ha proyectado una conexión directa entre autovías, de forma que las calzadas de la variante de la A-1 entronquen con las de la autovía existente. Así, los dos carriles de la calzada de la variante en sentido Norte se reducirán a uno, que conectará directamente con la calzada sentido Norte de la A-1 actual. En sentido contrario, desde la A-1 en sentido Madrid saldrá el ramal que pasando sobre la carretera existente mediante el viaducto 6.3 de 128 m de longitud, conforme la calzada izquierda de la variante.

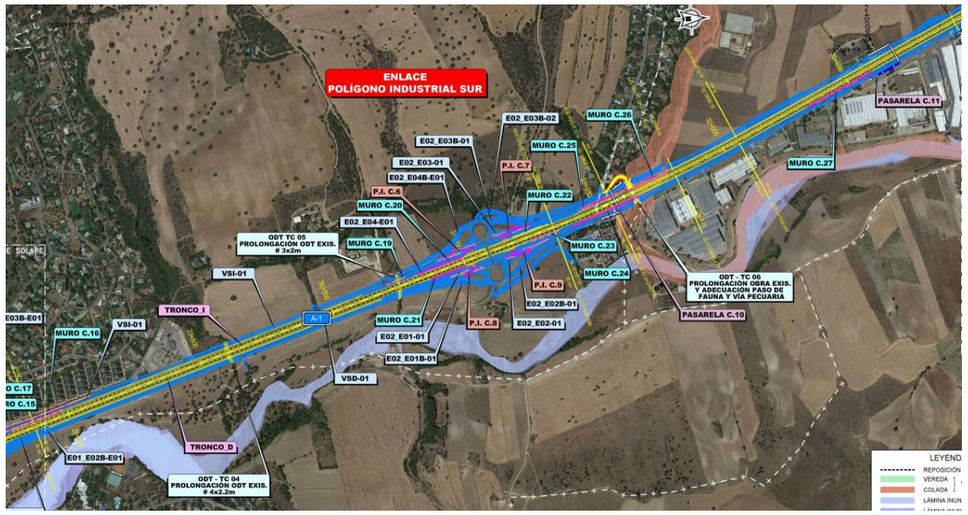
En la zona en la que entroncan la variante y la carretera existente ésta última ya cuenta con una sección de tres carriles por sentido y vías de servicio unidireccionales de dos carriles en ambos márgenes, por lo que se ha de rectificar el trazado actual de las vías de servicio existentes en ambas márgenes de la Autovía A-1 de forma que se separen del tronco y permitan las conexiones entre las calzadas. En este sentido, la vía de servicio de la margen derecha se repone bajo los nuevos ramales de conexión entre ambas autovías, mientras que la vía de servicio de la margen izquierda se retranquea hacia el oeste ocupando el terreno disponible entre su ubicación actual y el perímetro que delimita la Urbanización Club de Campo.

La configuración del enlace es la que a continuación se adjunta:

En el ámbito de implantación del enlace se encuentra la Colada de Barajas a Torrelaguna, que habrá de ser repuesta: así pasando bajos viaductos 6.2 y 6.3 discurrirá por detrás de la finca La Quinta del Jarama y la parcela de Farmasierra, hasta retomar su trazado coincidente con el Camino Viejo de Burgos.

Desde el Enlace del RACE (que aparece reflejado en la anterior imagen adjunta) y hasta el final de la actuación, Tramos C y D, se plantea para la adecuación de la A-1 la ampliación a tercer carril del tronco y la implantación de vías de servicio unidireccionales de dos carriles por sentido. Las vías pecuarias identificadas no ven alterada su continuidad.

Desde el p.k. 27+611 y hasta el p.k. 34+441, Tramo C, coincidente con el enlace de San Agustín de Guadalix, la actuación a llevar a cabo se diseña conforme a lo recogido en 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".* Dicha sección, se considera así mismo óptima para mantener como aceptable el nivel de capacidad de esta alternativa a lo largo de su vida útil.



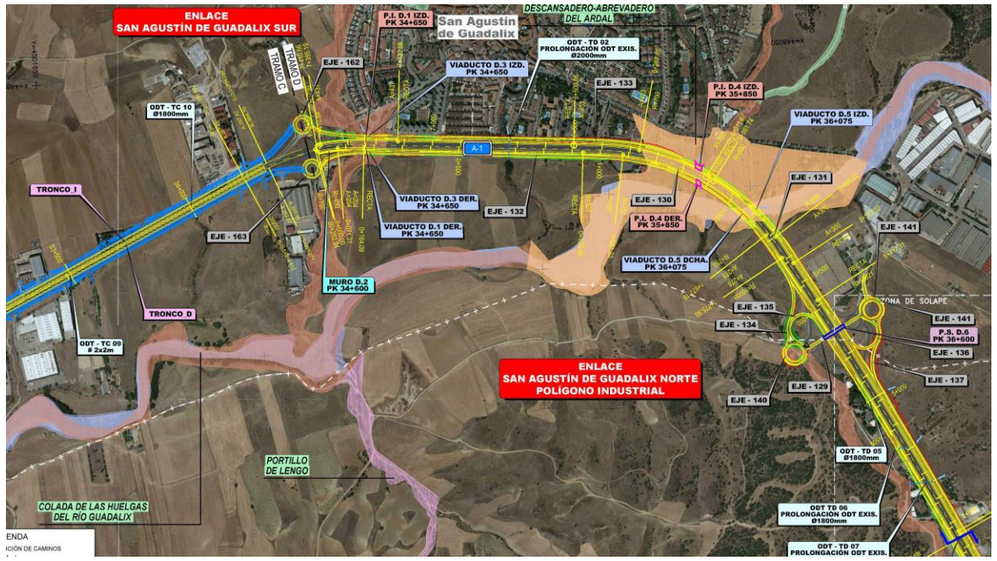
A lo largo de este tramo se prevé la ampliación de once (11) estructuras:

- Reposición de tres (3) pasarelas peatonales
- Ampliación de siete (7) pasos inferiores
- Reposición de un (1) paso superior

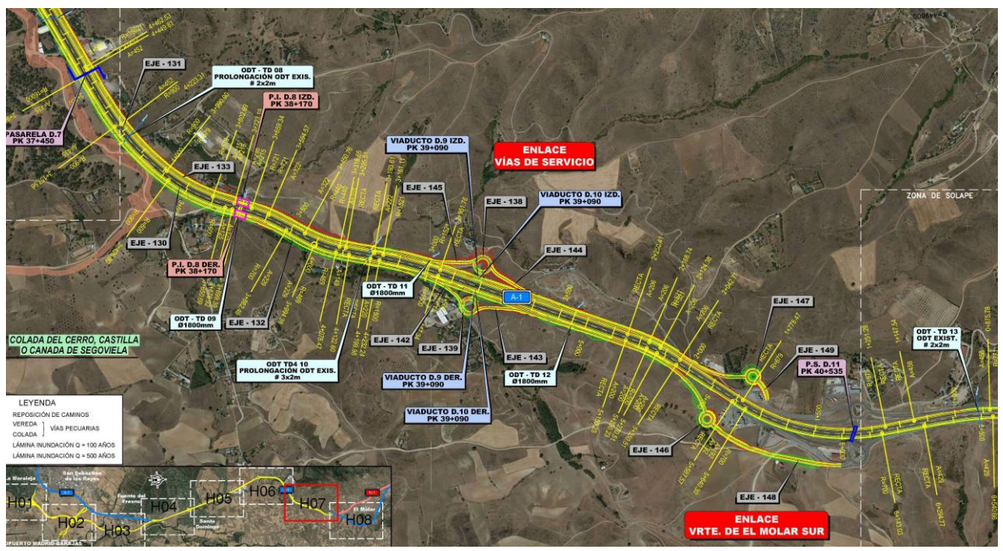
Además se requiere la ejecución de quince (15) muros, que en total alcanzan una longitud de 3.278,3 m.

En este tramo se localizan los enlaces del RACE, Polígono Industrial Sur y Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, cuya configuración no resulta afectada, si bien han de ser remodelados para la conexión con las vías de servicio.

A partir del Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, se plantea dar continuidad a la sección proyectada en el tramo anterior, igualmente mediante la ampliación de un tercer carril por sentido, así como la construcción de vías de servicio contiguas al tronco principal, unidireccionales y de dos (2) carriles por sentido. A continuación se incluye el enlace anteriormente citado, nexo de unión entre los tramos C y D.



La nueva sección ampliada se mantiene hasta el Enlace Variante de El Molar Sur, como se muestra a continuación, en donde las vías de servicio terminan conectando con las nuevas glorietas propuestas en ambos márgenes de la vía, necesarias para dar acceso a las estaciones de servicio localizadas en ambos márgenes de la autovía, a las que ahora es posible acceder directamente desde la A-1 en sentido Norte, y entrar a la misma en sentido Madrid.



La ampliación de la calzada principal, con un tercer carril por sentido, se mantiene sin embargo hasta aproximadamente el p.k. 41+898 de la actual autovía, ya en la Variante de El Molar, donde se localiza la transición de 3 a 2 carriles por sentido, de conexión con la sección existente.

En este tramo se localizan los enlaces siguientes:

- Enlace Norte de San Agustín de Guadalix Polígono Industrial, (localizado a la altura del p.k. 2+100 relativo a la kilometración del tramo D de ampliación de la A-1), cuya tipología se ha de modificar, para conectar con él las vías de servicio de nueva construcción.

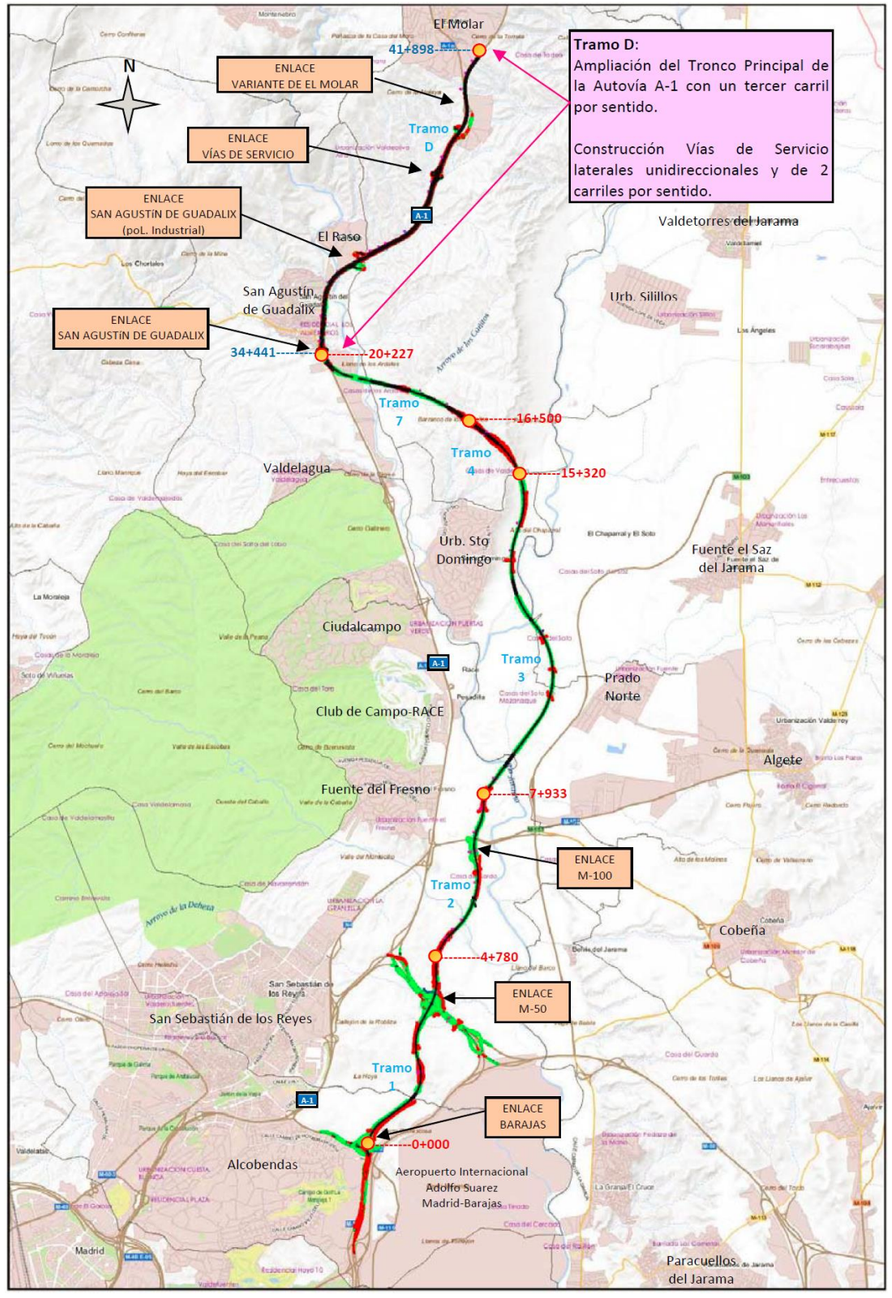
- Enlace Vías de Servicio. En este enlace, al igual que ocurre con el anterior, se ha de modificar su tipología, y ampliar las estructuras existente,

- Enlace Variante de El Molar Sur: situado en el p.k. 42+000 de la A-1. Este enlace prácticamente no sufre ninguna modificación geométrica, y mantiene la misma funcionalidad con la que cuenta.

El final de la actuación se muestra a continuación.

Situación actual Variante El Molar

4.2.3. Alternativa Este 1-3



Fuente: Elaboración Propia

La Alternativa Este 1-3 es, al igual que la alternativa este 1-2, una alternativa mixta en cuanto tipología de actuaciones se refiere. Consiste en una autovía de nuevo trazado en sus 20,27 primeros kilómetros, que conecta con la Autovía A-1 existente a la altura del p.k. 34,0 coincidente con el Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, que habrá de ser remodelado. Desde este punto hasta la variante de El Molar plantea actuaciones de aumento de capacidad en ella, consistentes en la ampliación de tercer carril del tronco e implantación de vías de servicio unidireccionales de dos carriles por sentido en sus márgenes.

El desarrollo total del trazado es de 27,67 km.

Los tramos que componen esta alternativa son:

- **Tramo 1:** P.K 0+000 al P.K 4+780
- **Tramo 2:** P.K 4+780 al P.K 7+933
- **Tramo 3:** P.K 7+933 al P.K 15+320
- **Tramo 4**: P.K 15+320 al P.K 16+500
- **Tramo 7**: P.K 16+500 al P.K 20+227
- **Tramo D*:** P.K 34+441 al P.K 41+898

** Tramo D, referidos al kilometraje actual de la Autovía A-1.*

Desde el origen de la actuación y hasta el p.k. 15+320, el trazado de la alternativa coincide con el de la Alternativa Este 1-1, y desde el p.k. 20+227 donde conecta con la A-1 actual hasta el final, coincide con la Alternativa Este 1-2. Entre los pp.kk. 15+320 y 20+227 el trazado bordea la Urbanización de Santo Domingo por el norte en busca de la A-1 para conectar con ella a la altura del enlace de San Agustín de Guadalix Sur, en la conexión de los tramos C y D.

Este trazado tiene su origen en el Enlace de Barajas, que se remodela para constituir una "T" de autopistas con acceso a la glorieta elevada existente que permite la conexión parcial con la R-2, con la que sólo es posible conectar con la calzada en sentido Norte, y con la urbanización de La Moraleja.

La configuración del enlace quedaría de la siguiente manera:

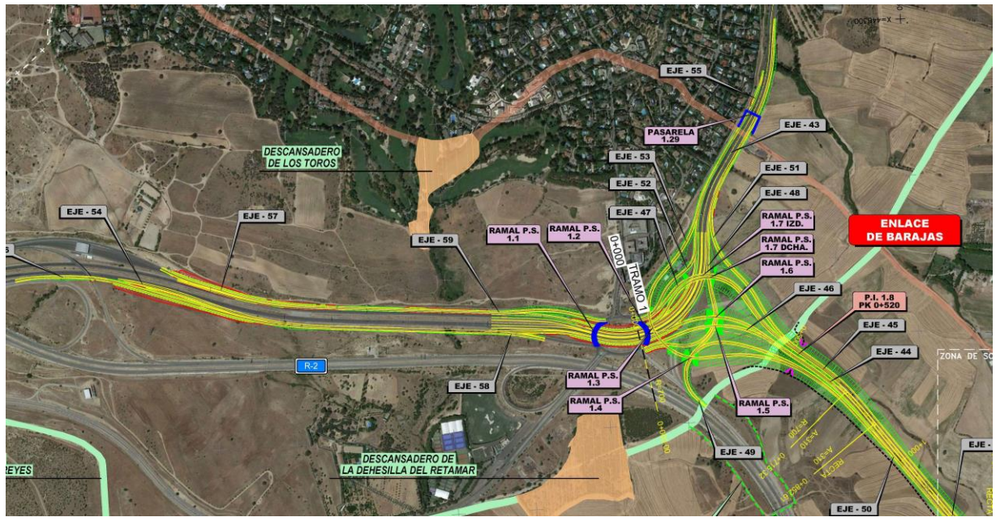
- La calzada derecha de la variante de la A-1 la conforman los ramales que parten de la calzada sentido norte de la M-12 y de la glorieta elevada, permitiendo este último la conexión con la variante de la carretera de Alcobendas a Barajas que discurre entre la M-12 y el Aeropuerto.

- De los dos (2) carriles que forman la calzada izquierda, el exterior conecta directamente con la M-12 sentido Oeste, y el carril interior se bifurca en dos (2) carriles que conectan a su vez, el interior con la M-12 sentido Sur y el exterior con la glorieta elevada, y a través de ella con la R-2 en sentido Norte y con la carretera de Alcobendas a Barajas

El dimensionamiento de las estructuras de la glorieta elevada no permite alojar los ramales de conexión de la variante de la A-1 con la M-12, por lo que los pasos superiores deberán demolerse y construirse de nuevo.

La conexión de la M-12 sentido Sur con la Variante se realiza a través de un ramal directo que cruza sobre los cuatro ramales anteriormente descritos, en paralelo al paso superior 1.2 a ampliar en la glorieta elevada existente.

Se ha de acondicionar la conexión de la R-2 sentido sur con la M-12 sentido Oeste, a través del vial que desde el peaje discurre en paralelo a la autopista, así como la conexión de la carretera de Alcobendas a Barajas con la M-12 sentido Oeste, que confluyen hasta de conectar con ésta.



En total, para la ejecución del enlace se requiere la construcción de ocho (8) pasos superiores, un (1) inferior, y una (1) pasarela.

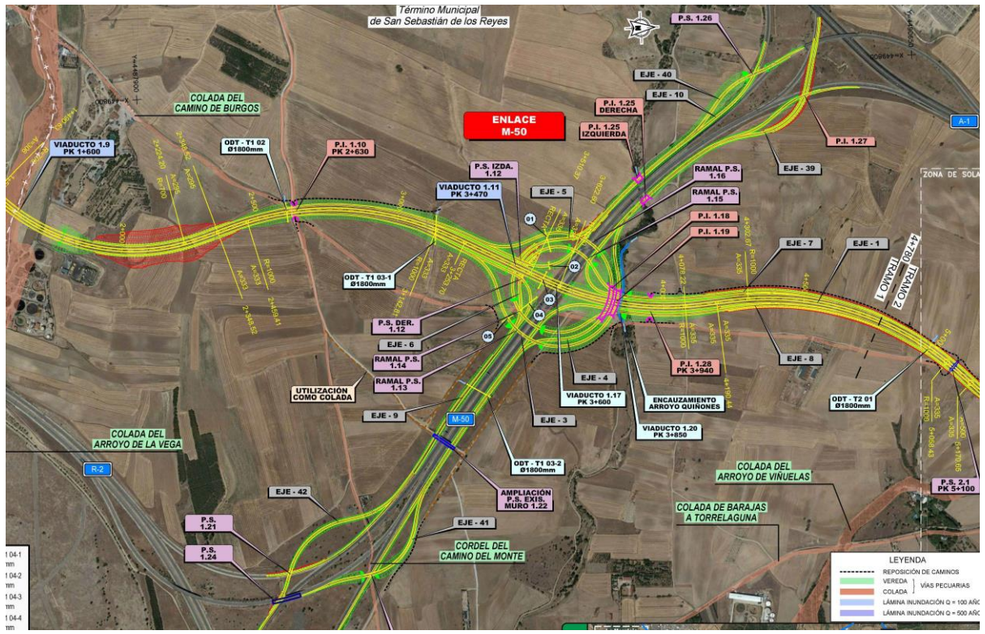
Como se ve en el plano, se preserva la continuidad a las vías pecuarias localizadas en el ámbito del enlace; la Colada de Los Toros, que requiere reposición de la pasarela existente, y el nuevo paso inferior (P.I. 1.8) a construir para la reposición de la Vereda de la Dehesilla del Retamar.

Por medio de la M-12 se puede acceder a la M-40 a través de las calzadas libres del Eje Aeropuerto, del Eje Este-Oeste y el Acceso Sur al Aeropuerto por vías libres de peaje, o por el Eje Aeropuerto y el túnel bajo el recinto ferial o la R-2, por autopistas de peaje tal y como se muestra en la imagen adjunta.

En el p.k. 1+600 se cruza el arroyo de La Vega mediante un viaducto de 367,5 m, necesario por la altura del terraplén que, a su vez, viene determinado por el desmonte del cerro que existe a continuación. El trazado en esta zona responde a una alegación que el Ayuntamiento de Alcobendas realizó al Estudio Informativo de Clave EI-1-E-151, que pidió pasar el Este de la subestación eléctrica. Al efectuar el desplazamiento se ha evitado afectar tanto al vivero como a la EDAR Arroyo de la Vega, lo que junto con el condicionante del cruce de la M-50, ha impedido evitar el cerro.

A la altura del p.k. 2+630 se proyecta un nuevo paso inferior para la continuidad de las vías pecuarias Colada del Camino de Burgos y Cordel del Camino del Monte.

En el p.k. 3+620 se cruza la M-50 para la que se propone en el estudio informativo, un enlace de tipo turbina con los ramales dispuestos de forma concéntrica para reducir la ocupación y mantener las distancias de seguridad con los enlaces contiguos de la M-50 con la A-1 (al Oeste) y con la R-2 (al Este). Esta tipología de enlace permite todos los movimientos de manera directa, proporcionando una elevada fluidez en el tráfico por tratarse en todos los casos de ramales directos para cada uno de los movimientos posibles. No se plantea sin embargo la posibilidad de realizar cambios de sentido en este punto. Otra de las principales características del enlace turbina es la menor ocupación de suelo respecto a otras tipologías.



Se requiere para la configuración del enlace la ejecución de veinte (20) estructuras

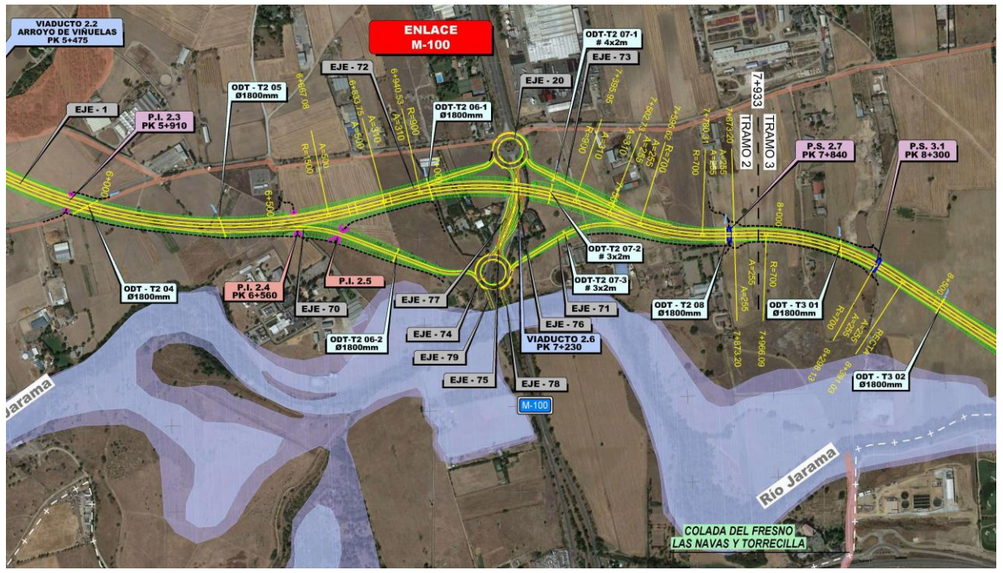
La vía pecuaria colada del Camino de Burgos atraviesa el enlace, y para darle continuidad será necesario ampliar el paso superior existente sobre la M-50 coincidente con el Camino Panaderas y construir un paso superior a la altura del p.k. 5+100. El citado paso superior también se aprovecha para la continuidad del Cordel del Camino del Monte.

A la altura del p.k. 5+475 se ha de proyectar un viaducto de 75,0 m de longitud, para resolver el cruce sobre el Arroyo de Viñuelas, y en torno al p.k. 5+910 un paso inferior para la continuidad de la vía pecuaria Colada de Barajas a Torrelaguna.

Tras el cruce con la M-50, la variante se ha de abrir paso entre las edificaciones situadas en los márgenes de la carretera M-100, entre los PK 6+000 y 8+500 donde se requieren alineaciones en planta con radios estrictos de 700 m para la consecución de una velocidad de 120 km/h.

En el p.k. 7+230, el trazado de la variante cruza la M-100. Para la resolución del cruce entre ambas infraestructuras se ha previsto finalmente la implantación de un enlace tipo diamante con pesas, donde una de éstas, aunque remodelada, coincide con la glorieta existente a la altura del cruce de

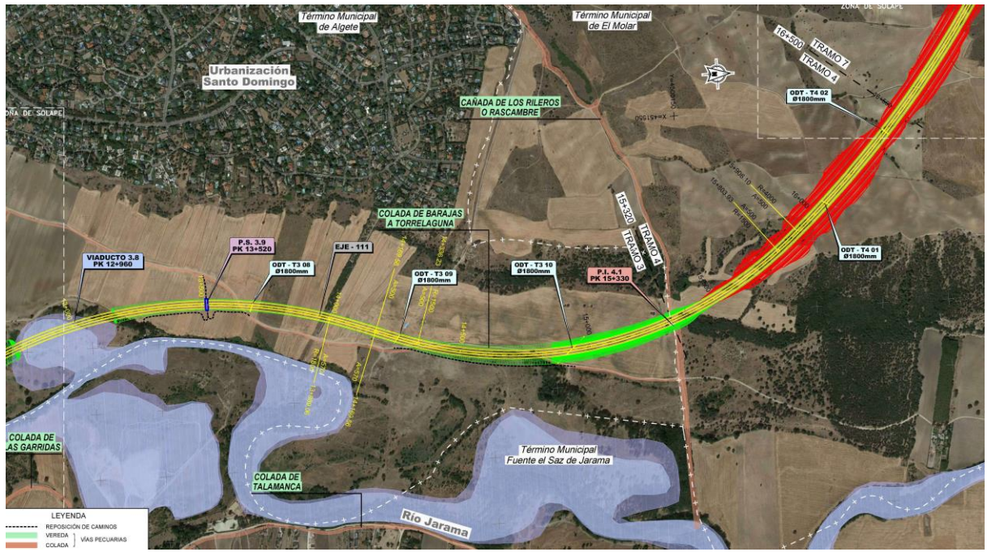
la M-100 con el camino de acceso a acceso a los complejos de Heineken y Pfizer, que además es vía pecuaria, llamada “Colada de Barajas a Torrelaguna”. La otra pesa del enlace se posiciona sobre la M-100, justo antes de su cruce con el Jarama, de modo que éste no se vea afectado por la construcción del enlace, tal y como muestra la imagen adjunta.



En sus primeros 15,0 km, el trazado se desarrolla por la vega del río Jarama que es atravesada en dos ocasiones; la primera sobre el p.k. 9+000, al sur del Soto de Mozanaque y el campo de golf La Moraleja, con un viaducto de 396,5 m, y la segunda a la altura del extremo sur de la urbanización Santo Domingo, p.k. 12+225 con un viaducto de 132 m. La longitud de ambas estructuras preserva la llanura de inundación del río de 500 años de periodo de retorno. A continuación, en el p.k. 12+960, se vuelve a plantear la construcción de otro viaducto de 404 m motivado por la afección a la llanura de inundación del río Jarama, aunque no a su cauce en sí. En alzado se trata de un tramo muy llano con pendientes mínimas, condicionado únicamente por la resolución de los cruces con la M-50, de la carretera M-100 y los del río Jarama.

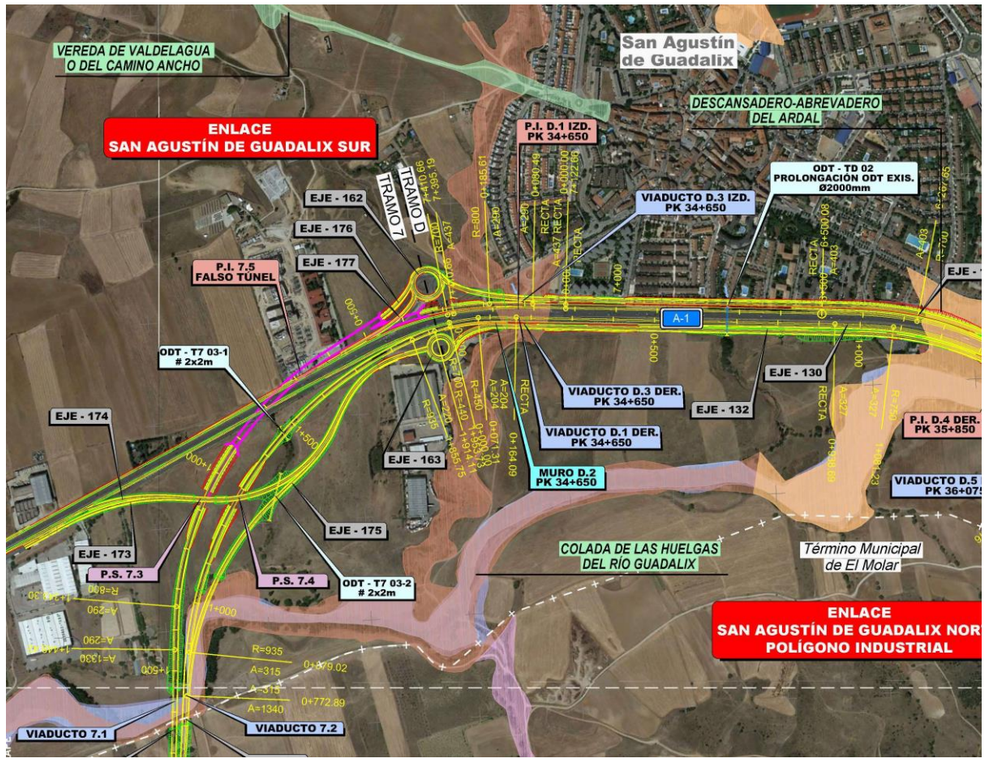
A la altura del p.k. 15+330se ha previsto la ejecución de un paso inferior para dar continuidad a la vía pecuaria Cañada de los Rileros o Rascambre.

Desde el p.k. 15+500, bordeando la urbanización de Santo Domingo, el trazado gira hacia el Oeste buscando la conexión con la Autovía A-1, en el Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, que se muestra a continuación.



En la imagen que a continuación se adjunta se muestra el enlace de conexión de la autovía Variante de la A-1 con la carretera existente. Este enlace existente, denominado “Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, habrá de ser remodelado, y con una configuración diferente a la planteada en la Alternativas Este 1-2 y Este 3. Su diseño resulta muy condicionado por las edificaciones existentes entre las que cabe citar el Campus de Iberdrola, la gasolinera y el establecimiento Zentral Chinese localizados junto a la pesa Este Existente, las urbanizaciones limítrofes de San Agustín de Guadalix, y la Colada de las Huelgas del Río Guadalix. Se plantea en este caso una conexión directa entre autovías, de modo que las calzadas de la nueva carretera enlacen con las de la autovía existente, si bien, no está contemplado en el diseño del enlace el movimiento que conecta la Variante en sentido Norte, Burgos, con la carretera existente en sentido Sur, hacia Madrid. El movimiento A-1 sentido Madrid con la calzada izquierda de la Variante sentido Madrid requiere la construcción de un falso túnel bajo la carretera actual.

A la vez se plantea la conexión de las vías de servicio diseñadas en el Tramo C con el enlace y su continuidad en el tramo D. La configuración de éstas está definida conforme al Proyecto “*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”,* con lo que habrían de ajustarse a la nueva configuración del enlace.



A partir del Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, se plantea la ampliación de un tercer carril por sentido, así como la construcción de vías de servicio contiguas al tronco principal, unidireccionales y de dos carriles por sentido.

La nueva sección ampliada se mantiene hasta el Enlace Variante de El Molar Sur, en donde las vías de servicio terminan conectando con las nuevas glorietas propuestas en ambos márgenes de la autovía, necesarias para dar acceso a las estaciones de servicio localizadas en sus márgenes, a las que ahora es posible acceder directamente desde la A-1 en sentido Norte, y entrar a la misma en sentido Madrid.

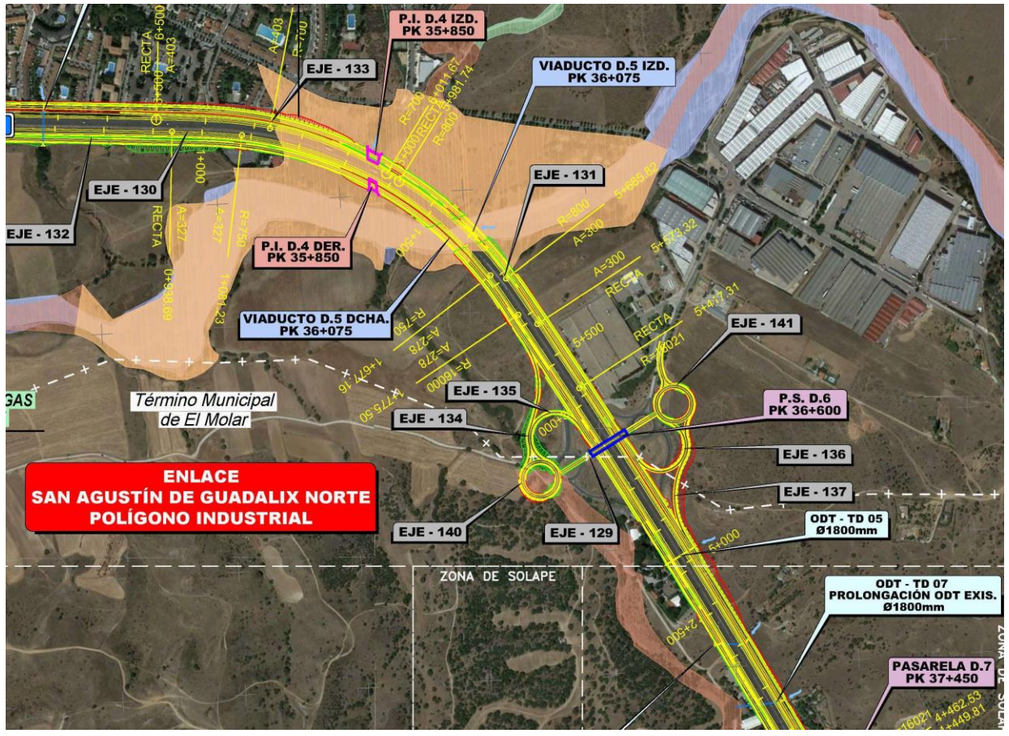
En este tramo se localizan los enlaces siguientes, además del ya comentado Enlace Norte de San Agustín de Guadalix, en el origen del tramo D en cuestión:

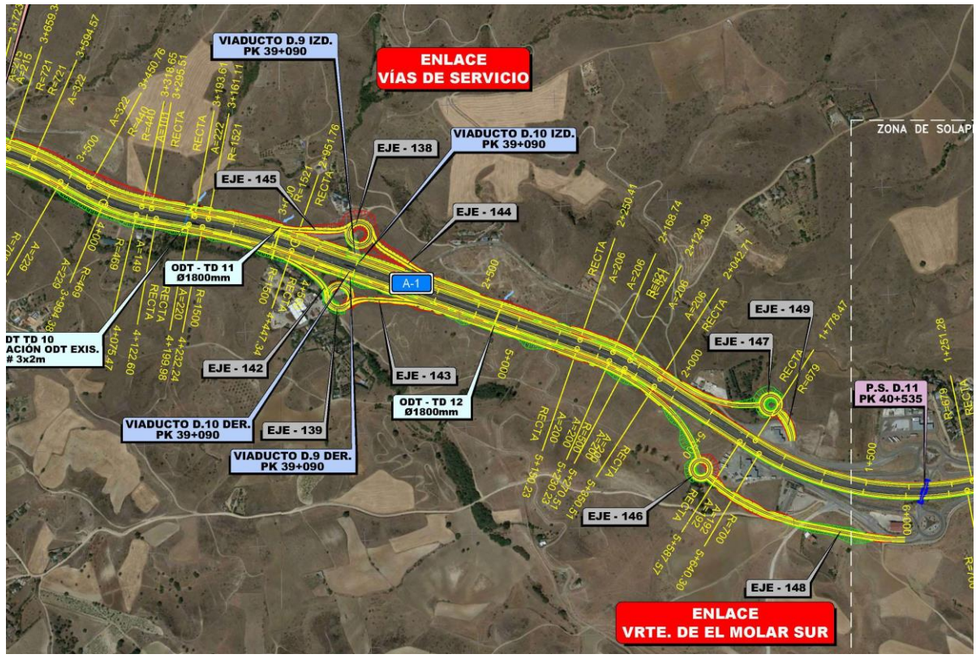
- Enlace Norte de San Agustín de Guadalix Polígono Industrial, (localizado a la altura del p.k. 2+100 relativo a la kilometración del tramo D de ampliación de la A-1)

- Enlace Vías de Servicio, en el p.k. 4+600 relativo a la kilometración del tramo D calzada derecha. En este enlace, al igual que ocurre con el anterior, se ha de modificar su tipología, y ampliar las estructuras existentes.

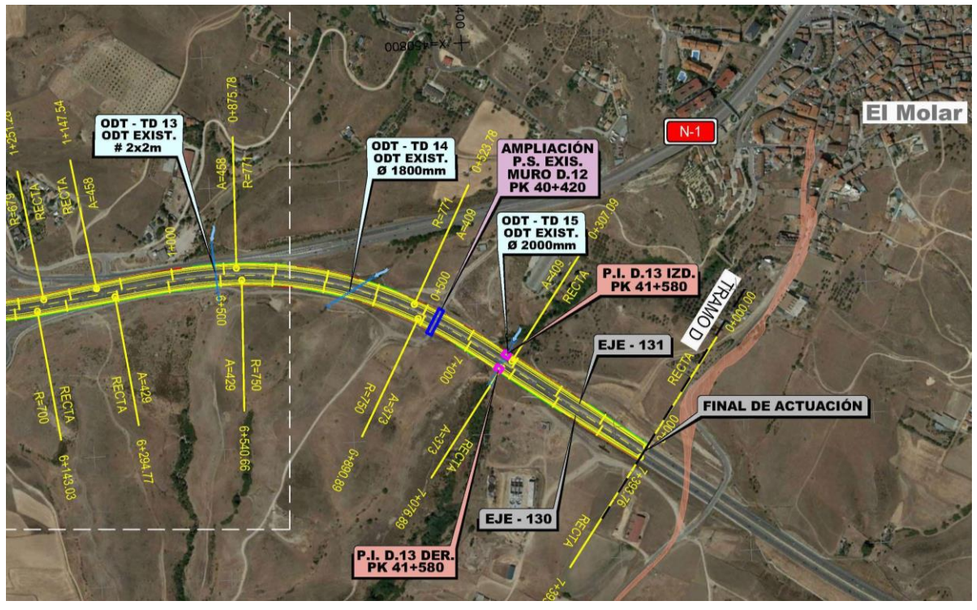
- Enlace Variante de El Molar Sur: situado en el 5+600 relativo a la kilometración del tramo D calzada derecha. Este enlace prácticamente no sufre ninguna modificación geométrica, y mantiene la misma funcionalidad con la que cuenta.

Estos tres enlaces se muestran a continuación, en la primera de ellas el Enlace Norte de San Agustín de Guadalix y Polígono Industrial, y en la segunda los dos últimos.

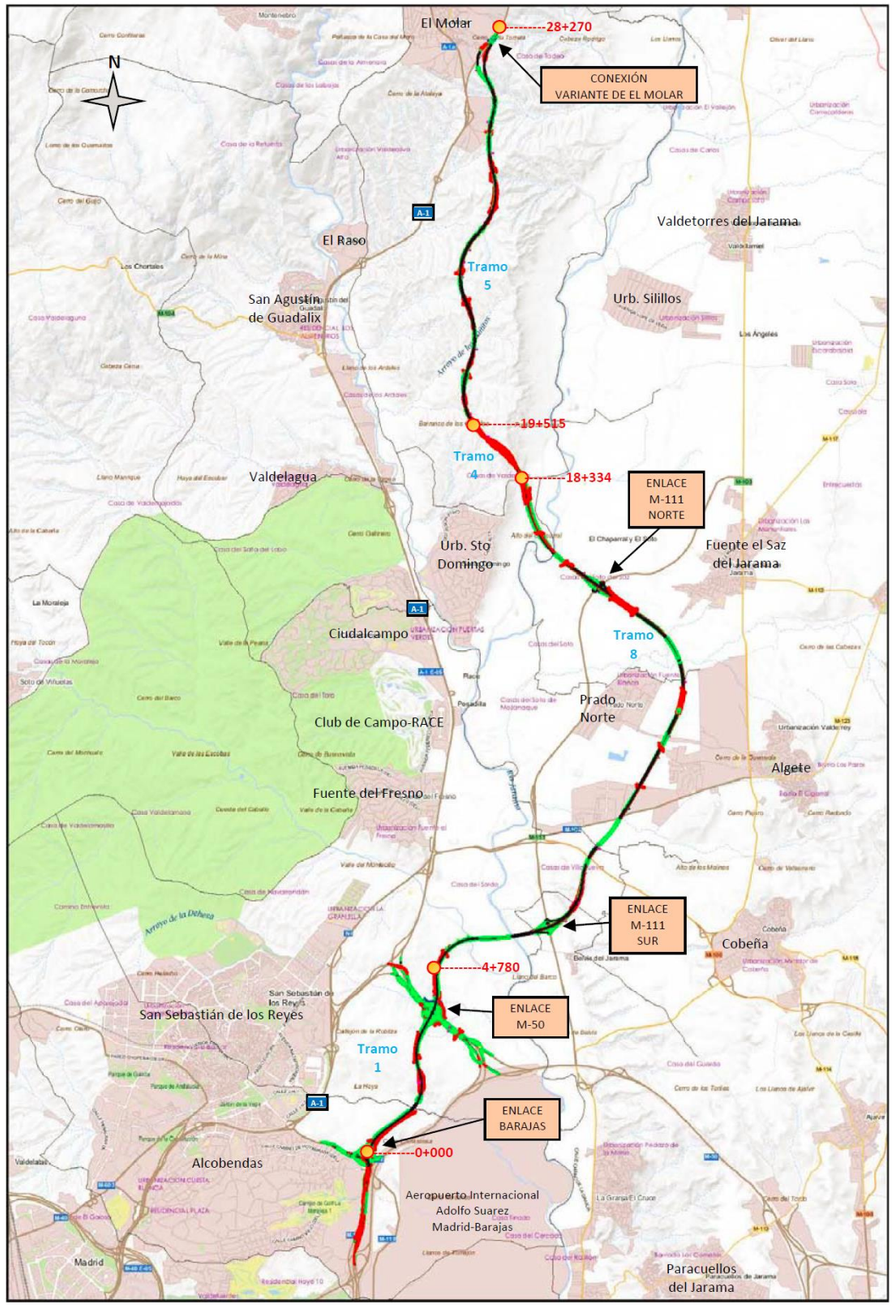




La ampliación de la calzada principal, con un tercer carril por sentido, se mantiene sin embargo hasta aproximadamente el p.k. 41+898 de la actual autovía, ya en la Variante de El Molar, donde se localiza la transición de 3 a 2 carriles por sentido, de conexión con la sección existente, tal como se muestra a continuación.



4.2.4. Alternativa Este 2



Fuente: Elaboración Propia

La cuarta de las alternativas planteadas en el Estudio Informativo es, al igual que la alternativa Este 1-1, una alternativa de nuevo trazado completo entre el enlace del Eje Aeropuerto (M-12) con la radial R-hasta conectar con la autovía A-1 existente a la altura de la variante de El Molar, con una longitud de 28,27 km.

Tiene el mismo origen que las tres (3) anteriores, en el Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2, en prolongación del Eje Norte-Sur del Aeropuerto, y hasta el cruce con la M-50 cuenta con el mismo trazado que éstas, y su conexión con la M-50 se plantea de igual modo.

Los tramos que componen esta alternativa son:

- **Tramo 1:** P.K 0+000 al P.K 4+780
- **Tramo 8:** P.K 4+780 al P.K 18+334
- **Tramo 4:** P.K 18+334 al P.K 19+515
- **Tramo 5:** P.K 19+515 al P.K 28+270

Este trazado tiene su origen en el Enlace de Barajas, que se remodela para constituir una "T" de autopistas con acceso a la glorieta elevada existente que permite la conexión parcial con la R-2, con la que sólo es posible conectar con la calzada en sentido Norte, y con la urbanización de La Moraleja.

La configuración del enlace quedaría de la siguiente manera:

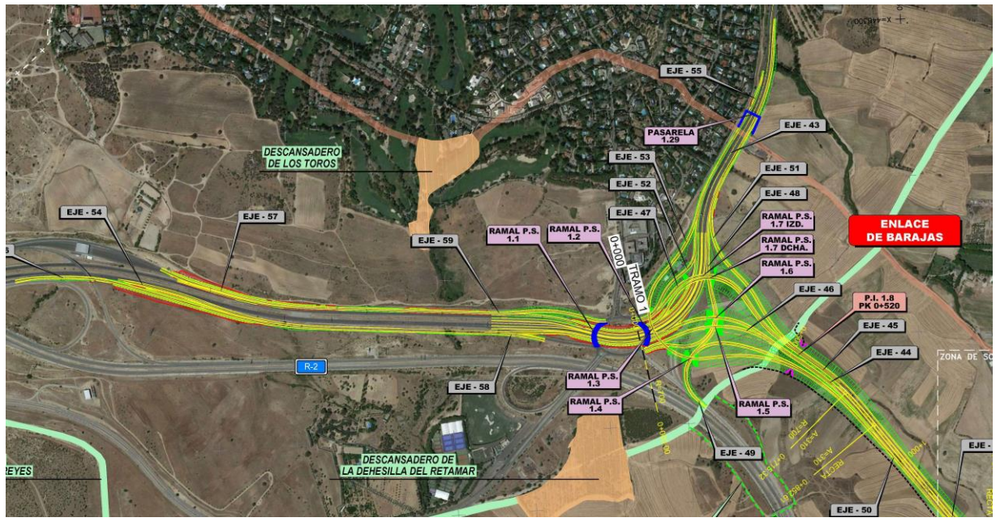
- La calzada derecha de la variante de la A-1 la conforman los ramales que parten de la calzada sentido norte de la M-12 y de la glorieta elevada, permitiendo este último la conexión con la variante de la carretera de Alcobendas a Barajas que discurre entre la M-12 y el Aeropuerto.

- De los dos (2) carriles que forman la calzada izquierda, el exterior conecta directamente con la M-12 sentido Oeste, y el carril interior se bifurca en dos (2) carriles que conectan a su vez, el interior con la M-12 sentido Sur y el exterior con la glorieta elevada, y a través de ella con la R-2 en sentido Norte y con la carretera de Alcobendas a Barajas

El dimensionamiento de las estructuras de la glorieta elevada no permite alojar los ramales de conexión de la variante de la A-1 con la M-12, por lo que los pasos superiores deberán demolerse y construirse de nuevo.

La conexión de la M-12 sentido Sur con la Variante se realiza a través de un ramal directo que cruza sobre los cuatro ramales anteriormente descritos, en paralelo al paso superior 1.2 a ampliar en la glorieta elevada existente.

Se ha de acondicionar la conexión de la R-2 sentido sur con la M-12 sentido Oeste, a través del vial que desde el peaje discurre en paralelo a la autopista, así como la conexión de la carretera de Alcobendas a Barajas con la M-12 sentido Oeste, que confluyen hasta de conectar con ésta.



En total, para la ejecución del enlace se requiere la construcción de ocho (8) pasos superiores, un (1) inferior, y una (1) pasarela.

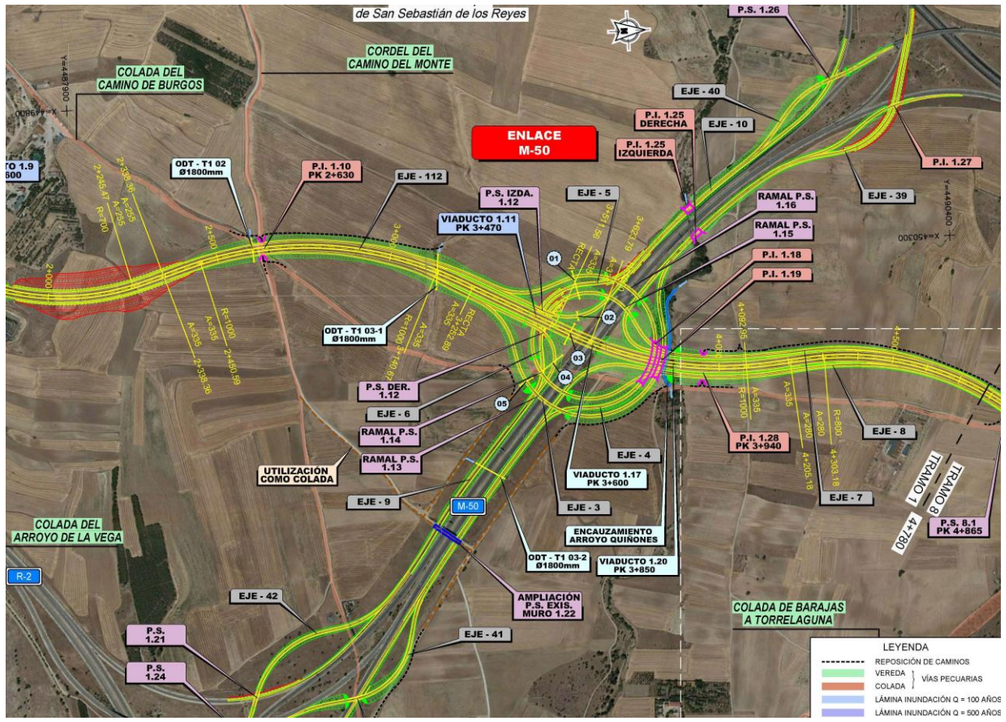
Como se ve en el plano, se preserva la continuidad a las vías pecuarias localizadas en el ámbito del enlace; la Colada de Los Toros, que requiere reposición de la pasarela existente, y el nuevo paso inferior (P.I. 1.8) a construir para la reposición de la Vereda de la Dehesilla del Retamar.

Por medio de la M-12 se puede acceder a la M-40 a través de las calzadas libres del Eje Aeropuerto, del Eje Este-Oeste y el Acceso Sur al Aeropuerto por vías libres de peaje, o por el Eje Aeropuerto y el túnel bajo el recinto ferial o la R-2, por autopistas de peaje tal y como se muestra en la imagen adjunta.

En el p.k. 1+600 se cruza el arroyo de La Vega mediante un viaducto de 367,5 m, necesario por la altura del terraplén que, a su vez, viene determinado por el desmonte del cerro que existe a continuación. El trazado en esta zona responde a una alegación que el Ayuntamiento de Alcobendas realizó al Estudio Informativo de Clave EI-1-E-151, que pidió pasar el Este de la subestación eléctrica. Al efectuar el desplazamiento se ha evitado afectar tanto al vivero como a la EDAR Arroyo de la Vega, lo que junto con el condicionante del cruce de la M-50, ha impedido evitar el cerro.

A la altura del p.k. 2+630 se proyecta un nuevo paso inferior para la continuidad de las vías pecuarias Colada del Camino de Burgos y Cordel del Camino del Monte.

En el p.k. 3+620 se cruza la M-50 para la que se propone en el estudio informativo, un enlace de tipo turbina con los ramales dispuestos de forma concéntrica para reducir la ocupación y mantener las distancias de seguridad con los enlaces contiguos de la M-50 con la A-1 (al Oeste) y con la R-2 (al Este). Esta tipología de enlace permite todos los movimientos de manera directa, proporcionando una elevada fluidez en el tráfico por tratarse en todos los casos de ramales directos para cada uno de los movimientos posibles. No se plantea sin embargo la posibilidad de realizar cambios de sentido en este punto. Otra de las principales características del enlace turbina es la menor ocupación de suelo respecto a otras tipologías.

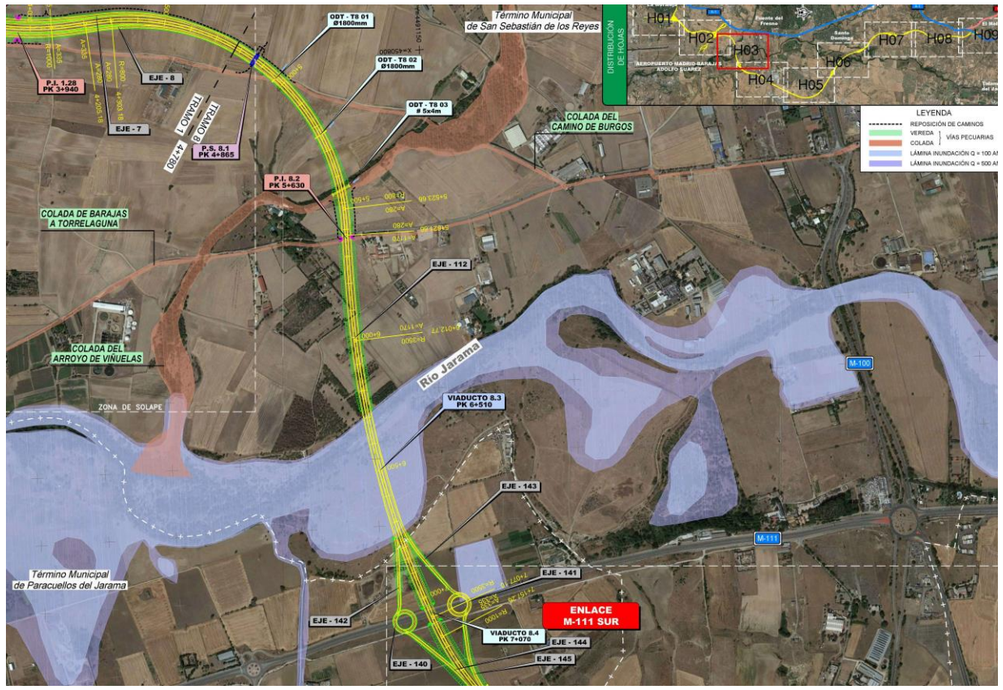


Se requiere para la configuración del enlace la ejecución de veinte (20) estructuras

La vía pecuaria colada del Camino de Burgos atraviesa el enlace, y para darle continuidad será necesario ampliar el paso superior existente sobre la M-50 coincidente con el Camino Panaderas.

A grandes rasgos, tras el cruce con la M-50, el trazado gira hacia el Este con una alineación circular de 800 m de radio para alejarse de la autovía existente, y en busca de la M-111, con la que conectará, para después discurrir sensiblemente paralela a ella en sentido Noreste, hasta que la corte de nuevo tras girar hacia el Oeste en busca de la A-1, y encarar la conexión con la Variante de El Molar.

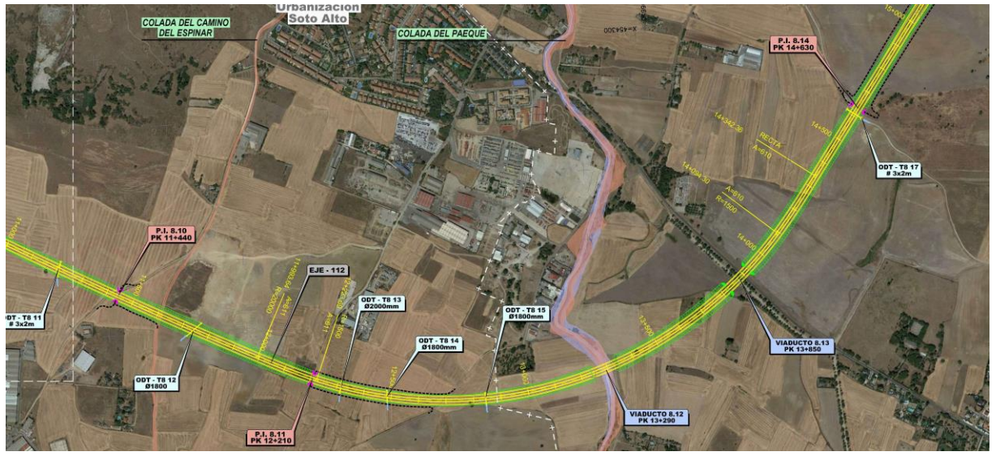
A continuación se muestra el primer enlace con la M-111, de tipo diamante con pesas, tras el cruce con el río Jarama, a la altura del p.k. 7+070, cuya localización está condicionada por la intersección de la propia M-111 con la M-100, canalizada mediante una glorieta a nivel.



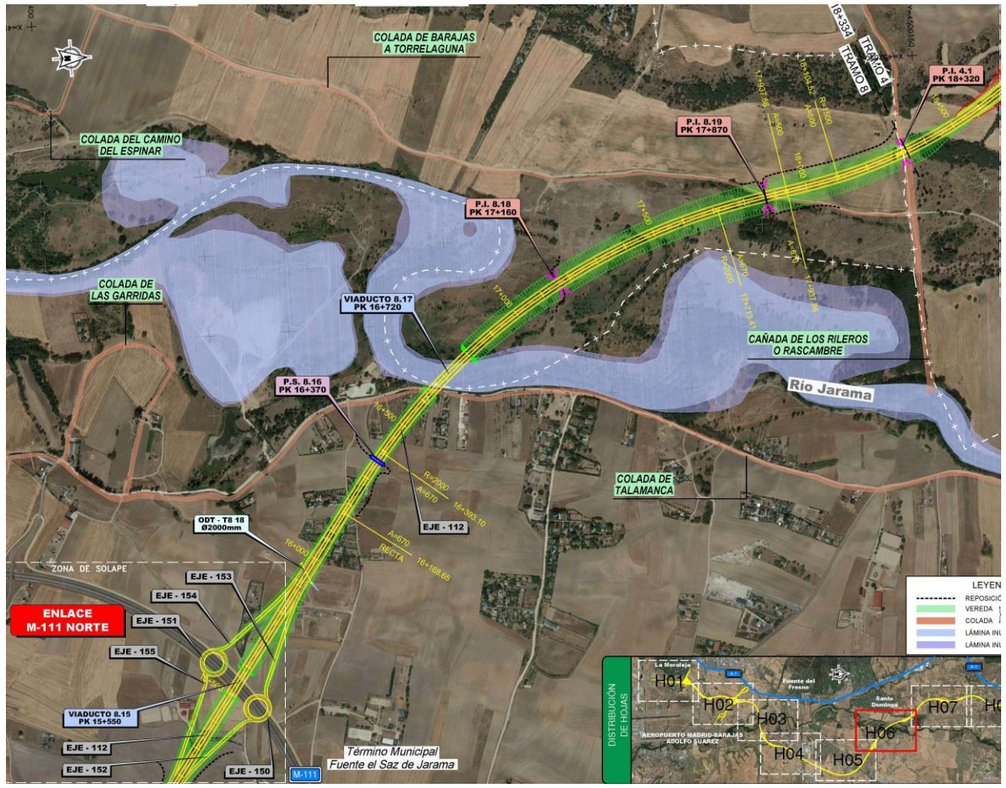
Previo al enlace citado ha de resolverse el cruce con el Río Jarama y su llanura de inundación, lo cual se consigue con el viaducto 8.3 de 490 m de longitud.

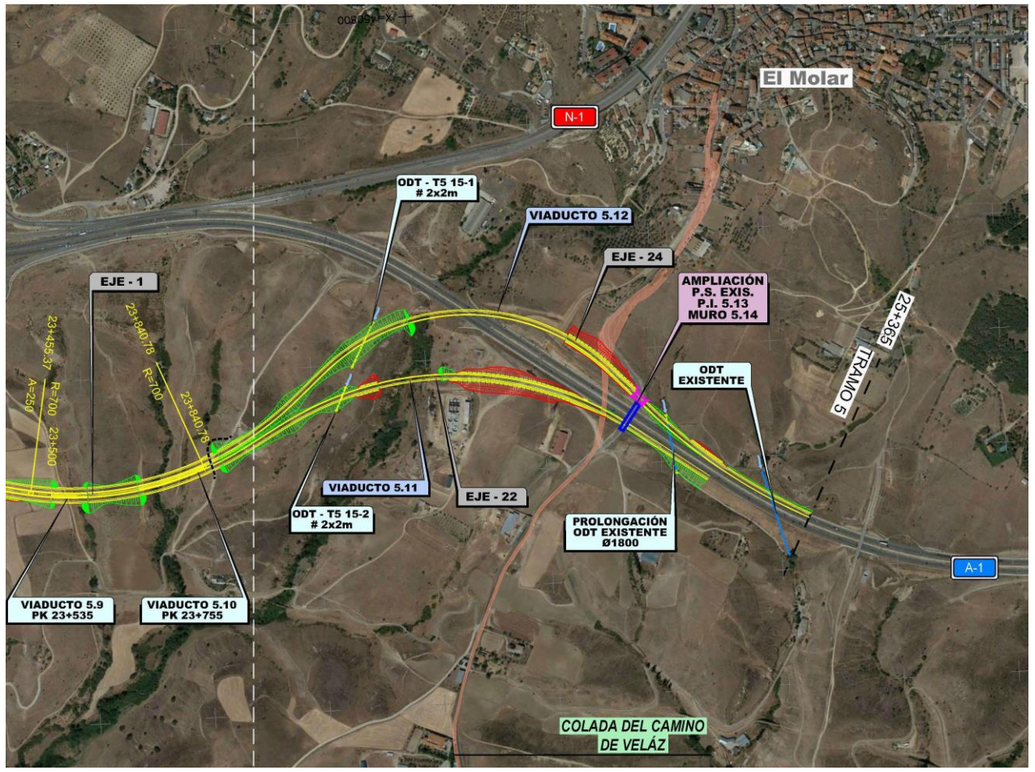
El trazado prosigue en sentido Noreste, entre Prado Norte, Algete y Fuente el Saz del Jarama. En primer lugar cruza las carreteras M-100 y M-106 mediante viaductos de 28 y 160 m de longitud respectivamente. La longitud de éste último está motivada porque el cruce sobre la M-106 coincide con la intersección a su vez con la Colada del Fresno, Las Navas y la Torrecilla, tal y como se muestra a continuación.

Tras bordear Prado Norte, y más concretamente la Urbanización Soto Alto, perteneciente a éste, por el Norte, el trazado gira en sentido noroeste, y cruza nuevamente la M-111.



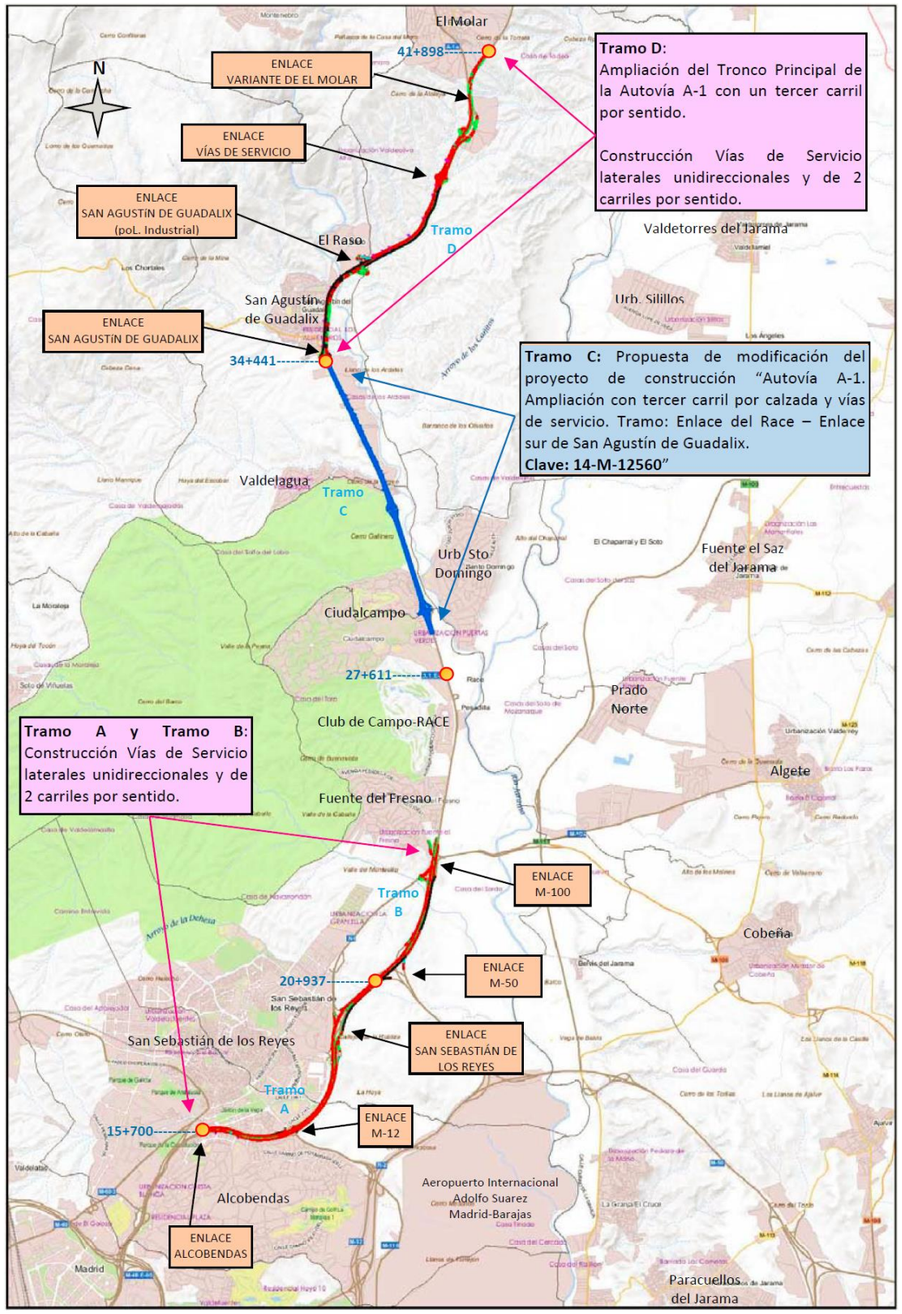
El cruce con la M-111 se resuelve también con un enlace de tipología diamante con pesas, el Enlace M-111 Norte. Tras éste el trazado atraviesa otra vez el Río Jarama, para lo que se requiere la ejecución de un viaducto, el denominado 8.17 a la altura del p.k. 16+720, de 180 m.





A la altura de la Urbanización Santo Domingo la variante se dirige hacia el Norte del mismo modo a como lo hace la Alternativa Este 1-1, por los páramos situados entre las cuencas de los ríos Jarama y Guadalix, surcada por gran número de barrancos muy encajados que vierten hacia ambos cauces, lo que obliga a un trazado sinuoso aunque con radios amplios (más de 1.200 m) para discurrir por las cabeceras de los barrancos. El tramo de subida al páramo está condicionado por unos montes preservados situados justo al norte de Santo Domingo que impiden el ascenso a media ladera y obligan al ataque frontal del escarpe. También se evitan dos zonas urbanizables, una justo al norte de Santo Domingo y la otra junto a la A-1 inmediatamente antes del inicio de la variante de El Molar, con la cual conecta tal y como se muestra en la imagen adjunta.

4.2.5. Alternativa Este 3 Ampliación A-1



Fuente: Elaboración Propia

La última de las alternativas consideras en el Corredor Este contempla las actuaciones a llevar a cabo en la actual autovía A-1 tendentes a aumentar su capacidad, de modo que se consigan reducir los problemas de congestión y pérdida de tiempo en el tránsito por la A-1.

Los tramos que conforman la alternativa son los que a continuación se indica:

Alternativa	Tramo	P.K Origen	P.K Final	P.K originales **A-1** Origen	P.K originales **A-1** Final	Longitud de actuación (m)
Este 3 Ampliación *A1*	Tramo A *mejora A1*	0+000	5+237	15+700	20+937	26.198,00
	Tramo B *mejora A1*	5+237	11+911	20+937	27+611	
	Tramo C* Actuaciones sobre la *actual A-1*	11+911	18+741	27+611	34+441	
	Tramo D Actuaciones sobre la *actual A-1*	18+741	26+198	34+441	41+898	

*** Propuesta de modificación del Proyecto de Construcción "Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace Race - Enlace Sur de San Agustín de Guadalix. Clave 14-M-12560".**

** P.k actuales sobre Autovía A-1*

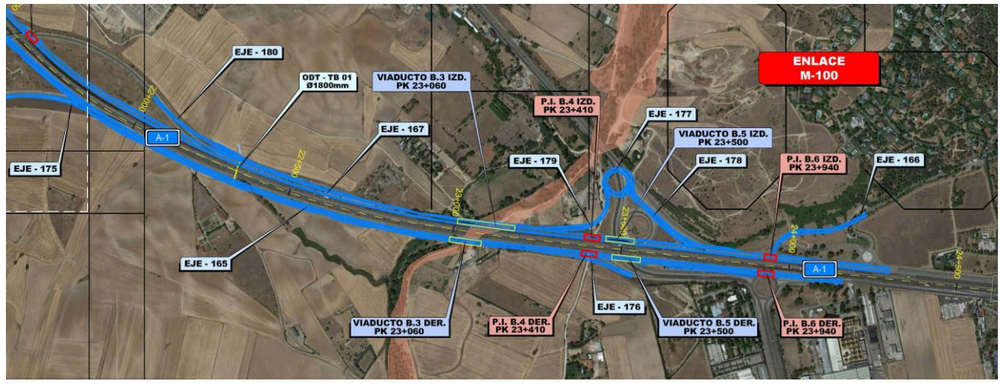
Así se plantea un primer tramo de adecuación de la A-1 (Tramo A) entre los pp.kk. 15+700 y 20+970 en el que como la A-1 ya cuenta con tres (3) carriles por sentido, únicamente se prevé la construcción de vías de servicio unidireccionales de dos carriles por sentido. La implantación proyectada tendrá en cuenta lo recogido en el Proyecto de Construcción "*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. 19,000*".

En este primer tramo se localizan los enlaces siguientes, que habrán de ser remodelados para la conexión con las nuevas vías de servicio:

- Enlace de Alcobendas (p.k. 15,7)
- Enlace con la M-12 (p.k. 17,45)
- Enlace de San Sebastián de los Reyes (p.k. 19,5)

A continuación se incluye imagen de los dos últimos.

El tramo B comprende desde el final del tramo anterior, antes del enlace de la M-50 hasta aproximadamente el p.k. 24,2, tras el Enlace con la M-100, donde la sección de la autovía ya cuenta con tres (3) carriles por sentido y vías de servicio unidireccionales de dos, tal y como muestra la imagen adjunta.



Ambos enlaces habrán de ser remodelados para la continuidad de las vías de servicio a través de ellos así como su conexión con ellas.

En el tramo comprendido entre los enlaces con la M-100 y RACE no se contempla actuación alguna pues la sección tipo en esa zona ya está ampliada y cuenta con tres (3) carriles por sentido, y vías de servicio laterales unidireccionales y de dos (2) carriles.

Desde el Enlace del RACE (que aparece reflejado en la anterior imagen adjunta) y hasta el final de la actuación, Tramos C y D, se plantea para la adecuación de la A-1 la ampliación a tercer carril del tronco y la implantación de vías de servicio unidireccionales de dos carriles por sentido. Las vías pecuarias identificadas no ven alterada su continuidad.

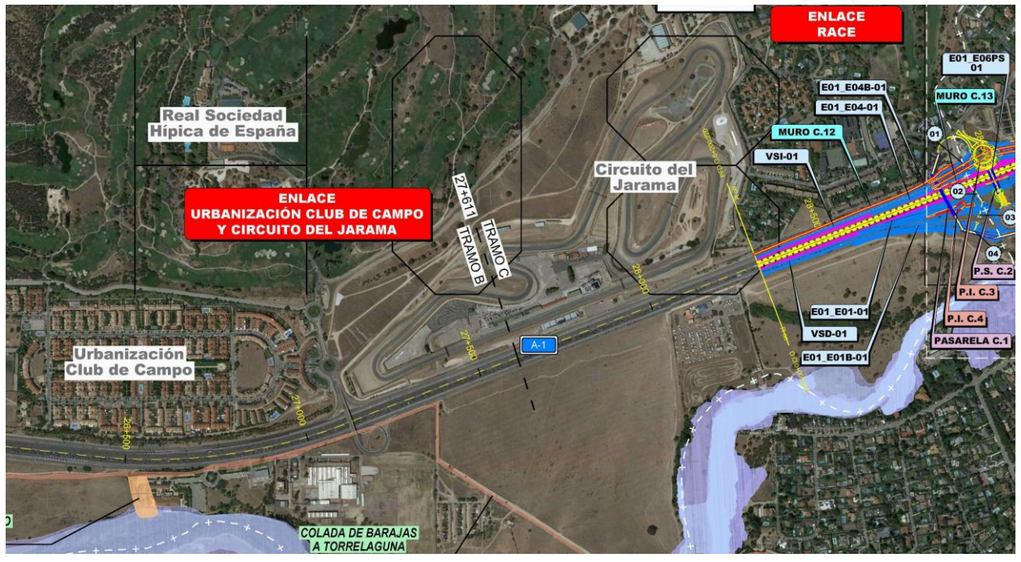
Desde el p.k. 27+611 y hasta el p.k. 34+441, Tramo C, coincidente con el enlace de San Agustín de Guadalix, la actuación a llevar a cabo se diseña conforme a lo recogido en la "*Propuesta de Modificación del Proyecto de Construcción Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vía de servicio Tramo: Enlace del RACE - Enlace de San Agustín de Guadalix".* Dicha sección, se considera así mismo óptima para mantener como aceptable el nivel de capacidad de esta alternativa a lo largo de su vida útil.

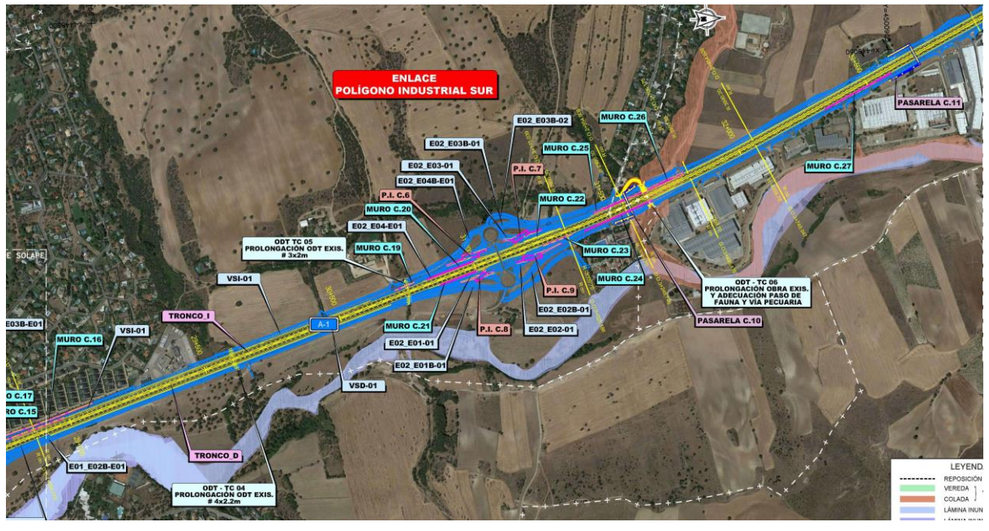
A lo largo de este tramo se prevé la ampliación de once (11) estructuras:

- Reposición de tres (3) pasarelas peatonales
- Ampliación de siete (7) pasos inferiores
- Reposición de un (1) paso superior

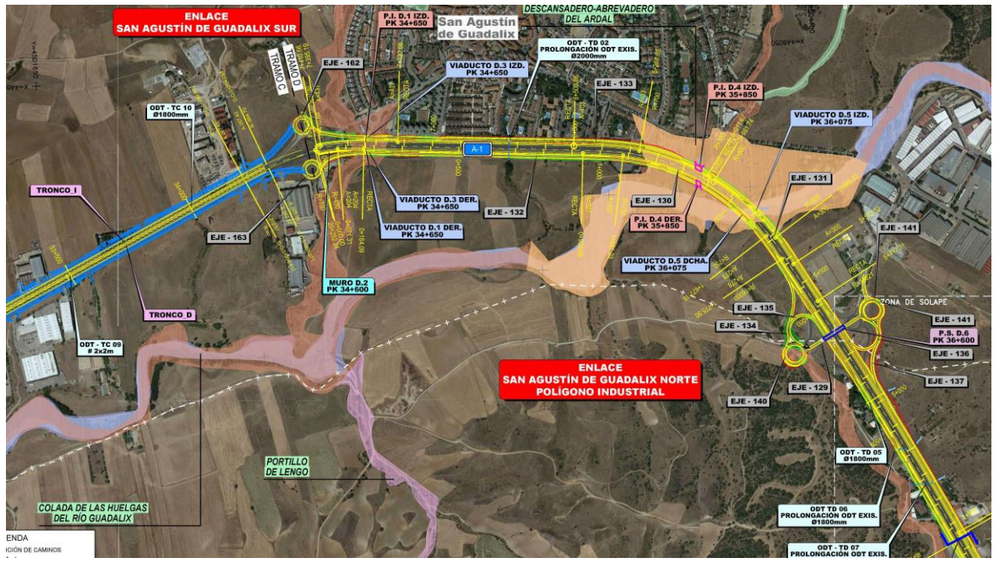
Además se requiere la ejecución de quince (15) muros, que en total alcanzan una longitud de 3.278,3 m.

En este tramo se localizan los enlaces del RACE, Polígono Industrial Sur y Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, cuya configuración no resulta afectada, si bien han de ser remodelados para la conexión con las vías de servicio. Estos enlaces se muestran a continuación.

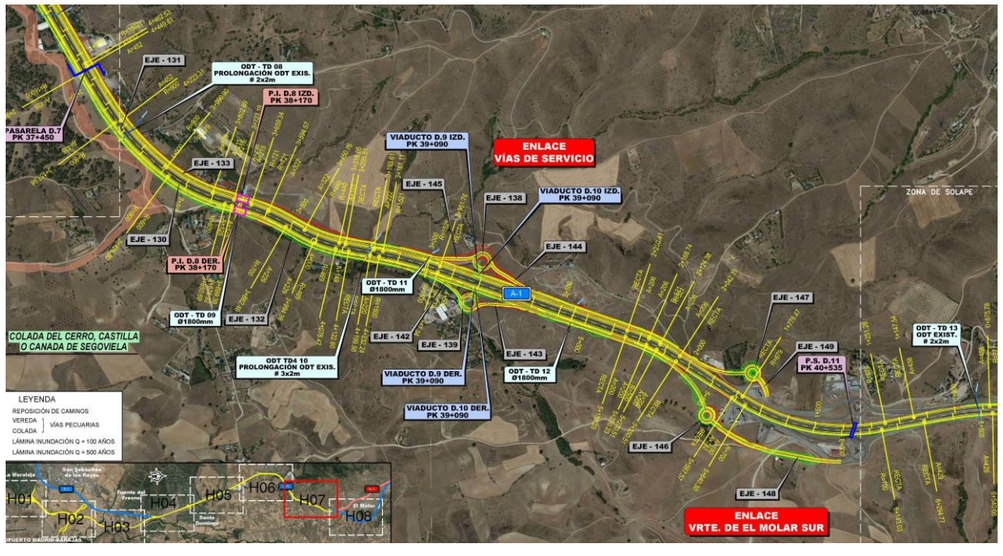




A partir del Enlace Sur de San Agustín de Guadalix, se plantea dar continuidad a la sección proyectada en el tramo anterior, igualmente mediante la ampliación de un tercer carril por sentido, así como la construcción de vías de servicio contiguas al tronco principal, unidireccionales y de dos carriles por sentido. A continuación se incluye el enlace anteriormente citado, nexo de unión entre los tramos C y D.



La nueva sección ampliada se mantiene hasta el Enlace Variante de El Molar Sur, como se muestra a continuación, en donde las vías de servicio terminan conectando con las nuevas glorietas propuestas en ambos márgenes de la vía, necesarias para dar acceso a las estaciones de servicio localizadas en ambos márgenes de la autovía, a las que ahora es posible acceder directamente desde la A-1 en sentido Norte, y entrar a la misma en sentido Madrid.



La ampliación de la calzada principal, con un tercer carril por sentido, se mantiene sin embargo hasta aproximadamente el p.k. 41+898 de la actual autovía, ya en la Variante de El Molar, donde se localiza la transición de 3 a 2 carriles por sentido, de conexión con la sección existente.

En este tramo se localizan los enlaces siguientes:

- Enlace Norte de San Agustín de Guadalix Polígono Industrial, (localizado a la altura del p.k. 2+100 relativo a la kilometración del tramo D de ampliación de la A-1), cuya tipología se ha de modificar, para conectar con él las vías de servicio de nueva construcción.

- Enlace Vías de Servicio. En este enlace, al igual que ocurre con el anterior, se ha de modificar su tipología, y ampliar las estructuras existente,

- Enlace Variante de El Molar Sur: situado en el p.k. 42+000 de la A-1. Este enlace prácticamente no sufre ninguna modificación geométrica, y mantiene la misma funcionalidad con la que cuenta.

El final de la actuación se muestra a continuación.

4.3. UTILIZACIÓN DE SUELO

La ejecución de la infraestructura conlleva la utilización de suelo, con carácter permanente, en la zona de ocupación de la autovía, y temporal, para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares.

Las superficies correspondientes a la ocupación definitiva de suelo, por parte de las alternativas analizadas, es la que se indica en la tabla siguiente:

	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	2.110.468,20
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.336.943,16
ALTERNATIVA ESTE 1-3	2.232.056,24
ALTERNATIVA ESTE 2	2.310.701,14
ALTERNATIVA ESTE 3	1.560.254,07

Asimismo, la superficie de expropiación prevista, es la que se indica seguidamente:

	SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	2.175.765,00
ALTERNATIVA ESTE 1-2	1.655.980,00
ALTERNATIVA ESTE 1-3	2.104.348,00
ALTERNATIVA ESTE 2	2.511.863,00
ALTERNATIVA ESTE 3	657.950,00

A continuación, se recoge la propuesta de posibles zonas de instalaciones auxiliares para las alternativas de trazado, lo que constituye la superficie de ocupación temporal. Estas zonas se han sobredimensionado de forma que alberguen la mayor superficie posible de zonas admisibles, y deberán definirse más detalladamente en fases posteriores, ajustándose a las necesidades reales del proyecto.

ALTERNATIVA ESTE 1-1	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	18,7
ZIA 3	15,9

ALTERNATIVA ESTE 1-2	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	18,7
ZIA 3	14,9
ZIA 4	8,4
ZIA 5	6,4

ALTERNATIVA ESTE 1-3	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	16,1
ZIA 2	10,8
ZIA 3	11,9
ZIA 4	12,5
ZIA 5	8,4
ZIA 6	6,4

ALTERNATIVA ESTE 2	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	8

ALTERNATIVA ESTE 2	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 3	11,9
ZIA 4	12,5
ZIA 5	8,4
ZIA 6	6,4

ALTERNATIVA ESTE 3	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	14,3
ZIA 3	15,9

4.4. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

4.4.1. Fase de construcción

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, etc.), estructuras (viaductos, túneles, pasos superiores e inferiores, etc.), drenaje (longitudinal y transversal) y firmes.

Consumo de agua

Durante la fase de obras, el consumo de agua se produce principalmente en los trabajos de movimiento de tierras (humectación de terraplenes, rellenos y suelos estabilizados) y en menor medida en la elaboración del hormigón.

Consumo de hormigón

En la fase de obras, se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.) y drenajes (longitudinal y transversal).

Consumo de madera

En la fase de obras, se consumirá madera principalmente en los encofrados utilizados en la ejecución de unidades de obra de hormigón para estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.) y drenajes (longitudinal y transversal).

Consumo de acero

En la fase de obras se consumen hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de las unidades de hormigón armado de estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y otras cimentaciones (cerramientos y señalización).

Consumo de áridos (tierras de préstamos)

El consumo de tierras se produce fundamentalmente en el aporte de áridos para la ejecución de suelos para la coronación de explanada. No se incluyen en este concepto los áridos necesarios para la elaboración de hormigón y mezclas bituminosas.

Consumo de mezclas bituminosas

En la fase de obras se consumen mezclas bituminosas para la ejecución de pavimento.

Resumen de consumo de recursos naturales

RECURSO NATURAL	**VOLUMEN (m^3)**				
	1.1	**1.2**	**1.3**	**2**	**3**
HORMIGÓN	216.167,30	150.821,84	222.808,57	230.523,13	78.535,72
MADERA	7.025,44	4.901,71	7.241,28	7.492,00	2.552,41
MEZCLAS BITUMINOSAS	366.361,91	399.905,91	404.496,51	338.257,18	340.850,29
ACERO	32.425,10	22.623,28	33.421,29	34.578,47	11.780,36
ÁRIDOS	4.263.729,31	4.564.886,55	4.414.754,00	6.777.974,45	830.299,97
AGUA	485.765,18	336.238,76	475.643,64	600.960,95	107.061,66
TOTAL CONSUMO RECURSOS					
TOTAL	**5.371.474,23**	**5.479.378,04**	**5.558.365,28**	**7.989.786,18**	**1.371.080,41**

RECURSO NATURAL	**PESO (t)**				
	1.1	**1.2**	**1.3**	**2**	**3**
HORMIGÓN	497.184,79	346.890,22	512.459,71	530.203,20	180.632,15
MADERA	4.215,26	2.941,03	4.344,77	4.495,20	1.531,45
MEZCLAS BITUMINOSAS	879.268,58	959.774,18	970.791,62	811.817,24	818.040,70
ACERO	252.915,74	176.461,55	260.686,03	269.712,06	91.886,79
ÁRIDOS	7.248.339,83	7.760.307,13	7.505.081,80	11.522.556,56	1.411.509,95
AGUA	485.765,18	336.238,76	475.643,64	600.960,95	107.061,66
TOTAL CONSUMO RECURSOS					
TOTAL	**9.367.689,38**	**9.582.612,87**	**9.729.007,57**	**13.739.745,21**	**2.610.662,69**

4.4.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la longitud de actuación, si bien su cuantificación es compleja, ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, las condiciones meteorológicas, etc.

4.5. GENERACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las obras se ha realizado en base a la lista europea de residuos establecida en la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

4.5.1. Fase de construcción

Se ha procedido a estimar las cantidades de los residuos que se generarán en mayor cantidad (hormigón, mezclas bituminosas, madera y acero) de las actuaciones más significativas, constituidas por la ejecución de obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,…) y estructuras (pasos inferiores, muros, viaductos). Asimismo, se estiman los residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación.

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de construcción, es la establecida en la Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC) (en adelante la Guía). Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

El cálculo de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales utilizados y aplicando los siguientes criterios.

CODIGO LER (RESIDUO)	% Sobrante	Densidad (t/m^3)
17 01 01 Hormigón	4	2,30
17 02 01 Madera	1	0,60
17 03 02 Mezclas bituminosas	0,5	2,40
17 04 05 Hierro y acero	2	7,80
17 04 05 Tierras y piedras	Balance de tierras	1,70

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas, se puede concluir que, en general, la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (hormigón y tierras de excavación) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a las operaciones de valorización (reciclado) establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

Se reflejan a continuación las cantidades en peso y volumen estimadas de generación de residuos.

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		PESO (t)				
		1.1	1.2	1.3	2	3
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN						
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS						
17 01 01	Hormigón	19.887,39	13.875,61	20.498,39	21.208,13	7.225,29
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO						
17 02 01	Madera	42,15	29,41	43,45	44,95	15,31
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS						
17 03 02	Mezclas bituminosas	4.396,34	4.798,87	4.853,96	4.059,09	4.090,20
17 04. METALES						
17 04 05	Hierro y acero	5.058,31	3.529,23	5.213,72	5.394,24	1.837,74
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS						
17 04 05	Tierras y piedras	804.848,00	868.697,80	1.049.566,33	847.484,00	568.112,29
TOTAL RCD (Toneladas)						
TOTAL		**834.232,20**	**890.930,92**	**1.080.175,85**	**878.190,41**	**581.280,83**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		VOLUMEN (m3)				
		1.1	1.2	1.3	2	3
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN						
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS						
17 01 01	Hormigón	216.167,30	150.821,84	222.808,57	230.523,13	78.535,72
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO						
17 02 01	Madera	7.025,44	4.901,71	7.241,28	7.492,00	2.552,41
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS						
17 03 02	Mezclas bituminosas	366.361,91	399.905,91	404.496,51	338.257,18	340.850,29
17 04. METALES						
17 04 05	Hierro y acero	32.425,10	22.623,28	33.421,29	34.578,47	11.780,36
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS						
17 04 05	Tierras y piedras	473.440,00	510.998,70	617.391,96	498.520,00	334.183,70
TOTAL RCD (m3)						
TOTAL		**1.095.419,74**	**1.089.251,43**	**1.285.359,60**	**1.109.370,78**	**767.902,47**

4.5.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

4.6. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

4.6.1. Fase de construcción

Las emisiones atmosféricas en la fase de construcción están constituidas, por un lado, por emisiones canalizadas o localizadas, que son las que proceden de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados; y por otro, por emisiones difusas o fugitivas, que son todas aquéllas que no cumplen con la condición anterior.

Las emisiones difusas están constituidas por las emisiones de polvo y partículas en suspensión debidas, en general, a las operaciones asociadas al movimiento de tierras (demoliciones, excavaciones, voladuras, transporte, rellenos, extendido y acopios), las emisiones de compuestos orgánicos volátiles provenientes del uso y manejo de pinturas, disolventes y combustibles así como de la preparación y extendido de mezclas bituminosas y la imprimación de emulsiones asfálticas.

El impacto de unas y otras emisiones depende, tanto de la cantidad de partículas emitidas, como de su composición, tamaño y de las condiciones topográficas y atmosféricas.

- Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias.

- La cantidad de polvo en la atmósfera está directamente relacionada con los agentes atmosféricas (lluvias, vientos,…) y con la frecuencia e intensidad de las acciones generadoras de polvo (funcionamiento de la maquinaria en las zonas de demolición y excavación de tierras, superficies de desbroce y despeje de vegetación, transporte de tierras). En este sentido los principales puntos de afección son: las excavaciones y los rellenos.

- Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.

Las principales emisiones atmosféricas en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra. Las sustancias principales que se emiten son: CO_2, CO, NOx, HC y partículas.

Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las alternativas analizadas, se ha realizado una estimación de las mismas considerando las principales acciones de obra y el tipo de maquinaria típicamente asociado a cada una de ellas.

Para la ejecución del presente proyecto, las actuaciones más relevantes consideradas a la hora de realizar el cálculo de las emisiones que se van a producir durante la ejecución de los trabajos, son los movimientos de tierras.

Los datos requeridos para realizar el análisis de las emisiones en fase de obra son los siguientes:

- Las emisiones unitarias para los contaminantes principales, el consumo de combustible (FC) y las emisiones de CO_2, todas ellas expresadas en g/h, y obtenidas del *Corinair Emission Inventory Guidebook*, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

- Principales magnitudes de ejecución de las obras, entre las que se han valorado los movimientos de tierras necesarios para llevar a cabo las actuaciones propias de la construcción de la infraestructura proyectada.

- Maquinaria asociada a cada una de las actividades de la obra.

A partir de estos valores se han estimado las emisiones atmosféricas que caracterizarán la calidad del aire de la zona durante la fase de construcción.

Una vez realizados los cálculos necesarios para la estimación de emisiones, estos se presentan en la siguiente tabla, para cada una de las cinco alternativas:

Alternativa	Emisiones totales en fase de obra de contaminantes y gases de efecto invernadero, y consumo total de combustible (toneladas)								
	NOx	N_2O	CH_4	CO	NMVOC	PM_{10}	NH_3	FC	CO_2
Este 1.1	603,96	11,77	2,28	152,13	70,44	49,15	0,10	11.269,62	35.360,42
Este 1.2	355,58	6,65	1,36	90,51	42,22	28,91	0,06	6.686,99	20.981,70
Este 1.3	589,01	11,42	2,23	148,68	68,89	47,95	0,10	11.004,54	34.528,71
Este 2	650,87	12,62	2,46	163,44	75,81	52,81	0,11	12.139,47	38.089,74
Este 3	162,82	2,99	0,63	42,50	19,79	13,42	0,03	3.092,45	9.703,18

Para el cálculo de emisiones de CO_2 equivalente, unidad de medida de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (CO_2, N_2O y CH_4), se emplean los potenciales de calentamiento global (GWP) publicados por el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), valores relativos en

masa con respecto al dióxido de carbono (CO_2=1, CH_4=25, N_2O=25). En la siguiente tabla se muestran los resultados:

Alternativa	Emisiones totales de gases de efecto invernadero (t)			
	CO_2	CH_4	N_2O	**CO_2e**
Este 1.1	35.360,42	2,28	11,77	**38.924,88**
Este 1.2	20.981,70	1,36	6,65	**22.997,40**
Este 1.3	34.528,71	2,23	11,42	**37.987,62**
Este 2	38.089,74	2,46	12,62	**41.912,00**
Este 3	9.703,18	0,63	2,99	**10.609,95**

4.6.2. Fase de explotación

En términos generales, durante la fase de explotación de la infraestructura el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de los vehículos.

Teniendo en cuenta que los tráficos y circulaciones previstos son similares en las cinco alternativas, este efecto dependerá fundamentalmente del diseño geométrico de la carretera en relación con la longitud de la misma.

Se realiza a continuación el inventario de emisiones producidas por la circulación de los vehículos en el año horizonte de explotación de la carretera.

Los contaminantes analizados son CO_2, CO, NOx, VOC, PM_{10} y CH_4.

El propósito de este apartado es tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de explotación para así poder analizar la influencia de la construcción de la nueva carretera sobre la calidad del aire. Para ello, se ha realizado una estimación de las emisiones producidas por los vehículos que circularán por ellas de acuerdo a demanda futura de tráfico esperada, según las prognosis realizadas.

Para el cálculo del inventario de emisiones se ha utilizado el programa COPERT (Computer Programme to calculate Emissiones from Road Transport) en su versión 4, desarrollado por la Universidad Aristóteles de Tesalónica para la EEA. Se trata de una herramienta informática que facilita el cálculo de las emisiones de acuerdo con la metodología recogida en el CORINAIR dentro del módulo Snap 7, dedicado a las emisiones de los vehículos móviles de carretera.

Los datos de partida utilizados para realizar el cálculo de las emisiones son los siguientes:

- Estudios de tráfico realizado. La velocidad considerada en toda la vía es de 120 km/h para los vehículos ligeros y de 90 km/h para los vehículos pesados.

Alternativa Este 1.1

DATOS IMD		2045
Subtramo 1	IMD Total	59.867
	% Pesados	6,16%
Subtramo 2	IMD Total	46.231
	% Pesados	6,16%
Subtramo 3	IMD Total	25.743
	% Pesados	6,16%
Subtramo 4	IMD Total	25.743
	% Pesados	6,16%
Subtramo 5	IMD Total	25.743
	% Pesados	6,16%

Alternativa Este 1.2

DATOS IMD		2045
Subtramo 1	IMD Total	67.240
	% Pesados	6,16%
Subtramo 2	IMD Total	64.953
	% Pesados	6,16%
Subtramo 6	IMD Total	44.607
	% Pesados	6,16%
Subtramo C	IMD Total	96.381
	% Pesados	6,16%
Subtramo D	IMD Total	79.861
	% Pesados	6,16%

Alternativa Este 1.3

DATOS IMD		2045
Subtramo 1	IMD Total	53.784
	% Pesados	6,16%
Subtramo 2	IMD Total	33.838
	% Pesados	6,16%
Subtramo 3	IMD Total	12.203
	% Pesados	6,16%
Subtramo 4	IMD Total	12.203
	% Pesados	6,16%
Subtramo 7	IMD Total	12.203
	% Pesados	6,16%
Subtramo D	IMD Total	80.308
	% Pesados	6,16%

Alternativa Este 2

DATOS IMD		2045
Subtramo 1	IMD Total	51.872
	% Pesados	6,16%
Subtramo 8	IMD Total	4.821
	% Pesados	6,16%
Subtramo 4	IMD Total	4.821
	% Pesados	6,16%
Subtramo 5	IMD Total	4.821
	% Pesados	6,16%

Alternativa Este 3

DATOS IMD		2045
Subtramo 1	IMD Total	129.631
	% Pesados	6,16%
Subtramo 2	IMD Total	168.774
	% Pesados	6,16%
Subtramo 6	IMD Total	114.644
	% Pesados	6,16%
Subtramo C	IMD Total	95.516
	% Pesados	6,16%
Subtramo D	IMD Total	96.325
	% Pesados	6,16%
Subtramo D	IMD Total	79.828
	% Pesados	6,16%

- Estadísticas de la DGT de caracterización del parque de vehículos para la zona de estudio.

Parámetro		Ligeros	Pesados
Tipo de combustible	Diésel	58,67 %	100%
	Gasolina	41,26 %	-

- Estadísticas climatológicas de la Agencia Estatal de meteorología.

- Los factores de emisión utilizados para los distintos vehículos analizados, establecidos por el programa COPERT

Modo de transporte	Combustible utilizado		Factores de emisión (g/km)				
			CO	NOx	VOC	PM_{10}	CH_4
Turismos	**Gasolina**		1,104	0,014	0,020	0,001	0,000
	Diésel		0,019	0,264	0,006	0,002	0,000
Camiones	**Diésel**	0% pendiente	0,055	0,265	0,007	0,001	0,001
		2% pendiente	0,076	0,466	0,007	0,001	0,001
		4% pendiente	0,092	0,636	0,009	0,001	0,001

Combustible utilizado	Kg CO_2/kg comb	Densidades kg/litro
Diésel	3,14	0,835
Gasolina	3,18	0,750

A partir de estos valores se han estimado las emisiones que caracterizan la calidad atmosférica de la zona durante la fase de explotación en los diferentes contaminantes. Una vez realizados los cálculos necesarios para la estimación de los valores de emisión, estos se presentan en las siguientes tablas:

Emisiones Totales en Alternativa Este 1.1

Modo de transporte	Combustible utilizado	Emisiones (t/año)					
		CO_2	CO	NOx	VOC	PM_{10}	CH_4
Turismo	**Diésel**	34.803,21	3,36	46,72	1,06	0,35	0,00
	Gasolina	28.200,69	137,41	1,74	2,49	0,12	0,00
Camiones	**Diésel**	28.553,40	1,11	5,50	0,14	0,02	0,02
Total		91.557,29	141,89	53,97	3,69	0,50	0,02

Emisiones Totales en Alternativa Este 1.2

Modo de transporte	Combustible utilizado	Emisiones (t/año)					
		CO_2	CO	NOx	VOC	PM_{10}	CH_4
Turismo	**Diésel**	61.280,14	298,59	3,79	5,41	0,27	0,00
	Gasolina	62.046,58	2,65	14,09	0,30	0,04	0,04
Camiones	**Diésel**	198.954,14	308,55	119,41	8,02	1,08	0,04
Total		198.954,14	308,55	119,41	8,02	1,08	0,04

Emisiones Totales en Alternativa Este 1.3

Modo de transporte	Combustible utilizado	Emisiones (t/año)					
		CO_2	CO	NOx	VOC	PM_{10}	CH_4
Turismo	Diésel	43.975,77	4,25	59,04	1,34	0,45	0,00
	Gasolina	35.633,12	173,62	2,20	3,15	0,16	0,00
Camiones	Diésel	36.078,79	1,69	9,66	0,18	0,03	0,03
Total		115.687,68	179,57	70,90	4,66	0,63	0,03

Emisiones Totales en Alternativa Este 2

Modo de transporte	Combustible utilizado	Emisiones (t/año)					
		CO_2	CO	NOx	VOC	PM_{10}	CH_4
Turismo	Diésel	14.275,85	1,38	19,19	0,44	0,15	0,00
	Gasolina	11.567,58	56,43	0,72	1,02	0,05	0,00
Camiones	Diésel	11.712,86	0,45	2,20	0,06	0,01	0,01
Total		37.556,28	58,26	22,11	1,52	0,20	0,01

Emisiones Totales en Alternativa Este 3

Modo de transporte	Combustible utilizado	Emisiones (t/año)					
		CO_2	CO	NOx	VOC	PM_{10}	CH_4
Turismo	Diésel	126.824,47	12,25	170,27	3,87	1,29	0,00
	Gasolina	102.764,58	500,73	6,35	9,07	0,45	0,00
Camiones	Diésel	104.049,88	5,16	30,55	0,51	0,07	0,07
Total		333.638,93	518,14	207,17	13,45	1,82	0,07

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. CLIMA

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.

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 termopluviométricas próximas al área de estudio facilitados por dicho organismo.
  - Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
  - Confederación hidrográfica del Tajo.
  - Visor cartografía ambiental Comunidad de Madrid. Atlas: El medio ambiente en la Comunidad de Madrid.

5.1.1. Estaciones Meteorológicas

En primer lugar se han analizado las series de datos de las estaciones termopluviométricas de la zona, así como su localización respecto a la zona de estudio.

Las estaciones meteorológicas de la red de la AEMET seleccionadas para este estudio climático, se detallan en la tabla siguiente. Sus datos se analizan más adelante, según se localicen las estaciones en la zona este en la zona oeste del ámbito de estudio.

Cuenca	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

Cuenca	Código	Denominación	UTM X	UTM Y	Altitud	Prec Nº años	Serie/ Siguiente serie	Tem Nº años	Serie/ Siguiente serie
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

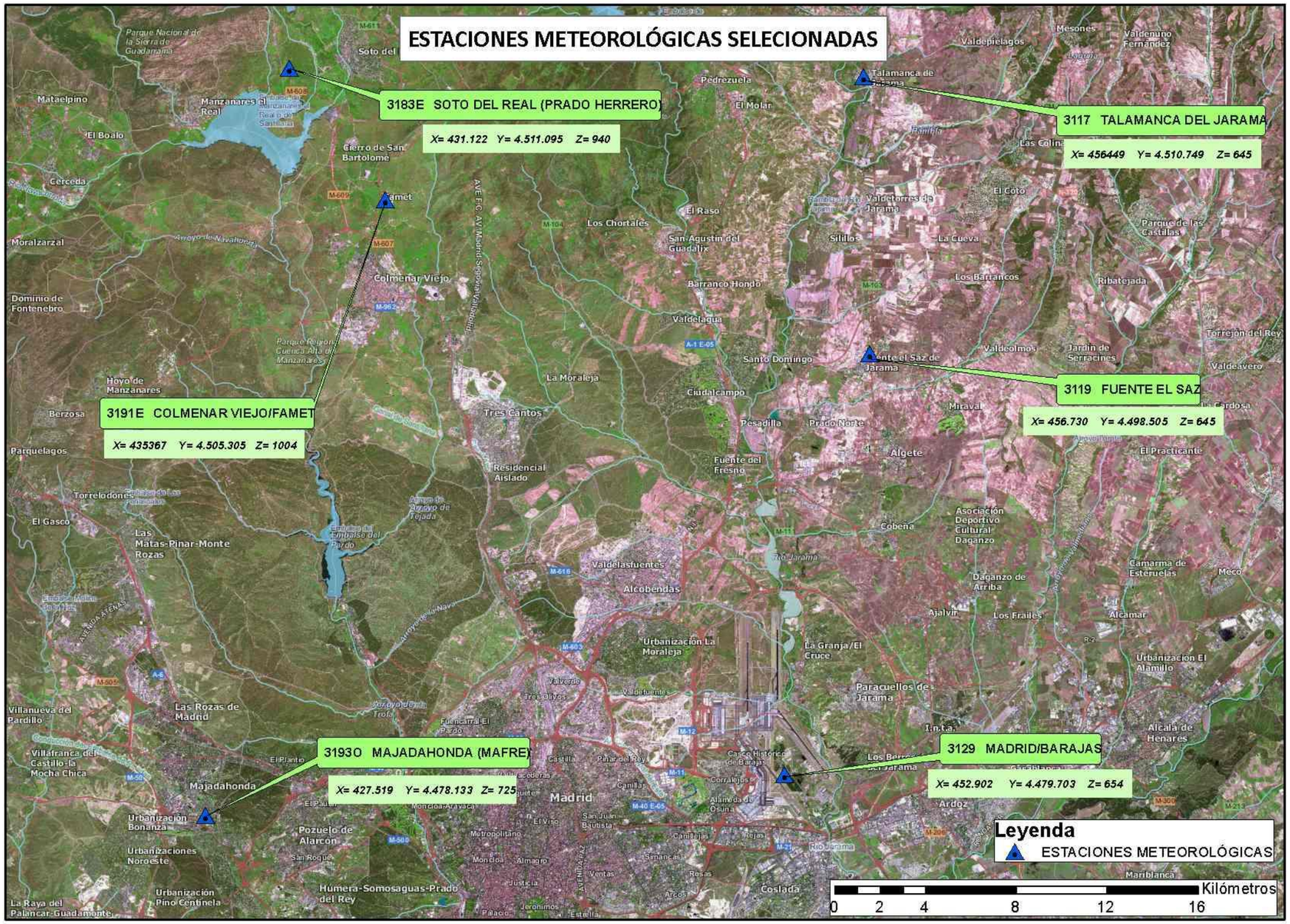
C = años con serie de datos completos
I = años con serie de datos incompletos

(*) Datos extraídos de la consulta en la página web de la AEMET, para estaciones con datos de precipitación diaria y temperatura diaria, a fecha diciembre de 2015.

Los criterios seguidos para la elección de las estaciones a seleccionar serán los siguientes:

- Longitud y calidad de series históricas.
- Redundancia de datos entre estaciones cercanas

Dada la amplitud de las series de datos seleccionadas, se han tomado los datos térmicos y pluviométricos registrados en dichas estaciones a partir del año 1985, lo que supone una serie de 30 años. A continuación se incluye la ubicación de las estaciones seleccionadas.


ESTACIONES METEOROLÓGICAS SELECIONADAS
3183E SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
X= 431.122 Y= 4.511.095 Z= 940
3117 TALAMANCA DEL JARAMA
X= 456449 Y= 4.510.749 Z= 645
3191E COLMENAR VIEJO/FAMET
X= 435367 Y= 4.505.305 Z= 1004
3119 FUENTE EL SAZ
X= 456.730 Y= 4.498.505 Z= 645
31930 MAJADAHONDA (MAFRE)
X= 427.519 Y= 4.478.133 Z= 725
3129 MADRID/BARAJAS
X= 452.902 Y= 4.479.703 Z= 654
Leyenda
ESTACIONES METEOROLÓGICAS
Kilómetros
0 2 4 8 12 16

5.1.2. Aspectos Generales

La situación geográfica de la Comunidad de Madrid, en el centro peninsular, con territorios tan diferentes como las elevaciones del Sistema Central, la depresión del Tajo y la zona de transición entre ambas, condiciona y da lugar a la variedad climática.

A grandes rasgos, el clima de la Comunidad de Madrid depende de la latitud geográfica en la que se encuentra (entre los 40º y 41º de la latitud Norte) y de su posición central en la península, a mitad de camino entre el Océano Atlántico y el mar Mediterráneo. La dinámica actual del medio natural depende, de forma importante, del clima y de sus variaciones, ya que el clima influye directamente en el carácter y funcionamiento de la red hidrográfica, en la alteración de las rocas, en el tipo de cobertura vegetal y en el modelado de la superficie. La Comunidad de Madrid, como la mayor parte de la Península, pertenece al dominio de los climas mediterráneos, cuyos rasgos más destacados son la estacionalidad de las temperaturas, la sequía estival y la irregularidad de las precipitaciones. A nivel local, los parámetros climáticos tienen grandes contrastes: precipitación anual media entre 400 y casi 2.000 mm, temperaturas medias entre 7,0ºC y 15,0ºC y absolutas entre -8,0ºC y 44,0ºC.

El relieve, por su variedad y contrastes, es un factor ambiental de importancia. En la Comunidad de Madrid se encuentran dos grandes unidades de relieve: La Sierra (Guadarrama, Somosierra y estribaciones de Gredos) y la depresión o llanuras del Tajo (Campiñas, páramos y vegas) a las que podemos añadir una tercera, la Rampa o zona de transición entre ambas. La altitud máxima corresponde al Pico de Peñalara, con 2.429 m y la mínima, con 430 m, al cauce del río Alberche en Villa del Prado.

5.1.3. Termometría

Dentro del complejo conjunto de los fenómenos, procesos y caracteres que definen el clima, la temperatura del aire es, con la humedad, el carácter climatológico más importante. Por su influencia entra a formar parte de todas las clasificaciones climáticas, desde el macroclima hasta el microclima. La temperatura varía según la procedencia y evolución de la masa de aire predominante, la latitud, la altitud y la época del año.

5.1.3.1. Temperatura media de las mínimas

La temperatura media anual de las mínimas mensuales en la Zona Este es de 8,0ºC; tomando la media de las estaciones consideradas en esta zona. En la estación 3117 “Talamanca del Jarama” [7,3ºC] las temperaturas son inferiores a las temperaturas medias de las mínimas registradas en las estaciones 3119 "Fuente el Saz" [8,7ºC] y 3129 "Madrid/Barajas" [8,1 ºC].

Los valores mínimos se registran en el mes de enero en las tres estaciones situadas en la Zona Este, siendo el valor medio de la temperatura media de las mínimas en este mes de 0,6ºC. A partir del mes de enero la temperatura media de las mínimas aumenta, hasta alcanzar los valores más altos en el mes de agosto, donde la temperatura media de las mínimas se sitúa en 16,8ºC.

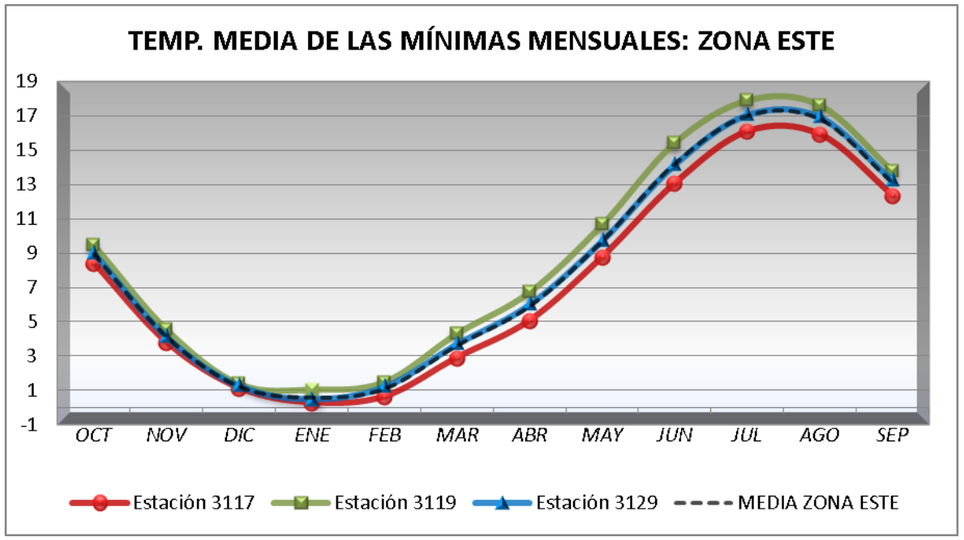
En la siguiente tabla se incluyen los valores medios de la temperatura mínima mensual y anual:

Temperatura media de las mínimas mensuales y anual

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	8,4	3,8	1,1	0,2	0,6	2,9	5,0	8,8	13,1	16,1	15,9	12,3	7,3
Estación 3119	9,5	4,5	1,4	1,0	1,5	4,3	6,7	10,6	15,4	17,9	17,6	13,8	8,7
Estación 3129	9,0	4,1	1,2	0,5	1,2	3,7	6,0	9,7	14,1	17,0	16,9	13,2	8,1
MEDIA ZONA ESTE	9,0	4,1	1,2	0,6	1,1	3,6	5,9	9,7	14,2	17,0	16,8	13,1	8,0
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales en las estaciones consideradas													**8,0**

(*)Temperaturas en ºC

En el siguiente gráfico se representan los valores indicados en la anterior tabla. Los valores de la estación 3129 "Madrid/Barajas" son los más próximos a la temperatura media de las mínimas de la Zona Este. Los datos de la estación 3119 "Fuente el Saz" son ligeramente superiores, y los datos de la estación 3117 "Talamanca del Jarama" ligeramente inferiores.



Temperatura media de las mínimas mensuales

A continuación se exponen los datos de las estaciones situadas en la Zona Oeste. La temperatura media anual de las estaciones situadas en la Zona Oeste es de 7,7ºC.

En la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" [6,1ºC] las temperaturas son inferiores a las temperaturas medias de las mínimas registradas en las estaciones 3191E "Colmenar Viejo/Famet" [8,7ºC] y 3193O "Majadahonda (Mafre)" [8,2ºC].

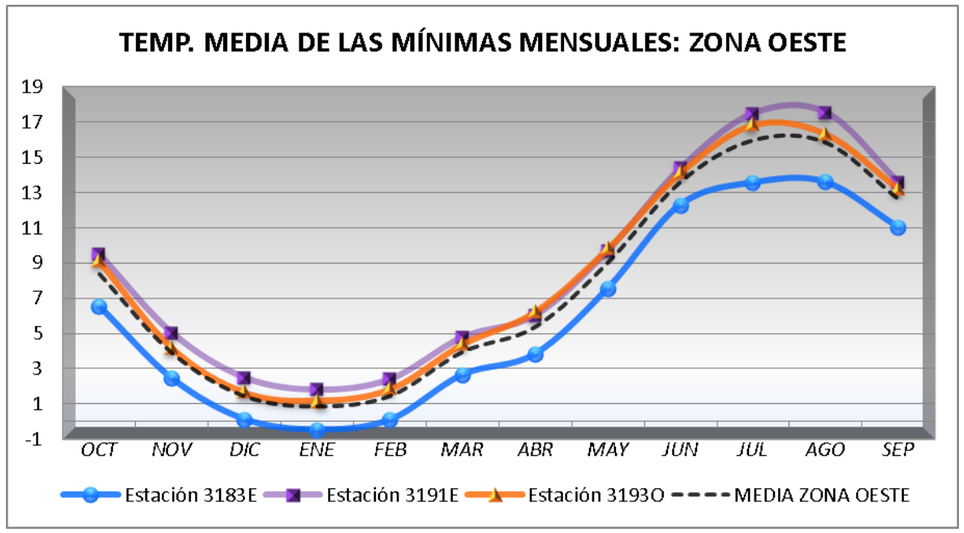
En la siguiente tabla se incluyen los valores medios de la temperatura mínima mensual y anual:

Temperatura media de las mínimas mensuales y anual

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	6,5	2,5	0,2	-0,4	0,1	2,7	3,9	7,6	12,3	13,6	13,6	11,1	6,1
Estación 3191E	9,5	5,0	2,5	1,8	2,4	4,8	6,0	9,7	14,4	17,5	17,5	13,6	8,7
Estación 3193O	9,1	4,1	1,6	1,2	1,8	4,4	6,2	9,8	14,1	16,8	16,3	13,2	8,2
MEDIA ZONA OESTE	8,4	3,9	1,4	0,9	1,5	4,0	5,4	9,0	13,6	16,0	15,8	12,6	7,7
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales en las estaciones consideradas													**7,7**

(*)Temperaturas en ºC

En el siguiente gráfico se representan los valores indicados en la anterior tabla.



Temperatura media de las mínimas mensuales

Como se indicaba, el valor mínimo se sitúa en enero aumentando hasta el mes de agosto, a partir de este mes, la temperatura media de las mínimas vuelve a descender.

Se observa que en la estación 3129 "Madrid/Barajas" es la estación cuyos valores son los más próximos a la temperatura media de las mínimas de la Zona Este, aunque de forma generalizada son superiores a estos. Los datos de la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" son ligeramente superiores, y los datos de la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" inferiores.

La duración del periodo frío se establece en base al criterio de L. Emberger, que considera como tal el periodo compuesto por el conjunto de meses de riesgo de heladas o meses fríos; entendiendo por mes frío, aquel en que la temperatura media de las mínimas es menor de 7 ºC. Así, por tanto, la zona de estudio, de acuerdo con los datos de las estaciones meteorológicas estudiadas, tanto en la Zona Este como en la Zona Oeste el periodo frío comienza en noviembre y finaliza en el mes de abril.

Este criterio ha sido contrastado ya en otros estudios provinciales, pudiéndose llegar a la conclusión de que anteriormente a la fecha de la primera helada (otoño) o posteriormente a la de la última helada (primavera), fijadas por este criterio, el riesgo de que se den temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0ºC) es menor del 20%.

5.1.3.2. Temperatura media de las máximas

En la Zona Este la temperatura media de las máximas, tomando como valor promedio de las temperaturas medias de las máximas consideradas, es de 42,2 ºC.

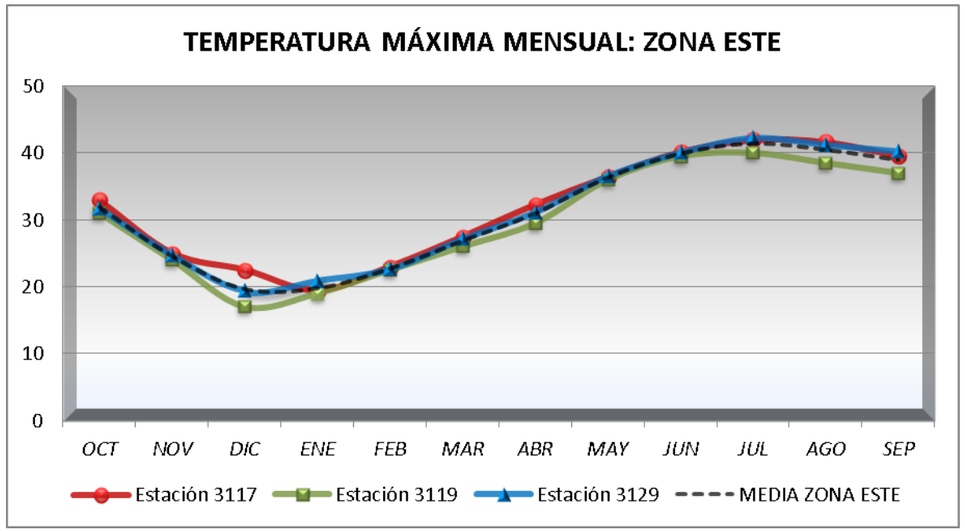
Los valores máximos de esta variable, suceden en el mes de julio en las tres estaciones consideradas. Cabe destacar que durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, las temperaturas medias de las máximas registradas son muy próximas o superiores a 40ºC.

Temperatura media de las máximas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	33,0	25,0	22,5	19,4	23,0	27,5	32,3	36,5	40,2	42,0	41,7	39,6	42,0
Estación 3119	31,0	24,0	17,0	19,0	22,5	26,0	29,5	36,0	39,5	40,0	38,5	37,0	40,0
Estación 3129	31,7	24,7	19,4	20,9	22,6	27,1	31,1	36,5	40,0	42,2	41,2	40,2	42,2
MEDIA ZONA ESTE	31,9	24,6	19,6	19,8	22,7	26,9	31,0	36,3	39,9	41,4	40,5	38,9	41,4
Media anual de las temperaturas máximas mensuales en las estaciones consideradas													**42,2**

(*)Temperaturas en ºC

Como se observa en la siguiente figura, las temperaturas medias de las máximas mensuales, en las tres estaciones consideradas son muy próximas entre sí.



Temperatura máxima media

En la siguiente tabla se recogen las temperaturas medias de las máximas de las estaciones seleccionadas para caracterizar climáticamente la Zona Oeste de la zona de estudio.

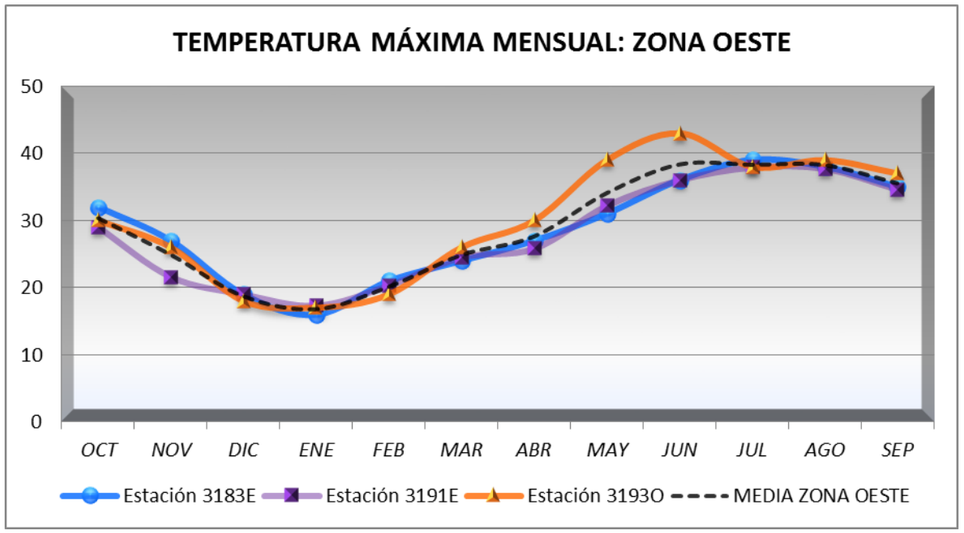
Los valores máximos de esta variable se registran en los meses de junio, julio y agosto. En los meses de junio, julio y agosto las tres estaciones seleccionadas registran valores superiores a 35ºC, en la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" también en el mes de mayo se registraron temperaturas superiores a 35ºC.

Temperatura media de las máximas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	32,0	27,0	19,0	16,0	21,0	24,0	27,0	31,0	36,0	39,0	38,0	35,0	39,0
Estación 3191E	29,0	21,6	19,0	17,3	20,3	24,5	25,8	32,2	36,0	37,9	37,7	34,6	37,9
Estación 3193O	30,0	26,0	18,0	17,0	19,0	26,0	30,0	39,0	43,0	38,0	39,0	37,0	43,0
MEDIA ZONA OESTE	30,3	24,9	18,7	16,8	20,1	24,8	27,6	34,1	38,3	38,3	38,2	35,5	40,0
Media anual de las temperaturas máximas mensuales en las estaciones consideradas													**40,0**

(*)Temperaturas en ºC

En la siguiente figura, se representan los registros de las temperaturas medias de las máximas registrados en las tres estaciones seleccionadas. En los meses de diciembre, enero y febrero, las temperaturas medias de las máximas, son muy próximas entre sí.



Temperatura máxima media

5.1.3.3. Temperatura mínima absoluta

En las estaciones seleccionadas para caracterizar climáticamente la zona Este, las mínimas absolutas se registran en el mes de diciembre (en la estación 3119 "Fuente el Saz" [-8ºC] y en la estación 3129 "Madrid/Barajas"[-10.5ºC]. En la estación 3117 "Talamanca del Jarama", la temperatura mínima absoluta se registró en el mes de febrero [-10ºC]

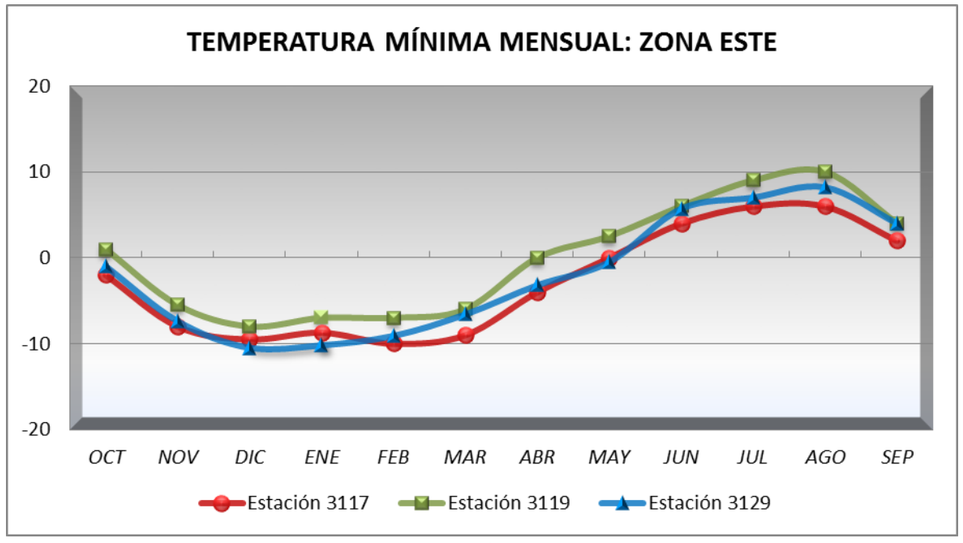
Considerando el valor medio de la temperatura mínima absoluta anual, como el promedio de los valores arrojados por las tres estaciones consideradas, la temperatura mínima anual en la zona de estudio es de -9,5 ºC.

Temperatura mínima absoluta

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	-2,0	-8,0	-9,5	-8,7	-10,0	-9,0	-4,0	0,0	4,0	6,0	6,0	2,0	-10,0
Estación 3119	1,0	-5,5	-8,0	-7,0	-7,0	-6,0	0,0	2,5	6,0	9,0	10,0	4,0	-8,0
Estación 3129	-1,0	-7,4	-10,5	-10,2	-9,1	-6,6	-3,2	-0,5	5,7	7,0	8,2	4,0	-10,5
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales													**-9,5**

(*)Temperaturas en ºC

En la siguiente figura, se representan gráficamente las temperaturas mínimas absolutas registradas en la Zona Este.



Temperatura mínima absoluta

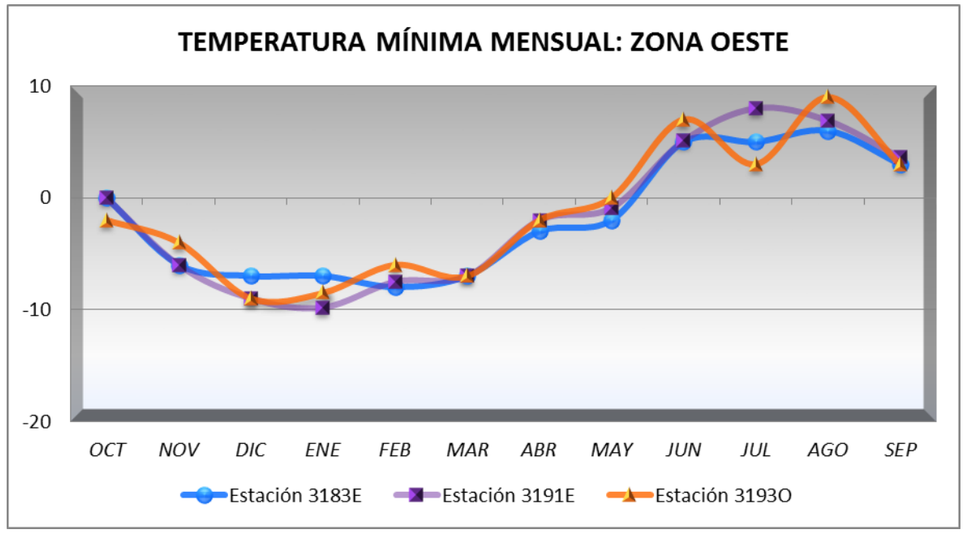
En la siguiente tabla se incluyen los registros de temperatura mínima absoluta de las estaciones seleccionadas para caracterizar climáticamente la zona Oeste, las mínimas absolutas se registran en el mes de diciembre (en la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" [-9ºC]; en el mes de enero en la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" [-9.8ºC] y en la estación 3117 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" la temperatura mínima absoluta se registró en el mes de febrero [-8ºC].

Temperatura mínima absoluta

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	0,0	-6,0	-7,0	-7,0	-8,0	-7,0	-3,0	-2,0	5,0	5,0	6,0	3,0	-8,0
Estación 3191E	0,0	-6,0	-9,0	-9,8	-7,5	-7,0	-2,0	-0,9	5,1	8,0	6,9	3,6	-9,8
Estación 3193O	-2,0	-4,0	-9,0	-8,5	-6,0	-7,0	-2,0	0,0	7,0	3,0	9,0	3,0	-9,0
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales													**-8,9**

(*)Temperaturas en ºC

A continuación se representan las temperaturas mínimas absolutas que se registran en las estaciones seleccionadas para caracterizar la Zona Oeste.



Temperatura mínima absoluta

5.1.3.4. Temperatura máxima absoluta

La temperatura máxima anual es de 41,4 ºC (tomando este valor, como la media aritmética de las temperaturas máximas absolutas en las tres estaciones consideradas), siendo la temperatura máxima absoluta de las estaciones seleccionadas para la caracterización climatológica de la zona Este de 42,2ºC registrados en la estación 3129 "Madrid/Barajas".

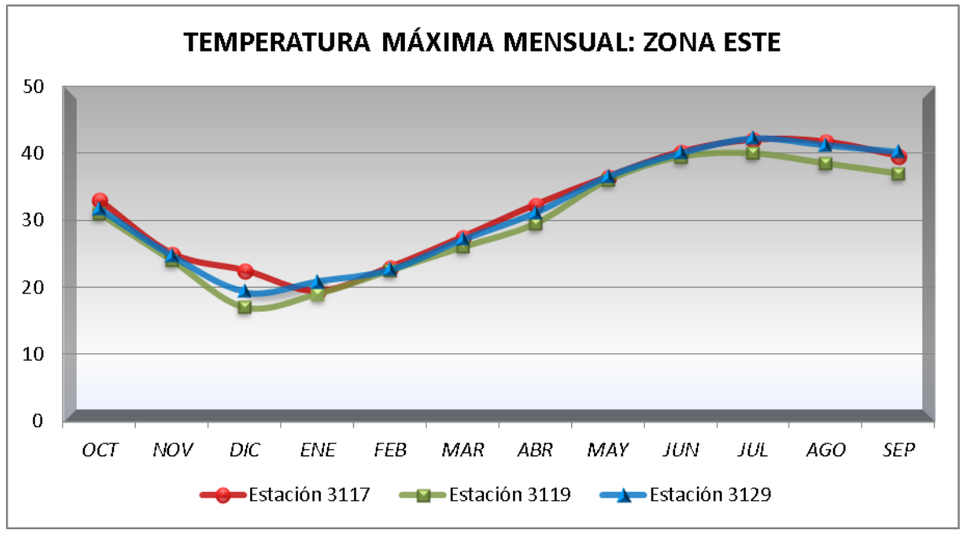
Los valores de cada mes, se incluyen en la siguiente tabla:

Temperatura máxima absoluta

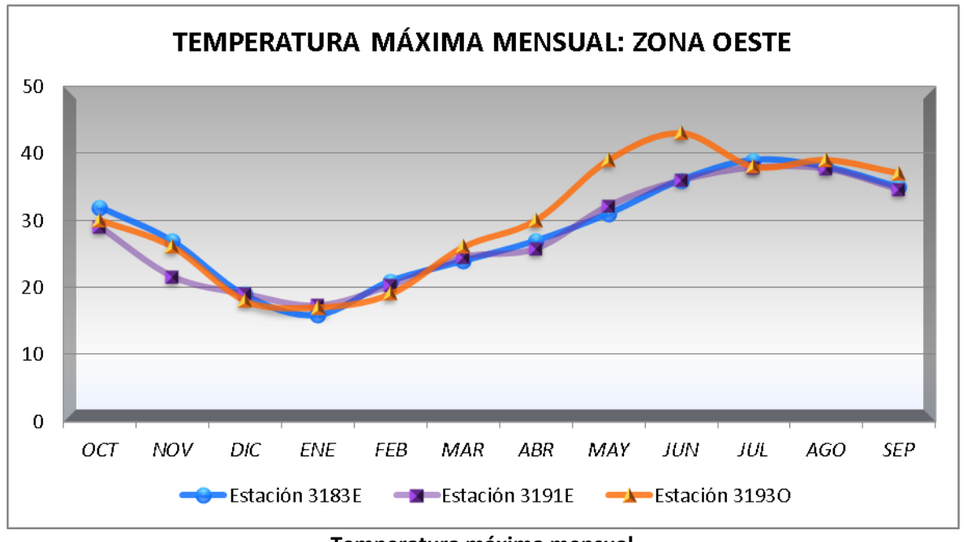
ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	33,0	25,0	22,5	19,4	23,0	27,5	32,3	36,5	40,2	42,0	41,7	39,6	42,0
Estación 3119	31,0	24,0	17,0	19,0	22,5	26,0	29,5	36,0	39,5	40,0	38,5	37,0	40,0
Estación 3129	31,7	24,7	19,4	20,9	22,6	27,1	31,1	36,5	40,0	42,2	41,2	40,2	42,2
Media anual de las temperaturas máximas mensuales													**41,4**

(*)Temperaturas en ºC

A continuación se representa gráficamente los valores expuestos:



Temperatura máxima absoluta



Temperatura máxima mensual

Las estaciones 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)", 3191E "Colmenar Viejo/Famet" y 3193O "Majadahonda (Mafre)" caracterizan la Zona Oeste. La temperatura máxima absoluta se registra en la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" en el mes de junio [43ºC].

Temperatura máxima absoluta

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	32,0	27,0	19,0	16,0	21,0	24,0	27,0	31,0	36,0	39,0	38,0	35,0	39,0
Estación 3191E	29,0	21,6	19,0	17,3	20,3	24,5	25,8	32,2	36,0	37,9	37,7	34,6	37,9
Estación 3193O	30,0	26,0	18,0	17,0	19,0	26,0	30,0	39,0	43,0	38,0	39,0	37,0	43,0
Media anual de las temperaturas máximas mensuales													**40,0**

(*)Temperaturas en ºC

En la siguiente gráfica se representan estos valores. Según se observa, los máximos de esta variable se alcanzan en los meses estivales, a partir de agosto las máximas decrecen hasta llegar al mes de enero. Los valores mínimos de la temperatura máxima se alcanzan en el mes de enero, en el que se registran valores entre 16ºC y 18ªC.

5.1.4. Características Pluviométricas

5.1.4.1. Precipitación media mensual y anual

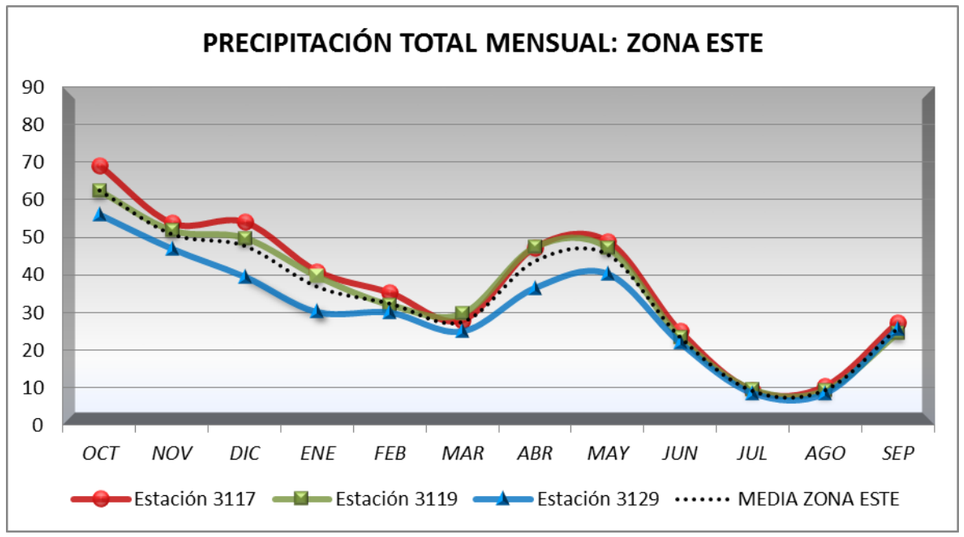
Los valores correspondientes a la precipitación media mensual de las estaciones consideradas para caracterizar la Zona Este, se resumen en la siguiente tabla. La precipitación media anual, es de 415,4 mm de lluvia. Los valores de la pluviometría anual en la estación 3117 "Talamanca del Jarama" [450,0 mm] y en la estación 3119 "Fuente el Saz" [426,9 mm] son superiores al valor medio, siendo la estación 3129 "Madrid/Barajas" [369,3 mm] donde se recogen valores inferiores.

Precipitación media mensual y anual

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	69,1	53,8	54,1	41,0	35,3	28,0	47,3	49,0	25,1	9,4	10,5	27,4	450,0
Estación 3119	62,4	51,8	49,8	39,6	32,1	29,7	47,4	47,3	23,4	9,6	9,3	24,5	426,9
Estación 3129	56,1	47,0	39,5	30,1	30,0	25,0	36,5	40,3	22,0	8,6	8,5	25,7	369,3
MEDIA ZONA ESTE	62,5	50,9	47,8	36,9	32,5	27,6	43,7	45,5	23,5	9,2	9,4	25,9	415,4

(*)Precipitaciones en mm de lluvia

En la siguiente figura se representan los valores de la precipitación mensual en las estaciones consideradas para caracterizar la zona Este. Se observa que el valor máximo se sitúa en el mes de octubre, descendiendo hasta llegar al mes de marzo.



Precipitación mensual

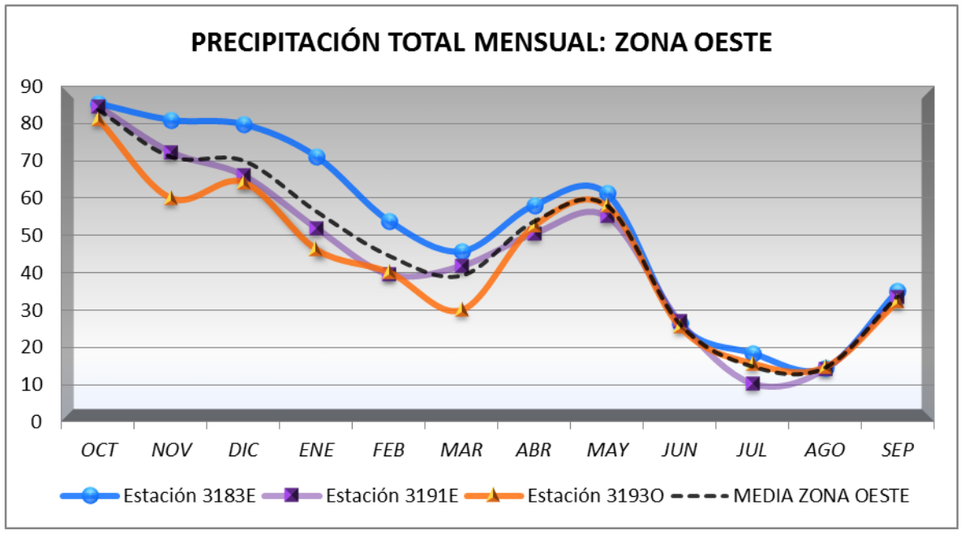
Los valores correspondientes a la precipitación media mensual de las estaciones consideradas para caracterizar la zona Oeste, se resumen en la siguiente tabla. La precipitación media anual, es de 566,3 mm de lluvia. Los valores de la pluviometría anual en la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" [631,3 mm] y en la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" [547,2 mm] son superiores al valor medio, siendo la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" [520,6 mm] donde se recogen valores inferiores.

Precipitación media mensual y anual

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	85.5	81.0	79.9	71.3	54.0	45.8	58.1	61.3	26.4	18.5	14.4	35.1	631.3
Estación 3191E	84.7	72.4	66.1	52.0	39.6	41.8	50.6	55.1	27.0	10.3	14.2	33.4	547.2
Estación 3193O	81.2	60.0	64.3	46.2	40.1	30.0	52.6	57.9	25.6	15.7	14.7	32.3	520.6
MEDIA ZONA OESTE	83.8	71.1	70.1	56.5	44.6	39.2	53.8	58.1	26.3	14.8	14.4	33.6	566.3

(*)Precipitaciones en mm de lluvia

Como se observa en la siguiente figura, las precipitaciones no presentan uniformidad a lo largo del año, detectándose dos máximos. En el mes de octubre se sitúa el máximo absoluto, con valores próximos en las tres estaciones consideradas (entre 81 – 86 mm de lluvia), a partir de este mes las precipitaciones disminuyen, volviendo a aumentar en diciembre (sin llegar a ser el valor máximo de la gráfica), donde vuelven a disminuir hasta llegar al mes de marzo. A partir de marzo los valores aumentan hasta llegar al máximo relativo del mes de mayo.



Precipitación mensual

5.1.4.2. Precipitación máxima diaria

A continuación se incluyen los datos de precipitación máxima en 24 horas, registradas en las estaciones seleccionadas para caracterizar la Zona Este.

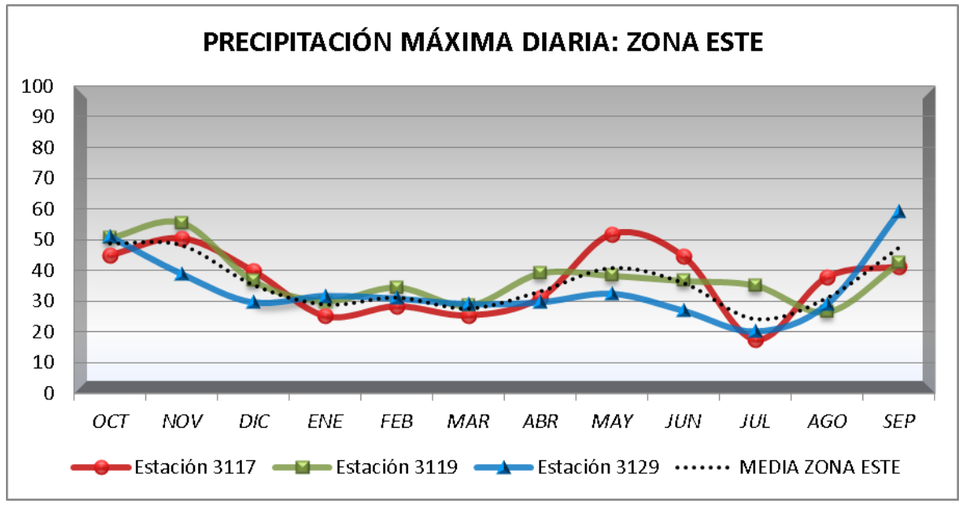
Precipitación máxima en 24 horas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	44,8	50,3	39,6	25,0	28,2	25,2	30,9	51,7	44,3	17,3	37,7	41,1	51,7
Estación 3119	50,5	55,4	36,5	30,0	34,4	28,5	39,0	38,2	36,5	35,0	26,4	42,3	55,4
Estación 3129	51,0	38,8	29,5	31,6	30,8	29,0	29,6	32,4	26,8	20,1	29,0	58,9	58,9
MEDIA ZONA ESTE	48,8	48,2	35,2	28,9	31,1	27,6	33,2	40,8	35,9	24,1	31,0	47,4	55,3
MÁX ZONA ESTE	51,0	55,4	39,6	31,6	34,4	29,0	39,0	51,7	44,3	35,0	37,7	58,9	58,9

(*)Precipitaciones en mm de lluvia

Del análisis de la siguiente figura, se desprende que no existe una distribución de máximos similar en las tres estaciones consideradas. Produciéndose los máximos en meses distintos en estas estaciones.

La máxima precipitación registrada en un día alcanza el valor de 58,9 mm en el mes de septiembre en la estación 3129 "Madrid/Barajas".



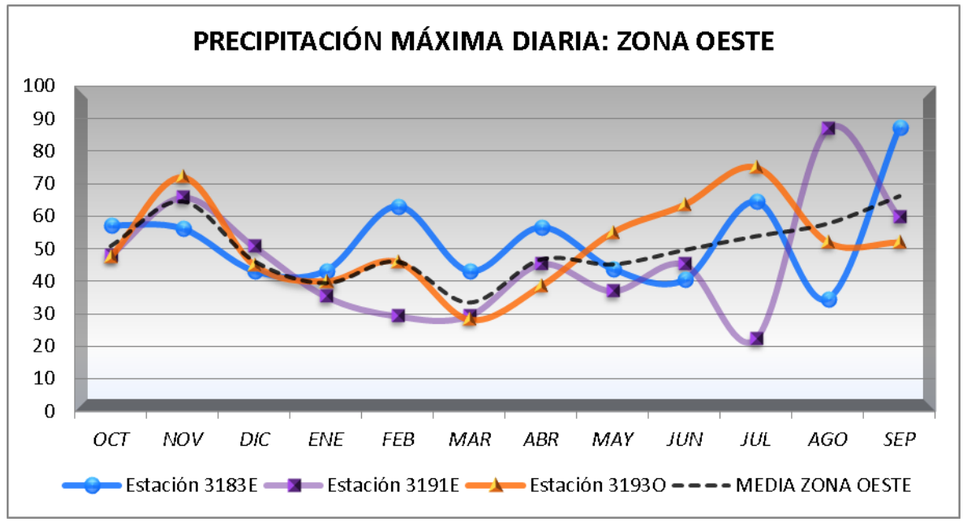
Precipitación máxima diaria

A continuación se incluyen los datos de precipitación máxima en 24 horas, registradas en las estaciones seleccionadas para caracterizar la zona Oeste.

Precipitación máxima en 24 horas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	57,2	56,1	43,1	43,1	63,0	43,0	56,5	43,7	40,3	64,4	34,5	87,2	87,2
Estación 3191E	47,9	65,7	50,6	35,3	29,2	29,3	45,2	37,0	45,1	22,3	86,8	59,5	86,8
Estación 3193O	47,5	72,0	45,0	40,0	46,0	28,2	38,5	55,0	63,5	75,0	52,0	52,0	75,0
MEDIA ZONA OESTE	50,9	64,6	46,2	39,5	46,1	33,5	46,7	45,2	49,6	53,9	57,8	66,2	83,0
MÁX ZONA OESTE	57,2	72,0	50,6	43,1	63,0	43,0	56,5	55,0	63,5	75,0	86,8	87,2	87,2

De forma más destacable que lo expuesto en las estaciones que se sitúan en la Zona Este, se observa que la precipitación máxima mensual en la Zona Oeste no mantiene una distribución similar entre ellos, así en el mes de agosto en la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" se detecta un valor mínimo [57,2 mm], mientras que en la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" se registró el valor máximo [86,8ºC].



Precipitación máxima diaria

5.2. CALIDAD DEL AIRE

Para el control de los niveles de contaminación en el entorno de la zona de estudio se tiene en cuenta la estación de medición de calidad del aire más cercana, que es la situada en Alcobendas, muy próxima a la zona de actuación. Según el Diagnóstico Ambiental 2015, elaborado por la Comunidad de Madrid, se han mantenido los niveles de calidad del aire por debajo de los valores límite de protección de la salud, recogidos en la legislación pertinente, concretamente en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, a excepción del ozono (O_3), que se encuentra regulado en el Real Decreto de distintas maneras.

Para la protección de la salud humana, el ozono no debe superar más de 25 veces al año el valor límite de 120 µg/m^3 para medias octohorarias; sin embargo, en varias estaciones de la Comunidad de Madrid se han registrado más de 30 superaciones, incluida la estación de Alcobendas (32 superaciones). El umbral de alerta (240 µg/m^3) no se ha superado nunca, aunque sí el umbral de información (180 µg/m^3), que se ha sobrepasado en un total de 34 ocasiones en 7 estaciones de toda la Comunidad.

El resto de contaminantes no ha alcanzado el valor límite de ninguna categoría. Así, el dióxido de azufre (SO_2), las partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el benceno (C_6H_6), no han superado esos límites, registrando unos niveles de concentración en el aire ambiente similares o menores a los de los años anteriores.

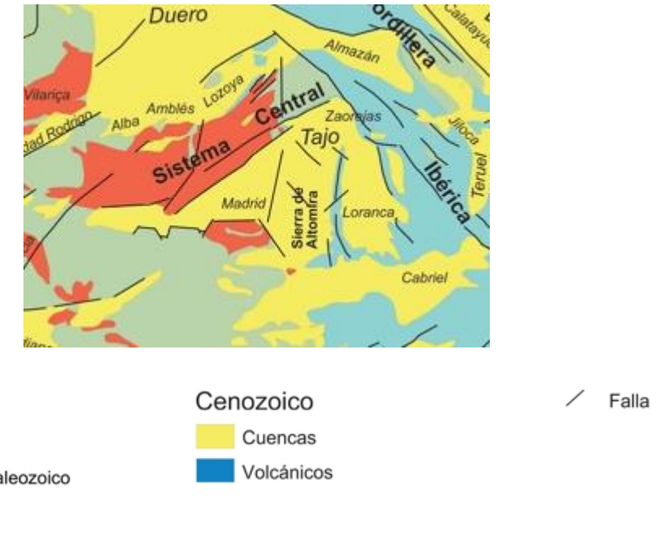
La conclusión es que, el único contaminante que registra datos superiores a los contemplados en la normativa vigente es el ozono troposférico, que se forma a partir de óxidos de nitrógeno, entre otros contaminantes. Por lo tanto, se considera que la calidad del aire en la zona de estudio en

general es buena, aunque se deberá prestar especial atención a la emisión de NO_X, precursores del ozono troposférico.

5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

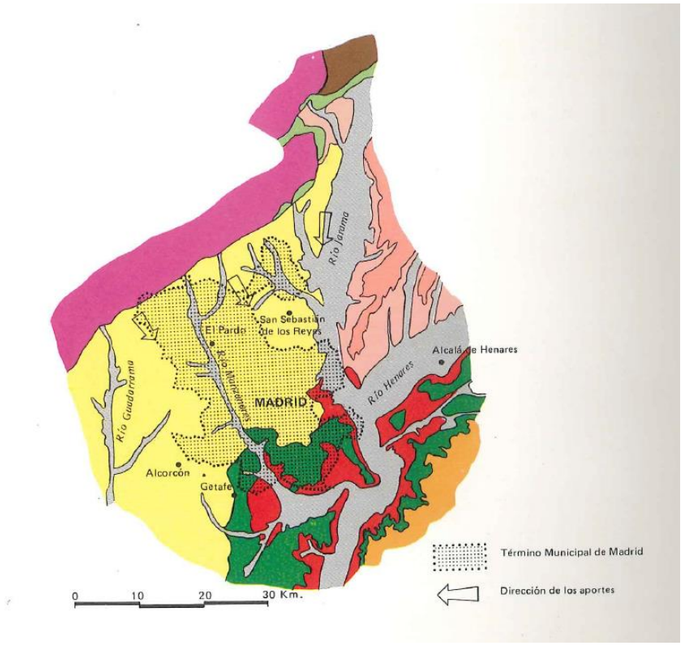
5.3.1. Geología general

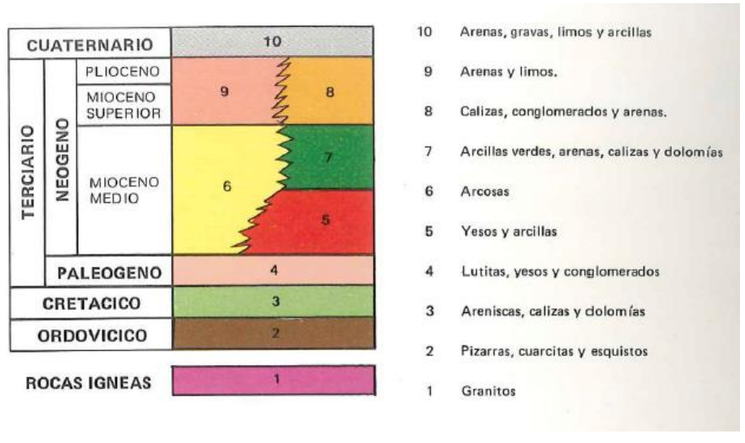
La zona de estudio se enmarca dentro de dos grandes unidades geológicas, concretamente la cuenca cenozoica del Tajo por donde discurre la mayor parte del trazado y el sistema central que afecta a la zona norte. Esto implica que en la zona se puedan diferenciar dos grandes grupos litológicos, uno compuesto por sedimentos mesozoicos, terciarios y cuaternarios, y otros grupo que afecta a la zona norte del trazado, constituido por rocas ígneas y metamórficas correspondientes al macizo Ibérico y más concretamente al Sistema Central. En la siguiente imagen se observa estas dos zonas claramente diferenciadas:



Ubicación de las Cuenca Cenozoica del Tajo en el contexto estructural de la Península Ibérica

En la siguiente figura se observa la posición litoestratigráfica y espacial de los diferentes materiales que se encuentran en la zona de estudio.





Geología, Geomorfología, Hidrogeología y Geotecnia de Madrid. **Fuente:** Ed. Departamento de Estudios e Información área de urbanismo e infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid

5.3.2. Descripción de Grupos Litoestratigráficos

En el presente apartado se describe una clasificación litoestratigráfica de más antigua más moderno de los materiales que resultan afectados en el ámbito de estudio.

Para las unidades geológicas se utilizará la nomenclatura del mapa de Colmenar Viejo (Magna 534) por ser el que mayor extensión ocupa en la zona de estudio, indicándose también la correspondencia con las unidades del mapa de la hoja de Torrelaguna en el caso de que las unidades aparezcan en ambas hojas, y en el caso de que la unidad tan solo aparezca en la hoja de Torrelaguna también se indicará.

Finalmente en el mapa geológico adjunto se incluye las correspondientes leyendas de forma que no existe confusión entre las distintas nomenclaturas adoptadas.

5.3.2.1. Precámbrico-Paleozoico rocas metamoficas

Esquistos, paragénesis y cuarcitas (9) (16 en la hoja de Torrelaguna)

En afloramiento, la unidad posee típicas coloraciones negruzcas y un bandeado tectónico definido por la alternancia de capas milimétricas grises, ricas en cuarzo, feldespato potásico y plagioclásica, y otras más finas y oscuras, con biotita y sillimalita.

No ha sido posible establecer su espesor, su depósito ha sido interpretado en relación con un ambiente de plataforma somera.

Su disposición regional señala inequívocamente su edad preordovícica, existiendo numerosos autores que han encuadrado este conjunto en el Precámbrico superior, pudiendo correlacionarse con el Complejo esquisto-grauváquico de la zona Centroibérica, si bien algunos autores proponen que sus niveles superiores pudiesen corresponder al Cámbrico inferior.

5.3.2.2. Rocas ígneas prehercinicas

Leuconeises tipos glandulares (ortoneises glandulares metagraníticos) 14 en la hoja de Torrelaguna)

Se pueden observar tres facies: Glandularse s.s., bandeados con glándulas y porfídicas. Se caracteriza por una elevada proporción de megacristales de feldespato bastante homométrico, en general de 2-3 cm, pudiendo alcanzar en ocasiones los 5 cm. También se observan, aunque escasos, grupos o agregados de biotita. La matriz es cuarzo-feldespática granoblástica y suelen presentar dos micas. Es frecuente la existencia de diferenciados micropegmatíticos en pequeñas masas con concentrados de turmalina, estirados en las zonas más deformadas, alcanzado los 3-4 cm de longitud. Asimismo se encuentran diques metapeliticos en ocasiones plegados con desarrollo de foliación de plano axial paralela a la presentada por los tipos glandulares.

Las facies porfídicas han sido observadas en el sector SE del Macizo del Vellón, y han sido consideradas como facies de borde de las facies glandulares. Contiene megacristales de feldespato con bordes reabsorbidos, con una mayor heterometria, variando su tamaño entre 0,5 y 4 cm y presentando a veces carácter idiomorfo. Contiene también cuarzos globulosos de hasta 1 cm y agregados biotíticos. La matriz es cuarzo feldespática de grano fino y sobre ella destacan los mega cristales, dando lugar a un porfidismo más contrastado que en las demás facies.

Estos macizos de neises presenta enclaves de diferentes tipos, tanto metasedimentarios similares a los metasedimentos encajantes (rocas de silicatos cálcicos, metapelitas y cuarcitas), como de origen ígneo (enclaves microgranudos).

5.3.2.3. Rocas ígneas Hercínicas

GRANITOS. Tipo Colmenar Viejo (3) y (8 en la hoja de Torrelaguna)

Sus constituyentes principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y con frecuencia, cordierita. Los fenocristales de feldespato potásico pueden alcanzar de 3 a 5 cm, marcando en ocasiones estructuras de flujo de dirección N-S. La presencia de enclaves es más acusada al SE de Colmenar. Su composición predominante es granítica con tendencia a cuarzo-monzonítica y adamellitica.

La unidad intrusiva de Colmenar se encuentra afectada por una densa red de fracturas de direcciones preferentes N 90º-110ºE y N 170ºE, aprovechada por los fluidos más tardíos para su emplazamiento en forma de diques.

Estos granitos dan lugar a formas alomadas y de escaso resalte morfológico como consecuencia de su tamaño de grano medio-grueso y carácter porfídico, que facilitan la acción de los procesos de alteración.

El emplazamiento de la intrusión tuvo lugar en las etapas iniciales del magmatismo hercínico, hace 327 ± 4 ma, posiblemente de forma similar con un buen número de cuerpos de composición similar que constituyen la “masa de fondo” de la Sierra de Guadarrama, conjunto que se vería afectado posteriormente por nuevas intrusiones, en general inconexas entre si.

Leucogranito de grano fino (6) y (11) en la hoja de Torrelaguna 509

Predominante tamaño de grano fino, tono ocre, grado de alteración mínimo, con afloramientos de dimensiones muy variables.

Sus relaciones con las restantes unidades magmáticas confirman que se trata de la unidad más tardía, exceptuando las manifestaciones filonianas. Aunque algunos cuerpos de reducidas dimensiones cortan verticalmente la roca encajantes, en general se disponen con carácter tabular sobre las restantes unidades, mediante contactos netos, sugiriendo una morfología lacolítica.

Los minerales principales son cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa, con biotita y moscovita subordinadas, predominantemente de grano fino. Los enclaves son escasos, correspondiendo generalmente a agregados micáceos. Su emplazamiento probablemente se sitúe próximo al límite Carbonífero-Pérmico.

Adamellitas porfídicas. Tipo Sierra del Francés (7 en la hoja de Torrelaguna)

Este tipo fue definido en la hoja de Cercedilla, donde ocupa una importante extensión como parte del macizo plutónico de La Pedriza. En la zona de estudio estas rocas afloran en la continuación oriental del Macizo de La Pedriza, en el Macizo de Navalafuente y como pequeños cuerpos muy

deformados localizados al N de Soto del Real, entre los dos macizos plutónicos anteriormente citados.

Las adalmellitas que afloran en esta zona se caracterizan por la abundancia de fenocristales de feldespato potásico de gran tamaño (2-4 cm y excepcionalmente 7cm) de cuarzo globuloso; más escasos, de aproximadamente 1 cm, inmerso en una matriz de grano medio en la que se incluye la biotita, siendo frecuentes los enclaves microgranudos oscuros de composición tonalítica.

Las estructuras de flujo son bastante acusadas y se manifiestan en bandeados composicionales y texturales, schlieren micáceos y disposiciones planares y planolineares de los fenocristales de feldespato potásico. Hacia el contacto con el encajante metamórfico se aprecia un aumento de la heterogeneidad, siendo más abundantes los schilieren micáceos y más irregular la distribución de los fenocristales, así como su tamaño, que tiende a disminuir al igual que el tamaño de grano de la matriz.

Mineralógicamente estas rocas están compuestas por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita como minerales principales, y apatito, circón, opacos y ocasionalmente monacita como accesorios, los minerales secundarios más corrientes son moscovita, siempre en pequeñas cantidades, clorita, rutilo, esfena, opacos, prehnita y sericita.

Estas adamellitas se emplazan probablemente durante una fase tectónica menor hercínica que condiciona la fábrica de flujo ígnea y que genera también estructuras y texturas subsolidus claramente tectónica más o menos acentuadas.

Leucogranitos de grano grueso tipo Navalafuente-La Cabrera (10 en la hoja de Torrelaguna)

Son por lo general, rocas estructuralmente isótropas en las que sólo localmente se observan estructuras de tipo Schilieren y bandeados composicionales. Son posteriores a las adamellitas porfídicas de la Sierra del Francés, cuyas estructuras internas se cortan.

Texturalmente son rocas heterogranulares, en las que se observan excepcionalmente fenocristales de cuarzo potásico. Con frecuencia presentan subestructuras a la escala mineral de deformación débil, subsolidus, acompañadas de menos o mayor grado de cristalización.

Mineralógicamente están constituidas por cuarzos, feldespato potásico, polagioclasa y biotita, así como localmente cantidades subordinadas de moscovita y cordierita. Los minerales accesorios son apatito, circón y ópalos. Los minerales secundarios más corrientes son clorita, sericita, rutilo, epidota, opacos, esfena, prehnita, pinnita y ocasionalmente fluorita.

Las escasas inclusiones microgranudas existentes es este tipo de rocas son composicionalmente granodioritas-tonalitas y están constituidas en su mayor parte por plagioclasa, biotita y cuarzo. Ocasionalmente pueden contener cantidades subordinadas de feldespato potásico.

5.3.2.4. Terciarios

Arenas con lutitas pardas y verdosas; ocasionalmente niveles discontinuos de carbonatos (11)

Conjunto litológico de naturaleza arcósica predominantemente, aunque algo heterogéneo, presentado fundamentalmente en ambas 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, organizandose en secuencias granodecrecientes; ocasionalmente contienen niveles de cantos de naturaleza metamorfica y en menor proporción cuarzo. Son asimilables al conjunto denominado “Facies Madrid”.

Las arcosas se organizan en bancos métricos en cuya base se observan cicatrices muy tendidas, siendo frecuente la estratificación cruzada a gran escala, en menos medida se aprecian escarpes de fluidos y niveles de cantos blancos, asi como cantos o bloques. Son frecuentes las superficies de amalgamacion de canales, con una alta relacion longitud/anchura de canal.

Los niveles arcillosos verdosos muestran evidencias de edaficaciones, con tramos bioturbados por raices. Composicionalmente presentan un alto contenido en esmectitas, con illita y caolinita en menor proporción.

La litologia de los escasos niveles carbonatados intercalados, corresponden a calcretas y dolomias de base y techo irregulares, de tono gris blanquecino y estructura interna nodular o poliédrica, con frecuancia de huellas de desecación y bioturbacion por raices.

Desde el punto de vista sedimentologico las arenas y arcillas se interpretan como facies distales de sistemas de abanicos cuyos ápices se encontrarian al pie de la Sierra de Guadarrama, con un área madre de naturaleza granitica y metamorfica, 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 mas distales. Son relativamente abundantes los episodios edáficos, posiblemente en unas condiciones ambientales cálidas estacionales.

Arenas arcósicas con bloques y cantos (14) (34 en la hoja de Torrelaguna)

Se corresponde con la facies de borde de la unidad de arcosas y arcillas ocres (15), 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 metamorficas, de forma caótica en las zonas prosimales y organizads por lo genral en coladas de espesor métrico; tambien intercalan niveles de arcosas groseras ocres, a veces con tonalidades rojizas. En ocasionaes muestran laminación cruzada a pequeña o mediana escala.

Su techo esta relacionado con una importatne reactivación sedimentologicas que implica un incremento granulométrico y, puntualmente una disposicion discordante.

Sus caracteristicas litologicas y sedimentaris son my similares a la unidad suprayacente (17).

Corresponden a facies proximales de abanicos aluviales coalescentes con sus ápices situados en el macizo ranítico y metaforfico de Colmenar Viejo. Las paelocorrientes presentan una importatne dispersion.

Areans arcósicas con cantos, alternando con limos y arcillas ocres (15)

Se trata de una de las unidades más características y abundante de la zona de estudio.

Se incluye dentro de las denominadas “Facies Madrid”, de amplia representación en el sector noroccidental de la cuenca, extendiéndose más de 30 km desde sus zonas proximales hasta el sur de Madrid, donde se producen cambios de facies notables. La presente unidad es equiparable con el tradicional “tosco” de los estudios geotécnicos del ámbito de la capital.

En la mayoría de las ocasiones sus afloramientos son parciales, pero permiten el reconocimiento y la caracterización de la unidad.

El espesor máximo observado es de 60 m, si bien los valores medios fluctúan entre 30 y 40 m. La base de la unidad aparece marcada generalmente por un cierto cambio litológico, acompañado de un claro incremento granulométrico.

Desde el punto de vista litológico se trata de un conjunto homogéneo de arenas arcósicas de colores ocres y pardos, de tamaño medio a grueso con frecuentes niveles de conglomerados y microconglomerados de cantos de rocas metamórficas y graníticas. Estos niveles arenosos alcanzan espesores de orden métrico (4-5m) y alternan con niveles de lutitas ocres, en ocasiones edaficadas, con una proporción limo/arcilla muy variable, de espesor generalmente cercano al metro.

Las arcillas son el otro componente característico de la unidad, presentando una proporción similar de esmectita e illita, la caolinita aunque en proporciones más bajas también está presente.

Los cuerpos arenosos se organizan en secuencias granodecrecientes, con base erosiva neta y lags. Suelen presentar estratificación cruzada a mediana y gran escala, evidenciando una sedimentación de claro origen fluvial.

Sedimentológicamente, las arcosas de esta unidad corresponden a un sistema fluvial relacionados con sistemas de abanicos aluviales con sus ápices situados en el borde meridional de la sierra de Guadarrama. Por su posición y contexto paleogeográfico corresponden a facies medias dentro del modelo de sedimentación propuesto, cuyas facies distales se situarían hacia sectores más meridionales, estando representadas por depósitos más finos al sur de Madrid. Aunque en muchos puntos predominaría el régimen fluvial, en otros se produciría transporte en masa con carácter episódico y discontinuo, bajo condiciones climáticas cálidas y estaciones contrastadas.

Arcosas blancas y lutitas rojas (16) (32 en la hoja de Torrelaguna)

Constituye un cambio lateral de la unidad 15, 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 relacionado 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.

Bloques cantos y arenas arcósicas gruesas (17)

Se trata de una monótona sucesión de bloques, cantos y arcosas blancas de grano grueso. Aunque su límite inferior está representado de forma puntual por una discordancia. Su espesor es muy variable debido a la relación de cambio lateral de facies con la unidad 18, habiéndose calculado valores máximos superiores a 40 m. Hacia el S y SE se observa un cambio lateral por disminución granulométrica progresiva, a favor de las arcosas blancas de dicha unidad.

Litológicamente se trata de un conjunto de bloques de rocas graníticas de tamaños decimétrico a métrico mezclados con arenas arcósicas y cantos heterométricos. Las arenas y cantos se organizan en secuencias métricas de base erosiva, a veces con laminación paralela de alta energía y estratificación cruzada. En ocasiones se reconocen niveles limosos rojizos que se corresponden con pequeños episodios edáficos. Estos depósitos se enmarcan dentro de ambientes de alta energía localizados en zonas proximales de abanicos aluviales, muy cercanos a los afloramientos del zócalo hercínico o en contacto directo con él.

Arenas arcósicas blancas de grano grueso con cantos y a veces bloques (18)

Esta unidad representa junto con la anterior (17) el depósito somial del relleno de la Cuenca de Madrid en el sector. Se dispone a techo una serie miocena, siendo observable entre los valles de los ríos Manzanares y Jarama. Una de las características principales es el ligero incremento granulométrico que supone con respecto a las unidades infrayacentes. Su distribución geográfica coincide con la unidad (15).

El contacto erosivo de la base de esta unidad representa una discontinuidad que, no obstante, es difícil de reconocer debido a la similitud litológica con los términos sobre los que se apoya, su

situación topográfica, junto con la práctica desaparición de los términos arcillosos, constituye los dos criterios principales para su reconocimiento; ambos son las causa del ligero resalte morfológico que producen en el terreno.

Litológicamente, se trata de un conjunto detrítico de naturaleza arcósica, poco cementado; presenta color blanco en alteración y amarillo-ocre en corte fresco, siendo asimilable a la tradicional "arena de miga" de los estudios geotécnicos del ámbito de Madrid. El tamaño del grano es grueso, incluyendo en muchas ocasiones cantos, a veces organizados, de distinta naturaleza (granitos, neises). Su composición sugiere un área fuente fundamentalmente granítica y metamórfica, constituida por los relieves de la Sierra de Guadarrama.

Es interesante resaltar la organización de las arenas arcósicas en ciclos o secuencias granodecrecientes con predominio de cantos en la base, en cambio el conjunto de la unidad presenta un aumento granulométrico hacia techo que implica un incremento energético del medio.

La existencia de cuerpos amalgamados y cicatrices entre los canales es un hecho muy frecuente, encontrándose por lo general canales de longitud considerable, de hasta varias decenas de metros de longitud. También se observa estratificación cruzada a mediana y gran escala, laminación cruzada y paralela. Las paleocorrientes muestran direcciones predominantes hacía en S y S-SE, con procedencia de áreas graníticas en la mitad occidental y metamórfica en la zona oriental.

El depósito de la unidad se relaciona con el desarrollo de abanicos aluviales cuyos ápices se situarían en el borde meridional de la sierra de Guadarrama; en sus zonas medias, a las que corresponden estos depósitos estarían constituidos por una serie de cursos fluviales más o menos complejo, que drenarían hacia el sur y sureste.

Es de destacar la casi total ausencia de yacimientos paleontológicos, en contraposición con el abundante contenido fosilífero de las unidades infrayacentes, de características litológicas y sedimentológicas similares.

5.3.2.5. 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 glacis son bastante frecuentes igualmente.

Pleistoceno-Holoceno

Gravas y arenas con cantos (terrazas altas, medias y bajas) (20), (21) y (22), y (22, 40 en la hoja de Torrelaguna)

Asociados a las principales arterias fluviales, Jarama y Manzanares.

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.

El río Manzanares presenta asociados varios niveles de terrazas agrupados fundamentalmente en dos conjuntos: medias y bajas, si bien en la cabecera del arroyo Tejada se localizan niveles colgados que han sido incluidos como altos. Las terrazas se observan en ambas márgenes del río.

Litológicamente la composición de las terrazas del rio 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.

En cuanto a la edad, la práctica totalidad de las terrazas corresponde al pleistoceno, a excepción de los niveles más bajos relacionados con los cursos de los ríos citados, asignados al Holoceno.

Arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos (glacis) (23)

Estos depósitos se relacionan con el inicio del encajamiento de la red fluvial actual (arroyo Tejada), apareciendo como formas de enlace entre los niveles de terrazas altas, o bien modelando las superficies y vertientes. Son frecuentes en el ámbito del monte del Pardo.

Litológicamente, se trata de arenas gruesas de naturaleza arcósica, que incluyen niveles de cantos y gravas de rocas graníticas. A veces se observa cierta organización fluvial, con pequeños rills y barras arenosas que dan idea de su génesis ya que con frecuencia se trata de glacis de cobertera más o menos desarrollados.

Por su disposición y relación con el resto de los depósitos cuaternarios resulta difícil precisar su edad, pudiendo existir distintas generaciones relacionadas con la evolución del modelado de la región, por todo esto se incluyen desde el Pleistoceno, probablemente inferior, hasta el Holoceno.

Arenas, limos y arcillas con cantos (coluviones y conos aluviales) (24) y (25) 37 en la hoja de Torrelaguna

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.

Pueden presentar dos tipos de geometría, alargada, adosados a las laderas que conforman los valles (coluviones), y en planta semicircular, asociados a los arroyos secundarios, relieve en cárcavas, etc, (conos aluviales); dadas las características de erosionabilidad y grado de cohesión del sustrato sobre el que se apoyan, estos últimos dan lugar a aparatos coalescentes de gran continuidad lateral.

Arenas, arcillas y limos con gravas (fondos de valle) (27)

Constituyen el relleno más reciente del fondo de todos los valles secundarios y 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.

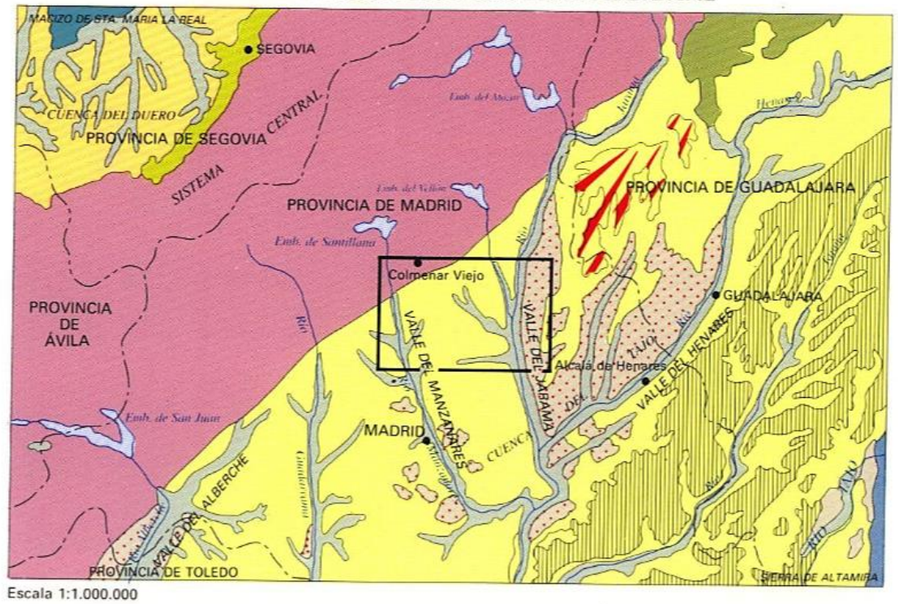
Limos y arenas con cantos. Gravas (llanura de inundación) (26), 43 en la hoja de Torrelaguna. Gravas, cantos y arenas (Barras aluviales) (28). Arenas y gravas (cauces abandonados) (29), 41 en la hoja de Torrelaguna

Estos tres tipos de depósitos presentan una génesis muy relacionada. El río Jarama, que discurre en sentido N-S, tiene una importante llanura de inundación, de 1 km de anchura, sobre la que esta excavado el actual cauce del río. Este cauce presenta una zona activa constituida por barras de cantos longitudinales, con cicatrices de acreción lateral.

En la zona más septentrional, cerca de la confluencia con el río Guadalix, se observan restos de antiguos cauces actualmente abandonados, de composición litológica similar a los depósitos descritos, aunque puede llegar a existir un predominio de materiales finos. Este tipo de depósitos se observa también en el nivel de terrazas más bajos del río.

En el siguiente esquema morfoestructural se observa con claridad la disposición espacial de los materiales que se han descrito. Siendo las coloraciones rosáceas los materiales Precámbricos y Paleozoicos (rocas metamórficas e ígneas), los colores amarillentos se corresponden con los materiales terciarios y los grisáceos con los cuaternarios.

ESQUEMA MORFOESTRUCTURAL REGIONAL



5.3.3. Geomorfología, orografía y relieve

La región estudiada presenta dos grandes regiones geomorfológicas ligadas fundamentalmente a las características litológicas y orográficas de los materiales. La primera de ellas corresponde a la denominada Campiña Madrileña y la segunda a la Región Geomorfológica de La Sierra.

- Región Geomorfológica de la Campiña Madrileña

Esta primera Región Geomorfológica, comprende desde el inicio de la zona estudiada, en la ciudad de Madrid, hasta las estribaciones meridionales de la Sierra, que con dirección NE-SW discurre desde la zona de El Molar hasta el entorno de la población de Colmenar Viejo. Esta zona se corresponde a grandes rasgos con los colores amarillentos del esquema morfoestructural.

Dentro de esta Región se pueden diferenciar dos dominios diferentes, el primero correspondiente al Dominio de las Superficies y el segundo al Dominio de los Valles.

El Dominio de las Superficies ocupa las principales divisorias fluviales y se trata de una amplia llanura que muestra una ligera pendiente hacia el centro de la Cuenca de Sedimentación situada hacia el Suroeste y hacia los principales cauces fluviales, como el del río Jarama, Manzanares, etc. Dicha pendiente desciende en sucesivos escalones formando a gran escala una serie de lóbulos progresivos, con cambios locales de inclinación que puede dificultar localmente la construcción de carreteras, pero que en general son dificultades de carácter local.

Este Dominio de las Superficies se encuentra atravesada por algunos cursos menores que disectan la superficie general aunque con encajamiento de desnivel moderado.

El Dominio de los Valles está representado en la región estudiada, por los principales cursos fluviales de la zona como son el río Jarama y el río Manzanares, que contribuyen a caracterizar la morfología del sector.

Los valles incluyen por otro lado, una serie de superficies escalonadas a distintas cotas respecto de los cauces principales y correspondientes a los distintos niveles de terrazas fluviales. Las vegas de los ríos, principalmente como en el caso del Jarama, muestran una amplia superficie de algunos kilómetros de anchura en las terrazas bajas y en la llanura de inundación. Son zonas preferentes para la implantación de carreteras dada su suave orografía.

En ambos Dominios las diferentes formas del modelado dan lugar a formas erosivas y sedimentarias, las principales de las cuales en el primer caso corresponden a algunos arroyos encajados y de incisión lineal, desarrollo de zonas de cárcavas en materiales sedimentarios arcillosos y arenosos, áreas con erosiones en cabeceras de torrentes, aristas marcadas en los pequeños interfluvios, etc.

Dentro de las formas sedimentarias destacan en primer lugar los niveles de aterrazamiento de los ríos principales como son los correspondientes al río Jarama, al Manzanares, etc.

Normalmente se reconoce una mayor extensión y desarrollo superficial de las terrazas en la margen derecha de los ríos que en la izquierda, debido quizás a reajustes de origen tectónico o estructural de índole regional que pueden estar basados en basculamientos generalizados, desplazamientos relativos de bloques dentro de la cuenca sedimentaria, etc.

Otro tipo de modelado sedimentario, corresponde a las formas de ladera y dentro de ellas a los abundantes conos de deyección y coluviones, aislados o anastomosados, que han podido diferenciarse en la región. Su interés radica en que en épocas de precipitaciones intensas, pueden dar lugar a inundaciones de toda su superficie lo que podría afectar a los rellenos o desmontes de la futura autopista. Dichos fenómenos de inundación también se pueden producir en la llanura de inundación de los ríos principales, sobre todo en la vega del río Jarama.

Mención especial merecen las formas endorreicas, que aunque son escasas en la región analizada, sí deben tenerse en cuenta a la hora de planificar los corredores. Son áreas de acumulación de agua, normalmente asociadas a las vegas y terrazas bajas de los cursos principales, y que se recubren de suelos blandos de naturaleza arcillosa o limo-arenosa, pudiendo dar lugar a encharcamientos temporales.

- Región Geomorfológica de La Sierra

La Sierra Madrileña, se dispone geomorfológicamente según una estructura de altas superficies de cumbres que forman suaves planicies elevadas y alomadas por encima de los 2.000 m de altitud, y que conforman las divisorias principales. A menor altura se reconocen otras parameras allanadas, que parecen corresponder a antiguas superficies de erosión posteriormente hundidas por efectos tectónicos y que se disponen a modo de escalera de piedemonte hasta enlazar con los depósitos de relleno de la cuenca terciaria. Esta zona se corresponde a grandes rasgos con los colores rosáceos del esquema morfoestructural.

Dentro de las parameras es posible reconocer relieves residuales en forma de domo y grandes alteraciones del material, en donde pueden reconocerse amplias extensiones de navas. Al pie de la Sierra se reconoce una amplia plataforma correspondiente a un piedemonte, disectada por una red fluvial muy activa que ha dado lugar al encajamiento de arroyos y torrentes sobre todo en sus cabeceras. Un ejemplo de este piedemonte es el correspondiente a la llanura de Colmenar Viejo que se articula hacia el norte con la zona de sierra de relieve mucho más elevado.

Dentro de los relieves mayores de la Sierra se reconocen una serie de bandas deprimidas respecto del entorno en dirección NE-SW, y en cuyo fondo se reconocen depósitos mesozoicos, a diferencia de los relieves mayores que las enmarcan que están formados por materiales ígneos y metamórficos de edad preordovícico y hercínico. La fosa tectónica de Rascafría y el valle del Lozoya, la de Buitrago del Lozoya o la depresión de Guadalix de la Sierra, es un claro ejemplo de lo indicado.

El enlace entre las altas superficies superiores y las parameras inferiores, se articula por medio de superficies de ladera que, en general, están formadas por pendientes escarpadas y rectilíneas, en las que pueden incluirse algunas áreas con rellanos y hombreras, producto de la erosión de etapas previas. Dichos escarpes pueden estar asociados a fallas y fracturas en ocasiones difíciles de reconocer, pero que normalmente pueden seguirse durante algunos kilómetros.

La zona culminante de la región analizada la constituye el Puerto de Somosierra, collado a través del cual se realiza la conexión de la Comunidad de Madrid por el norte con la meseta castellana, y administrativamente perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla-León.

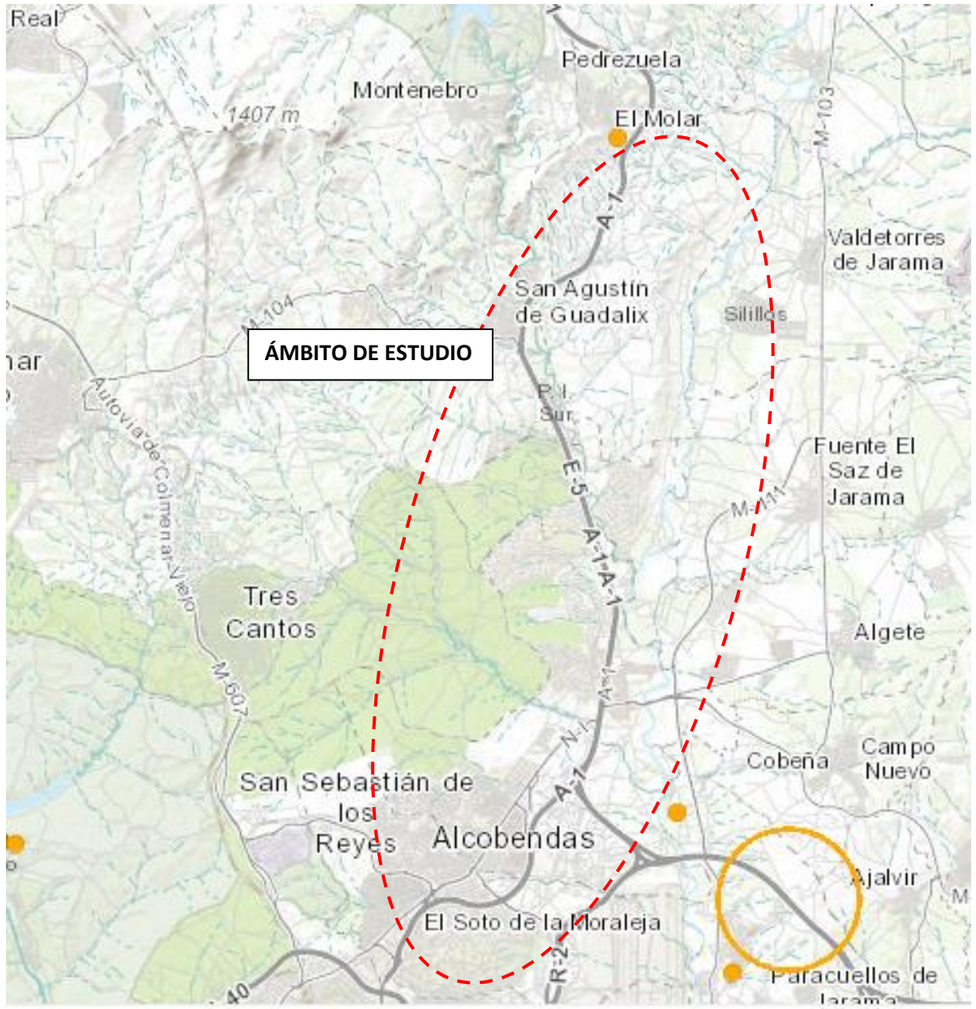
5.3.4. Lugares de Interés Geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, debe elaborar y actualizar el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario, sin perjuicio de las actuaciones que las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, lleven a cabo para completarlo en sus respectivos territorios.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo

los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida.

En el ámbito de estudio se ha detectado la presencia de algunos Lugares de Interés Geológico, tal como puede apreciarse en la siguiente figura.



Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). **Fuente**: IGME y elaboración propia

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura anterior, ninguno de los LIG se verá afectado por las actuaciones ligadas a las alternativas analizadas.

Se describen seguidamente los dos LIG más próximos a los trazados, uno situado al inicio de las actuaciones, y otro al final, cerca de El Molar.

- *Lugar de Interés Geológico: 20509002*

Código	20509002
Denominación	Falla del Molar
Descripción	A la entrada del pueblo de El Molar es visible en el talud de la carretera N-I un buen afloramiento de materiales Cretácicos discordantes sobre los gneises del macizo de San Pedro
Interés Principal	Tectónico
Interés Secundario	Estratigráfico. Petrológico-geoquímico
Unidad Geológica	Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas

- *Lugar de Interés Geológico: 534005*

Código	534005
Denominación	Curso medio del río Jarama
Descripción	Observaciones de las características geomorfológicas del valle, curso del río y terrazas fluviales. Cortes puntuales del sustrato. Explotación de áridos. Observaciones desde distintos puntos a lo largo del valle.
Interés Principal	Geomorfológico
Interés Secundario	Estratigráfico. Tectónico. Hidrogeológico. Petrológico-geoquímico. Sedimentológico.
Unidad Geológica	Depósitos y formas de modelado de origen fluvial y eólico

5.4. SUELOS

Los suelos de la Comunidad de Madrid se clasifican en los siguientes tipos, de acuerdo con los criterios establecidos por la SOIL TAXONOMY.

5.4.1. Clasificación según relieve y litología

Según el relieve sobre el que se asientan y la litología del sustrato, pueden distinguirse, para el ámbito de estudio, los tipos de suelo siguientes:

Zona de la Sierra

Las unidades fisiográficas de Sierra, Piedemonte, Campiña, Vegas y Depresión del Tajo, y Páramos (Nieves y Gómez y Miguel, 1992), que a grandes rasgos definen el territorio de la Comunidad de Madrid, se presentan a su vez bien definidas en cuanto a los tipos principales de suelos que las caracterizan.

Así, Entisoles e Inceptisoles dominan en las zonas de Sierra y Rampa, en la zona más septentrional del ámbito de estudio, correspondiendo a suelos de escaso a moderado desarrollo, áridos y arenosos, con abundancia relativa de materia orgánica y frecuentemente pedregosos, y con roca próxima a la superficie.

Estos suelos se asientan, en su mayor parte, sobre fuertes pendientes, lo que ha motivado un acusado proceso erosivo. Tienen un horizonte superficial muy débil, que se han formado sobre la roca madre de la Sierra.

Tienen textura arenosa, con agregados de poca estabilidad y estructura escasamente desarrollada. Su profundidad es escasa, a excepción de las zonas de acumulación de arrastres, y su contenido en elementos nutritivos es bajo, con pobre capacidad de retención de agua y de intercambio catiónico.

Su aprovechamiento más conveniente es el ganadero o el forestal.

Zonas de Transición y Depresión

En la campiña son abundantes suelos con alto grado de desarrollo, del Orden Alfisoles, de acidez y texturas variables, escasa materia orgánica, presencia habitual de carbonato cálcico a cierta profundidad, escasa pedregosidad y ausencia de roca coherente.

Los suelos de las Vegas contrastan con los anteriores en diversas propiedades. Generalmente, se caracterizan por un escaso a moderado desarrollo (mayoritariamente Entisoles e Inceptisoles), texturas variables, su carácter básico, con abundancia de carbonato cálcico y, ocasionalmente, de yeso, escasa materia orgánica, pedregosidad variable y ausencia de roca coherente.

Por último, los suelos dominantes en el Páramo se caracterizan por su elevado grado de desarrollo, texturas finas, escasa materia orgánica, pH básicos con presencia de carbonato cálcico, pedregosidad variable y presencia local de roca coherente (caliza) próxima a la superficie.

5.4.2. Clasificación según variaciones de humedad

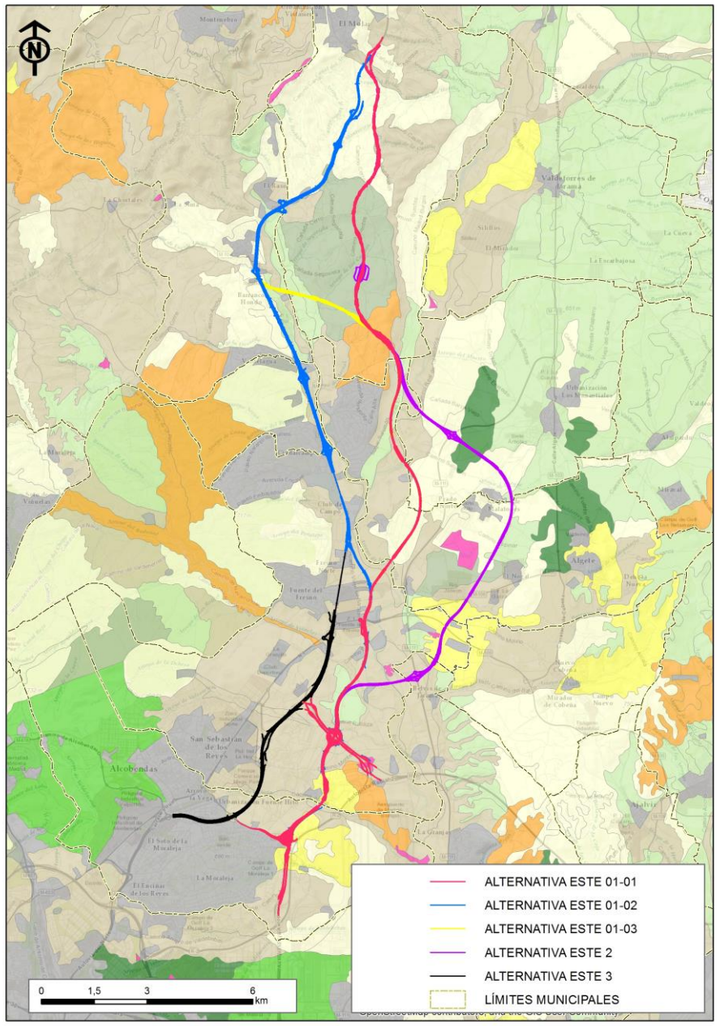
Según el régimen de humedad, los suelos presentes en la zona de estudio son de dos tipos: ÚDICO Y XÉRICO.

Los **údicos** están en la parte más alta de la Sierra Norte, al noroeste del ámbito de estudio. Son suelos que tienen recogen precipitaciones anuales y que carecen de una auténtica estación seca.

El resto de la zona, y asimismo la mayor parte del territorio en la Comunidad de Madrid, está ocupada por suelos **xéricos,** que se caracterizan por poseer dos máximas pluviométricas (primavera y otoño), agotándose las reservas de agua durante más de 45 días definidos en los cuatro meses siguientes al solsticio de verano.

5.4.3. Clasificación según asociaciones de suelos

Según las asociaciones de suelos, los suelos presentes en el ámbito de estudio se describen a continuación, según la metodología de la Soil Taxonomy.



Clasificación de suelos (Soil Taxonomy). **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Los suelos atravesados por los trazados de las alternativas en estudio pertenecen principalmente a los Entisoles, seguidos por los Inceptisoles y los Alfisoles, así como asociaciones de dos de estos órdenes: Inceptisoles/Alfisoles, Inceptisoles/Entisoles, Entisoles/Inceptisoles, y Alfisoles/Inceptisoles.

Entisoles

Los Entisoles son los suelos más jóvenes según la Soil Taxonomy. No tienen, o de tenerlas son escasas, evidencias de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Sus propiedades están por ello fuertemente determinadas por el material original. De los horizontes diagnósticos únicamente presentan aquéllos que se originan con facilidad y rapidez; por tanto muchos Entisoles tienen un epipedión óchrico o antrópico, y sólo unos pocos tienen álbico (los desarrollados a partir de arenas).

Resumiendo, son suelos desarrollados sobre material parental no consolidado que en general no presentan horizontes genéticos (excepto un horizonte A), ni de diagnóstico.

Los Entisoles son suelos típicos de laderas donde la escorrentía no permite la evolución de los suelos en profundidad a causa de la erosión hídrica. Se presentan principalmente en zonas forestales. También suelen aparecer entisoles en zonas de barrancos con aluviones constantes que no permiten el desarrollo en profundidad.

No obstante, son suelos potencialmente muy fértiles debido a los diferentes aluviones recibidos, utilizándose principalmente para cultivos hortícolas y frutícolas.

Inceptisoles

Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecerán suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

Incluye una amplia variedad de suelos. En algunas zonas los Inceptisoles son suelos con un mínimo desarrollo del perfil (aunque eso sí, más desarrollados que los Entisoles), mientras que en otras son suelos con horizontes de diagnóstico que no cumplen los requisitos exigidos para otros órdenes de suelos. Pueden presentar horizontes de diagnóstico y epipediones como los úmbricos, antrópicos, óchricos, hísticos, móllicos y plaggen. Pero sólo unos pocos tienen un epipedión móllico y los horizontes de diagnóstico más comunes son el horizonte cámbico y un fragipan, aunque también pueden aparecer horizontes cálcicos, petrocálcico o duripan.

La mayoría de los Inceptisoles tienen un aprovechamiento forestal, pero también son suelos de praderas o tierras de cultivo. Son buenos suelos para pastos siempre que la humedad no falte, y también pueden sustentar el aprovechamiento agrícola razonablemente (con mucha frecuencia presentan reacción ácida y para ser productivos requieren encalados y fertilización). Cuando se localizan en pendientes, un aprovechamiento idóneo es el bosque, pero la pérdida de la vegetación frecuentemente conduce a una erosión preocupante.

Alfisoles

Los Alfisoles son suelos que tienen:

- Un epipedión óchrico
- Un horizonte argílico
- Un porcentaje de saturación de bases (PSB) de moderado a alto
- Agua a menos de 1500 kpa de tensión durante al menos tres meses al año, cuando los suelos son lo suficientemente cálidos para el crecimiento de las plantas

Es preciso destacar que junto a los horizontes anteriormente señalados, también pueden aparecer horizontes kándico, nátrico, cálcico, petrocálcico o álbico, así como un epipedión úmbrico. Los fragipanes son comunes y el pH del suelo suele ser ligeramente ácido, aunque el PSB>50%.

La mayoría de los Alfisoles tienen un régimen de humedad údico, ústico o xérico, y algunos pueden presentar condiciones aquicas. Son suelos cuyo régimen de humedad es tal que son capaces de suministrar agua a las plantas mesofíticas durante más de la mitad del año o, por lo menos, durante más de tres meses consecutivos a lo largo de la estación de crecimiento de las plantas.

5.4.4. Clases agrológicas

Con el fin de determinar el valor de los suelos presentes en el ámbito de estudio, se ha evaluado su idoneidad para usos generales (cultivos, pastos y bosques).

Para ello, se ha tenido en cuenta el método de las Clases agrológicas (Land Capability Classification), elaborado por el Soil Conservation Service de USA, según el sistema propuesto por Klingebiel y Montgomery (1961).

Es un sistema categórico que, en su versión original, utiliza criterios cualitativos. La inclusión de un suelo en una clase se efectúa de una manera inversa, es decir, no buscando de forma directa la idoneidad, sino su grado de limitación respecto a un parámetro en función de un uso concreto. Para clasificar un suelo se utilizan un conjunto de caracteres. Las clases son definidas con criterios muy generales, sencillos y fáciles de comprender y adaptar a regiones muy diversas, pero resulta difícil de aplicar con criterios objetivos. Todos los caracteres que configuran la capacidad agrológica tienen idéntico peso. Una misma clase engloba a suelos muy diferentes, al ser un sólo parámetro (el máximo factor limitante) el que clasifica al suelo dentro de una determinada clase.

Finalmente, se definen ocho clases agrológicas, cuyas principales características se relacionan a continuación.

Clase I. Los suelos de la clase I no tienen, o sólo tienen ligeras, limitaciones permanentes o riesgos de erosión. Son excelentes. Pueden cultivarse con toda seguridad empleando métodos ordinarios. Estos suelos son profundos, productivos, de fácil laboreo y casi llanos. No presentan riesgo de encharcamiento, pero tras un uso continuado pueden perder fertilidad.

Cuando los suelos de esta clase se emplean para cultivo, necesitan labores que mantengan su fertilidad y preserven su estructura. Entre ellas se cuentan el abonado, la aplicación de la caliza, las cubiertas vegetales o el abonado en verde y también la aplicación de restos de la cosecha, además de las rotaciones de cultivos.

Clase II. Esta clase la integran suelos sujetos a limitaciones moderadas en el uso. Presentan un peligro limitado de deterioro. Son suelos buenos. Pueden cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación.

Estos suelos difieren de los de la clase I en distintos aspectos. La principal diferencia estriba en que presentan pendiente suave, están sujetos a erosión moderada, su profundidad es mediana, pueden inundarse ocasionalmente y pueden necesitar drenaje. Cada uno de estos factores requiere atención especial. Los suelos pueden necesitar prácticas comunes, como cultivo a nivel, fajas, rotaciones encaminadas a la conservación de los mismos, mecanismos de control del agua o métodos de labranza peculiares. Con frecuencia requieren una combinación de estas prácticas.

Clase III. Los suelos de esta clase se hallan sujetos a importantes limitaciones en su cultivo. Presentan serios riesgos de deterioro. Son suelos medianamente buenos. Pueden cultivarse de manera regular, siempre que se les aplique una rotación de cultivos adecuada o un tratamiento pertinente. Sus pendientes son moderadas, el riesgo de erosión es más severo en ellos y su fertilidad es más baja.

Sus limitaciones y sus riesgos son mayores que los que afectan a la clase anterior, estas limitaciones con frecuencia restringen las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra.

Requieren sistemas de cultivo que proporcionen una adecuada protección vegetal, necesaria para defender al suelo de la erosión y para preservar su estructura (fajas, terrazas, bancales, etc). Puede cultivarse en ellos el heno u otros cultivos herbáceos en lugar de los cultivos de surco. Necesitan una combinación de distintas prácticas para que el cultivo sea seguro.

Clase IV. Esta clase está compuesta por suelos con limitaciones permanentes y severas para el cultivo. Son suelos malos. Pueden cultivarse ocasionalmente si se les trata con gran cuidado. Generalmente deben limitarse a cultivos herbáceos.

Los suelos de esta clase presentan características desfavorables. Con frecuencia se hallan en pendientes fuertes sometidos a erosión intensa. Su adecuación para el cultivo es muy limitada. Generalmente deben ser dedicados a heno o a pastos, aunque puede obtenerse de ellos una cosecha de grano cada cinco o seis años. En otros casos puede tratarse de suelos someros o moderadamente profundos, de fertilidad baja, o localizados en pendientes.

Clase V. Los suelos de esta clase deben mantener una vegetación permanente. Pueden dedicarse a pastos o a bosques. La tierra es casi horizontal. Tienen escasa o ninguna erosión. Sin embargo, no permiten el cultivo, por su carácter encharcado, pedregoso, o por otras causas. El pastoreo debe ser regulado para evitar la destrucción de la cubierta vegetal.

Clase VI. Los suelos de esta clase deben emplearse para el pastoreo o la silvicultura y su uso entraña riesgos moderados. Se hallan sujetos a limitaciones permanentes, pero moderadas, y no son adecuados para el cultivo. Su pendiente es fuerte, o son muy someros. No se debe permitir que el pastoreo destruya su cubierta vegetal.

La tierra de la clase VI es capaz de producir forraje o madera cuando se administra correctamente. Si se destruye la cubierta vegetal, el uso del suelo debe restringirse hasta que dicha cubierta se regenere.

Clase VII. Los suelos de esta clase se hallan sujetos a limitaciones permanentes y severas cuando se emplean para pastos o silvicultura. Son suelos situados en pendientes fuertes, erosionados, accidentados, someros, áridos o inundados. Su valor para soportar algún aprovechamiento es mediano o pobre y deben manejarse con cuidado.

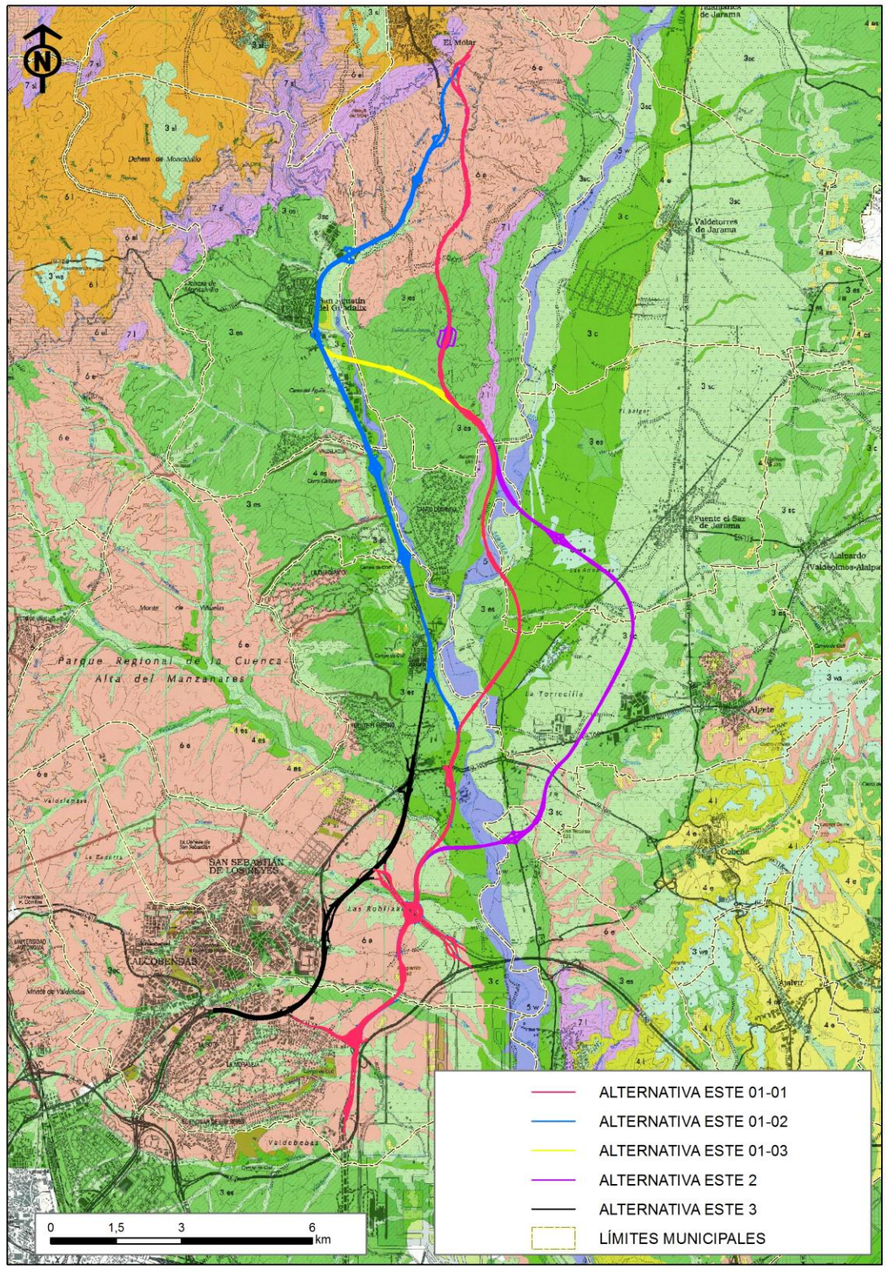
En zonas de pluviosidad fuerte estos suelos deben usarse para sostener bosques. En otras áreas, se pueden usar para pastoreo; en este último caso debe extremarse el rigor y el cuidado en su manejo.

Clase VIII. Los suelos de esta clase no son aptos ni para silvicultura ni para pastos. Deben emplearse para uso de la fauna silvestre, para esparcimiento o para usos hidrológicos. Suelos esqueléticos, pedregosos, rocas desnudas, en pendientes extremas, etc.

En resumen, los suelos de la clase I son suelos magníficos, con características idóneas ("sirven para todo, con altos rendimientos y se pueden usar de cualquier manera"). Conforme aumenta la numeración de las clases, se van perdiendo prestaciones de los suelos.

A continuación se recoge una figura en la que se reflejan las clases y subclases agrológicas del ámbito de estudio.

CLASE AGROLÓGICA	SUBCLASE AGROLÓGICA		
2	2es	2sc	
3	3c	3s	3e
	3lc	3sl	3es
	2ws	2ec	3sc
4	4c	4s	4e
	4l	4es	4sc
5	5w		
6	6e	6l	6el
7	7c	7l	7wc
	7es	7el	7sl
	7lc		
8	8		



Capacidad agrológica. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura anterior, la mayor parte de los trazados analizados se desarrolla sobre suelos de capacidad agrológica 6 y 3, y puntualmente de capacidad agrológica 5 y 7.

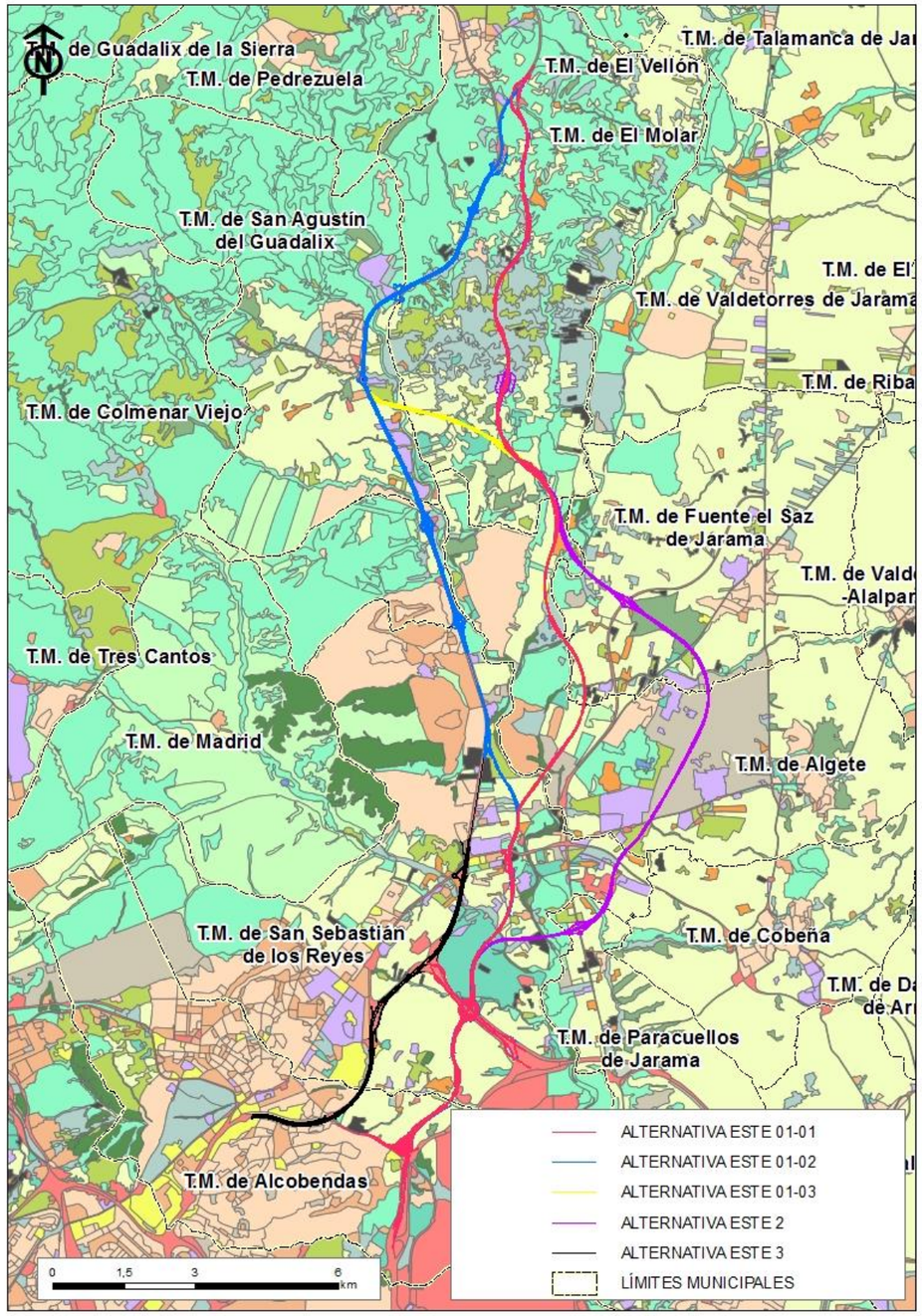
5.4.5. Suelos potencialmente contaminados

La Comunidad de Madrid en el marco del Plan Nacional de recuperación de suelos contaminados (1995- 2005), inició las actuaciones para llevar a cabo el Inventario de los suelos sobre los que se habían desarrollado actuaciones susceptibles de haber provocado contaminación

El Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados de la Comunidad de Madrid se elaboró en el año 1997. De los trabajos realizados se concluyó que la mayor parte de los suelos identificados se encontraban en emplazamientos industriales. Por este motivo se considera que los suelos con mayor riesgo de estar contaminados en el ámbito de estudio son aquellos que sostienen actividades industriales. En la siguiente figura se observan las parcelas de uso industrial atravesadas por cada una de las alternativas propuestas según el SIOSE, el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT).

En la tabla adjunta se indica el número de parcelas de suelos potencialmente contaminados por tener un uso industrial atravesadas o que son tangentes a cada una de las alternativas en estudio.

ALTERNATIVA	Nº PARCELAS DE SUELO INDUSTRIAL
Alternativa Este 01-01	0
Alternativa Este 01-02	10
Alternativa Este 01-03	4
Alternativa Este 2	0
Alternativa Este 3	15



Ocupación de suelos. **Fuente**: SIOSE y elaboración propia

5.5. HIDROLOGÍA

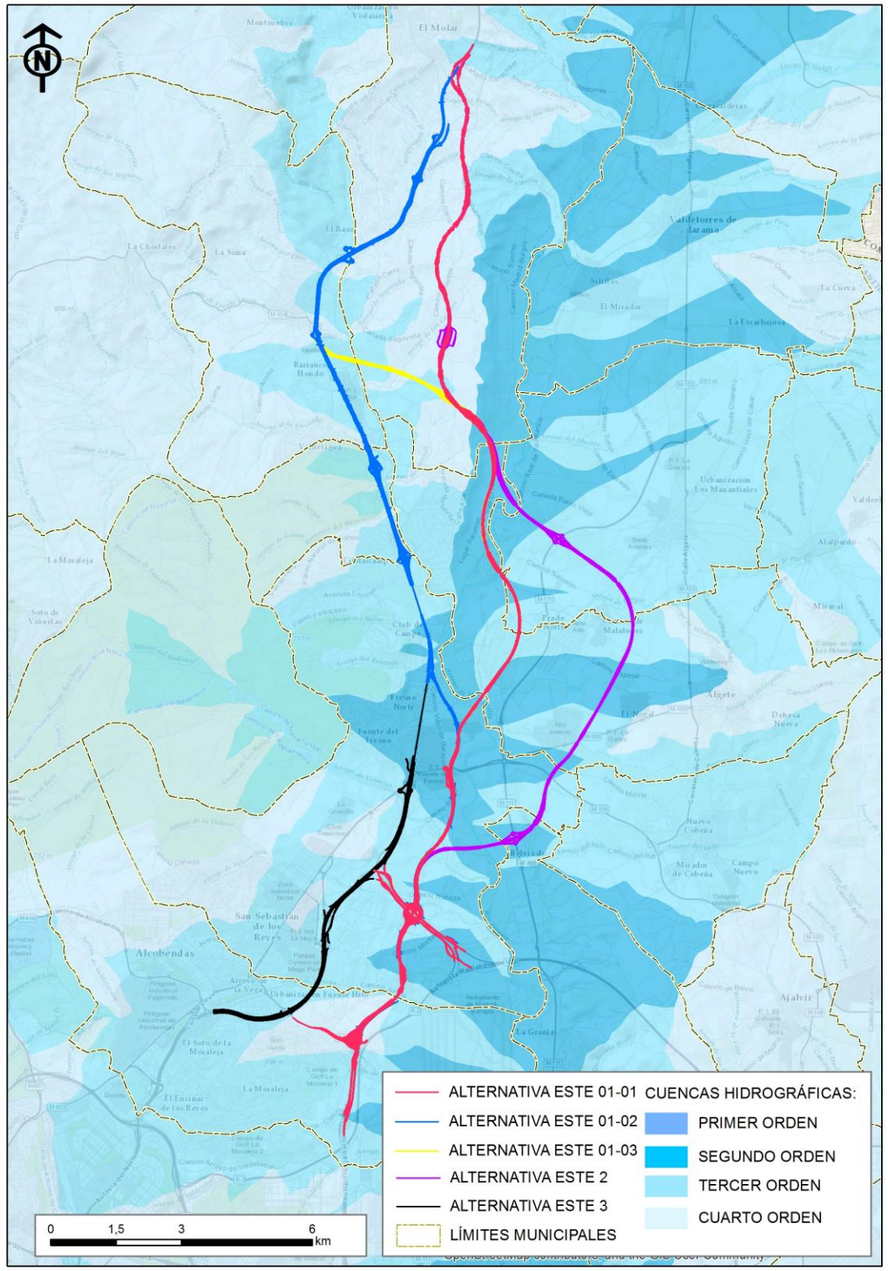
5.5.1. Marco hidrológico

El contexto hidrológico en el que se enmarca la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica del Tajo. La cuenca hidrográfica del Tajo se extiende por territorios de España y Portugal. La parte española limita con las cuencas del Duero al Norte, Ebro y Júcar al Este y Guadiana al Sur, siendo la superficie de unos 55.781 km^2. Al Oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal.

La práctica totalidad del territorio de la Comunidad pertenece a la cuenca hidrográfica del Tajo, salvo parte de Somosierra que vierte al Duero. A pesar de ello, el propio río Tajo sólo atraviesa una pequeña extensión de la región, formando el límite sur.

Sobre su margen derecha se extiende una amplia rampa, que conecta con la Sierra y soporta una red fluvial en abanico, donde se encuentran sus principales afluentes: el Jarama, el Guadarrama y el Alberche que al descender de los sistemas montañosos del Norte, alimentados por las nieves y lluvias de las sierras, aportan la mayor parte de su caudal y lo convierten en uno de los más caudalosos de la Península. Sus cauces, que en verano presentan un acusado estiaje, van salvando desniveles hasta llegar a las llanuras, donde sus aluviones originan terrazas y vegas de relativa importancia socioeconómica.

Como puede apreciarse en la figura siguiente, las alternativas analizadas se desarrollan sobre la cuenca del río Jarama.



Cuencas hidrográficas. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

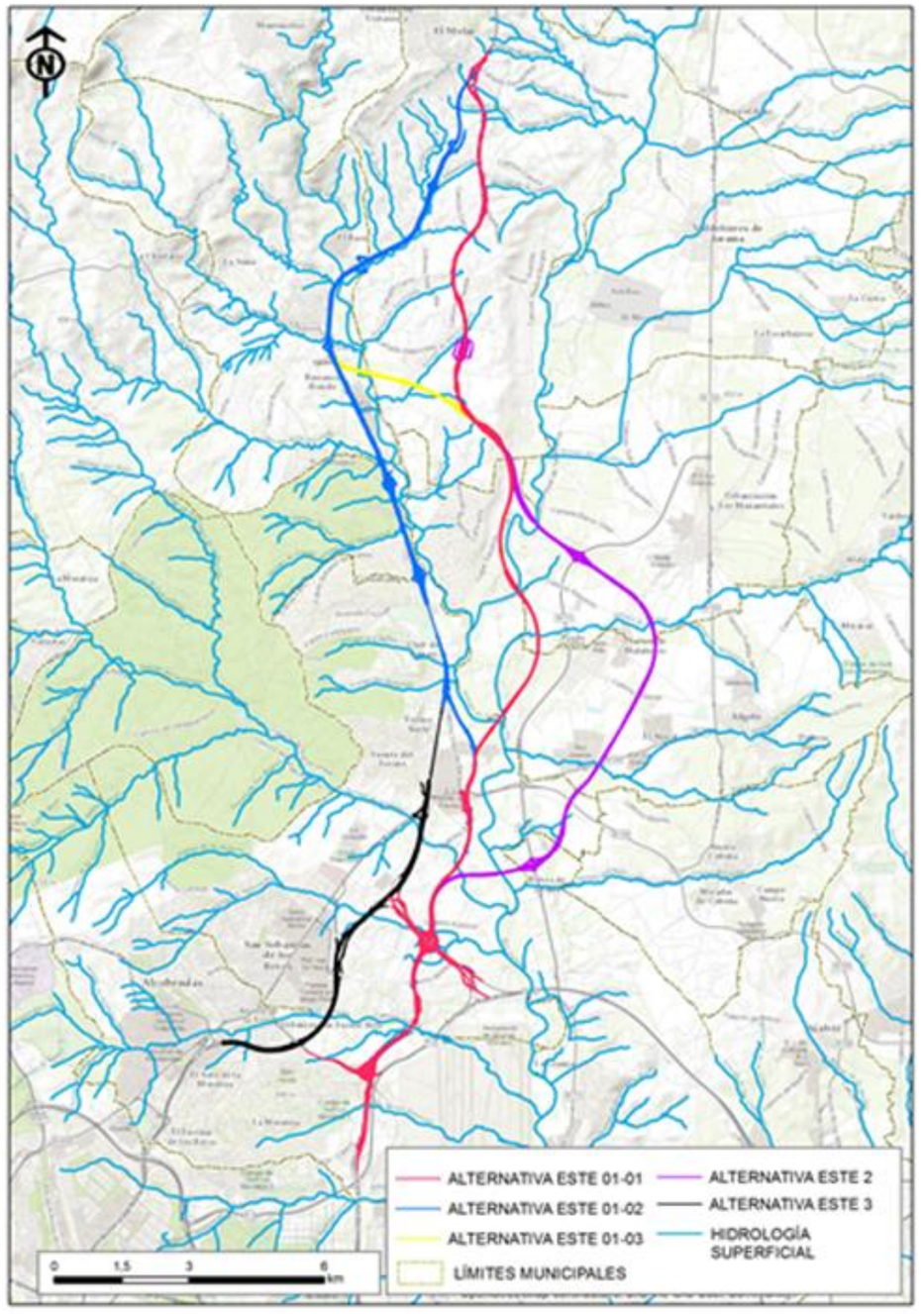
5.5.2. Principales cauces

En la zona de estudio, destacan como principales cursos de agua, el río Jarama y su afluente el río Guadalix.

El río Jarama discurre de norte a sur, mientras el río Guadalix, afluente del Jarama por la margen derecha (según sentido de la corriente) que afluye en las proximidades de la Urbanización Ciudad de Santo Domingo (término municipal de Algete), discurre de noroeste a sureste para desembocar en el Jarama.

El Jarama, es el cauce tributario más importante del río Tajo en Madrid, nace en Somosierra, en Peña Cebollera (2.119 metros de altitud), junto al Hayedo de Montejo. En zonas muy próximas a su nacimiento, se interna en la provincia de Guadalajara y, tras abastecer con sus aguas el embalse del Vado, entra definitivamente en Madrid por la presa de Valdentales en Torrelaguna. De ahí, con dirección generalizada N-S, bordea Talamanca de Jarama, San Fernando de Henares, Rivas Vaciamadrid y San Martín de la Vega, entre otros, para desembocar en el Tajo cerca de Aranjuez (paraje La Flamenca), tras recorrer 138 km en Madrid. Sus afluentes más destacados son el Lozoya, Guadalix y Manzanares por su margen derecha, y Henares/Sorbe y Tajuña por su margen izquierda. De todos ellos, únicamente el río Guadalix se localiza en el ámbito de las alternativas analizadas.

A continuación se recoge una figura con los principales cursos de agua presentes en la zona, que se reflejan detalladamente en las colecciones de planos 3.2. “Hidrología y fauna”.



Red hidrológica principal. **Fuente:** Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

- El río **Guadalix** es un río totalmente madrileño, nace en la Morcuera con el nombre de Miraflores, tras 33 km de recorrido desemboca en el Jarama cerca del Circuito del Jarama. Recibe las aguas de los arroyos Gargüeña, Albalá y Valdesalices. En su curso se encuentra el embalse de Pedrezuela.

- El arroyo **Viñuelas** es una corriente fluvial que discurre por la zona septentrional de la Comunidad de Madrid. A pesar de su fuerte estiaje, presenta flujo de agua en todos los meses del año. Sigue, en su recorrido, una dirección norte-sureste. Nace en el término municipal de Colmenar Viejo. Dentro del espacio natural protegido "Cuenca Alta del Manzanares", discurre próximo al castillo de Viñuelas, ubicado en su margen izquierda, y recibe por la derecha las aguas del arroyo de Valdelamasa. Se adentra más tarde en el término municipal de San Sebastián de los Reyes, dejando a la izquierda la urbanización Fuente del Fresno; atraviesa la A-1, y se dirige finalmente hacia el río Jarama, donde desemboca.

- El arroyo **Paeque** nace con el nombre de arroyo de El Casar, por encima de Montecalderón, en el término de El Casar, en la provincia de Guadalajara. Discurre a través de Montecalderón, Zarzuela del Monte, Valdeolmos-Alalpardo, donde se le une el arroyo Valdelandinga primero y, una vez pasada la localidad de Valdeolmos, el arroyo de Calderón, desde donde, ya con el nombre de Paeque, se dirige hacia la localidad de Alalpardo, recibiendo por su margen izquierda la aportación de los regueros que le son tributarios (El Chorrillo, La Pila, La Magdalena, El Cerrojo, el arroyo de la Viña de los Frailes y el Morro), que durante la mayor parte del año no son más que pequeños barrancos secos. Abandonado el término de Valdeolmos-Alalpardo se adentra en el de Fuente el Saz, por el que, entre zarzas, discurre hasta entrar en el Soto de Manzaneque, donde se une al Jarama.

- El arroyo de la **Fresnera** discurre íntegramente a través del municipio de San Agustín de Guadalix, al sur del núcleo urbano. Desemboca en el río Guadalix por su margen derecha, en el límite del municipio de Algete.

5.5.3. Estado de las masas de agua

El estado de las masas de agua se determina por el peor valor de su estado químico y ecológico. Por lo tanto, para que el estado de una masa de agua sea bueno debe cumplirse que tanto el estado ecológico como el químico sean buenos. Basta que uno de los dos no sea bueno para que exista riesgo de incumplir los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco de Agua (DMA).

La Confederación Hidrográfica del Tajo lleva a cabo un control sistemático de la calidad físico-química y biológica de las aguas superficiales de la cuenca del Tajo. Estos controles consisten en la realización de muestreos sobre una red de puntos fijos en los que se efectúan medidas in situ y determinaciones analíticas.

Estos controles están encaminados a la verificación del cumplimiento de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DMA), así como otras directivas relativas a la Calidad de las Aguas Superficiales.

Durante el año 2007 se pusieron en marcha los programas de seguimiento del estado de las masas de aguas superficiales, establecidos durante el año anterior, conforme a lo dispuesto en el artículo 8 y el anexo V de la DMA.

A continuación se presentan las redes de control existentes en la cuenca del Tajo, una vez adaptadas a los criterios de la directiva Marco, consiguiendo a través de ellas controlar tanto indicadores biológicos y físico-químicos, como hidromorfológicos:

1. Red de Control de Calidad General Físico-Química

2. Red de Control de Zonas Protegidas

3. Red de Control Biológico

Para la determinación y el seguimiento del estado ecológico en que se encuentran las masas de agua de la Demarcación, se ha establecido una red de control biológico mediante la cual se controlan con distinta periodicidad los indicadores siguientes:

- Invertebrados Bentónicos, a través del índice IBMWP
- Diatomeas, a través de los índices IBD/IPS
- Macrófitos, a través del índice IVAM

Las estaciones de la Red de Control de Calidad Biológica existentes en los ríos del ámbito de estudio son las siguientes:

Estación de control Red CEMAS				CAUCE	TRAMO
Nº	CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS UTM, USO 30		
309	TA53405006	Tres Cantos - Viñuelas	X: 446.675, Y: 4.494.313	Arroyo Viñuelas	Arroyo de Viñuelas
60	TA50905002	San Agustín de Guadalix-Guadalix	X: 448.302, Y: 4.505.053	Río Guadalix	Desde embalse de El Vellón hasta río Jarama
47	TA53405003	S.S. de los Reyes - Jarama	X: 451.774, Y: 4.492.597	Río Jarama	Desde río Guadalix hasta arroyo Valdebebas

Para el estudio del estado ecológico es fundamental conocer las tipologías en las que se encuadran las masas de agua. Según los datos disponibles en la página de la Confederación Hidrográfica del Tajo, las tipologías de los ríos del ámbito de estudio sobre los que se dispone de datos son las siguientes:

CAUCE	Nº ESTACIÓN	TIPOLOGÍA	CÓDIGO
Arroyo Viñuelas	309	Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	101
Río Guadalix	60	Ríos de Montaña mediterránea silicea	111
Río Jarama	47	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	115

Los resultados analíticos de la Red de Control de Calidad Biológica, para los años 2006 al 2014, se recogen en la tabla siguiente.

Red de Control de Calidad Biológica		
CAUCE	**Nº ESTACIÓN**	**Resultados Analíticos, años 2006 al 2014**
Arroyo Viñuelas	309	HMWB: Masa de Agua Muy Modificada
Río Guadalix	60	HMWB: Masa de Agua Muy Modificada
Río Jarama	47	HMWB: Masa de Agua Muy Modificada

Una masa de agua puede identificarse como muy modificada (HMWB) si como consecuencia de las alteraciones físicas producidas por la actividad humana ha experimentado un cambio sustancial en su naturaleza, de forma que no sea posible alcanzar el buen estado ecológico. Es decir, es preciso que se cumplan dos requisitos simultáneamente: el primero la existencia de alteraciones hidromorfológicas significativas y el segundo que estas modificaciones provoquen que sea imposible alcanzar el buen estado ecológico.

De todo lo expuesto, se concluye que los principales cauces atravesados por las alternativas de trazado se encuentran muy modificados, no presentando un buen estado.

5.5.4. Dominio público hidráulico y zonas inundables

En cuanto al dominio público hidráulico (DPH) de los cauces, cabe destacar que debe ser definido por el Organismo de cuenca: *De conformidad con el artículo 95 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, corresponde a la Administración del Estado el apeo y deslinde de los cauces de dominio público hidráulico, que serán efectuados por los Organismos de cuenca*.

Asimismo, según la Ley de Aguas:

Artículo 2. Definición de dominio público hidráulico:

Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:

a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.

b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.

d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.

e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

Esta Ley, a su vez indica:

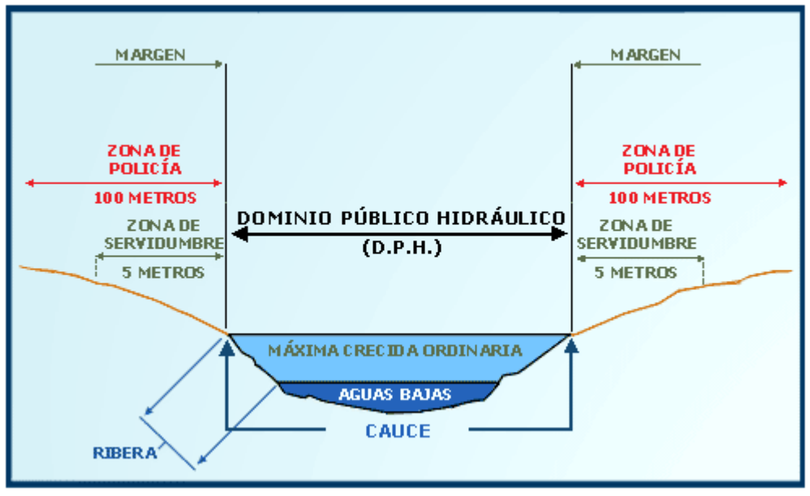
Artículo 4. Definición de cauce.

Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Por todo lo expuesto, y manteniendo criterios conservadores, se ha considerado como DPH la inundación provocada por un caudal de 10 años de periodo, asimilando este periodo de retorno a una crecida ordinaria.

En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) posee información disponible únicamente sobre algunos tramos de los cauces presentes en el ámbito de estudio.

Se incluyen en el presente estudio de impacto ambiental las colecciones de planos 6. "Zonas inundables", en las que se identifican las láminas de inundación para los periodos de retorno de 100 y 500 años, así como aquellos tramos de cauces de los que existe información sobre la lámina de inundación provocada por un caudal de 10 años, su zona de servidumbre y su zona de policía asociadas, según lo reflejado en el esquema siguiente. De los demás cauces no existe información en la CHT sobre el DPH, por lo que no se han podido representar estos aspectos.



<u>Afecciones derivadas del proyecto</u>

En la siguiente tabla se indican los cauces atravesados por las distintas alternativas de trazado analizadas.

ALTERNATIVA ESTE 1-1	ALTERNATIVA ESTE 1-2	ALTERNATIVA ESTE 1-3	ALTERNATIVA ESTE 2	ALTERNATIVA ESTE 3
Arroyo de las Zorreras	Arroyo de las Zorreras	Arroyo de las Zorreras	Arroyo de las Zorreras	Arroyo de Ardillares
Arroyo de la Vega	Arroyo de la Vega	Arroyo de la Vega	Arroyo de la Vega	Arroyo s/n
Arroyo de las Tierras	Arroyo de las Tierras	Arroyo de las Tierras	Arroyo de las Tierras	Arroyo de la Vega

Viejas	Viejas	Viejas	Viejas	
Arroyo s/n	Arroyo s/n	Arroyo s/n	Arroyo s/n	Arroyo s/n
Arroyo de Quiñones	Arroyo de Quiñones	Arroyo de Quiñones	Arroyo de Quiñones	Arroyo s/n
Arroyo de Viñuelas	Arroyo de Viñuelas	Arroyo de Viñuelas	Arroyo de Viñuelas	Arroyo s/n
Río Jarama	Arroyo del Peralejo	**Río Jarama**	**Río Jarama**	Arroyo de Quiñones
Arroyo de Paeque	Arroyo del Tallar	Arroyo de Paeque	Arroyo s/n	Arroyo de Viñuelas
Arroyo s/n	Barranco del Barrenoso	Arroyo s/n	Arroyo de Torrecilla	Barranco del Barrenoso
Arroyo de los Cañitos	Arroyo s/n	Arroyo de los Cañitos	Arroyo de Paeque	Arroyo s/n
Arroyo Segoviela	Arroyo del Casetón	Río Guadalix	Arroyo s/n	Arroyo del Casetón
Arroyo de las Vargas	Barranco Hondo	Arroyo de los Barrancos	Arroyo de los Cañitos	Barranco Hondo
Arroyo de la Casita	Arroyo de los Barrancos	Arroyo del Caño	Arroyo Segoviela	Arroyo de los Barrancos
Arroyo de Monteviejo	Arroyo del Caño	Arroyo de las Vargas	Arroyo de las Vargas	Arroyo del Caño
Arroyo de Valdecorzos	Río Guadalix	Arroyo s/n	Arroyo de la Casita	Río Guadalix
Arroyo del Patatero	Arroyo de las Vargas	Arroyo de Barbotoso	Arroyo de Monteviejo	Arroyo de las Vargas
Arroyo del Caño	Arroyo s/n	Arroyo de Valdecalera	Arroyo de Valdecorzos	Arroyo s/n
Arroyo de la Calera	Arroyo de Barbotoso	Arroyo del Patatero	Arroyo del Patatero	Arroyo de Barbotoso
	Arroyo de Valdecalera	Arroyo del Caño	Arroyo del Caño	Arroyo de Valdecalera
	Arroyo del Patatero		Arroyo de la Calera	Arroyo del Patatero
	Arroyo del Caño			Arroyo del Caño

5.6. HIDROGEOLOGÍA

En 1988, coincidiendo con la elaboración de los Planes Hidrológicos de todas las cuencas, se delimitaron las Unidades Hidrogeológicas, que fueron establecidas en el Reglamento de la Administración Pública del Agua y la Planificación Hidrológica: "Por unidad hidrogeológica se entiende uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua".

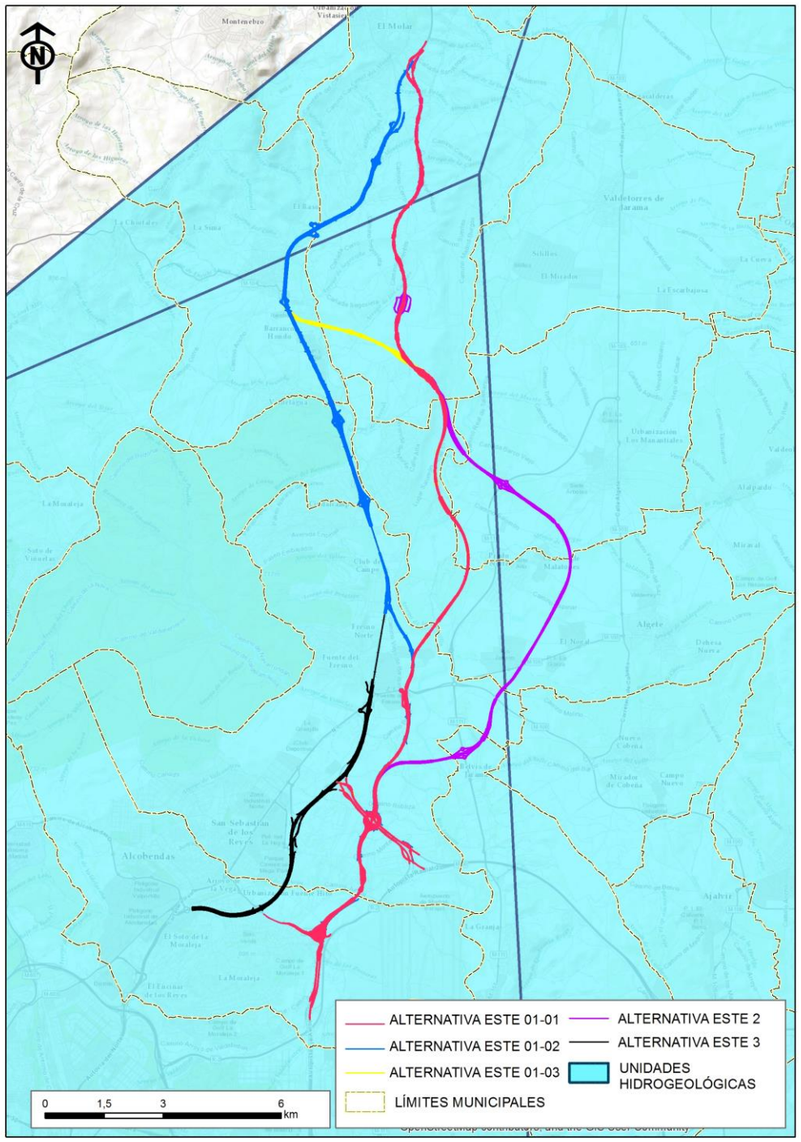
Este concepto aunque obsoleto por su naturaleza jurídica, sigue siendo útil, en el sentido de que muchos estudios, informes, y puntos de sondeos hacen referencia a las unidades hidrogeológicas y no a las masas de agua.

La Directiva Marco del Agua ha introducido un concepto nuevo que es el de Masa de Agua como una parte significativa y diferenciada de agua superficial, como un lago, un embalse, parte de un río, canal o tramo de agua costera; en el caso de un acuífero, un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos. Se presta especial atención al contenido, es decir el agua, y no al continente, que es el acuífero. No obstante de nuevo "masa de agua" es un concepto útil para la gestión, pero no debe olvidarse nunca el concepto de "acuífero" que es la entidad básica y que puede ser delimitado físicamente de forma clara y precisa, atendiendo exclusivamente a criterios hidrogeológicos.

5.6.1. Unidades hidrogeológicas

La Cuenca del Tajo queda dividida en 13 Unidades Hidrogeológicas (UH). Como puede apreciarse en la siguiente figura, en la zona de estudio se sitúan las siguientes unidades hidrogeológicas:

- **UH-03 Torrelaguna – Jadraque**
- **UH-04 Guadalajara**
- **UH-05 Madrid – Talavera**



Unidades Hidrogeológicas. **Fuente:** Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

A excepción de la mayor parte de la Sierra, y de los tramos bajos del Jarama, el Manzanares y el Tajo a su paso por la provincia de Madrid, el territorio de la Cuenca del Tajo, constituido por

múltiples acuíferos de interés local o de baja permeabilidad y almacenamiento, y dispersos por la cuenca, se reúne bajo la denominación de "99".

Los acuíferos incluidos bajo la denominación "99", en la Comunidad de Madrid se corresponden con las formaciones ígneas, metamórficas y margo-yesíferas que, junto con los aluviales y terrazas de los ríos, quedan fuera de las Unidades Hidrogeológicas definidas como tales. Aunque a escala general se consideran acuíferos improductivos por tratarse de litologías permeables, no lo son a escala local, ya que resuelven abastecimientos puntuales.

El funcionamiento hidrogeológico del acuífero denominado "99" es sencillo: el agua infiltrada en los puntos más elevados circula a través de fracturas o áreas de mayor porosidad, hasta descargar en los valles. Se comportan como acuíferos libres y anisótropos.

A continuación se describen las unidades hidrogeológicas atravesadas por las alternativas en estudio.

Unidad 03.03. Torrelaguna – Jadraque. Calizas mesozóicas cretácicas del borde del Guadarrama

Se trata de rocas calizas consolidadas, con poros y fisuras formadas por la acción disolvente de las aguas que dan lugar a conductos de mayor o menor tamaño, cuevas o estructuras karstificadas. Dentro de Madrid ocupan una extensión muy reducida. El afloramiento más extenso está en la zona de Torrelaguna (75 km^2), su espesor puede llegar a varios centenares de metros. Se puede estimar una recarga de 25 hm^3/años que provienen de lluvia directa y de arroyos que proceden de la sierra y cruzan estas calizas. El Canal de Isabel II tiene un campo de pozos en Torrelaguna, que explotan este acuífero.

El otro afloramiento, en la Fosa de Lozoya (25 km^2), se encuentra presumiblemente bien alimentado y puede tener interés para resolver problemas locales y en épocas de estiaje.

La calidad de estas aguas para usos domésticos es aceptable (bicarbonatadas cálcicas), si bien en la zona de Torrelaguna pueden aparecer problemas como consecuencia de la presencia de materiales yesíferos.

Unidad 03.04. Guadalajara. Calizas Terciarias del Páramo

Formado por un banco de calizas horizontal, a Madrid sólo le corresponde una pequeña parte, dividida en dos afloramientos, en la parte sur de la Alcarria (450 km^2) y en la mesa de Chinchón (150 km^2). Su característica principal es ser un acuífero hetereogéneo, fragmentado o compartimentado en varias subunidades o acuíferos independientes, de escaso espesor saturado y colgados, ya que los cursos de agua que lo cruzan, sobre todo el Tajuña y el Tajo, han excavado profundos valles y han cortado esta formación hasta llegar a los materiales impermeables infrayacentes. Funciona, por tanto, como acuífero kárstico libre y colgado.

El acuífero se recarga por infiltración de las precipitaciones, que tiene lugar sobre los afloramientos, y la descarga natural se realiza a través de los manantiales que rodean los páramos, que van a parar a los ríos que actúan como ejes del sistema de drenaje. El sentido de la circulación subterránea se dirige desde las zonas centrales hacia los bordes de los páramos, y es el Tajuña el principal colector de descarga del acuífero.

Los recursos de este acuífero pueden atender a pequeñas demandas locales. Los municipios de la zona con poca población se han abastecido tradicionalmente de los manantiales y posteriormente de pozos perforados para este fin, pero el aumento de urbanizaciones ha generado problemas de descenso rápido de niveles y desabastecimiento, sobre todo en verano.

La calidad química de estas aguas es, en general, aceptable. Son aguas de dureza media, de carácter bicarbonatado cálcico y en algún caso de carácter sulfatado, poniendo de manifiesto la influencia de los materiales evaporíticos situados en su base. Es un acuífero muy vulnerable a la contaminación.

Unidad 03.05. Madrid - Talavera. Terciario Detrítico

Es el acuífero más importante, su extensión rebasa los 2.600 km^2. Está formado por niveles de arenas y arenas arcillosas englobados en una matriz limo-arcillosa; su espesor puede variar de varios cientos de metros hasta los 3.000 metros.

Tiene características propias de los medios porosos no consolidados. Las distintas formaciones del terciario detrítico funcionan hidrogeológicamente como un único acuífero de estructura y funcionamiento muy complejo, que pueden asimilarse a uno formado por una matriz arcillo – arenosa de baja permeabilidad en donde las distintas formaciones se diferencian en el contenido de arcillas. Como la distribución de las litologías es fuertemente aleatoria, el conjunto resultante es muy heterogéneo, además de anisótropo por el carácter orientado en la mayoría de los sedimentos detríticos. Se puede decir que cada unidad es una alternancia irregular de acuíferos, acuitardos y acuicludos, predominando unos u otros según distintas unidades.

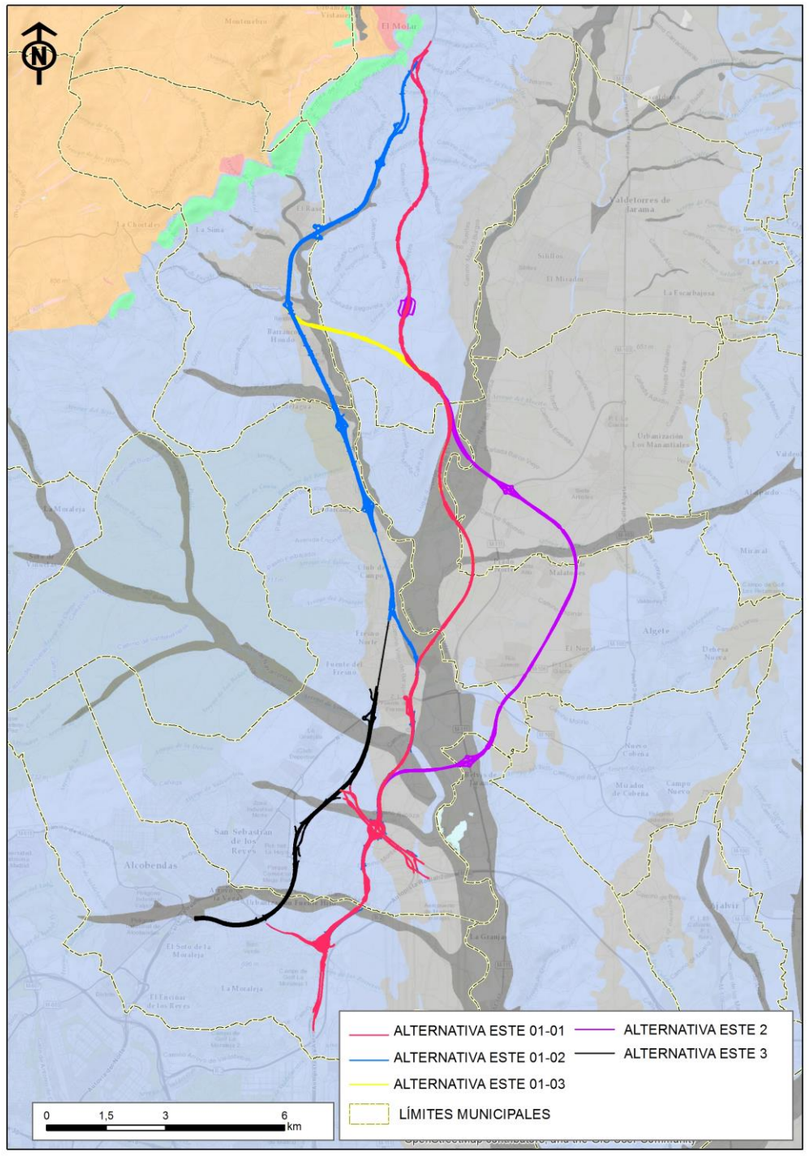
A escala regional este acuífero se recarga en zonas de interfluvios por infiltración directa de aguas de lluvia, y se descarga por las zonas bajas o valles que lo atraviesan, casi siempre ocupados por materiales permeables más recientes (cuaternario). Sólo de forma muy secundaria el agua procede de las fracturas del complejo granítico – paleozóico y de las calizas mesozoicas.

Desde finales de los sesenta e inicios de los setenta del pasado siglo, se están realizando perforaciones para atender la demanda del espectacular desarrollo de Madrid y su corona metropolitana, tanto para abastecimiento urbano como industrial, y para riesgo de urbanizaciones. Actualmente existen numerosos sondeos distribuidos en este acuífero que aportan a los sistemas generales del Canal de Isabel II unos 2500 l/s (campos de Fuencarral, Batres, Plantío y El Goloso, Canal Alto, Bajo y del Oeste); y además, aportan sus recursos a los sistemas locales de numerosos municipios.

Su baja permeabilidad no hace aconsejable explotaciones permanentes concentradas en áreas reducidas; es apto para explotaciones dispersas de pequeña o mediana intensidad. Su gran extensión y espesor, aporta gran volumen para explotar de forma limitada durante tiempo limitado.

5.6.2. Permeabilidad

Las condiciones de permeabilidad difieren para las distintas unidades litológicas que afloran en la zona de estudio. En la figura adjunta se representa el grado de permeabilidad que caracteriza el territorio atravesado por las alternativas analizadas.



Mapa de permeabilidad de España. **Fuente:** IGME y elaboración propia

LITOLOGÍAS \ PERMEABILIDAD		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
CON AGUAS UTILIZABLES – FISURADAS Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
CON AGUAS UTILIZABLES – POROSAS	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
CON AGUAS UTILIZABLES – POROSAS	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
CON AGUAS UTILIZABLES – POROSAS	VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
CON AGUAS UTILIZABLES – POROSAS POR METEORIZACIÓN Y FISURABLES	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
CON AGUAS UTILIZABLES – POROSAS POR METEORIZACIÓN Y FISURABLES	ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA SALINIDAD – SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Afecciones derivadas del proyecto

En la figura anterior se observa que la mayor parte de las alternativas planteadas se localiza sobre zonas de **permeabilidad media** asociada a litologías porosas detríticas (azul y gris claro). Las litologías correspondientes a los materiales terciarios (Región Geomorfológica de la Campiña Madrileña) presentan acuíferos extensos, discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderada.

Además los trazados planteados atraviesan en numerosas ocasiones litologías porosas detríticas cuaternarias (gris) de **muy alta permeabilidad** asociadas a los principales cauces de la zona: río Jarama, río Guadalix, arroyo Viñuelas, arroyo Quiñones, arroyo de la Vega, arroyo Paeque, y arroyo de la Fresneda. Estos materiales cuaternarios se integran en la zona de acuíferos extensos, muy permeables y productivos.

Por último, los terrenos rocosos (granitos, gneises, metamórficos) incluidos en la Región Geomorfológica de La Sierra (al noroeste del ámbito de estudio), son formaciones de **baja permeabilidad** o impermeables (naranja), que pueden albergar acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad.

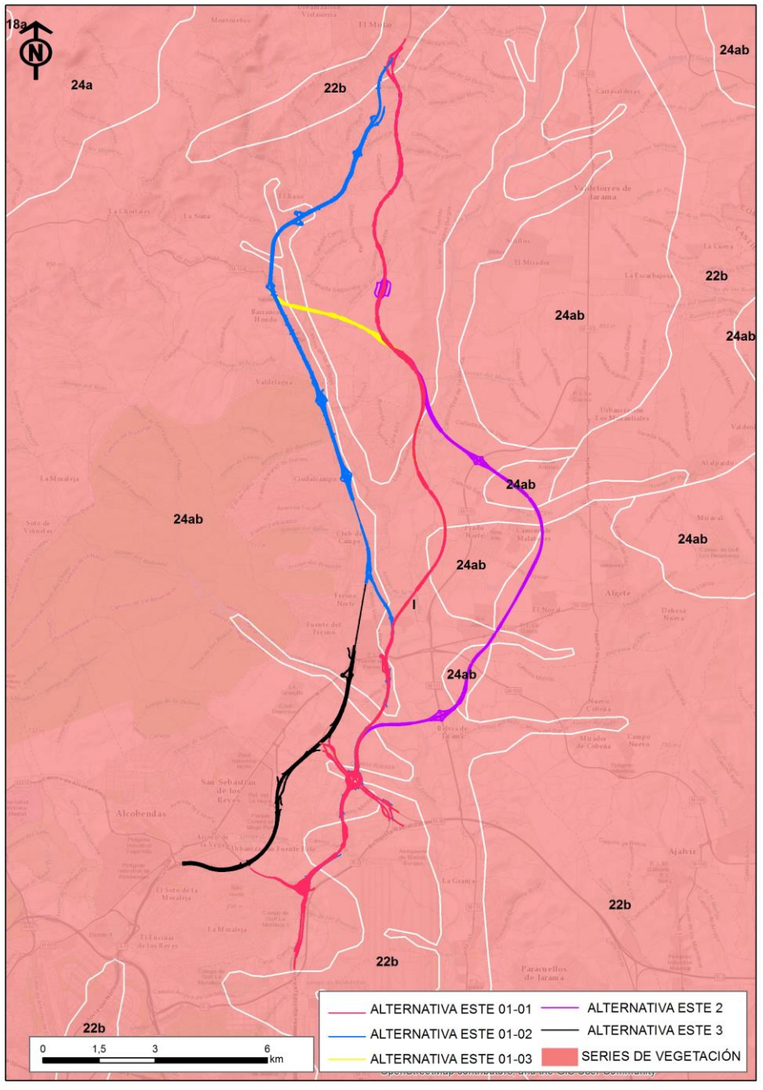
5.7. VEGETACIÓN

5.7.1. Vegetación potencial

Biogeográficamente, toda la zona de estudio pertenece a la región mediterránea y, desde el punto de vista bioclimático, a los pisos supramediterráneo y mesomediterráneo.

La vegetación potencial en los municipios de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes, se corresponde con una serie silicícola y otra serie basófila de la encina. En el entorno de los arroyos Quiñones, Viñuelas, y de los ríos Jarama y Guadalix, la vegetación potencial es una olmeda, mientras que en Algete y el Molar, en zonas alejadas del cauce del Jarama, es un encinar silicícola.

La descripción de la vegetación potencial se realiza a partir de la definición de las series potenciales de Rivas-Martínez que aparecen en la zona de estudio. El Mapa de series de vegetación de España, 1988, consta de 123 series, resultantes de un estudio detallado de los factores ecológicos y geográficos más significativos (pisos bioclimáticos, corología, ombroclima, especie dominante, etc.). Este estudio, editado por el antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, va acompañado de una cartografía a escala 1:400.000 en la que se reflejan las series de las tablas de juicio biológicas y ecológicas.



Series de vegetación potencial. Mapa de permeabilidad de España. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia

Como puede apreciarse en la figura anterior, las series de vegetación presentes en la zona, son las que se indican a continuación:

CÓDIGO	SERIE	FACIACION
22b	Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.	
24ab	Serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarrena y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.	Faciacion mesomediterranea o de Retama sphaerocarpa (24ab)
I	Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.	

La distribución de la vegetación potencial en el ámbito de estudio presenta el típico gradiente altitudinal, dentro del Piso supramediterráneo. En él, y de sur a norte, aparece representada, en las zonas más basales, la serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico alcarreña y leonesa de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae, sigmetum* VP, encinares. Esta serie se presenta en su faciación mesomediterránea, con *Retama sphaerocarpa*, en el entorno de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes.

A continuación se indican las etapas de sustitución de esta serie.

Nombre de la serie	**Guadarrámico-ibérica silicícola de la encina**
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Juniperus oxycedrus* *Lonicera etrusca* *Paeonia broteroi*
II. Matorral denso	*Cytisus scoparius* *Retama sphaerocarpa* *Genista cenerascens* *Adenocarpus aureus*
III. Matorral degradado	*Cistus ladanifer* *Lavandula pedunculata* *Rosmarinus officinalis* *Helichrysum serotinum*
IV. Pastizales	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Poa bulbosa*

En los entornos más temperados del ámbito de estudio, en el área de Algete, queda representada la serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi- Quercetum rotundifolia sigmetum*. VP, encinares.

A continuación se indican las etapas de sustitución de esta serie.

Nombre de la serie	**Castellano-aragonesa de la encina**
Arbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Bupleurorigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Bupleurum rigidum* *Teucrium pinnatifidum* *Thalictrum tuberosum*
II. Matorral denso	*Quercus coccifera* *Rhamnus lycioides* *Jasminus fruticans* *Retama sphaerocarpa*
III. Matorral degradado	*Genista scorpius* *Teucrium capitatum* *Lavandula latifolia* *Helianthenum rubellum*
IV. Pastizales	*Stipa tenacissima* *Brachypodium ramosum* *Brachypodium distachyon*

Por último, la cuenca del Jarama cuenta con la representación en su vegetación potencial de las Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.

Se diferencian dos grupos dentro de esta geomegaserie, el correspondiente a las alamedas negras (*Populus nigra*) y el correspondiente a las alamedas blancas (*Populus alba*).

Las alamedas negras tienen en la cabecera de serie la asociación *Rubo-Salicetum atrocinereae*, que en sus orlas se asocia a arbustedas espinosas del *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, en las orlas próximas al cauce abundan *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, que conforman la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae*.

En el caso de las alamedas blancas, algo más termófilas que las anteriores, tienen en la cabecera de serie las asociaciones *Rubio tinctorum-Populetum albae* y *Salici atrocinereae-Populetum albae*, que se componen principalmente de un estrato arbóreo denso de *Populus alba*, bajo el cual aparecen arbustedas espinosas de las asociaciones *Pruno-Rubion ulmifolii* y *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*. En las zonas próximas a las riberas aparecen saucedas de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae*.

5.7.2. Vegetación actual

La vegetación potencial del área de estudio ha sufrido una considerable degradación, dando lugar a la desaparición de las formaciones vegetales que, en su día, debieron cubrir el territorio analizado.

El ámbito de proyecto es tradicionalmente agrícola y, desde la antigüedad, el territorio ha sido modificado para su explotación. Esto da lugar a que el paisaje vegetal potencial haya sido sustituido por los cultivos, y por lo tanto, los encinares se encuentran actualmente reducidos a fincas concretas o a espacios que, orográficamente, no pueden ser aprovechados para su explotación.

También la vegetación de ribera, presente en los principales cauces, ha sufrido una importante degradación, como consecuencia de las plantaciones de chopo para la producción de madera, y la transformación de las riberas en zonas de cultivo de regadío.

Las comunidades vegetales actuales están dominadas por la presencia de amplias zonas de cultivo, en las que se encuentran diseminadas extensiones más o menos grandes constituidas por bosques de quercíneas y pinos, matorrales y herbazales y vegetación rupícola constituyendo bosques de ribera en los principales cursos fluviales de la zona.

A continuación se describe la vegetación de la zona de estudio, cuya representación gráfica se ha incluido en las colecciones de planos 3.1. “Vegetación y usos del suelo”.

Cultivos

En el sur del ámbito de estudio (Alcobendas, San Sebastián de los Reyes y entorno) lo más habitual son las superficies dedicadas a la labor de secano y a pastos. En los ribazos de las parcelas apenas hay vegetación nitrófila espontánea. También hay intercaladas algunas parcelas con matorral-erial o cultivos abandonados.

En el área más oriental de la zona meridional del ámbito de estudio (Algete, por ejemplo) se encuentran zonas con labor de secano, salpicadas por algunas comunidades de matorrales, interesantes por su función ecológica. En esta zona pueden observarse restos de fresnedas.

Gran parte de la zona oriental del ámbito de estudio está constituida por un mosaico de cultivos, pastizales, eriales y pequeñas fincas dispersas.

Monte adehesado

Existen interesantes superficies de encinares dispersos, que se manifiestan en forma adehesada en enclaves como la Dehesa de San Sebastián, o en otras zonas más extensas hacia San Agustín de Guadalix, o en Algete y en El Molar. Junto a la urbanización Santo Domingo, las encinas se distribuyen de una forma más dispersa, mientras que en el Molar, la densidad de pies es mayor.

La encina (*Quercus ilex o rotundifolia*) es una especie esclerófila, esto es, adaptada al clima seco, con grandes variaciones de temperaturas y sequía estivales, y para ello ha desarrollado

mecanismos para optimizar los recursos de los que dispone. Por ejemplo, la lignificación de los brotes es rápida y acusada, el crecimiento lento, abundan las espinas foliares, las hojas suelen ser coriáceas, siempre verdes y caen cada tres o cuatro años, sin amarillear; las de encina, concretamente, en agosto, durante el período de reposo estival.

Los encinares se alternan con pastos de uso ganadero, creando dehesas aptas para el desarrollo de gamos y ciervos. En el Soto de Viñuelas y su entorno, aumentan los pastos asociados al agua y se dan importantes comunidades de aves acuáticas. Así se conforman los llamados sistemas agrosilvopastorales (dehesas, prados y pastizales), de gran interés para la conservación del entorno.

Matorral, herbazal y prados

En suelos degradados, el matorral de sustitución de la encina es la olorosa jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y en las zonas más húmedas, la retama (*Retama sphaerocarpa*).

La jara pringosa aparece en zonas de gran insolación, siendo un buen indicador de la degradación del encinar, normalmente el jaral se localiza en grandes extensiones, colonizando terrenos muy erosionados que han perdido ya casi todo el mantillo, o en aquellos lugares que han sufrido incendios.

Por otro lado, el matorral de retama se localiza en lugares con suelo profundo y poco deteriorado. Su presencia mejora la calidad del pasto a través de su sombra y protección y, es capaz de fijar nitrógeno atmosférico y transformarlo para que pueda ser fácilmente asimilable por otras plantas.

En las zonas más afectadas por las actividades humanas y los incendios, y por tanto más degradadas, el matorral disminuye de tamaño y el terreno es ocupado por arbustos de carácter estepario con especies como cantueso (*Lavandula stoechas*), tomillo *(thymus vulgaris)* y romero (*Rosmarinus officinalis*).

Asimismo, aparecen en el ámbito de estudio pastizales espontáneos, con algún enebro disperso y matorrales mediterráneos. También aparecen herbazales, con arbustos espontáneos y chopos de repoblación, en las graveras del soto de las Huelgas (Algete).

Monte arbolado

- Encinares

El encinar es el bosque mediterráneo por excelencia, su adaptación a cualquier tipo de suelo, excepto salinos y encharcados, es muy grande, por lo que su dominancia en el territorio de la Comunidad de Madrid es alta, cohabitando a veces con enebros de miera (*Juniperus oxycedrus)*.

Estos bosques se sitúan por debajo de los 1.200 m de altitud, bajo la franja ocupada por los bosques caducifolios.

A veces, son bosques de una densidad considerable, provocando una sombra constante en el sotobosque, favoreciendo la vida de jóvenes encinas o carrascas, enebros, esparragueras (*Asparagus acutifolius*) y madreselvas (*Lonicera etrusca* y *L. periclymenum*).

- Vegetación de ribera

En cuanto a la vegetación de ribera, en el río Jarama se alternan tramos con vegetación de ribera bien conservada, con otros con vegetación más degradada. En la parte alta del Jarama, fuera del ámbito de estudio, hay una sauceda negra arbórea, que forma mosaicos con hayas, álamos temblones y abedules y un sustrato arbustivo dominado por brezos y majuelos. En aquellos tramos donde la vegetación ha sufrido ya alguna degradación aparece también una sauceda negra densa, pero en este caso, de porte arbustivo.

En el tramo más al norte del ámbito de estudio, el río Jarama presenta mucha vegetación acuática, y en sus riberas crece una sauceda mixta y blanca con alisos dispersos; sólo en pequeños tramos aparecen alisedas más o menos densas situadas junto a la orilla del río. Alejándose de la orilla hay cultivos de herbáceas y de chopos, algún tarayal y alguna alameda de chopos, aunque la mayoría ha sido eliminada. Hacia el sur de Fuente el Saz del Jarama, aparecen las riberas transformadas por graveras, cultivos de chopos y otras acciones humanas que sólo dejan pequeños restos de bosque de ribera, formados en esta área por álamos negros (chopos) y tarayes.

En la zona más meridional del ámbito de estudio, la vegetación de ribera ha sido presionada por los caminos de borde y los cultivos, con lo cual la superficie de vegetación ripícola ha quedado reducida a una estrecha franja riparia. Sobre las orillas con mucha pendiente crece una vegetación que apenas tiene espacio para desarrollarse porque la presencia de los caminos y la topografía en pendiente, lo impiden. Hay sauces arbóreos y arbustivos y chopos, desarrollándose en la franja inmediata al cauce un exceso de plantas acuáticas. La vegetación ripícola tiene ejemplares envejecidos y poca renovación de jóvenes. Los fertilizantes de los cultivos, junto con los aportes de nitrógeno del agua del río, llegan a las riberas y producen una gran proliferación de zarzas y matorrales, empobreciendo la estructura de la vegetación que, en dichos lugares, poco tiene que ver con la ribera de la zona alta del Jarama.

La vegetación del arroyo de Viñuelas, de escaso caudal, fue casi totalmente eliminada por el pastoreo, salvo en algunos tramos en los que aún existe una fresneda con sauces salvifolios. Se trata de una franja estrecha de vegetación ripícola, con sauces, chopos, lianas, ortigas, y matorral nitrófilo con un crecimiento excesivo, y sin posibilidad de expandirse, dada la topografía y la deficiente calidad del agua. En cualquier caso, esta vegetación riparia es interesante por su rareza en el entorno y su porte arbóreo.

El río Guadalix presenta una aliseda bien conservada, aunque la mala calidad del agua del río y su escaso caudal no permiten la implantación de ejemplares jóvenes, quedando una vegetación con exceso de macrófitas y ejemplares añosos.

Los arroyos de menor entidad presentes en el ámbito de estudio, como el del Paeque, el de Quiñones y el de la Vega, presentan una vegetación de ribera muy escasa, fundamentalmente

macrófitas en aguas someras retenidas, debido al poco caudal. El arroyo del Paeque, presenta algún tramo con vegetación arbórea.

- Pinares

Según se avanza hacia el sur del ámbito de estudio, los encinares dispersos empiezan a transformarse en zonas fuertemente adehesadas que dan paso a la presencia de pinares, más o menos dispersos, en la zona de El Molar.

A mediados del siglo pasado en el Parque Regional de la cuenca Alta del Manzanares se repobló con pino negral (*Pinus pinaster* o *Pinus nigra* sbsp. salzmannii), pino piñonero (*Pinus pinea*), ciprés (*Cupressus* sp.) y cedro (*Cedrus* sp.) y, en las laderas fundamentalmente, con pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y pino laricio (*Pinus nigra*), llamado también salgareño.

5.7.3. Inventario florístico

Según los mapas de distribución de plantas de Anthos, programa desarrollado para mostrar información sobre la biodiversidad de las plantas de España en Internet, en las cuadrículas UTM 10x10 incluidas en el ámbito de estudio: 30TVL40, 30TVK49, 30TVK48, 30TVL50, 30TVK59 y 30TVK58, aparecen las siguientes especies.

ESPECIES FLORÍSTICAS				
Achillea filipendulina	*Chaenorhinum origanifolium*	*Helianthemum villosum*	*Ononis pusilla* subsp. *pusilla*	*Silene gallica*
Aegilops geniculata	*Chaetonychia cymosa*	*Heracleum sphondylium*	*Ononis spinosa*	*Silene micropetala*
Aegilops triuncialis	*Chondrilla juncea*	*Herniaria cinerea*	*Ornithopus compressus*	*Silene scabriflora* subsp. *scabriflora*
Agrimonia eupatoria	*Cirsium echinatum*	*Herniaria scabrida*	*Papaver argemone*	*Silene vulgaris*
Agrostemma githago	*Cistus ladanifer*	*Hippocrepis commutata*	*Papaver rhoeas*	*Sisymbrella aspera*
Agrostis castellana	*Cladanthus mixtus*	*Hippocrepis comosa*	*Parentucellia latifolia*	*Sisymbrium austriacum* subsp. *contortum*
Agrostis stolonifera	*Cleonia lusitanica*	*Hirschfeldia incana*	*Periballia involucrata*	*Sisymbrium irio*
Airopsis tenella	*Clypeola jonthlaspi*	*Holcus lanatus*	*Phalaris paradoxa*	*Sisymbrium orientale*
Alcea rosea	*Coincya monensis* subsp. *orophila*	*Holosteum umbellatum*	*Picnomon acarna*	*Sonchus asper*
Allium paniculatum	*Convolvulus arvensis*	*Hordeum murinum* subsp. *leporinum*	*Pilosella castellana*	*Spergula arvensis*
Allium roseum	*Coronilla repanda* subsp. *dura*	*Hyacinthoides hispanica*	*Pimpinella peregrina*	*Spergula pentandra*
Alnus glutinosa	*Coronilla scorpioides*	*Hymenocarpos cornicina*	*Pimpinella villosa*	*Spergularia rubra*
Alopecurus arundinaceus	*Corynephorus canescens*	*Hymenocarpos lotoides*	*Piptatherum miliaceum*	*Spergularia segetalis*
Alyssum granatense	*Corynephorus fasciculatus*	*Hypecoum imberbe*	*Pistorinia hispanica*	*Staehelina dubia*
Alyssum simplex	*Crassula tillaea*	*Hypericum humifusum*	*Plantago arenaria*	*Stellaria media*
Anacyclus clavatus	*Crataegus monogyna*	*Hypochaeris glabra*	*Plantago bellardii*	*Stipa celakovskyi*
Anchusa azurea	*Crepis bursifolia*	*Jasione crispa* subsp. *tomentosa*	*Plantago coronopus*	*Stipa parviflora*
Anchusa undulata	*Crepis capillaris*	*Jasione laevis*	*Plantago holosteum*	*Symphyotrichum novi-belgii*
Andryala arenaria	*Crepis foetida*	*Jasione montana*	*Plantago lagopus*	*Taeniatherum caput-medusae*
Andryala integrifolia	*Crucianella angustifolia*	*Jasione sessiliflora*	*Poa trivialis*	*Tanacetum microphyllum*
Anthemis arvensis	*Cucubalus baccifer*	*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*	*Polygala monspeliaca*	*Teesdalia coronopifolia*
Anthemis cotula	*Cuscuta approximata*	*Kickxia lanigera*	*Potentilla reptans*	*Teucrium capitatum*
Anthoxanthum odoratum	*Cuscuta australis*	*Koeleria crassipes*	*Potentilla verna*	*Thapsia villosa*
Anthoxanthum ovatum	*Cuscuta planiflora*	*Lamium amplexicaule*	*Prunella laciniata*	*Thlaspi perfoliatum*
Antirrhinum graniticum	*Cynodon dactylon*	*Lathyrus angulatus*	*Prunella vulgaris*	*Thymelaea passerina*
Aphanes cornucopioides	*Cynoglossum officinale*	*Lavandula pedunculata*	*Prunus spinosa*	*Thymus mastichina* subsp. *mastichina*
Aphanes microcarpa	*Cyperus longus*	*Leontodon saxatilis* subsp. *rothii*	*Pteridium aquilinum*	*Thymus mastichina*
Arabidopsis thaliana	*Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*	*Linaria bipunctata* subsp. *bipunctata*	*Pterocephalidium diandrum*	*Thymus vulgaris* subsp. *vulgaris*
Arabis auriculata	*Cytisus scoparius*	*Linaria spartea*	*Pulicaria arabica* subsp. *hispanica*	*Thymus zygis* subsp. *zygis*
Arenaria aggregata	*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*	*Linum catharticum*	*Pyrus bourgaeana*	*Thymus zygis*
Armeria arenaria subsp. *arenaria*	*Daucus carota* subsp. *carota*	*Linum strictum*	*Quercus faginea* subsp. *faginea*	*Tolpis barbata*
Arrhenatherum elatius subsp. *bulbosum*	*Daucus crinitus*	*Linum trigynum*	*Quercus ilex* subsp. *ballota*	*Tolpis umbellata*
Asparagus acutifolius	*Dianthus algetanus*	*Lolium rigidum*	*Radiola linoides*	*Torilis nodosa*
Asperula arvensis	*Diplotaxis catholica*	*Lomelosia simplex* subsp. *simplex*	*Ranunculus arvensis*	*Trifolium angustifolium*
Asphodelus serotinus	*Dorycnium pentaphyllum*	*Lomelosia stellata*	*Ranunculus flammula*	*Trifolium arvense*
Asterolinon linum-stellatum	*Draba muralis*	*Lupinus angustifolius*	*Ranunculus parviflorus*	*Trifolium campestre*
Astragalus cymbaecarpos	*Ecballium elaterium* subsp. *dioicum*	*Lupinus hispanicus*	*Ranunculus penicillatus*	*Trifolium cherleri*
Astragalus hamosus	*Echinaria capitata*	*Lupinus luteus*	*Raphanus raphanistrum*	*Trifolium dubium*
Astragalus pelecinus	*Echium asperrimum*	*Luzula campestris*	*Reseda luteola*	*Trifolium gemellum*
Avena barbata subsp. *lusitanica*	*Echium plantagineum*	*Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica*	*Reseda virgata*	*Trifolium glomeratum*
Avena sterilis subsp. *sterilis*	*Elymus caninus*	*Macrochloa tenacissima*	*Retama sphaerocarpa*	*Trifolium hirtum*
Avena sterilis	*Equisetum ramosissimum*	*Macrosyringion longiflorum*	*Roemeria hybrida*	*Trifolium micranthum*
Avenula bromoides subsp. *bromoides*	*Erinacea anthyllis* subsp. *anthyllis*	*Magydaris panacifolia*	*Romulea bulbocodium*	*Trifolium scabrum*

ESPECIES FLORÍSTICAS				
Avenula bromoides subsp. *pauneroi*	*Erodium cicutarium*	*Malcolmia triloba*	*Rosa blondaeana*	*Trifolium striatum*
Avenula bromoides	*Erophila verna*	*Malva hispanica*	*Rosa corymbifera*	*Trifolium sylvaticum*
Bartsia trixago	*Eryngium campestre*	*Malva parviflora*	*Rosa pouzinii*	*Trifolium tomentosum*
Bituminaria bituminosa	*Eryngium galioides*	*Malva sylvestris*	*Rosa tomentosa*	*Trigonella gladiata*
Brachypodium distachyon	*Eryngium tenue*	*Malva tournefortiana*	*Rostraria cristata*	*Trigonella polyceratia*
Brachypodium sylvaticum	*Erysimum repandum*	*Malva trifida*	*Rubus ulmifolius*	*Tripleurospermum inodorum*
Brassica barrelieri	*Euphorbia falcata* subsp. *falcata*	*Margotia gummifera*	*Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus*	*Trisetum ovatum*
Brassica nigra	*Fallopia convolvulus*	*Medicago intertexta*	*Rumex pulcher*	*Trisetum paniceum*
Bromus hordeaceus	*Festuca ovina*	*Medicago minima*	*Rumex scutatus*	*Ulmus minor*
Bromus madritensis	*Filago arvensis*	*Medicago orbicularis*	*Ruta angustifolia*	*Urtica urens*
Bromus rubens	*Filago asterisciflora*	*Medicago rigidula*	*Ruta montana*	*Vaccaria hispanica*
Bromus tectorum	*Filago gallica*	*Medicago sativa*	*Sagina apetala*	*Valerianella coronata*
Bryonia dioica	*Filago minima*	*Merendera montana*	*Salix atrocinerea*	*Valerianella locusta*
Buglossoides arvensis	*Filago pyramidata*	*Mibora minima*	*Salix salviifolia*	*Velezia rigida*
Calendula arvensis	*Fraxinus angustifolia*	*Micropus supinus*	*Samolus valerandi*	*Verbascum barnadesii*
Calepina irregularis	*Fumaria densiflora*	*Minuartia dichotoma*	*Sanguisorba verrucosa*	*Verbascum erosum*
Camelina microcarpa	*Fumaria officinalis*	*Minuartia montana*	*Santolina rosmarinifolia*	*Verbascum sinuatum*
Campanula matritensis	*Gagea foliosa* subsp. *nevadensis*	*Muscari comosum*	*Saponaria officinalis*	*Verbascum thapsus*
Capsella bursa-pastoris	*Gaillardia pulchella*	*Myosotis discolor* subsp. *discolor*	*Saxifraga carpetana*	*Verbascum virgatum*
Cardamine hirsuta	*Galium aparine* subsp. *spurium*	*Myosotis discolor*	*Scandix australis* subsp. *microcarpa*	*Veronica arvensis*
Carduus tenuiflorus	*Galium parisiense* subsp. *divaricatum*	*Myosotis ramosissima* subsp. *gracillima*	*Scandix pecten-veneris*	*Veronica hederifolia*
Carex praecox	*Galium tricornutum*	*Myosotis stricta*	*Scleranthus annuus*	*Veronica triphyllos*
Carthamus lanatus	*Gaudinia fragilis*	*Narcissus bulbocodium*	*Scleranthus delortii*	*Veronica verna*
Carum verticillatum	*Genista cinerascens*	*Narcissus cantabricus*	*Scorzonera hispanica*	*Vicia cracca*
Centaurea alba subsp. *alba*	*Genista hirsuta* subsp. *hirsuta*	*Narcissus rupicola*	*Scrophularia peregrina*	*Vicia lutea*
Centaurea alba	*Geranium molle*	*Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus*	*Sedum amplexicaule*	*Vicia monantha* subsp. *calcarata*
Centaurea aristata	*Geranium pusillum*	*Neatostema apulum*	*Sedum forsterianum*	*Vicia villosa*
Centaurea benedicta	*Geum urbanum*	*Neslia paniculata* subsp. *thracica*	*Senecio adonidifolius*	*Viola arvensis*
Centaurea calcitrapa	*Glyceria declinata*	*Nothoscordum gracile*	*Senecio gallicus*	*Viola odorata*
Centaurea langei subsp. *langei*	*Haplophyllum linifolium*	*Odontitella virgata*	*Senecio vulgaris*	*Vulpia bromoides*
Centaurea melitensis	*Helianthemum aegyptiacum*	*Odontites viscosus*	*Sesamoides purpurascens*	*Vulpia ciliata*
Cerastium dichotomum	*Helianthemum apenninum* subsp. *cavanillesianum*	*Oenanthe crocata*	*Sideritis montana*	*Vulpia muralis*
Cerastium glomeratum	*Helianthemum ledifolium*	*Oenothera rosea*	*Silene bellidifolia*	*Vulpia myuros*
Cerastium pumilum	*Helianthemum sanguineum*	*Onobrychis humilis*	*Silene colorata*	*Xeranthemum inapertum*

Fuente: ANTHOS. Programa inicialmente fruto del convenio suscrito entre la Fundación Biodiversidad, perteneciente al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, y el Real Jardín Botánico (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas), Organismo Público de Investigación del Ministerio Economía y Competitividad. Actualmente se sostiene a través de diversos proyectos e iniciativas a las que contribuyen las mencionadas instituciones y en no menor medida el proyecto Flora ibérica.

5.7.4. Especies protegidas

Según la información del Inventario Español de Especies Terrestres, en las cuadrículas UTM 10x10 30TVL40, 30TVL50, 30TVK48, 30TVK58 30TVK49 y 30TVK59 del ámbito de estudio, no aparecen especies florísticas incluidas en la Lista Roja 2010 de la Flora Vascular Española.

Por otro lado, respecto a la flora amenazada, se ha revisado el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid (Decreto18/1992, BO Comunidad de Madrid del 9 de abril de 1992), que define cuatro categorías: En peligro de extinción, Sensibles a la Alteración de su hábitat, Vulnerables y de Interés Especial. Según los mapas de distribución de plantas del programa Anthos, en las cuadrículas UTM 10x10 incluidas en el ámbito de estudio aparecen las siguientes especies de especial interés.

ESPECIE	CATEGORÍA	REFERENCIA
Luzula sylvatica subsp. *sylvatica*	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Narcissus cantabricus	Vulnerable	
Pyrus bourgaeana	Sensible a la alteración de su hábitat	
Anchusa undulata subsp. granatensis	Taxón raro	Listado de plantas endémicas, raras o amenazadas de España
Dorycnium pentaphyllum	Especie vegetal de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión (Anexo V)	Directiva 92/43/CEE

Las siguientes especies han sido mencionadas por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid y por el MAPAMA, en las respuestas a las consultas previas realizadas, como especies potencialmente afectadas. Ninguna de ellas ha sido detectada en las cuadrículas UTM (programa Anthos) en que se desarrolla el proyecto.

ESPECIE	CATEGORÍA	REFERENCIA
Taxus baccata	Taxon protegido en el territorio de la Comunidad de Madrid	Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas en la Comunidad de Madrid
	Taxon sensible a la alteración de su habitat	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Isoetes velatum	Taxon sensible a la alteración de su habitat	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Junipeus thurifera	Taxon protegido en el territorio de la Comunidad de Madrid	Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas en la Comunidad de Madrid
	Taxon sensible a la alteración de su habitat	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Amelanchier ovalis	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
	Taxon protegido en el territorio de la Comunidad de Madrid	Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas en la Comunidad de Madrid
Littorella uniflora	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Menyanthes trifoliata	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Isatis platyloba	Vulnerable	Lista Roja 2010 de la Flora Vascular Española

En la siguiente tabla se analizan los hábitats preferentes para cada una de las especies de especial interés detectadas en las cuadrículas UTM del ámbito del proyecto.

ESPECIE	HÁBITAT
Luzula sylvatica subsp. *sylvaticat*	Bosques húmedos
Narcissus cantabricus	Prados pedregosos
Pyrus bourgaeana	Orlas de encinar, melojar y alcornocal, dehesas, matorrales, orillas de huerta y de caminos, o lugaresdespejados
Anchusa undulata subsp. granatensis	Comunidades arvenses, ruderales y viarias
Dorycnium pentaphyllum	Matorrales, taludes y pastizales secos

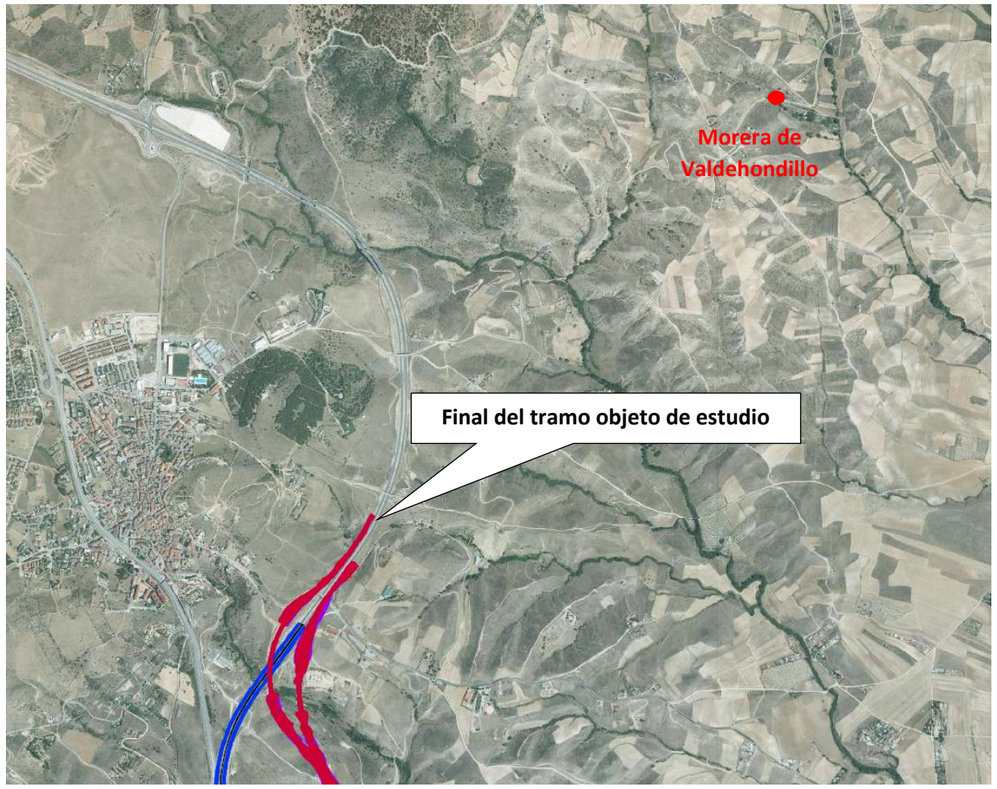
5.7.5. Árboles singulares

La figura de “Árbol Singular” se crea mediante el Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y se incluye como categoría a los Árboles Singulares, con el objetivo de proteger y conservar el valioso patrimonio natural de la Comunidad de Madrid, que se manifiesta en ocasiones mediante ejemplares de flora aislados que pueden considerarse excepcionales por su tamaño o excelencia de porte, longevidad, originalidad de formas, significación histórica, cultural o científica, e incluso valor sentimental entre las gentes de su municipio.

La publicación de la Orden 68/2015, de 20 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (BOCM de 4 de febrero de 2015), por la que se modifica el Catálogo Regional en la categoría de “Árboles Singulares”, supone la exclusión de 43 ejemplares por causa de su muerte y desaparición. La modificación supone, además, la inclusión en el Catálogo de 69 nuevos ejemplares de Árboles Singulares.

Afecciones derivadas del proyecto

El Árbol Singular más cercano a las alternativas analizadas es la Morera de Valdehondillo, en el municipio del Vellón, y se localiza a 5,5 km del final de los trazados, por lo que no se verá afectada.



Morera de Valdehondillo. **Fuente**: Árboles Singulares de Madrid y elaboración propia.

5.8. FAUNA

En el apéndice 4 "Estudio faunístico", se realiza un inventario detallado de las especies faunísticas potencialmente presentes en la zona de estudio, así como un análisis de aquellas que se consideran sensibles.

Asimismo, se identifican las zonas de interés faunístico, y se elabora un estudio de corredores para la fauna.

Seguidamente se recogen los resultados del estudio faunístico realiazado en el apéndice 4.

5.8.1. Especies sensibles

Las especies más sensibles que pudieran verse afectadas por las actuaciones analizadas, son aquellas incluidas en alguna de las categorías de mayor nivel de protección o aquellas con menor grado de protección pero cuyos hábitats coincidan con los principales biotopos atravesados por las alternativas planteadas. Estas especies son las siguientes.

GRUPO	ESPECIE	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL
Aves	***Aegypius monachus***	VULNERABLE	PELIGRO DE EXTINCIÓN
	Aquila adalberti	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	PELIGRO DE EXTINCIÓN
	Bubo bubo		VULNERABLE
	Ciconia ciconia		VULNERABLE
	Circus pygargus	VULNERABLE	VULNERABLE
	Coracias garrulus		VULNERABLE
	Falco naumanni		PELIGRO DE EXTINCIÓN
	Falco pelegrinoides	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	
	Falco peregrinus		VULNERABLE
	Milvus milvus	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	VULNERABLE
	Phoenicurus phoenicurus	VULNERABLE	DE INTERÉS ESPECIAL
	Pterocles orientalis	VULNERABLE	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT
	Tetrax tetrax	VULNERABLE	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT
Invertebrados	***Euphydryas aurinia***		VULNERABLE
Mamíferos	***Lutra lutra***		PELIGRO DE EXTINCIÓN
	Microtus cabrerae		VULNERABLE
	Rhinolophus ferrumequinum	VULNERABLE	VULNERABLE
	Rhinolophus hipposideros	VULNERABLE	VULNERABLE
Peces continentales	***Barbus comizo***		PELIGRO DE EXTINCIÓN
	Cobitis calderoni		PELIGRO DE EXTINCIÓN

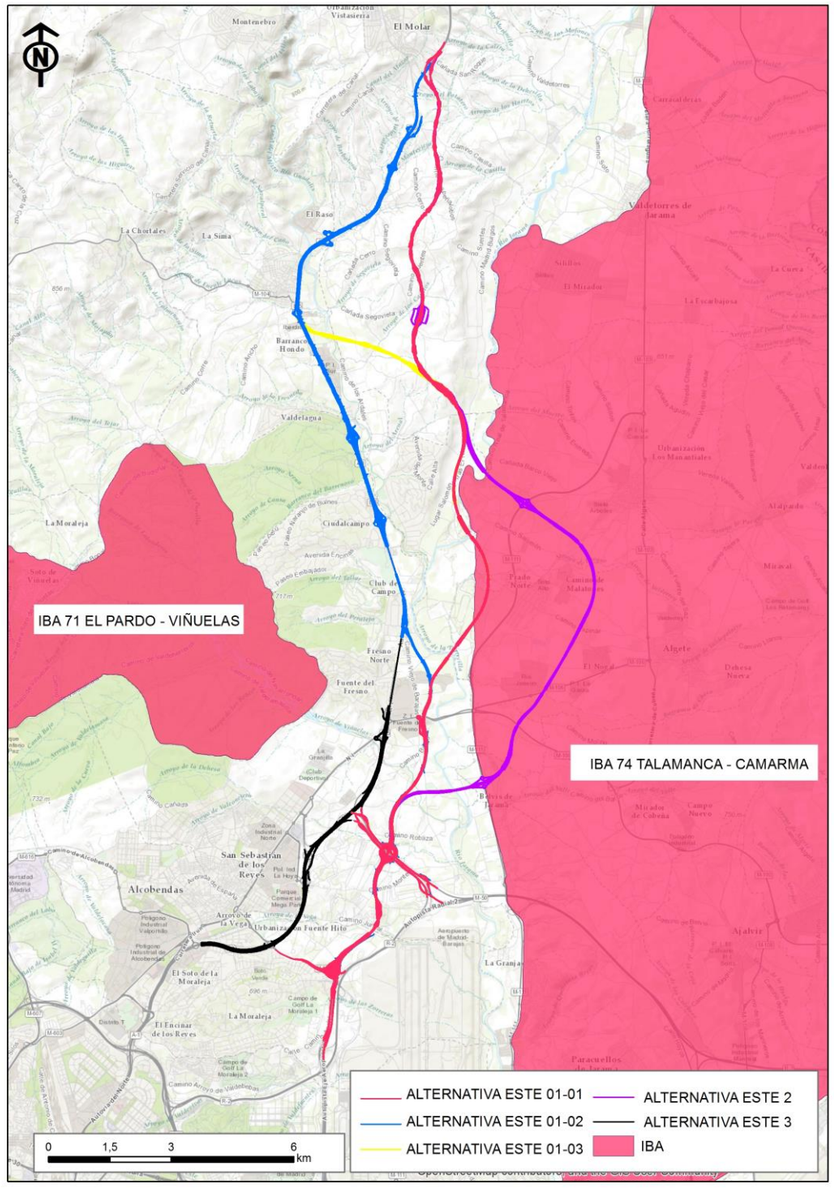
5.8.2. Áreas de interés faunístico

5.8.2.1. Zonas de Especial Protección para Aves

Un extenso territorio a ambos lados del ámbito de estudio está protegido, destacando la presencia de dos ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves), una al oeste y otra al este de la zona de actuación, de gran importancia para la nidificación de rapaces, el establecimiento de paseriformes típicos del bioma mediterráneo, la cría de especies en peligro de extinción, y la alimentación de rapaces carroñeras. Las ZEPAs próximas que podrían condicionar la presencia de especies de avifauna de gran valor de conservación en la zona, son la ZEPA ES0000012 Soto de Viñuelas y la ZEPA ES0000139 Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares.

5.8.2.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA)

En la siguiente figura se observan las IBAs próximas a las alternativas analizadas: IBA 71. "El Pardo - Viñuelas", e IBA 74 "Talamanca – Camarma".



Fuente: Áreas importantes para la conservación de las aves (IBA). MAPAMA y elaboración propia

5.8.2.3. Otras áreas de interés para la fauna

Además de los embalses y humedales protegidos descritos en el apartado de "Espacios naturales de interés", en el ámbito del estudio existe una balsa de riego de nivel constante, que tiene interés por la alta diversidad de aves que acoge, y por ser zona de paso migratorio, reproducción e invernada. Se trata de una laguna artificial realizada para riego en el año 1996, que se ubica dentro de la finca Soto de Mozanaque (Algete, UTM 30TVK5397, 630 msnm).

5.8.3. Flujos naturales de fauna

Con respecto a las rutas de desplazamiento, se considera que las especies con mayor valor de conservación, presentes en el ámbito de estudio están estrechamente ligadas a los ambientes agrícolas-esteparios, a las zonas forestales de bosque, y a los ríos y sotos fluviales.

Se considera, por tanto, que las rutas de desplazamiento existentes en el área por la que discurren las alternativas de trazado coinciden principalmente con los cursos de agua y zonas adehesadas de encina y pino, pero especialmente por los cursos de agua de mayor importancia.

5.9. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

A continuación se realiza la descripción y el análisis de los espacios naturales cercanos al ámbito de estudio. Para su elaboración, se han consultado las bases de datos de información correspondientes a las instituciones responsables de Medio Ambiente de las Administraciones Central y Autonómica.

Los espacios naturales protegidos son aquellas áreas que, como resultado de sus características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas como áreas de especial interés medioambiental, y a las que se ha dotado de una normativa específica para su protección, evitando la realización en ellas de actuaciones que impliquen su deterioro o degradación.

A su vez, son espacios naturales inventariados aquellas áreas que presentan valores ambientales que han dado lugar a su consideración como áreas de interés especial, pero que no se encuentran protegidos por ninguna normativa específica.

En las colecciones de planos 3.3. "Espacios naturales de interés" se recogen todos aquellos espacios naturales de interés incluidos en la zona de estudio.

5.9.1. Humedales protegidos por el Convenio de Ramsar

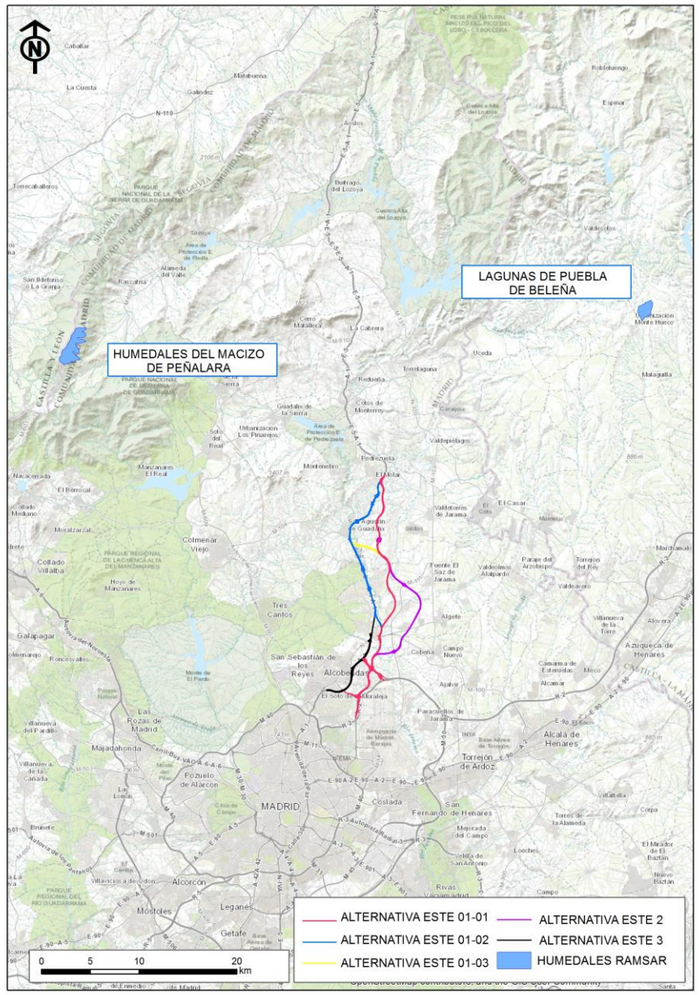
El Convenio de Ramsar o la Convención de los Humedales de Importancia Internacional se firmó en Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Desde entonces se celebra una Conferencia de las Partes Contratantes (COP) cada tres años.

En la actualidad, la Convención cuenta con la adhesión de 168 países que han incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, o Lista de Ramsar, 2.186 zonas húmedas de todas las regiones del mundo, lo que significa una superficie superior a 208 millones de hectáreas.

España ratificó el convenio en 1982, incluyendo entonces en la Lista de Ramsar dos Parques Nacionales, Doñana y Tablas de Daimiel. En la actualidad nuestro país aporta a la Lista de Ramsar 74 espacios húmedos.

Afecciones derivadas del proyecto

En la siguiente figura se observa que no hay ningún espacio seleccionado por el Convenio de Ramsar en el entorno del ámbito de estudio. Los más próximos son los correspondientes a los Humedales del Macizo de Peñalara, y a las Lagunas de Puebla de Beleña, y se sitúan a 33 y 30 km respectivamente de los trazados analizados, por lo que no se verán afectados.



Humedales Ramsar. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia

5.9.2. Red Natura 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000: *"Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada 'Natura 2000'. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural"* (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva. El objetivo de la Red Natura 2000 es, por tanto, garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves. Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España, y que se modifica mediante la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

La Directiva 92/43/CE indica lo siguiente.

"*Los Estados miembros adoptarán las medidas apropiadas para evitar, en las zonas especiales de conservación, el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de las zonas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente Directiva*".

La Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de julio, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, añade lo siguiente.

4. Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios (se refiere a las ZEC y las ZEPA)*, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el espacio y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del espacio en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública. Los criterios para la determinación de la existencia de perjuicio a la integridad del espacio serán fijados mediante orden del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, oída la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.*

5. Si, a pesar de las conclusiones negativas de la evaluación de las repercusiones sobre el lugar y a falta de soluciones alternativas, debiera realizarse un plan, programa o proyecto por razones imperiosas de interés público de primer orden, incluidas razones de índole social o económica, las Administraciones públicas competentes tomarán cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.

La concurrencia de razones imperiosas de interés público de primer orden sólo podrá declararse para cada supuesto concreto:

a) Mediante una ley.

b) Mediante acuerdo del Consejo de Ministros, cuando se trate de planes, programas o proyectos que deban ser aprobados o autorizados por la Administración General del Estado, o del órgano de Gobierno de la comunidad autónoma. Dicho acuerdo deberá ser motivado y público.

La adopción de las medidas compensatorias se llevará a cabo, en su caso, durante el procedimiento de evaluación ambiental de planes y programas y de evaluación de impacto ambiental de proyectos, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa aplicable. Dichas medidas se aplicarán en la fase de planificación y ejecución que determine la evaluación ambiental.

Las medidas compensatorias adoptadas serán remitidas, por el cauce correspondiente, a la Comisión Europea.

6. En caso de que el lugar considerado albergue un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritaria, señalados como tales en los anexos I y II, únicamente se podrán alegar las siguientes consideraciones:

a) Las relacionadas con la salud humana y la seguridad pública.

b) Las relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente.

c) Otras razones imperiosas de interés público de primer orden, previa consulta a la Comisión Europea.

7. La realización o ejecución de cualquier plan, programa o proyecto que pueda afectar de forma apreciable a especies incluidas en los anexos II o IV que hayan sido catalogadas, en el ámbito estatal o autonómico, como en peligro de extinción, únicamente se podrá llevar a cabo cuando, en ausencia de otras alternativas, concurran causas relacionadas con la salud humana y la seguridad pública, las relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente u otras razones imperiosas de interés público de primer orden. La justificación del plan, programa o proyecto y la adopción de las correspondientes medidas compensatorias se llevará a cabo conforme a lo previsto en el apartado 5, salvo por lo que se refiere a la remisión de las medidas compensatorias a la Comisión Europea.

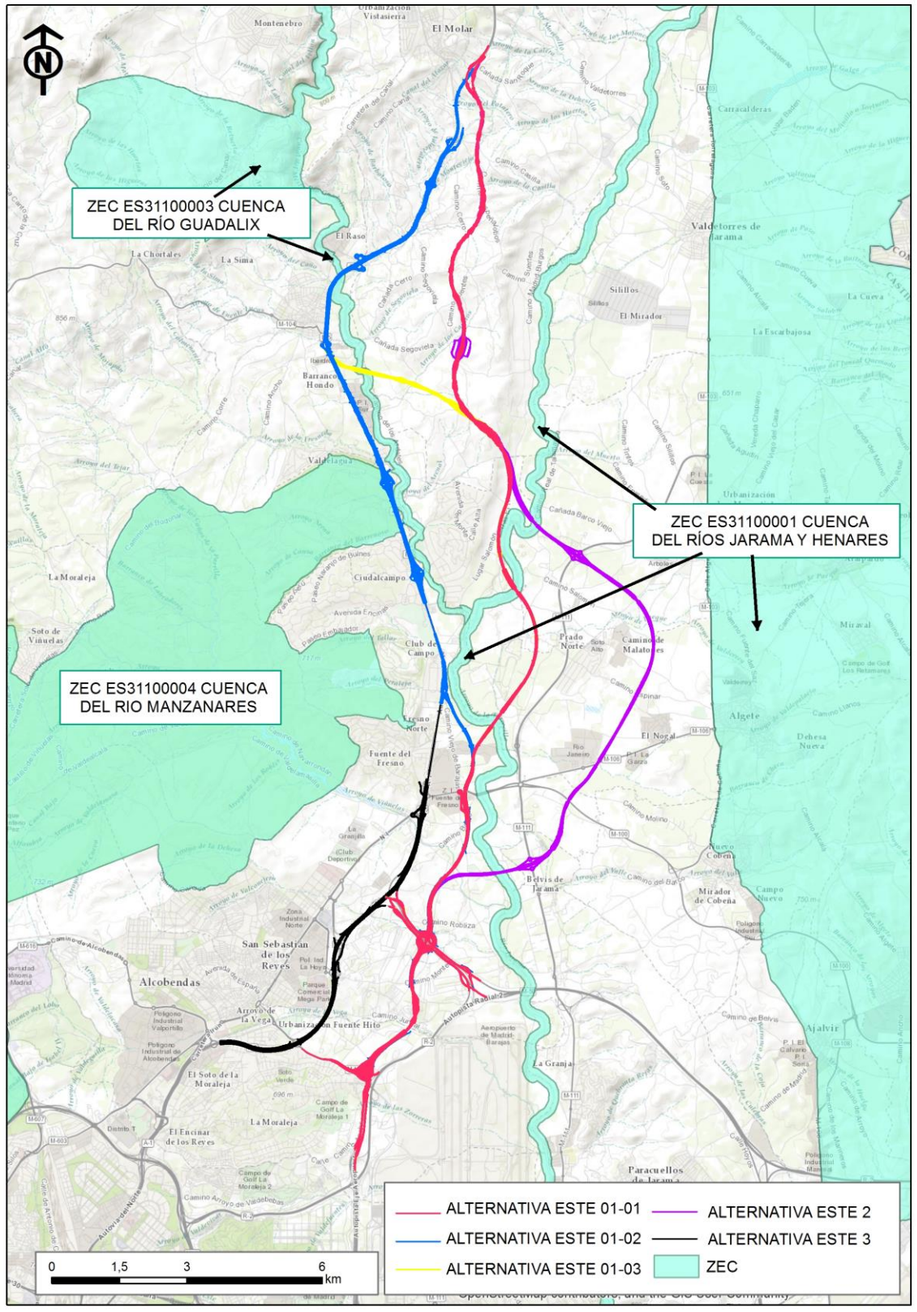
En cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE, el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid acordó, el 15 de enero de 1998, aprobar la propuesta de la lista inicial de Lugares de Interés Comunitario, elaborada al respecto por la Consejería de Medio Ambiente, para que, una vez revisada por región biogeográfica, fuese aprobada definitivamente por la Comisión Europea. Así, la lista inicial de LIC de la región biogeográfica mediterránea, a la que pertenece la Comunidad de Madrid, se aprobó mediante Decisión 2006/613/CE.

Tal y como indica la Directiva de Hábitats, los lugares seleccionados para su inclusión en Natura 2000 deben cumplir al menos uno de los siguientes requisitos.

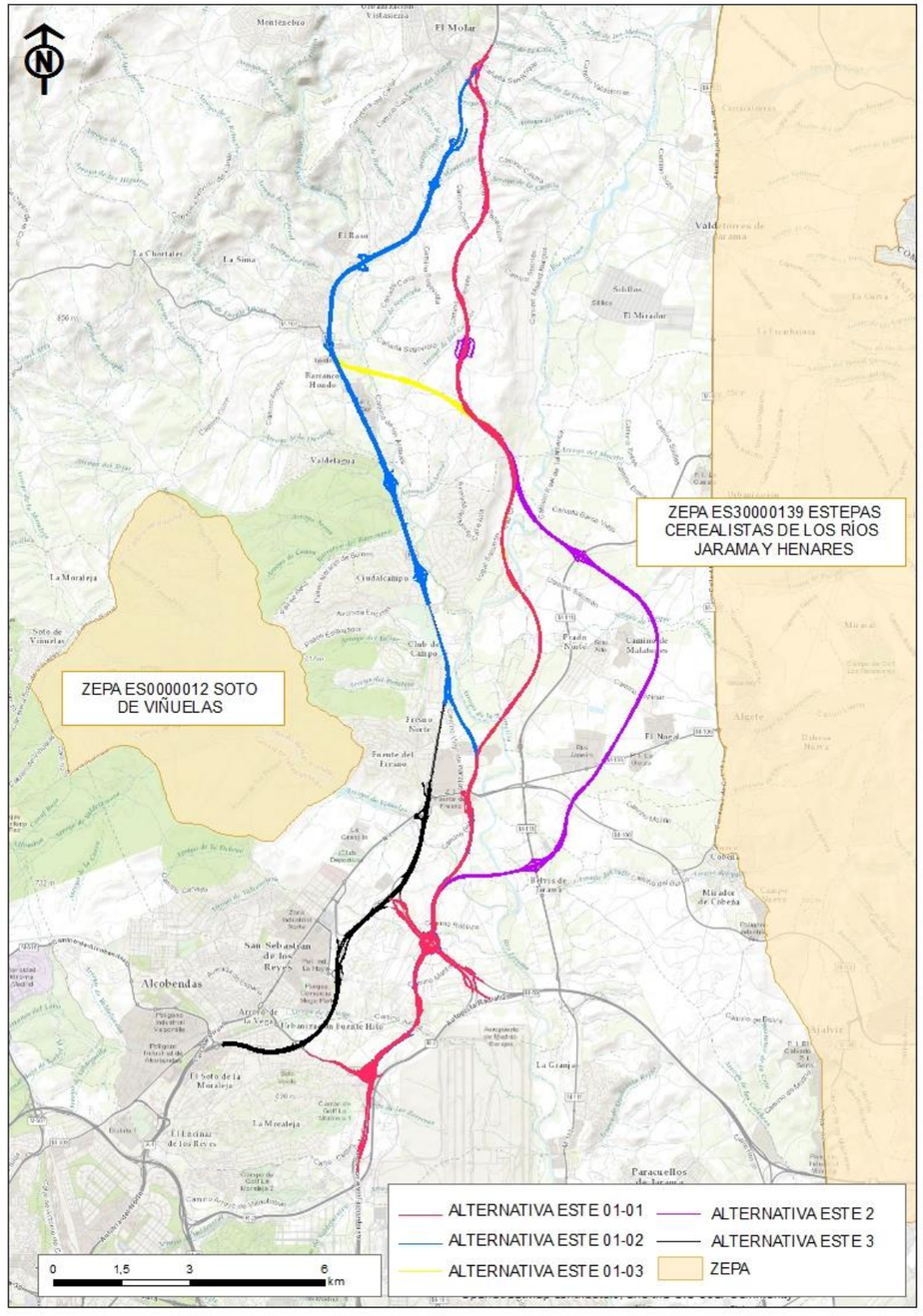
- Albergar tipos de hábitats del Anexo I de la Directiva
- Albergar hábitats de las especies del Anexo II
- Garantizar el mantenimiento o restablecimiento (buen estado de conservación o posibilidades de restauración) de los hábitats y de las especies incluidas
- Incluir zonas de especial protección para las aves (Directiva 79/409/CEE)
- Fomentar los elementos lineales

Posteriormente, la Comunidad de Madrid ha declarado algunos de los LIC propuestos inicialmente como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), aprobando sus correspondientes planes de gestión, de acuerdo con el artículo 42.3 de la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En las siguientes figuras se reflejan los espacios de Red Natura 2000 localizados en la zona de estudio.



Zonas de Especial Conservación. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia



Zonas de Especial Protección para las Aves. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia

En las figuras anteriores, se observa que los espacios Red Natura incluidos en el ámbito de estudio, son los siguientes:

- ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares
- ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix
- ZEPA ES0000012 Soto de Viñuelas
- ZEPA ES0000011 Monte de El Pardo
- ZEPA ES0000139 Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares

En las colecciones de planos 3.3. "Espacios naturales de interés" se refleja con más detalle la ubicación de los espacios Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.

Con respecto a los espacios Red Natura que se encuentran en las proximidades, cabe destacar que la distancia mínima a la ZEPA "Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares" es de 1 km, y a la ZEPA "Soto de Viñuelas" de 1.500 m, por lo que no se verán afectadas de forma directa o indirecta por las actuaciones de este proyecto.

Así, los espacios Red Natura que pueden verse afectados de forma directa por las alternativas propuestas son únicamente los siguientes:

- ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix
- ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares

En el caso de afección a uno de estos espacios Red Natura, se han de tomar cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar el mantenimiento, o en su caso el restablecimiento, en un estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales de forma que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.

En función de lo establecido por el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre hábitats, las medidas compensatorias son independientes del proyecto, y tienen por objeto compensar los efectos negativos del proyecto en un hábitat. Se adoptan únicamente después de haber determinado exactamente la existencia de un impacto negativo para la integridad de un espacio Natura 2000.

Las medidas compensatorias podrán consistir en:

- Reconstitución del hábitat afectado en un lugar nuevo o ampliado que va a incluirse en la red Natura 2000.
- - Mejora del hábitat afectado en parte del lugar o en otro espacio Natura 2000, en una medida proporcional a la pérdida provocada por el proyecto.
- - En casos excepcionales, la propuesta de un nuevo espacio con arreglo a la Directiva sobre hábitats.

Para garantizar la coherencia global de la red Natura 2000, las medidas compensatorias propuestas deben:

- Dirigirse, en proporciones comparables, al hábitat afectado negativamente.
- Referirse a la misma región biogeográfica en el mismo Estado miembro.
- Realizar funciones comparables a las que justificaron la selección del lugar inicial.

Afecciones derivadas del proyecto

En el Apéndice 2. "Análisis de los potenciales impactos sobre los lugares de la Red Natura 2000", se describen las principales características de las ZEC potencialmente afectadas, que han motivado su inclusión en la Red Natura 2000, según la información de los hábitats y taxones recogida en los formularios oficiales, así como los potenciales impactos producidos por las alternativas sobre ellos.

5.9.3. Hábitats de interés comunitario

La Directiva 97/62/UE Hábitats define los hábitats como "aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como si son seminaturales. A continuación, define como hábitats naturales de interés comunitario aquéllos que, de entre los hábitats naturales, cumplen alguna de estas características:

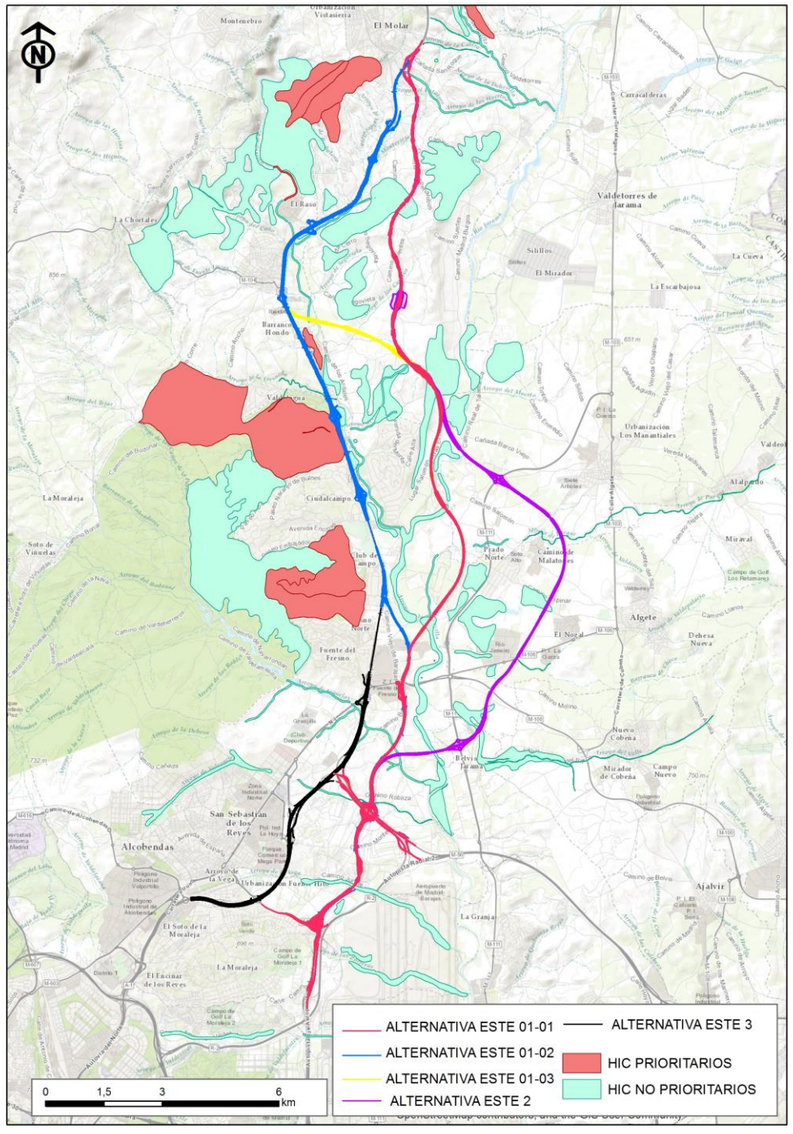
- Están amenazados de desaparición en su área de distribución natural en la Unión Europea.
- Tienen un área de distribución reducida a causa de su regresión o a causa de tener un área reducida por propia naturaleza.
- Son ejemplos representativos de una o varias de las seis regiones biogeográficas de la UE, es decir la alpina, la atlántica, la boreal, la continental, la macaronésica y la mediterránea.

La Directiva Hábitats define los hábitats naturales prioritarios como aquellos hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE, a causa de la elevada proporción de su área de distribución natural incluida en su territorio.

La Directiva Hábitats no ha propuesto ningún mecanismo de conservación para los hábitats que no son de interés comunitario, aunque su espíritu es la conservación de todos los hábitats (según el artículo 2). Además, en el caso de los hábitats de interés comunitario, sólo obliga a su

conservación dentro de los espacios que conforman o conformarán la Red Natura 2000. Por tanto, los hábitats naturales de interés comunitario (prioritarios o no) no son hábitats naturales protegidos, sino catalogados.

Los hábitats de interés comunitario (HIC) más próximos al entorno de las actuaciones se muestran en la figura siguiente, y en las colecciones de planos 3.3. “Espacios naturales de interés”.



Hábitats de interés comunitario. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia

En la figura anterior se observa que en el ámbito de estudio aparece un gran número de hábitats de interés comunitario. A continuación, se analiza con mayor detalle cuáles son los hábitats presentes en la zona. Además se señalan las principales características de los mismos, teniendo en cuenta las siguientes definiciones:

IND.NATURAL	Índice de Naturalidad del Hábitat o estado de conservación 1 = Medio 2 = Bueno 3 = Excelente
COBERTURA	Porcentaje de superficie del Hábitat con respecto a la superficie del polígono 1 = De 0 a 25 % 2 = De 26 a 50 % 3 = De 51 a 75 % 4 = 76 a 100 %

Afecciones derivadas del proyecto

En el ámbito de estudio se localizan doce tipos distintos de hábitats de interés comunitario, presentes en numerosas teselas, y que se detallan en la tabla siguiente. Los únicos hábitats de interés prioritario detectados en la zona son el 6220 y el 91E0 (marcados en negrita en la tabla), el primero de los cuales se verá afectado por los trazados de dos de las alternativas analizadas, como puede comprobarse en el apartado correspondiente a la caracterización y valoración de los impactos sobre los espacios naturales.

CÓDIGO HÁBITAT	CÓDIGO UE	DESCRIPCIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD
131383	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
131383	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
131994	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
131994	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
131995	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
131995	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
132346	5210	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (comunidades de Juniperus oxycedrus)*	Np	1
132363	**6220**	***Phlomido lychnitidis-Brachypodietum ramosi***	*	**1**
132363	**6220**	***Saxifrago tridactylitae-Hornungietum petraeae***	*	**2**
132363	4090	*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*	Np	1
132363	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
132383	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
132411	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
132411	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
132536	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
132536	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
132638	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
132638	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2

CÓDIGO HÁBITAT	CÓDIGO UE	DESCRIPCIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD
132638	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
132691	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
132691	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
132775	**6220**	***Phlomido lychnitidis-Brachypodietum ramosi***	*	**2**
132775	5210	*Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae (comunidades de Juniperus)*	Np	1
132775	4090	*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*	Np	2
132782	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
132782	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
132792	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
132800	**6220**	***Phlomido lychnitidis-Brachypodietum ramosi***	*	**2**
132800	5210	*Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae (comunidades de Juniperus)*	Np	1
132800	4090	*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*	Np	2
132804	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***	*	**2**
132804	5210	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (comunidades de Juniperus oxycedrus)*	Np	2
132804	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
132804	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
132804	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
133083	**6220**	***Phlomido lychnitidis-Brachypodietum ramosi***	*	**1**
133083	5210	*Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae (comunidades de Juniperus)*	Np	1
133083	4090	*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*	Np	2
133304	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
133304	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
133318	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	3
133318	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	3
133521	**91E0**	***Galio broteriani-Alnetum glutinosae***	*	**3**
133521	3150	*Lemnetum gibbae*	Np	3
133593	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
133593	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
133661	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
133721	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
133724	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	1
133724	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	1
133738	3150	*Lemnetum gibbae*	Np	2
133738	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
133738	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
133738	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
133772	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
133772	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
133829	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
133829	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
133873	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	1
133873	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	1
133873	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	1
133905	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
134022	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
134022	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
134075	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
134075	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
134519	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
134519	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
134523	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
134523	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
134553	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***	*	**2**
134553	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
134553	6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*	Np	2
134658	6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*	Np	1
134735	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	1
134735	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
134735	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
134763	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
134763	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
134778	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***	*	**2**
134778	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
134778	6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*	Np	2
134801	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
134801	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
134812	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
134812	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
134882	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
134882	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
134934	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*	Np	2
134934	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
134969	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
134969	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
135034	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2

CÓDIGO HÁBITAT	CÓDIGO UE	DESCRIPCIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD
135034	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
135152	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	1
135238	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
135240	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	1
135249	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	3
135249	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	3
135303	6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*	Np	2
135311	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
135311	6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*	Np	2
135379	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
135379	92A0	*Rubio tinctorum-Populetum albae*	Np	2
135379	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
135423	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	3
135438	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
135438	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
135621	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
135621	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*	Np	2
135630	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
135630	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
135756	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***	*	**2**
135756	6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*	Np	2
135851	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
135908	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
135908	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
135939	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
135994	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
135994	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	1
136014	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***	*	**2**
136014	6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*	Np	2
136136	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
136136	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	1
136176	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
136176	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	1
136185	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
136185	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	1
136283	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	3
136283	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	3
136441	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	3
136441	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	3
136474	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	1
136474	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	1
136487	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
136514	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
136514	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	1
136571	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
136578	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	1
136578	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	1
136691	1430	*Salsolo vermiculatae-Peganetum harmalae*	Np	2
136691	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*	Np	2
136705	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
136705	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*	Np	2
136757	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	1
136757	92A0	*Rubio tinctorum-Populetum albae*	Np	2
136762	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
136762	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	3
136912	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	0
136912	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*	Np	2
136912	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	3
136972	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	1
137070	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*	Np	1
137070	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
137070	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
137100	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	3
137125	6420	*Holoschoenetum vulgaris*	Np	2
137125	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae*	Np	2
137125	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
137156	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
137156	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	2
137585	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*	Np	2
137585	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	3
137585	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	3
137692	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
137971	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae*	Np	1
138061	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*	Np	2
138061	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	3
138061	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	3

CÓDIGO HÁBITAT	CÓDIGO UE	DESCRIPCIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD
138468	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	3
138468	92A0	*Salicetum salviifoliae*	Np	3
138497	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*	Np	2
138497	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*	Np	2

Los hábitats presentes en el ámbito de estudio se describen a continuación.

- ***5330: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.***

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats. Presentes en las comarcas mediterráneas cálidas de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla e islas Canarias. Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos.

- ***92A0: Bosques galería de Salix alba y Populus alba.***

Bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo (Populus), sauce (Salix) y olmo (Ulmus). Choperas, alamedas, olmedas y saucedas distribuidas por las riberas de toda la Península, Baleares y fragmentariamente en Ceuta.

- ***6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.***

Prados húmedos que permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco. Comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. Presente en casi toda la Península, así como en Baleares y Canarias, en lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año.

- ***4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.***

Matorrales de alta y media montaña ibérica y de las islas, muy ricos en elementos endémicos, que crecen por encima del último nivel arbóreo o descienden a altitudes menores por degradación de los bosques. Forman una banda arbustiva por encima de los niveles forestales o viven en los claros y zonas degradadas del piso de los bosques.

- ***6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del TheroBrachypodietea.***

Se corresponde con zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental

- ***5210: Matorrales arboresecentes de Juniperus spp.***

Se trata de matorrales abiertos dominados por especies del genero *Juniperus* resultantes de la degradación de bosques climácicos o que actúan como comunidades permanentes en sustratos o condiciones desfavorables. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de bosques o por pastizales. Estos enebros y sabinas aportan alimentos a numerosas aves (zorzales, currucas, mirlos) y mamíferos (zorros y garduñas) sobre todo en invierno

- ***9340: Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia.***

Son bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia = Q. ilex subsp. ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex subsp. ilex*), en clima oceánico y más húmedo. La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales.

- ***6310: Dehesas perennifolias de Quercus spp.***

Las dehesas son un hábitat favorecido o creado por el hombre para uso múltiple (forestal, ganadero, agrícola y cinegético). En terrenos de relieves suaves y donde la agricultura es poco productiva, sobre sustratos preferentemente ácidos o neutros y con poca materia orgánica, se ha favorecido tradicionalmente este modo de uso del territorio. La dehesa se consigue mediante aclarado del monte mediterráneo respetando algunos pies, productores de frutos (montanera), que se podan y mejoran continuamente con este fin. Se desarrollan sobre todo en climas con poca frecuencia de heladas tempranas o tardías que puedan impedir la fructificación de las especies arbóreas.

- ***91B0: Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia.***

Fraxinus angustifolia vive casi siempre en riberas silíceas, ocupando una posición intermedia entre los bosques de suelos secos (melojares, alcornocales, encinares, etc.) y las formaciones situadas hacia el borde del cauce (saucedas, alisedas). El fresno puede aparecer también fuera de los cursos fluviales, en depresiones y vegas húmedas, zonas de surgencia, etc. *Fraxinus ornus* vive sobre todo en ambientes no riparios pero microclimáticamente húmedos: umbrías, fondos de valle, pie de montes o de cantiles calcáreos, etc.

- ***1430: Matorrales halonitrófilos.***

Formaciones vivaces dominadas por arbustos que muestran apetencia por lugares alterados, sustratos removidos, lugares frecuentados por el ganado, etc., en suelos más o menos salinos.

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba,* a las que pueden acompañar *Peganum harmala, Frankenia thymifolia*,

- ***91E0: Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).***

Bosques de ribera de aliso (Alnus glutinosa) y fresno (Fraxinus) propios de la mitad septentrional y occidental ibérica.

La aliseda es un bosque ribereño que se sitúa en primera línea respecto al cauce, en suelos muy húmedos o encharcados, influidos por las crecidas periódicas. Se trata de un bosque cerrado y umbroso, sobre todo en los barrancos angostos, donde forma galerías al contactar las copas de ambas orillas. La falta de luz limita la presencia de elementos leñosos, aunque en las más abiertas se pueden observar Frangula alnus, Crataegus monogyna, Sambucus nigra, Evonymus europaeus, Salix salviifolia, S. atrocinerea, etc.

- ***3150: Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition.***

Cuerpos de agua más o menos ricas en nutrientes (aguas eutróficas), que llevan vegetación de plantas con semillas (fanerógamas), enraizada o no.

Se trata de lagos, lagunas, charcas y otros medios acuáticos estancados, con aguas más o menos ricas en nutrientes2, que permiten el desarrollo de comunidades vegetales acuáticas complejas. Este tipo de cuerpos de agua puede aparecer sobre cualquier tipo de sustrato, ácido o básico, excepto sobre aquellos extremadamente pobres, muchas veces arenosos, característicos de los hábitats 3110 y 3170.

Afecciones derivadas del proyecto

De todos los hábitats identificados en el ámbito de estudio, las alternativas analizadas afectan únicamente a los siguientes seis tipos, ninguno de ellos prioritario: 1430, 5330, 6420, 9340, 91B0 y 92A0, según se especifica en las tablas siguientes.

ALTERNATIVA ESTE 1-1		
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**
132638	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
132691	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133593	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*
134523	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*
134763	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
134969	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
135630	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
135939	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
136283	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
136705	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
137156	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
137585	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*

ALTERNATIVA ESTE 1-2		
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**
133724	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133873	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133905	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
134778	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***
	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
134882	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
135034	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*
136705	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
137156	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
137585	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*

ALTERNATIVA ESTE 1-3		
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**
133724	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133873	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133905	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
134523	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*
134763	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
134969	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
135630	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
135939	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
136283	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
136705	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
137156	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
137585	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*

ALTERNATIVA ESTE 2		
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**
132638	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
132691	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133593	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*
134523	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*
134763	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
134969	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
135379	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Rubio tinctorum-Populetum albae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
136136	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
136474	6420	*Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
136691	1430	*Salsolo vermiculatae-Peganetum harmalae Br.-Bl. & O. Bolòs 1954*
	5330	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*

ALTERNATIVA ESTE 2		
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**
136705	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
136762	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
137156	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
137585	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*

ALTERNATIVA ESTE 3		
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**
133724	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133873	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
133905	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
134778	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***
	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
134882	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*
135034	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*
136705	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
137070	91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980*
	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*

5.9.4. Espacios Naturales en la Comunidad de Madrid

5.9.4.1. Espacios Naturales Protegidos

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define en su artículo 27 los espacios naturales protegidos como aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales, y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.

– Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

Corresponde a la Comunidad de Madrid, según la citada Ley 42/2007, la declaración y la gestión de los espacios naturales protegidos en su ámbito territorial.

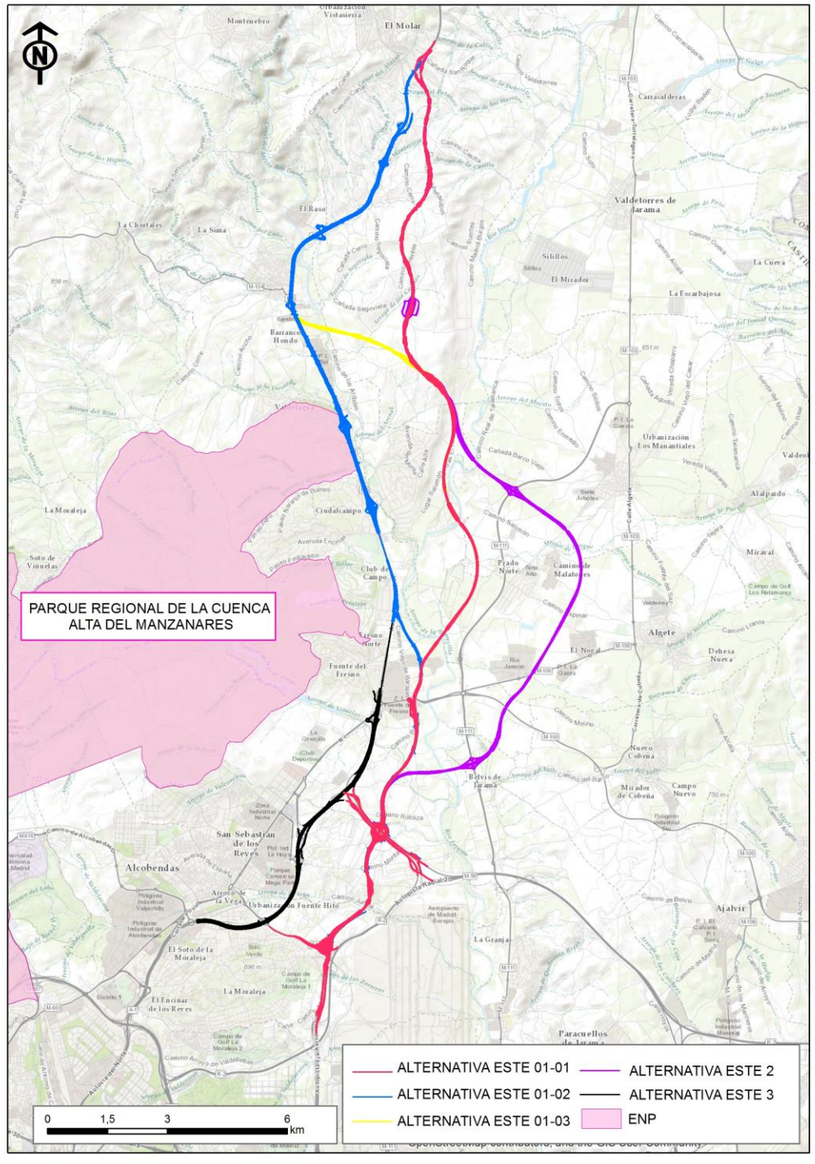
En la actualidad, la Comunidad de Madrid gestiona 9 Espacios Naturales Protegidos en su territorio, bajo diversas categorías de protección, que ocupan el 15% del territorio de la Comunidad de Madrid.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID	Superficie (ha)
Parque Nacional Sierra de Guadarrama	21.714*
Parque Regional Cuenca Alta del Manzanares	42.583
Parque Regional Cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Sureste)	31.550
Parque Regional Curso Medio del río Guadarrama y su entorno	22.650
Paraje Pintoresco Pinar de Abantos y Zona de la Herrera	1.538,6
Reserva Natural El Regajal-Mar de Ontígola	629,21
Sitio Natural de Interés Nacional Hayedo de Montejo de la Sierra	250
Refugio de Fauna Laguna de San Juan	47
Monumento Natural de Interés Nacional Peña del Arcipreste de Hita	2,65

* Nota: Superficie dentro de la Comunidad de Madrid.

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura siguiente, en las proximidades del ámbito de estudio, únicamente se encuentra el Espacio Natural Protegido “Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares”. Este espacio se localiza en el límite de las Alternativas Este 1-2 y Este 3 analizadas, debiendo adoptarse las medidas necesarias para evitar su afección.



Espacios Naturales Protegidos. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia

El Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares surge de la necesidad de proteger y potenciar, como gran reserva natural, el corredor verde que desde los límites del conjunto urbano de Madrid se extiende hacia la Sierra del Guadarrama.

Una característica del Parque es que representa un ámbito tradicional de gestión equilibrada entre las actividades humanas (principalmente la ganadería) y la evolución natural del entorno.

Los valores propios de una zona responden al mantenimiento de un ecosistema natural secularmente adaptado a varias actividades productivas, como la ganadería, etc. Es éste el caso de La Pedriza, cuyo repertorio geomorfológico de modelados graníticos es único en la geografía de Madrid.

La Comunidad de Madrid ha llevado a cabo la compra de terrenos de alto valor ecológico, situados en las zonas de reserva del Parque, en los que habitan el halcón peregrino y el buitre leonado.

Presentaba inicialmente una superficie total de 42.583 ha, ampliada posteriormente a 52.796 ha, que se distribuyen entre los términos municipales de Manzanares El Real, Colmenar Viejo, Hoyo de Manzanares, Madrid, Moralzarzal, Las Rozas, Soto del Real, Becerril de la Sierra, Navacerrada, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Collado-Villalba, Tres Cantos, Galapagar, El Boalo, Torrelodones, Cercedilla y Miraflores de la Sierra.

Al Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares le es de aplicación la Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y la Flora y Fauna Silvestres, (modificada por la Ley 41/97, de 5 de noviembre), con lo que queda incluido dentro de los ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

- Antecedentes

En 1930 parte de la superficie fue declarada Sitio Natural de Interés Nacional (figura derogada con la creación del Parque).

- Declaración

El Espacio Natural Protegido fue delarado mediante Ley 1/1985, de 23 de enero, del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. Esta Ley ha experimentado sucesivas modificaciones.

Hay que destacar las modificaciones introducidas en el ámbito del Parque Regional a raíz de la declaración del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (Ley 7/2013 de 25 de junio), hecho que conlleva a una redistribución de determinadas áreas de territorio, entre diferentes espacios naturales protegidos. La redistribución fue legalmente materializada en el artículo 10 de la Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid, modificando parcialmente la Ley 1/1985 que creó el Parque Regional.

En la Ley 1/1985, de 23 de enero, por la que se declara el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, se divide al parque en diversas zonas; y con respecto a la circulación de vehículos y los impactos de las infraestructuras se citan los siguientes epígrafes:

"Artículo 14. Zonas de Reserva Natural (A_1 y A_2)

2. En las Zonas de Reserva Natural no se permitirá ningún uso o actividad que no se oriente directamente a la conservación del ambiente y al mantenimiento del equilibrio natural en las zonas mismas. En particular, las Zonas de Reserva Natural quedan sujetas a las siguientes prohibiciones:

La circulación y el estacionamiento de vehículos de motor fuera de las vías adecuadas para ello, salvo autorización temporal y expresa otorgada por el Patronato.

Artículo 17. Zonas de Parque Comarcal Agropecuario (B_1, B_2 y B_3).

4. Las zonas del Parque Comarcal Agropecuario quedan sujetas a las siguientes prohibiciones:

d) La circulación y estacionamiento de vehículos, salvo los destinados a labores agrarias, fuera de los viales que se señalan en el Plan Rector de Uso y Gestión

DISPOSICIONES ADICIONALES

Segunda.

En todo el ámbito de la presente Ley y de acuerdo con el Plan Rector de Uso y Gestión, se adoptarán las medidas necesarias a fin de limitar los impactos medioambientales, visuales o materiales, que puedan derivarse de la instalación o trazado de infraestructuras de cualquier tipo. La implantación de las mismas deberá ir precedida de la realización de los estudios necesarios, a la vista de los cuales el Patronato emitirá informe sobre la adecuación de las instalaciones o trazados de que se trate a los objetivos de la presente Ley".

- Instrumentos de planificación y gestión

Este Parque Regional presenta un Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), aprobado a través de la Orden de 28 de mayo de 1987. La primera Revisión del PRUG se aprobó mediante Orden de 20 de octubre de 1995.

Dicho Plan refiere lo siguiente:

"7.1.1. Con carácter general se establece:

La oportunidad de nuevas vías de penetración quedará reducida a aquellas que se consideren imprescindibles para la adecuada gestión de los recursos y el uso público del Parque, las cuales deberán ser autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, previo informe del Patronato"

- Otras figuras de protección:

Además de la figura de Parque Regional, el Espacio Natural "Cuenca Alta del Manzanares", presenta las siguientes figuras de protección.

  - Reserva de la Biosfera (9 de noviembre de 1992)

- Zonas especiales de conservación (ZEC): ES3110004 "Cuenca del río Manzanares" y ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama".
- Zona de especial protección para las aves (ZEPA): ES0000012 "Soto de Viñuelas"
- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra de Guadarrama
- Embalse de Santillana

El Parque Regional, fue ampliado en 1987, en 1991, y en 2003, pasando a tener una superficie total de 52.796 hectáreas.

Estas ampliaciones, han pretendido seguir garantizando la conservación de este espacio natural, dotado de altos valores culturales, agrarios y paisajísticos, según el Gobierno Regional. En las zonas ampliadas se sitúan tres sectores principales: el Valle de la Fuenfría y Hueco de Siete Picos, la zona de melojares y pinares de Miraflores de la Sierra y el área de fresnedas y prados de Soto del Real. En relación con la fauna, la inclusión de estas nuevas zonas incrementa la protección de las especies presentes en las áreas colindantes ya pertenecientes al Parque Regional, destacándose como área de campeo y alimentación del buitre leonado y águila real, entre otras.

Este espacio también ha sido declarado Reserva de la Biosfera (15 de febrero de 1993) dentro del Programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO, por lo que cuenta con su debida protección internacional. La extensión de la Reserva es de 47.500 hectáreas y coinciden con la superficie originaria del Parque Regional.

5.9.4.2. Embalses y Humedales Protegidos

A partir de la entrada en vigor de la Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma de Madrid, se estableció un Catálogo de Embalses y Zonas Húmedas (10 de Octubre de 1991).

Son lugares vinculados al medio acuático que gozan, por un lado, de reservas estratégicas de agua en lo que respecta al abastecimiento de los núcleos urbanos y, por otro, constituyen ecosistemas muy valiosos y de singular belleza paisajística con una riqueza natural que actúa como refugio de la biodiversidad, albergando valiosas representaciones de flora y fauna, particularmente de aves acuáticas.

La elevada presión demográfica a la que siempre ha estado sometido el territorio de la Comunidad de Madrid repercute sobre el mantenimiento de la calidad de las aguas embalsadas y los ecosistemas asociados, e hizo que fuera necesario adoptar las medidas precisas para su protección. Así, se aprobó la Ley 7/1990, de 28 de junio de Protección de Embalses y Zonas Húmedas, que sentó las bases y criterios para conseguir su protección mediante el establecimiento de un régimen de protección complementaria a la Ley de Aguas, derivado de su inclusión en el Catálogo de embalses y zonas húmedas.

La Comunidad de Madrid cuenta con 14 embalses y 23 humedales protegidos incluidos en el Catálogo aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 10 de octubre de 1991 (revisado por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 2 de septiembre de 2004). Son zonas que, además de su función de regulación y suministro del agua, cumplen una función ecológica, turística y de ocio.

La Ley 7/1990 considera como Suelo No Urbanizable de Especial Protección a los terrenos situados en las zonas de policía y servidumbre, y establece la necesidad de redactar un Plan de Ordenación para cada uno de los **Embalses** incluidos en el Catálogo, donde se incluyan una serie de limitaciones de protección particularizadas para cada uno de ellos. En el ámbito de estudio no existen embalses protegidos, siendo el de Pedrezuela el más próximo, a unos 5 km de distancia al noroeste del final del tramo objeto de análisis, y está regulado mediante el Decreto 116/2002, de 5 de julio, por el que se aprueba la Revisión del Plan de Ordenación del Embalse de Pedrezuela.

Los **Humedales** incluidos en el Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid deben contar con un Plan de Actuación, que recoja las medidas de intervención o gestión adecuadas para asegurar la conservación de estas zonas.

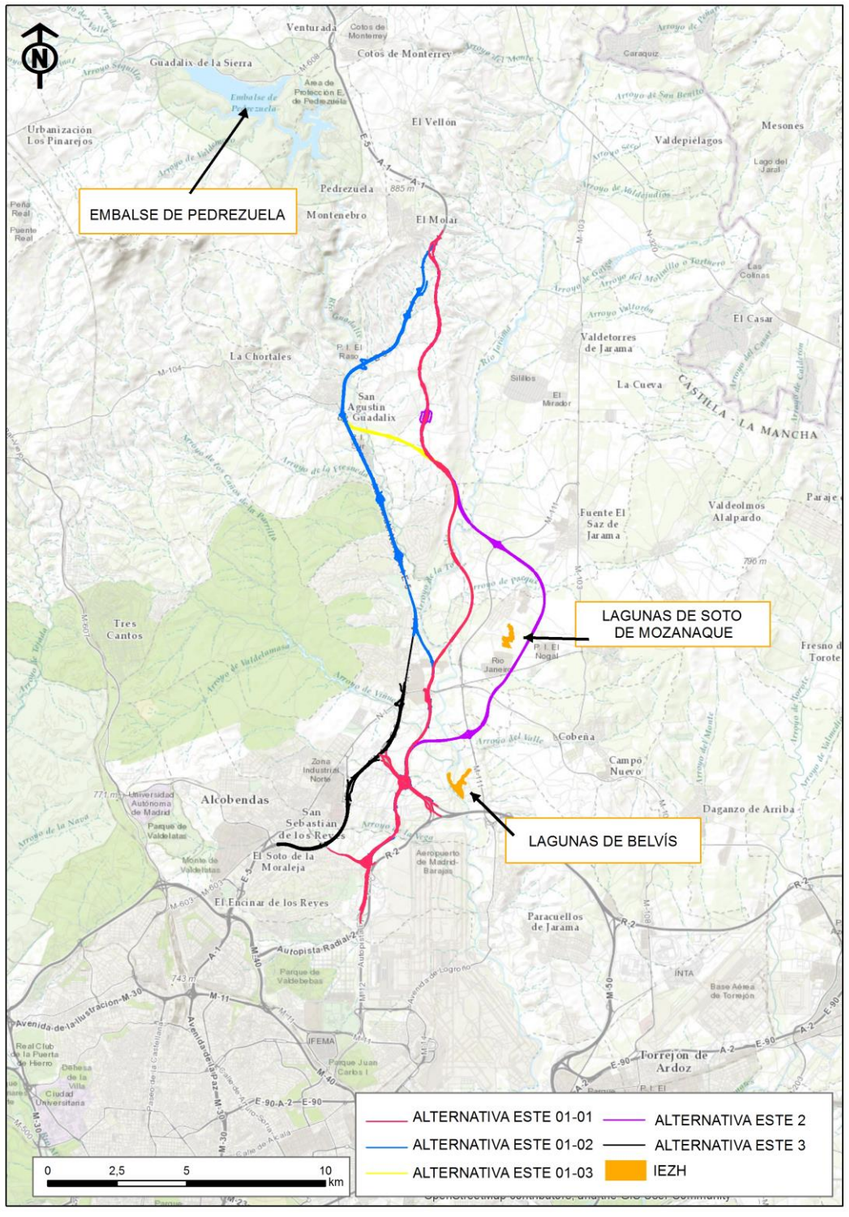
El Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados fue aprobado por Decreto 265/2001, de 29 de noviembre recogiendo aquellos humedales del Catálogo que no se encontraban en el ámbito territorial de alguno de los Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad de Madrid, ya que estos tienen instrumentos de planificación y gestión propios para su conservación, y cuentan ya con un régimen de protección especial.

Los Humedales incluidos en el Plan de Actuación son los que se indican a continuación.

- "Carrizal de Villamejor" y el "Soto del Lugar", situados ambos en el término municipal de Aranjuez.
- "Laguna de Casasola" y "Laguna de San Galindo", en el término municipal de Chinchón.
- "Laguna de las Esteras", en el término municipal de Colmenar de Oreja
- "Lagunas de Belvis", en el término municipal de Paracuellos de Jarama
- "Lagunas de Castrejón", en el término municipal de El Escorial.

Los humedales del Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid han sido incluidos en el **Inventario Nacional de Zonas Húmedas (INZH),** regulado por el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, a propuesta de la Comunidad de Madrid y tras informe favorable de la Confederación Hidrográfica del Tajo. La Resolución de 16 de octubre de 2006, de la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, incorpora estos humedales al Inventario, hecho que posteriormente se completó con la corrección de errores de la Resolución de 11 de diciembre de 2009.

Como puede comprobarse en la siguiente figura, y en las colecciones de planos 3.3. “Espacios naturales de interés”, en el ámbito de estudio hay dos humedales protegidos, las Lagunas de Belvis, y las Lagunas de Soto Mozanaque.



Embalses y Humedales Protegidos. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia

Lagunas de Belvis (IH311015)

Estas lagunas tienen una superficie de 34 hectáreas, y se ubican en el término municipal de Paracuellos del Jarama, en la cuenca del Jarama, a una altitud de 584 m.

Estas lagunas, que se forman en el río Jarama a la altura de Belvis, presentan una gran importancia faunística, ya que constituyen un enclave ecológico muy atractivo para muchas especies de aves, sobre todo para las anátidas, y acogen a distintas especies migratorias.

El humedal está formado por 29 láminas de agua, y su origen se debe a las actividades de extracción de áridos que se llevaron a cabo desde la década de los 50 hasta finales de los años 80.

Aún siendo lagunas de origen artificial, con el tiempo se han convertido en refugio de multitud de aves, entre las que destacan el somormujo, el cormorán grande, el pito real, el aguilucho lagunero, y la garza real, así como de otras especies relevantes como el galápago leproso, el calandino, el barbo común y la bermejuela.

Esta laguna se localiza a unos 600 m de las Alternativas Este 1-1, 1-2, 1-3 y 2, por lo que no se verá afectada por ninguna de ellas.

Lagunas de Soto Mozaneque (IH311001)

Situadas en el término municipal de Algete, muy cerca de la urbanización Prado Nuevo, son un conjunto de 24 humedales, con una superficie total de 22 ha, siendo el mayor de 4 hectáreas. Son lagunas de origen artificial procedentes de antiguas actividades extractivas, y que se alimentan por afloramientos de flujos subterráneos.

Presentan interés faunístico y botánico.

La vegetación acuática contiene *Scirpus holoschoenus, Thypa* sp., *Phragmites australis* y *Chara* sp., y como vegetación de ribera, destaca la presencia de tarajes (*Tamarix* sp.), sauces (*Salix purpurea*) y chopos (*Populus nigra*).

La avifauna es muy rica en estas lagunas, pudiéndose encontrar *Actitis hypoleucus, Alcedo athis,* ánades *como Anas clypaeta, Anas crecca, Anas Penélope, Anas platyrhynchos, Anas estrepera;* polla de agua, *Gallinula chloropus,* gaviotas *como Larus ridibundus,* limícolas *como Charadrius dubius*, garzas, *como la Egretta garzeta, Nycticorax nycticorax*, cormoranes, cigüeñas, zampullines, etc., hasta casi alcanzar las 70 especies, teniendo en cuenta la avifauna del entorno circundante.

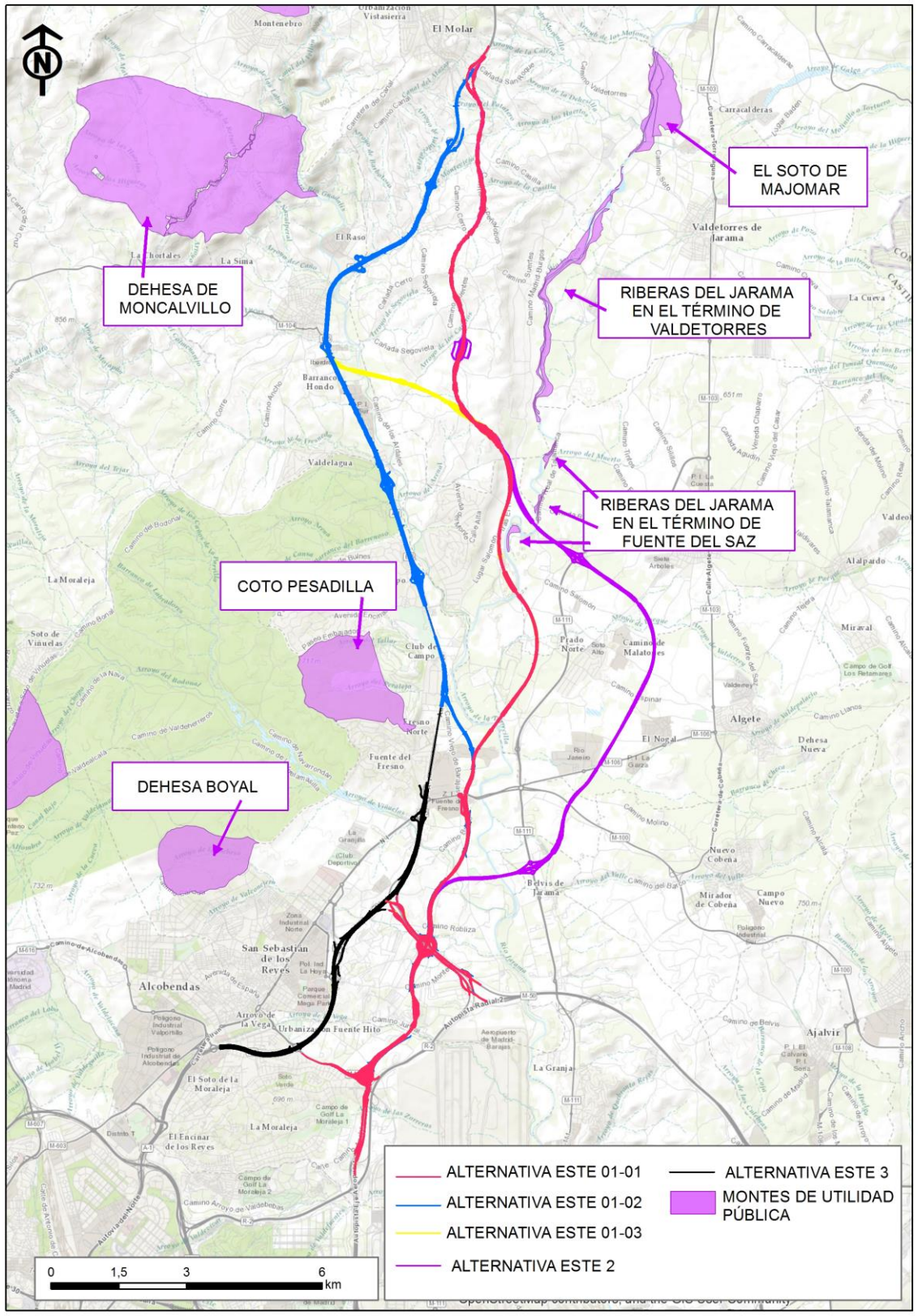
Esta laguna se localiza a unos 700 m de la alternativa Este 2, por lo que no se verá afectada por las actuaciones previstas.

5.9.4.3. Montes de Utilidad Pública

Los Montes de Utilidad Pública (MUP) de la Comunidad de Madrid son los montes de titularidad pública que así hayan sido declarados o se declaren en lo sucesivo, por satisfacer necesidades de interés general, al desempeñar preferentemente funciones de carácter protector, social o ambiental. Las funciones de protección son las relativas a la regeneración y conservación de los suelos y la lucha contra la erosión, la captación, protección y conservación de los recursos hídricos, la protección de la fauna y flora, el mantenimiento de los equilibrios ecológicos y sistemas vitales esenciales y la preservación de la diversidad genética y del paisaje.

Según el artículo 13.8 de la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid "*En los supuestos de que la constitución de una servidumbre o el otorgamiento de un derecho de ocupación afecte a un monte arbolado, catalogado, el promotor deberá justificar la imposibilidad o inconveniencia de localizarlas sobre terreno desarbolado del monte o ajeno al mismo*". Los Montes Catalogados de Utilidad Pública son gestionados por la Comunidad de Madrid.

En el entorno de las alternativas analizadas aparecen algunos Montes de Utilidad Pública, tal como se refleja en la figura siguiente, y en las colecciones de planos 3.3. "Espacios naturales de interés".



Montes de Utilidad Pública. **Fuente:** IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Los Montes de Utilidad Pública presentes en el ámbito de estudio son los siguientes:

- Coto Pesadilla
    - Término municipal: San Sebastián de los Reyes
    - Propiedad: Comunidad de Madrid
    - Gestionado por: Comunidad de Madrid
    - Año de incorporación al catálogo: 2006
    - Área: 328 ha
    - Deslinde aprobado en fecha: 09-feb-2012
    - Amojonamiento aprobado en fecha: 30-dic-1999

Este monte se localiza a unos 700 m de la Alternativa Este 1-2, por lo que no se verá afectado.

- Riberas del Jarama en el término de Fuente el Saz
    - Término municipal: Fuente el Saz
    - Propiedad: Comunidad de Madrid
    - Gestionado por: Comunidad de Madrid
    - Año de incorporación al catálogo: 1960
    - Área: 14 ha
    - Deslinde aprobado en fecha: 30-dic-1999
    - Amojonamiento aprobado en fecha: 30-dic-1999

Este monte se localiza a unos 100 m de la Alternativa Este 2, y a unos 200 m de las Alternativas Este 1-1 y Este 1-3, por lo que no se espera su afección.

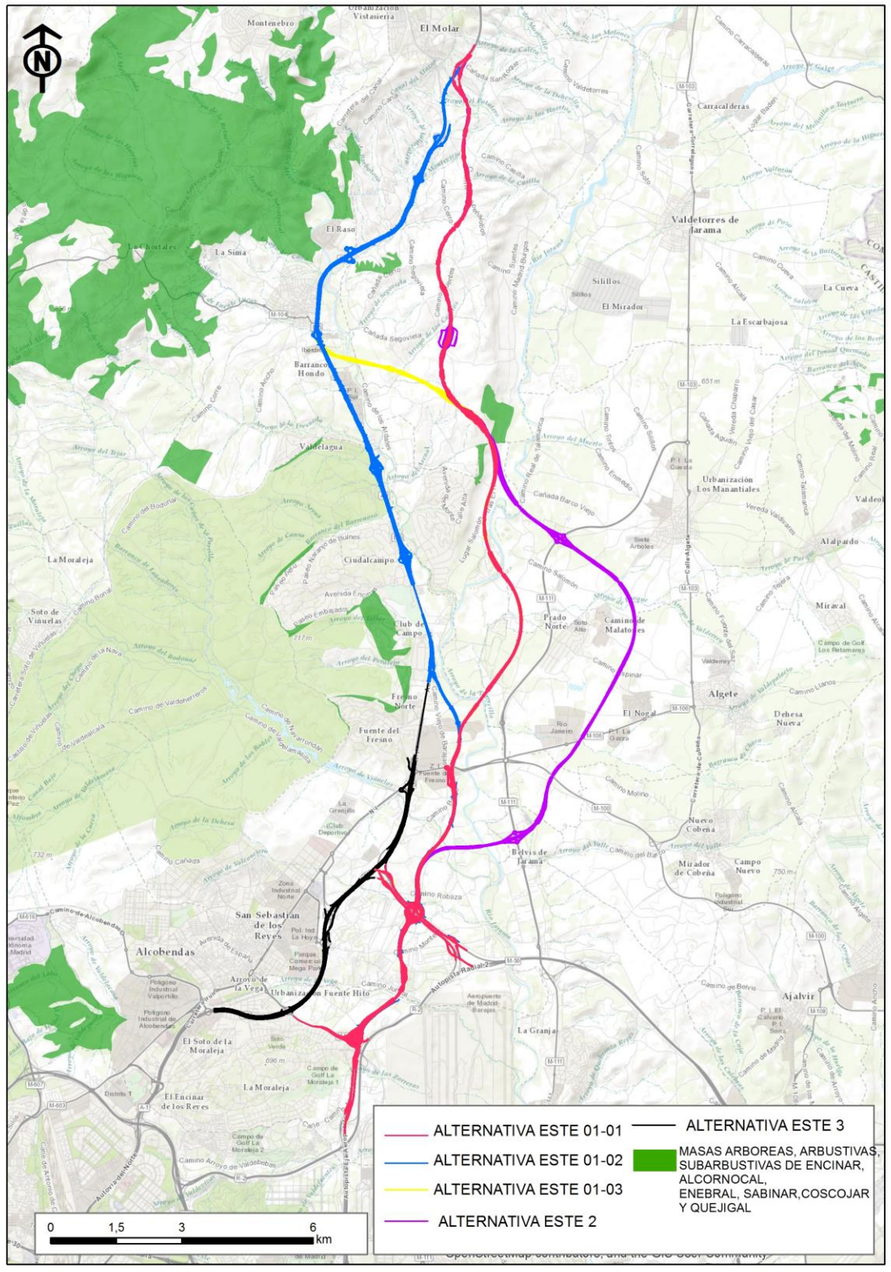
5.9.4.4. Montes Preservados

Los Montes Preservados están señalados en el artículo 20 de la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, de la siguiente manera: "*Son Montes Preservados los incluidos en las zonas declaradas para la especial protección para las aves (ZEPAs), en el Catálogo de embalses y humedales de la Comunidad de Madrid y aquellos espacios que constituyan un enclave con valores de entidad local que sea preciso preservar, según reglamentariamente se establezca.*

Se declararán Montes Preservados las masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojar y quejigal y las masas arbóreas de castañar, robledal y fresnedal de la Comunidad de Madrid, definidas en el anexo cartográfico de esta Ley."

La administración y gestión de los montes de régimen especial -que no sean Montes de Utilidad Pública-, corresponde a sus titulares, sin perjuicio de los convenios o consorcios de gestión que éstos puedan acordar con la Comunidad de Madrid, o de las ayudas que de la misma puedan recibir. La Comunidad de Madrid ejercerá la tutela de estos montes y el control de la gestión que en los mismos realicen sus titulares.

En el ámbito de estudio aparecen varios Montes Preservados, tal como se refleja en la figura siguiente, y en las colecciones de planos 3.3. "Espacios naturales de interés".



Montes Preservados. **Fuente:** IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Todos los Montes Preservados que aparecen en el ámbito de estudio están constituidos por masas arboreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojar o quejigal.

Afecciones derivadas del proyecto

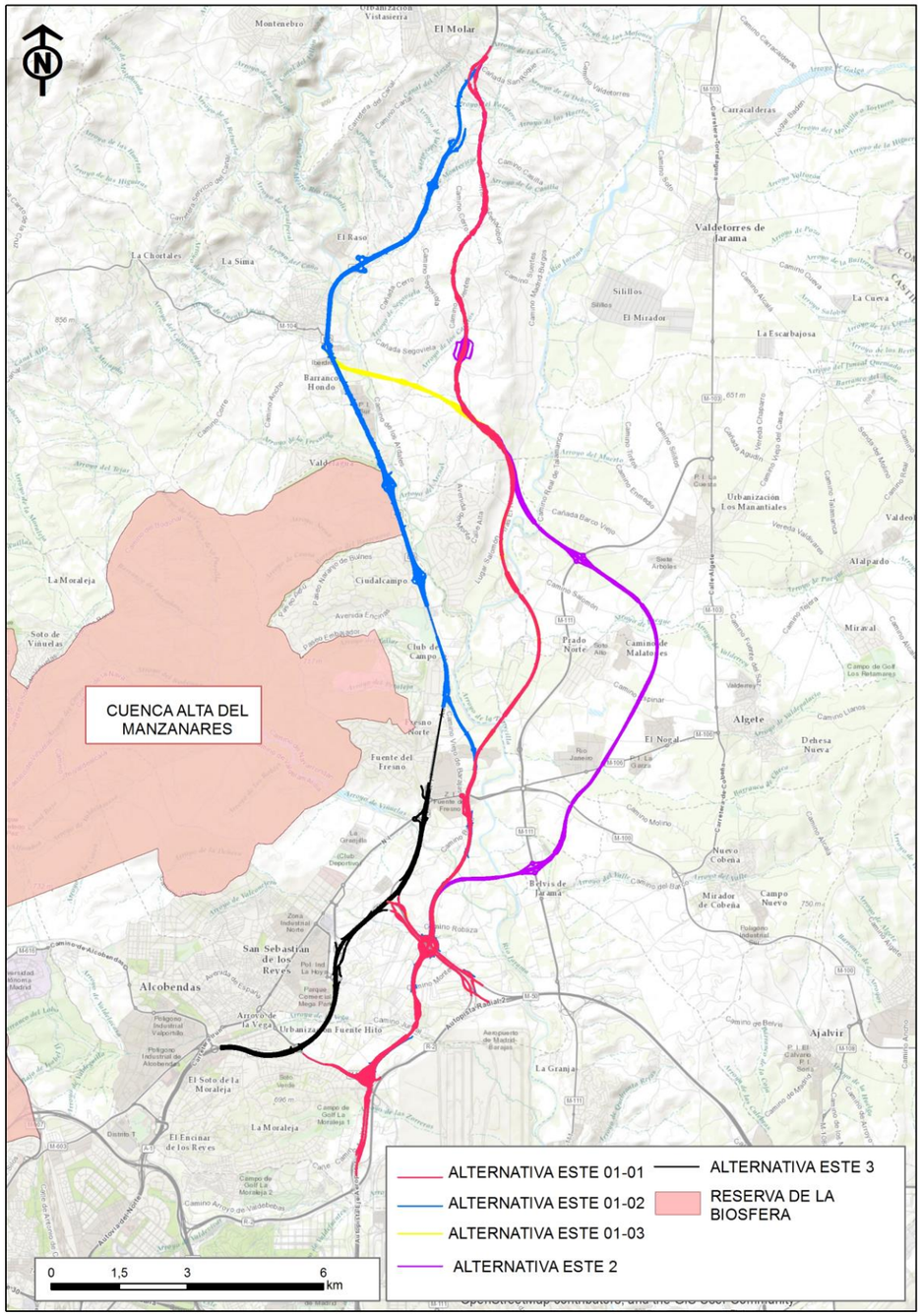
Las Alternativas Este 1-1, 1-3 y 2, afectan perimetralmente a un monte preservado, y se localizan en el límite de otro, en el municipio de Fuente el Saz de Jarama. Asimismo, las Alternativas 1-2, 1-3 y 3 se ubican a unos 25 m de otro monte preservado, en el municipio de San Agustín de Guadalix. Se tomarán medidas para evitar la afección innecesaria a estos montes.

5.9.5. Reservas de la Biosfera

Las Reservas de Biosfera son "zonas de ecosistemas terrestres o costeros / marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional, en el marco del Programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO".

Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

Como puede apreciarse en la figura siguiente, y en las colecciones de planos 3.3. “Espacios naturales de interés”, en el ámbito de estudio se localiza la Reserva de la Biosfera “Cuenca Alta del Manzanares”.



Reservas de la Biosfera. **Fuente:** MAPAMA y elaboración propia

Este espacio fue declarado Reserva de la Biosfera el 15 de febrero de 1993, dentro del Programa MAB de la UNESCO, por lo que cuenta con su debida protección internacional. La extensión de la Reserva es de 47.500 hectáreas, que coinciden con la superficie originaria del Parque Regional de la Cueca Alta del Manzanares, antes de las sucesivas ampliaciones que se llevaron a cabo posteriormente.

Afecciones derivadas del proyecto

La Reserva de la Biosfera Cuenca Alta del Manzanares se localiza en el límite de las Alternativas Este 1-2 y Este 3 analizadas, debiendo adoptarse las medidas necesarias para evitar su afección.

5.9.6. Otros espacios de interés

5.9.6.1. Municipio de Algete

En las respuestas a las consultas realizadas, el Ayuntamiento de Algete resalta los terrenos y elementos singulares a nivel local que deben ser considerados en el estudio de impacto ambiental, y que se recogen seguidamente:

Vega del Jararna

El Plan General de Ordenación Urbana de Algete reserva el suelo por el que discurren las alternativas objeto de estudio para un futuro Parque Fluvial de La Vega del Jarama, clasificándolo como Suelo No Urbanizable de Especial Protección. Esta clasificación reserva una importante superficie de Algete para hacer posible el viejo proyecto de la Comunidad de Madrid de proteger el tramo medio del río Jarama.

Desde que el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Madrid (COPLACO 1976) propuso para toda la Vega del Jarama un nivel de protección, que permitía una ocupación restringida del suelo con unas serias limitaciones para el uso industrial y edificabilídad máxima de 1 m^3 por m^2 concentrada en el 30% del total de la superficie ordenada, siendo la unidad mínima de planeamiento 50 ha, hasta la actualidad, todos los documentos que de una u otra manera han querido reflejar las grandes estrategias territoriales en la Comunidad de Madrid han recogido la idea de proteger el curso del río Jarama.

El Ayuntamiento de Algete haciéndose cargo de esta necesidad de protección para el Jarama, incluyó estos terrenos dentro del SNUEP. Y para ello, ha dedicado a este fin dos fincas municipales sobre las que se están desarrollando actualmente dos importantes proyectos medioambientales:

- **Finca Las Huelgas**

En el Año 2003 la empresa pública de la Comunidad de Madrid GEDESMA terminó las obras de restauración de una antigua gravera en la finca Las Huelgas. Actualmente el ámbito de esta finca es un humedal de aproximadamente 51 Ha, que en estos últimos años ha acogido a una importante población de aves relacionadas con este tipo de hábitat.

Una franja de terreno de 100 m de anchura situada en el margen derecho del río Jarama a su paso por la finca Las Huelgas, está incluida en el ámbito de la Zona de Especial Conservación "Cuenca de los Ríos Jarama y l-lenares".

- **Finca Soto Heredad de la Torre**

La Finca Soto Heredad de la Torre, de aproximadamente 114 ha, fue restaurada en el año 2005 tras su explotación corno gravera. Durante los años 2005 y 2006 AENA realizó una forestación arbórea en toda la superficie de la finca. Esta obra estaba incluida en el marco de las medidas compensatorias impuestas en la Declaración de Impacto Ambiental de la segunda ampliación del aeropuerto de Barajas, por la irrecuperable afección de esta infraestructura al entonces LIC ES3110001 “Cuenca de los Ríos Jarama y Henares”.

Una franja de terreno de 100 m de anchura situada en el margen izquierdo del río Jararna a su paso por la finca Soto Heredad de la Torre está incluida en el ámbito de la Zona de Especial Conservación "Cuenca de los Ríos Jararna y Henares".

5.9.6.2. Municipio de San Sebastián de los Reyes

En el término municipal de San Sebastián de los Reyes, se encuentra el **Cerro del Mangranillo**, suelo no urbanizable preservado e hito paisajístico recogido en la Clasificación y en la Estructura General del Territorio en el Planeamiento Vigente.

Afecciones derivadas del proyecto

Las Alternativas Este 1-1 y Este 1-3 atraviesan la Finca las Huelgas, y se desarrollan por el límite de la Finca Soto Heredad de la Torre, en la zona de cruce del río Jarama.

Por otro lado, el Cerro del Mangranillo es atravesado por las Alternativas Este 1-1, Este 1-2, Este 1-3 y Este 2.

5.10. PAISAJE

El paisaje del ámbito de estudio es un recurso que combina el hecho de poseer valores intrínsecos de calidad con la proximidad de la extensa área metropolitana que no sólo amenaza con deteriorarlos con su expansión, sino que al mismo tiempo demanda su función social, uso y disfrute.

Esta riqueza paisajística se debe a la variedad de formaciones geológicas presentes, de gran interés educativo y científico y al carácter transicional de los territorios que desde el sur hasta el norte albergan una variedad de sistemas y valores naturales de gran interés. La variedad ecológica incluye paisajes mediterráneos de dehesa, bosques de naturaleza atlántica que aparecen al abrigo de la transición y ecosistemas de montaña. Los valores objetivos culturales e históricos no están ausentes, contando con un variado conjunto de elementos etnográficos de primer interés que surgen en las escenas rurales y con edificios históricos y conjuntos monumentales.

Si el ámbito de los contenidos objetivos es amplio y variado, no son de menor interés el aprecio y las interpretaciones subjetivas que suscitan el conjunto serrano y su pie de monte. En primer lugar, el ámbito de estudio posee una función recreativa y de esparcimiento para las poblaciones del congestionado sur que encuentran en estos paisajes satisfacción a sus demandas de “naturaleza”, jugando un papel fundamental en la calidad de vida del gran sistema territorial del área metropolitana. El aprecio estético por las escenas que se obtienen en el amplio territorio de estudio, está relacionado con las innegables sensaciones de ruralidad, naturalidad y monumentalidad que proporcionan los variados recursos paisajísticos que se encuentran (bosques, arroyos, lindes, embalses, escarpes, etc.), así como las dimensiones y verticalidad del relieve que se imponen progresivamente al espectador.

Valores objetivos, estéticos, sociales e icónicos se combinan en las numerosas escenas que proporciona la extensa red de itinerarios visuales y de miradores que es resultado de la propia disposición ascendente del terreno de sur a norte. La altura sobre la llanura proporciona vistas profundas e impresionantes que son por sí mismas de gran interés. También numerosos enclaves (de interés natural, cultural o simplemente estético) se muestran al observador en composiciones espectaculares y vistosas.

5.10.1. Unidades paisajísticas

El concepto de unidad paisajística se refiere a una unidad territorial que posee un cierto aislamiento visual, con unas características internas homogéneas. La aplicación al análisis territorial de estas unidades abstractas de referencia ha de ser necesariamente flexible, interpretándolas como unidades espaciales que poseen una cierta identidad propia con pautas básicas consistentes, y un cierto aislamiento visual o, al menos, con fronteras perceptiblemente diferenciadoras. Por tanto, la definición de estas unidades debe ser entendida de una manera indicativa en una aproximación al estudio de la zona.

Para la definición de las unidades de paisaje, se ha tenido en cuenta el documento “Cartografía del paisaje”, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de la Comunidad de Madrid (1998).

En el citado documento, la delimitación de las unidades de paisaje se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente autocontenibles desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido el de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en cuyo caso el resultado puede coincidir bien con un relieve homogéneo, misma vegetación y uso o elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

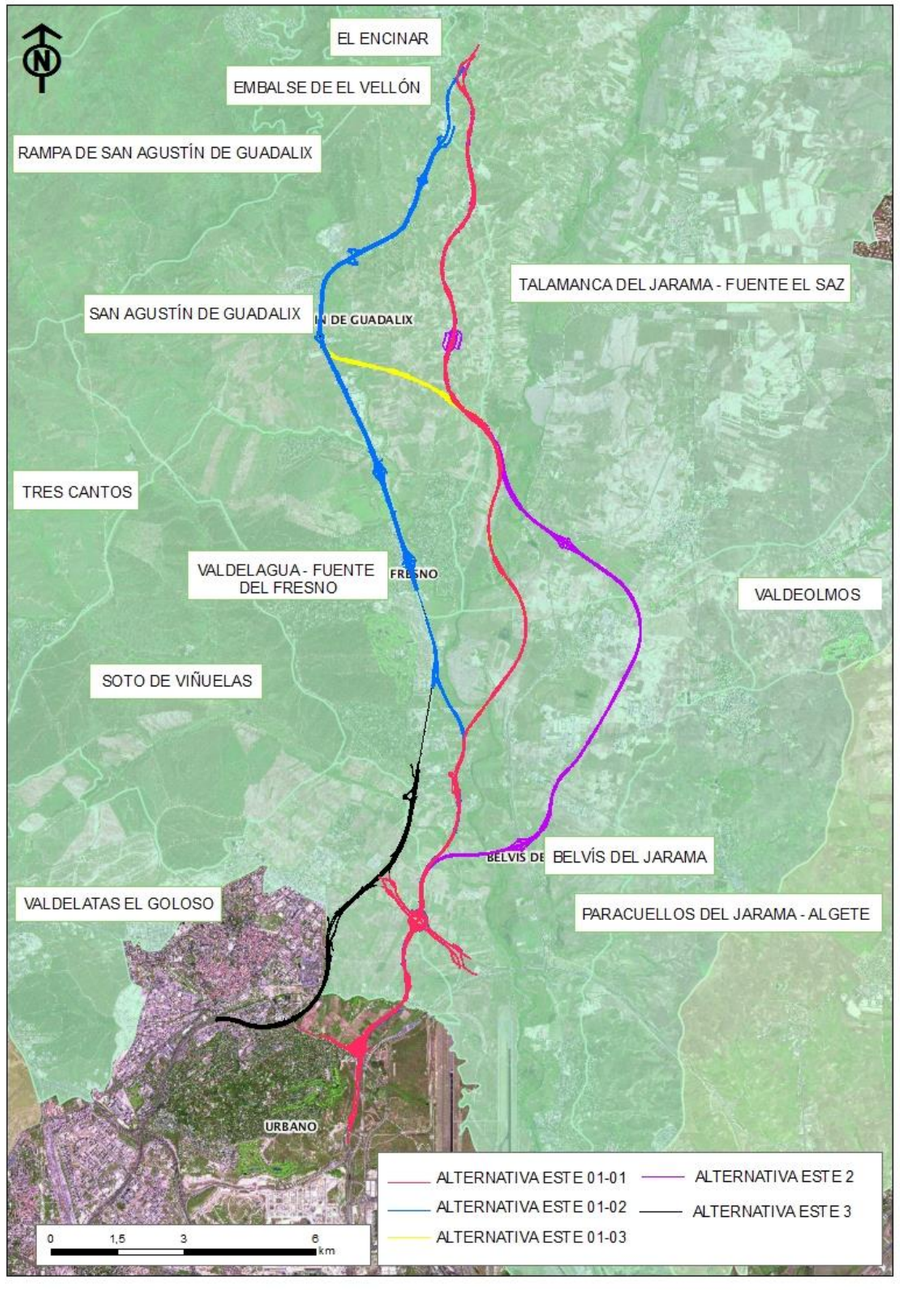
Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades en características del suelo y/o de la vegetación que las definen.

Unas veces aparecen esos límites bien marcados, son fronteras abruptas debido a cambios espaciales de factores ambientales, o a la frecuencia de perturbaciones naturales. Otras veces los límites cambian de forma gradual, estas fronteras son más características de ciertos paisajes sin influencia humana.

El área de la Comunidad de Madrid que comprende la zona urbana de la capital y todos los municipios que la rodean, donde el carácter rural se ha perdido para transformarse en áreas urbanas, ha sido excluida del análisis visual del documento "Cartografía del paisaje", al considerarse que son necesarios, para su tratamiento, otros parámetros y otra escala. A esta superficie se le ha asignado el nombre de Urbano.

A continuación se incluye una figura en la que se aprecian las unidades de paisaje incluidas en el ámbito de estudio, que son las siguientes.

- J17 San Agustín de Guadalix
- J19 Talamanca del Jarama – Fuente El Saz
- J20 Valdelagua – Fuente del Fresno
- J22 Valdelatas – El Goloso
- J23 Belvis del Jarama
- URB Urbano



Cartografía del paisaje. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

La descripción de las unidades y subunidades de paisaje se realiza a través de la presentación de fichas.

Los datos incluidos en cada ficha son:

Código: a cada unidad se le ha asignado un código alfanumérico en función de las cuencas hidrográficas a que pertenecen. Cuando en el código aparecen dos letras es que la unidad pertenece a dos cuencas hidrográficas diferentes, figurando en primer lugar la que tiene una mayor representación superficial dentro de la unidad.

Hojas 1/50.000: Número de las hojas 1/50.000 del mapa topográfico del I.G.N. en el que se encuentra cada unidad.

Nombre: Nombre con el que se ha denominado la unidad de paisaje.

Subunidades: En el caso de las unidades en las que se han realizado divisiones en subunidades se ha puesto el código de la subunidad y el nombre que se le ha asignado.

Cuenca hidrológica: Nombre de las cuencas hidrológicas principales que se encuentran dentro de la unidad de paisaje.

Dominios fisiográficos: Se han incluido los que están presentes en más del 25% de la superficie de la unidad.

Vegetación y Usos del suelo: Se han incluido los que representan el 75% de la unidad de paisaje.

Carácter: En función del carácter de cada uno de los usos presentes en la unidad, se ha asignado un carácter a la unidad.

Localización: Representa un mapa con la situación de cada una de las unidades de paisaje en la Comunidad de Madrid. Se han incluido también la cuenca hidrográfica principal en la color rojo).

Por otro lado, en la segunda hoja de la ficha se incluye lo siguiente.

Código: En el caso de las unidades sin subunidades coincide con el djoe la primera página. En el caso de unidades con subunidades está formado por el código de la primera página seguido de una letra de orden.

Nombre: En el caso de unidades sin subunidades el mismo que la unidad. Cuando hay subunidades corresponde al nombre de la subunidad.

Superficie: Superficie de la unidad o subunidad de paisaje en hectáreas.

Altitud:

máxima: altura máxima de la unidad de paisaje obtenida a partir del modelo digital del terreno en formato raster (lattice).

media: altitud media de la unidad de paisaje determinada como promedio de cada altitud presente por su representación superficial.

mínima: altura mínima de la unidad de paisaje obtenida a partir del modelo digital del terreno en formato raster (lattice).

Núcleos urbanos y Urbanizaciones: Nombre de los núcleos urbanos y urbanizaciones que están incluidas en cada unidad o subunidad de paisaje.

Elementos fisiográficos: Se han incluido todos aquellos elementos fisiográficos que tienen una representación territorial superior al 5%.

Vegetación y Usos del suelo: Se han incluido todos aquellos tipos de vegetación y usos del suelo, en función de unas características paisajísticas similares, que tienen una representación territorial superior al 5%.

Ríos y Arroyos: Nombre de los ríos y arroyos de orden jerárquico cero, primer, segundo y tercer que recorren la unidad o subunidad de paisaje.

Embalses y Zonas húmedas: Nombre de los embalses y zonas húmedas que se encuentran en la unidad o subunidad de paisaje.

Lugares de interés:

L.I.C.: Nombre de los Lugares de Interés Comunitario presentes en la unidad o subunidad de paisaje.

Z.E.P.A.: Nombre de las Zonas de Especial Protección para Aves que están presentes en la unidad o subunidad de paisaje.

Espacios protegidos: Nombre de los espacios protegidos que se encuentran en la unidad o subunidad de paisaje.

Vías pecuarias: Nombre de las cañadas que atraviesan la unidad o subunidad de paisaje.

Otras: Indica si por la unidad o subunidad de paisaje pasan otros tipos de vías pecuarias distintas de las cañadas, como son veredas, cordeles, ...

Espacios naturales de interés: Recoge el nombre de lugares de interés botánico, geológico, faunístico que actualmente no cuentan con una figura de protección, dentro de cada unidad o subunidad de paisaje.

Áreas recreativas: Nombre de las áreas recreativas que se encuentran en la unidad o subunidad de paisaje.

Recursos culturales: Se han incluido en este apartado los bienes culturales que se encuentran catalogados.

Red de carreteras:

Autovías: Nombre de las autovías que atraviesan la unidad o subunidad de paisaje.

Nacionales: Nombre de las nacionales que atraviesan la unidad o subunidad de paisaje.

Comarcales: Se indica la presencia o no de carreteras comarcales en la unidad o subunidad de paisaje.

Locales: Se indica la presencia o ausencia de carreteras locales en la unidad o subunidad de paisaje.

Pistas forestales: Indica si en la unidad o subunidad de paisaje se encuentran pistas forestales.

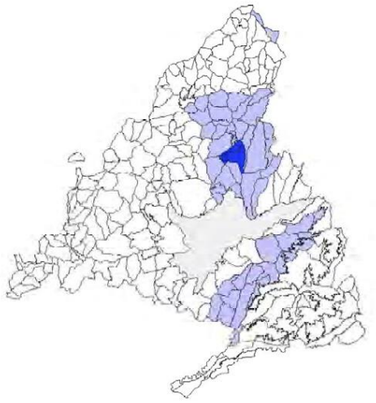
Zonas industriales, instalaciones agropecuarias, canteras, graveras, vertederos: Indica el número que existe de cada uno de estos elementos, y la superficie en hectáreas ocupada por cada uno de ellos, en cada unidad o subunidad de paisaje.

Posteriormente, se establecen puntos de observación o de control visual, localizados en carreteras, núcleos de población y cotas elevadas. Desde ellos y a diferentes distancias de cálculo, se analiza cual y cuánto territorio ve cada uno de ellos.

De la misma forma, se estudian los cerramientos visuales o se buscan unos descriptores y se establecen criterios que funcionen para la totalidad del territorio de la Comunidad de Madrid, para establecer con ellos modelos que analicen y valoren la calidad y fragilidad visual de las unidades de paisaje definidas.

A continuación se recogen las fichas de las unidades de paisaje presentes en el ámbito de estudio, y cartografiadas en las colecciones de planos 3.5. “Paisaje”.

UNIDADES DE PAISAJE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Código	J17	**Hojas 1:50.000**	509, 534
Nombre	San Agustín de Guadalix		
Subunidades	J17a Cuestas de San Agustín de Guadalix J17b Campiña de San Agustín de Guadalix		
Cuenca hidrológica	Jarama		
Dominios fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas; Interfluvios y vertientes		
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Matorral calizo o calizo gipsícola		
Carácter	Forestal - Ganadero, Agrícola		
Localización			

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J17	**Nombre**	San Agustín de Guadalix					
Superficie	5.693	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	600	**media**	688	**máxima** 870
Núcleos urbanos y Urbanizaciones	Ciudad Santo Domingo, El Raso, San Agustín de Guadalix							
Elementos fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; Cuestas calcáreas: cuestas, plataformas y cerros calcáreos; Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas							
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Regadíos; Pastos xerofítico sobre superficies muy erosionadas; Matorral calizo o calizo gipsícola; Retamares; Dehesa de encinas; Espacios urbanos							
Ríos y Arroyos	Guadalix, Arena, El Arenal, El Caño, La Fresnera, La Fuente, Las Vargas							
Embalses y Zonas húmedas								

Lugares de interés								
L. I. C.	Cca. del Guadalix							
Z. E. P. A.								
Espacios protegidos								
V. pecuarias		**Otras**	SI					
Espacios naturales de interés	Dehesa de Moncalvillo							
Áreas recreativas	Parque lineal Río Guadalix							
Recursos culturales								

Red de carreteras	**Autovías**	A-1			**Nacionales**					
	Comarcales	NO	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI				
	Nº	ha		Nº	ha		Nº	ha		
Zonas industriales	5	86	**Canteras**			**Vertederos**				
Instalaciones agropecuarias			**Graveras**							

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J17a	**Nombre**	Cuestas de San Agustín de Guadalix					
Superficie	1.915	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	640	**media**	722	**máxima** 870
Núcleos urbanos y Urbanizaciones	El Raso							
Elementos fisiográficos	Piedemontes tipo rampa: cuestas y vertientes; Cuestas calcáreas: cuestas, plataformas y cerros calcáreos; Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas							
Vegetación y Usos del suelo	Matorral calizo o calizo gipsícola; Retamares; Dehesa de encinas							
Ríos y Arroyos	Guadalix, El Caño, La Fuente, Las Vargas							
Embalses y Zonas húmedas								

Lugares de interés								
L. I. C.	Cca. del Guadalix							
Z. E. P. A.								
Espacios protegidos								
V. pecuarias		**Otras**	SI					
Espacios naturales de interés	Dehesa de Moncalvillo							
Áreas recreativas	Parque lineal Río Guadalix							
Recursos culturales	Canal de Isabel II, Canal del Mesto o de Guadalix.							

Red de carreteras	**Autovías**	A-1			**Nacionales**					
	Comarcales	NO	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI				
	Nº	ha		Nº	ha		Nº	ha		
Zonas industriales	1	36	**Canteras**			**Vertederos**				
Instalaciones agropecuarias			**Graveras**							

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J17b	**Nombre**	Campiña de San Agustín de Guadalix					
Superficie	3.778	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	600	**media**	671	**máxima** 754

Núcleos urbanos y Urbanizaciones	Ciudad Santo Domingo, San Agustín de Guadalix
Elementos fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Regadíos; Pastos xerofítico sobre superficies muy erosionadas; Espacios urbanos
Ríos y Arroyos	Guadalix, Arena, El Arenal, El Caño, La Fresnera, La Fuente, Las Vargas
Embalses y Zonas húmedas	

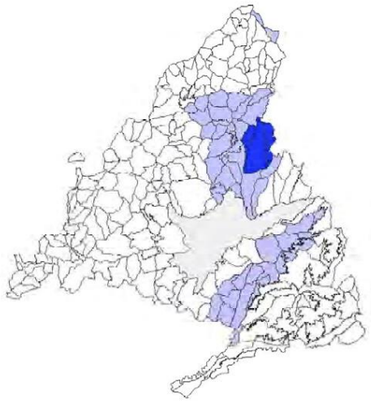
Lugares de interés	
L. I. C.	Cca. del Guadalix
Z. E. P. A.	
Espacios protegidos	
V. pecuarias	**Otras** SI
Espacios naturales de interés	
Áreas recreativas	
Recursos culturales	Canal de Isabel II.

Red de carreteras	**Autovías**	A-1		**Nacionales**						
	Comarcales	NO	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI				
		Nº	ha		Nº	ha		Nº	ha	
Zonas industriales		4	51	**Canteras**			**Vertederos**			
Instalaciones agropecuarias				**Graveras**						

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

UNIDADES DE PAISAJE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Código	J19	**Hojas 1:50.000**	509, 510, 534, 535
Nombre	Talamanca del Jarama- Fuente El Saz		
Subunidades	J19a Valdetorres del Jarama J19b Valdepiélagos J19c El Espartal		
Cuenca hidrológica	Jarama		
Dominios fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas; Interfluvios y vertientes		
Vegetación y Usos del suelo	Secanos		
Carácter	Agrícola		
Localización			



Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J19	**Nombre**	Talamanca del Jarama- Fuente El Saz					
Superficie	17.312	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	600	**media**	680	**máxima**	860

Núcleos urbanos y Urbanizaciones	Ciudad Santo Domingo, El Espartal, Fuente el Saz de Jarama, Talamanca del Jarama, Valdepiélagos, Valdetorres del Jarama
Elementos fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; glacis-terraza; Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Regadíos
Ríos y Arroyos	Jarama, La Castilla, El Chorrillo, La Galga, El Morenillo, San Benito, La Solana, Valtorón, Zorita, La Calera, El Caño, La Hocedilla, Las Praderas, El Regachuelo, Rosario-El Fraile-Los Secos, Valdearena, Valdejudíos, Valdeladehesa
Embalses y Zonas húmedas	

Lugares de interés								
L. I. C.	Cca. Jarama-Henares							
Z. E. P. A.	Jarama-Henares							
Espacios protegidos								
V. pecuarias		**Otras**	SI					
Espacios naturales de interés	Secanos de Talamanca							
Áreas recreativas	Huelga de San Bartolomé, Puente Romano							
Recursos culturales	Cascos de interés: Talamanca del Jarama.							

Red de carreteras	**Autovías**	A-1		**Nacionales**						
	Comarcales	SI	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI				
		Nº	ha		Nº	ha		Nº	ha	
Zonas industriales		9	75	**Canteras**	1	11	**Vertederos**			
Instalaciones agropecuarias		3	13	**Graveras**	3	44				

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J19a	**Nombre**	Valdetorres del Jarama					
Superficie	10.439	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	600	**media**	649	**máxima**	780

Núcleos urbanos y Urbanizaciones	Fuente el Saz de Jarama, Talamanca del Jarama, Valdetorres del Jarama
Elementos fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; fondos de valle; glacis-terraza; Interfluvios y vertientes: fondos de valle
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Regadíos; Espacios urbanos
Ríos y Arroyos	Jarama, La Castilla, El Chorrillo, La Galga, El Morenillo, San Benito, La Solana, Valtorón, Zorita, Rosario-El Fraile-Los Secos, Valdearena, Valdejudíos
Embalses y Zonas húmedas	

Lugares de interés								
L. I. C.	Cca. Jarama-Henares							
Z. E. P. A.	Jarama-Henares							
Espacios protegidos								
V. pecuarias		**Otras**	SI					
Espacios naturales de interés	Secanos de Talamanca							
Áreas recreativas	Huelga de San Bartolomé, Puente Romano							
Recursos culturales	Cascos de interés: Talamanca del Jarama. Puente Romano (Talamanca del Jarama).							

Red de carreteras	**Autovías**			**Nacionales**						
	Comarcales	SI	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI				
		Nº	ha		Nº	ha		Nº	ha	
Zonas industriales		9	75	**Canteras**	1	11	**Vertederos**			
Instalaciones agropecuarias		3	13	**Graveras**	3	44				

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

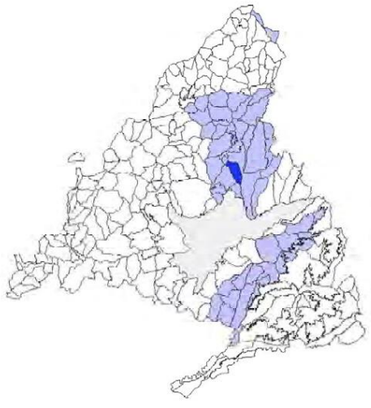
Código	J19c	**Nombre**	El Espartal					
Superficie	2.891	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	620	**media**	715	**máxima**	860

Núcleos urbanos y Urbanizaciones	Ciudad Santo Domingo, El Espartal
Elementos fisiográficos	Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas; cárcavas
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Regadíos; Mosaicos de olivos y secanos con manchas de matorral y arbolado; Retamares; Matorral acidófilo de pequeña talla
Ríos y Arroyos	Jarama, La Castilla, El Morenillo, La Solana, Zorita, La Calera, El Caño, La Hocedilla, Las Praderas, El Regachuelo, Valdearena, Valdeladehesa
Embalses y Zonas húmedas	
Lugares de interés	
L. I. C.	
Z. E. P. A.	
Espacios protegidos	
V. pecuarias	**Otras** SI
Espacios naturales de interés	
Áreas recreativas	
Recursos culturales	Canal de Isabel II.

Red de carreteras	**Autovías**	A-1		**Nacionales**						
	Comarcales	NO		**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI			
		Nº	ha		Nº	ha			Nº	ha
Zonas industriales				**Canteras**			**Vertederos**			
Instalaciones agropecuarias				**Graveras**						

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

UNIDADES DE PAISAJE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Código	J20	**Hojas 1:50.000**	534
Nombre	Valdelagua- Fuente del Fresno		
Subunidades			
Cuenca hidrológica	Jarama		
Dominios fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas; Interfluvios y vertientes		
Vegetación y Usos del suelo	Encinares abiertos; Encinares arbóreos y arbustivos; Espacios urbanos		
Carácter	Forestal - Ganadero, Urbano		
Localización			

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J20	**Nombre**	Valdelagua- Fuente del Fresno					
Superficie	2.610	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	603	**media**	658	**máxima** 720

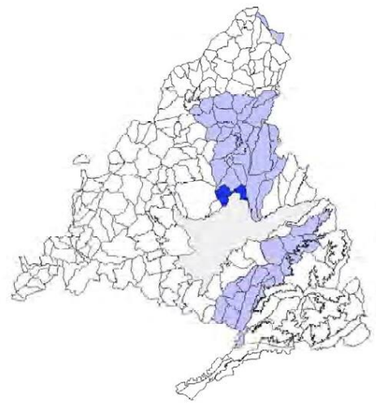
Núcleos urbanos y Urbanizaciones	Ciudalcampo, Fuente del Fresno, Valdelagua
Elementos fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; glacis-terraza; Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas
Vegetación y Usos del suelo	Secanos con matorral/árboles; Encinares abiertos; Dehesa de encinas; Encinares arbóreos y arbustivos; Espacios urbanos; Áreas deportivas
Ríos y Arroyos	Arena, La Fresnera
Embalses y Zonas húmedas	

Lugares de interés	
L. I. C.	Cca. del Manzanares
Z. E. P. A.	
Espacios protegidos	Parque Regional Cuenca Alta del Manzanares
V. pecuarias	**Otras** SI
Espacios naturales de interés	Soto de Viñuelas
Áreas recreativas	
Recursos culturales	Sitios reales: Madrid-Casa de Campo-El Pardo-Viñuelas.

Red de carreteras	**Autovías**	A-1		**Nacionales**					
	Comarcales	NO	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI			
		Nº	ha		Nº	ha		Nº	ha
Zonas industriales		2	8	**Canteras**			**Vertederos**		
Instalaciones agropecuarias				**Graveras**					

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

UNIDADES DE PAISAJE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Código	J22	**Hojas 1:50.000**	534
Nombre	Valdelatas- El Goloso		
Subunidades	J22a Valdelatas J22b El Goloso J22c La Granjilla		
Cuenca hidrológica	Jarama		
Dominios fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas; Interfluvios y vertientes		
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Retamares		
Carácter	Agrícola, Forestal - Ganadero, Urbano		
Localización			

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J22	**Nombre**	Valdelatas- El Goloso					
Superficie	4.394	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	597	**media**	687	**máxima** 740
Núcleos urbanos y Urbanizaciones	El Goloso, La Granjilla, Valdelatas							
Elementos fisiográficos	Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas							
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Retamares; Encinares y alcornocales; Espacios urbanos							
Ríos y Arroyos	Los Quiñones, La Vega, Valdelahiguera, Viñuelas, La Almenara, El Calverón, La Dehesa, Valconejero, Valdegrullas, Valdelacasa, Valdelamasa							
Embalses y Zonas húmedas								
Lugares de interés								
L. I. C.	Cca. del Manzanares							
Z. E. P. A.	El Pardo							
Espacios protegidos	Parque Regional Cuenca Alta del Manzanares							
V. pecuarias		**Otras** SI						
Espacios naturales de interés	Monte de Valdelamasa, Monte de Valdelatas							
Áreas recreativas								
Recursos culturales	Puente de Valdealcalá (Viñuelas). Canal de Isabel II.							
Red de carreteras	**Autovías**	A-1, C-607, M-902	**Nacionales**					
	Comarcales	NO	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI		
		Nº	ha		Nº	ha		Nº ha
Zonas industriales		4	46	**Canteras**			**Vertederos**	1 37
Instalaciones agropecuarias				**Graveras**	1	3		

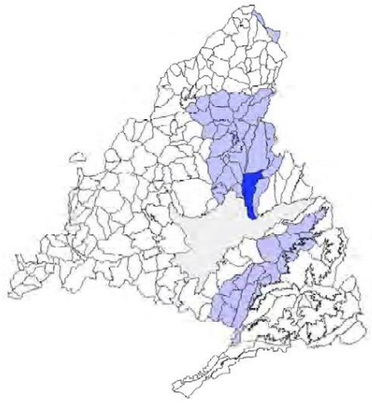
Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Código	J22c	**Nombre**	La Granjilla					
Superficie	1.607	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	597	**media**	638	**máxima** 720
Núcleos urbanos y Urbanizaciones	La Granjilla							
Elementos fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; glacis-terraza; Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; barrancos y vaguadas; terrazas							
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Retamares							
Ríos y Arroyos	Los Quiñones, La Vega, Valdelahiguera, Viñuelas, El Calverón, Valconejero							
Embalses y Zonas húmedas								
Lugares de interés								
L. I. C.								
Z. E. P. A.								
Espacios protegidos	Parque Regional Cuenca Alta del Manzanares							
V. pecuarias		**Otras** SI						
Espacios naturales de interés								
Áreas recreativas								
Recursos culturales	Puente de Valdealcalá (Viñuelas).							
Red de carreteras	**Autovías**	A-1	**Nacionales**					
	Comarcales	NO	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	SI		
		Nº	ha		Nº	ha		Nº ha
Zonas industriales		1	9	**Canteras**	1	3	**Vertederos**	
Instalaciones agropecuarias				**Graveras**	1	3		

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

UNIDADES DE PAISAJE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Código	J23	**Hojas 1:50.000**	534, 535, 559
Nombre	Belvis del Jarama		
Subunidades			
Cuenca hidrológica	Jarama		
Dominios fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas; Interfluvios y vertientes		
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Regadíos		
Carácter	Agrícola		
Localización			



Código	J23	**Nombre**	Belvis del Jarama				
Superficie	6.710	ha	**Altitud (m):**	**mínima**	560	**media**	612	**máxima**	760
Núcleos urbanos y Urbanizaciones	Belvis de Jarama, El Nogal, Valderrey								
Elementos fisiográficos	Llanuras aluviales y terrazas: terrazas; fondos de valle; Interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; fondos de valle								
Vegetación y Usos del suelo	Secanos; Secanos con matorral/árboles; Secanos/eriales; Regadíos; Retamares; Vegetación arbórea de ribera; Áreas industriales								
Ríos y Arroyos	Jarama, Laganistos, Paeque, Las Quemadas, Los Quiñones, San Blas, Los Toriles, La Torrecilla, La Vega, Valdebevas, Viñuelas, Las Zorreras, El Amoñadero, Valderrey								
Embalses y Zonas húmedas	Lagunas de Belvis								
Lugares de interés									
L. I. C.	Cca. Jarama-Henares								
Z. E. P. A.	Jarama-Henares								
Espacios protegidos									
V. pecuarias		**Otras**	SI						
Espacios naturales de interés	Cerro de Los Guardias								
Áreas recreativas	Río Jarama								
Recursos culturales	Cascos de interés: Belvis de Jarama.								

Red de carreteras	**Autovías**	A-1			**Nacionales**				
	Comarcales	SI	**Locales**	SI	**Pistas forestales**	NO			
		Nº	ha		Nº	ha		Nº	ha
Zonas industriales		16	406	**Canteras**			**Vertederos**		
Instalaciones agropecuarias				**Graveras**	5	52			

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

5.10.2. Calidad visual

El análisis del paisaje visual pretende describir, y en algún caso, evaluar la variabilidad de las estructuras espaciales del territorio a través de sus aspectos visuales.

Por calidad ambiental se entiende el mérito o valor de un recurso para ser conservado. La calidad visual de un paisaje se define por sus características visuales que según cada caso pueden alcanzar mérito o no para ser conservado.

En la Comunidad de Madrid, como en la mayoría de las zonas, el paisaje actual es el resultado de la interacción del hombre con la naturaleza, con el fin de alcanzar resultados productivos (F.G. BERNALDEZ, 1985). Poco o nada del paisaje de la Comunidad es el resultado de un "paisajísmo voluntario" por parte del hombre.

La diversidad paisajística de la Comunidad de Madrid, es un aspecto importante de su calidad, es consecuencia de los componentes y características del paisaje que tiene. Todavía presenta paisajes de alto valor que merecen ser descritos y conservados.

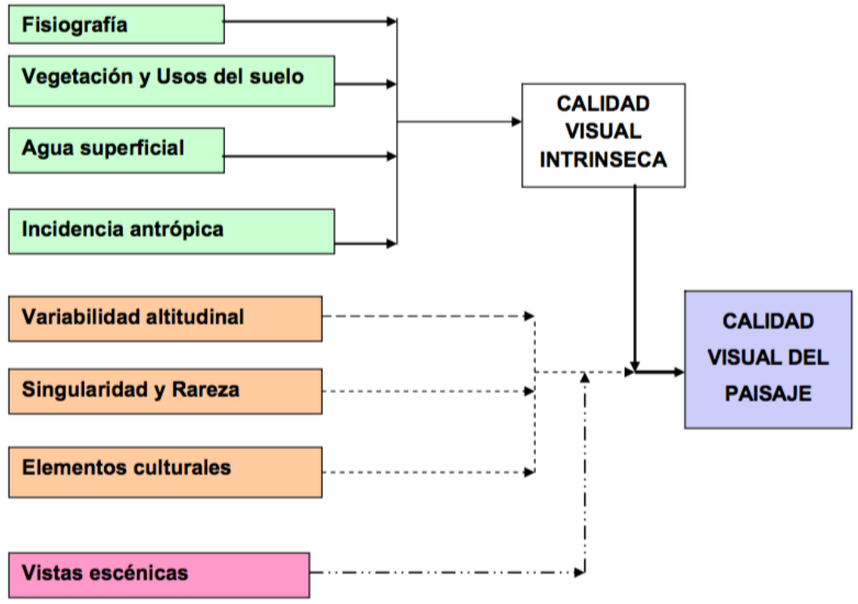
En el documento de referencia "Cartografía del paisaje", de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, el análisis de la calidad visual del paisaje se ha realizado mediante la valoración de la incidencia visual de los factores típicos que conforman y dan razón al paisaje: fisiografía (geomorfología), vegetación y usos del suelo, agua superficial, y las estructuras y elementos de carácter antrópico presentes en el territorio. El mérito de las unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid para ser conservadas se ha evaluado para cada una de ellas y se determina a través de unos índices de carácter cualitativo y cuantitativo que definen su valor de calidad visual.

La diversidad de ambientes presente en cada unidad de paisaje; las singularidades naturales definidas por los Espacios Naturales de interés para la conservación del paisaje que alberga; y los elementos culturales de carácter histórico-patrimonial con notable incidencia visual, modifican al alza su calidad visual.

La incidencia visual de cada unidad de paisaje en las unidades contiguas tiene una valoración difícil, por las particularidades de la escala de trabajo: tamaño y delimitación irregular de las unidades, con límites que se apoyan, en muchos casos, en elementos fisiográficos. Esta incidencia se hace notoria en las zonas de contacto cuando la delimitación se hace con los usos del suelo, y no tanto, y a veces nada patente, cuando tiene lugar por cumbres, lomas, hombreras, etc.

Se ha incorporado en el valor de calidad visual de paisaje de cada unidad, la amplitud del entorno que ve. El valor intrínseco de calidad visual de las unidades de paisaje se ha modificado según su amplitud escénica; es decir, cuando un punto o superficie de la unidad tiene vistas escénicas de los cerramientos o puntos culminantes seleccionados.

El modelo utilizado para la determinación de la calidad visual del paisaje, en el documento de referencia "Cartografía del paisaje", se presenta a continuación:



La determinación de la calidad visual del paisaje se ha realizado por integración de los factores que han intervenido en su definición. El fin es alcanzar una ordenación de las unidades de paisaje por su mérito para ser conservadas.

Los factores fisiografía, vegetación y usos del suelo, agua e incidencia antrópica se han combinado para obtener la calidad intrínseca.

Los valores resultantes de la calidad visual intrínseca se han modificado por los valores alcanzados por los índices calculados para la singularidad, la variabilidad altitudinal y la presencia de valores culturales.

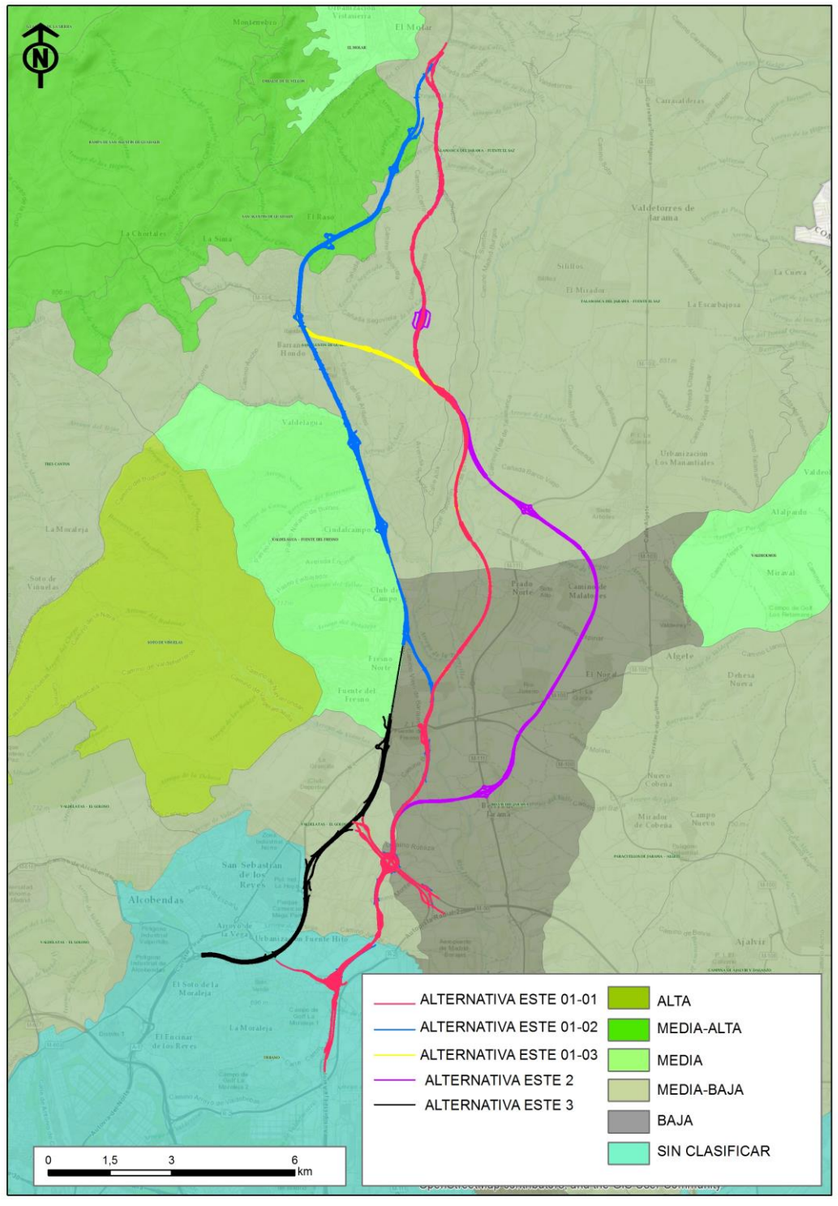
La combinación del valor de calidad visual intrínseca con presencia de valores naturales singulares modifica el valor anterior de calidad visual intrínseca sólo en el caso de que las unidades de paisaje tengan un valor muy alto por su singularidad.

Los valores resultantes en el proceso anterior se han modificado por su variabilidad altitudinal.

El valor de calidad visual de paisaje se alcanza cuando se incorpora la información relativa a las vistas escénicas de cada unidad.

Con respecto a la unidad de paisaje "Urbano", sin clasificar, cabe destacar que se le ha asignado una calidad visual "baja", dado que se trata de una zona muy antropizada, típica de las afueras de una gran ciudad, con numerosas infraestructuras de transporte, que además no presenta elementos de gran valor patrimonial, como podría ocurrir en el casco histórico de muchas de las poblaciones de la zona.

A continuación se incluye el mapa de calidad de las unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid.



Calidad visual del paisaje. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

UNIDAD DE PAISAJE	SUBUNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD
J17 San Agustín de Guadalix	J17a Cuestas de San Agustín de Guadalix	MEDIA-ALTA
	J17b Campiña de San Agustín de Guadalix	MEDIA-BAJA
J19 Talamanca del Jarama – Fuente El Saz	J19a Vladetorres del Jarama	MEDIA-BAJA
	J19c El Espartal	MEDIA-BAJA
J20 Valdelagua – Fuente del Fresno		MEDIA
J22 Valdelatas – El Goloso	J22c La Granjilla	MEDIA-BAJA
J23 Belvis del Jarama		BAJA
URB Urbano		BAJA

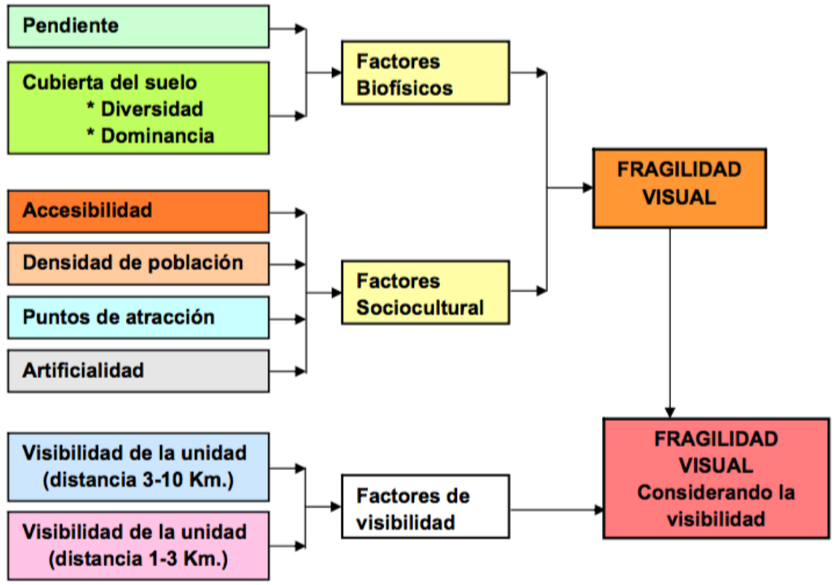
Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura anterior, la práctica totalidad de los trazados de las alternativas analizadas se desarrolla a través de unidades de paisaje que presentan una calidad visual “media-baja” o “baja”. Únicamente el tramo final de las Alternativas 1-2, 1-3 y 3 atraviesa la subunidad paisajística J17a “Cuestas de San Agustín de Guadalix”, que presenta una calidad visual “media-alta”.

5.10.3. Fragilidad visual

La fragilidad visual se puede definir como “la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él (CIFUENTES, 1979). Es la expresión del grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La fragilidad visual de un paisaje es función inversa de la capacidad de absorción que un territorio es capaz de hacer de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

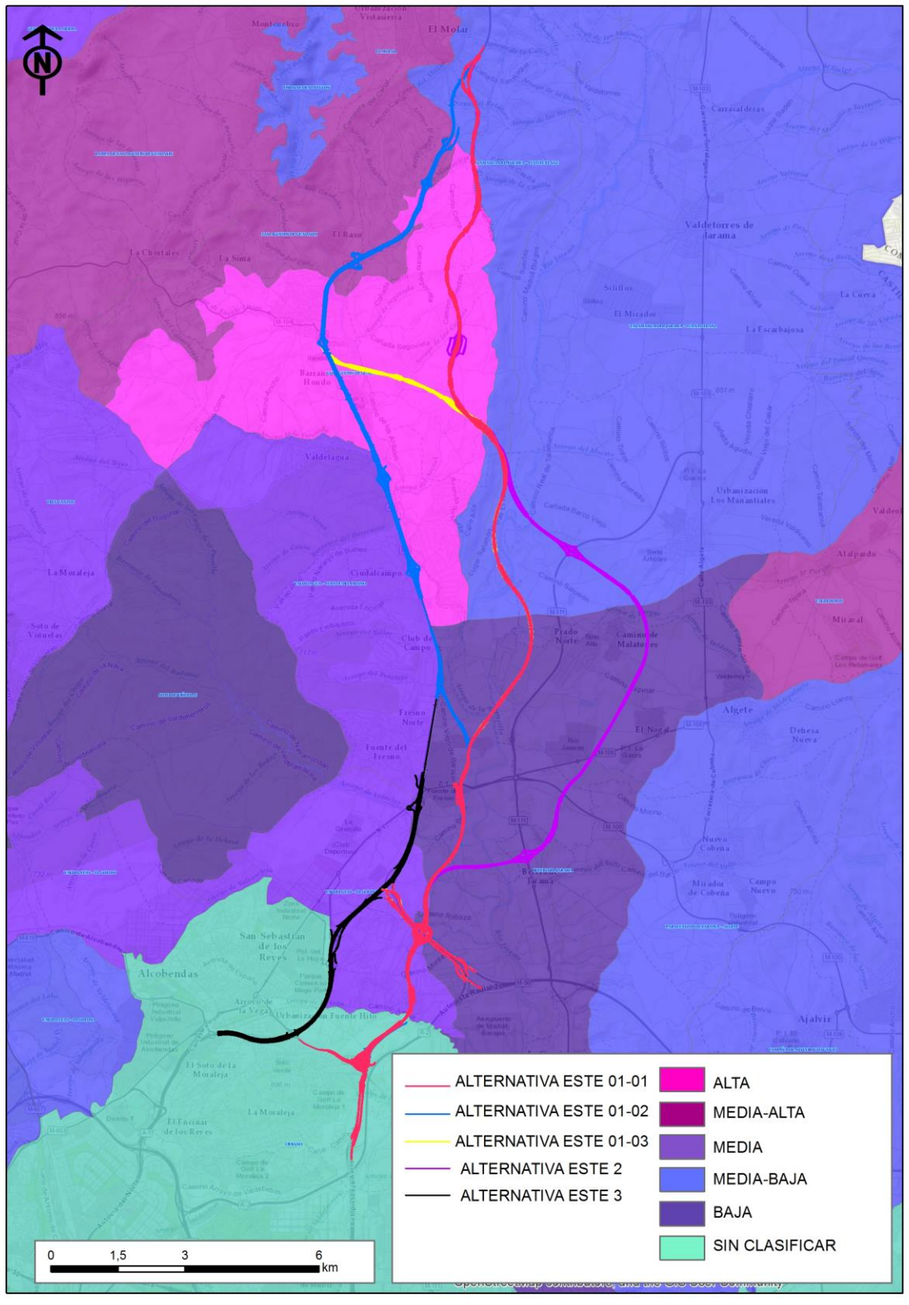
En el territorio de la Comunidad de Madrid y para las 236 unidades y subunidades de paisaje definidas, se plantea un modelo de fragilidad visual en el cual intervienen tres tipos de factores que a su vez dependen de una serie de variables y características del medio. El modelo utilizado en el documento de referencia “Cartografía del paisaje”, y su desarrollo, se exponen a continuación.



La respuesta del territorio a los modelos presentados para valorar la fragilidad visual de la Comunidad de Madrid está contrastada para los modelos de factores independientes, factores biofísicos y socioculturales, así como el de visibilidad.

Con respecto a la unidad de paisaje "Urbano", sin clasificar, cabe destacar que se le ha asignado una fragilidad visual "baja", dado que presenta una elevada capacidad de absorción ante las alteraciones derivadas del proyecto, sin pérdida de su calidad.

A continuación se incluye el mapa de fragilidad de las unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid.



Fragilidad visual del paisaje. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

UNIDAD DE PAISAJE	SUBUNIDAD DE PAISAJE	FRAGILIDAD
J17 San Agustín de Guadalix	J17a Cuestas de San Agustín de Guadalix	MEDIA-ALTA
	J17b Campiña de San Agustín de Guadalix	ALTA
J19 Talamanca del Jarama – Fuente El Saz	J19a Vladetorres del Jarama	MEDIA-BAJA
	J19c El Espartal	MEDIA-BAJA
J20 Valdelagua – Fuente del Fresno		MEDIA
J22 Valdelatas – El Goloso	J22c La Granjilla	MEDIA
J23 Belvis del Jarama		BAJA
URB Urbano		BAJA

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura anterior, la parte inicial de los trazados de las alternativas analizadas se desarrolla a través de unidades de paisaje que presentan una fragilidad visual "media-baja", "media" o "baja". Sin embargo, el tramo final de todas las alternativas atraviesa en mayor o menor medida la subunidad paisajística J17b "Campiñas de San Agustín de Guadalix", que presenta una fragilidad visual "alta". Asimismo, las Alternativas 1-2, 1-3 y 3 discurren parcialmente por la subunidad paisajística J17a "Cuestas de San Agustín de Guadalix", con una fragilidad "media-alta".

5.10.4. Gestión visual

Para obtener una idea global del paisaje, se deben integrar los conceptos de calidad y fragilidad. RAMOS & al., 1980 (en AGUILÓ & al., 1993), proponen cinco «clases de gestión visual», combinando ambos factores.

La definición de estas clases de gestión visual es:

Clase 1 Zonas de alta calidad y fragilidad cuya conservación resulta prioritaria.

Clase 2 Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que precisen calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

Clase 3 Zonas de calidad media o alta y fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

Clase 4 Zonas de calidad baja y fragilidad alta o media, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

Clase 5 Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos fuertes.

Según los valores de calidad y fragilidad de las unidades paisajísticas, obtenidos anteriormente, es posible asignar cada unidad a una clase de gestión visual.

El resumen para las distintas unidades de paisaje se incluye en la tabla adjunta.

UNIDAD DE PAISAJE	SUBUNIDAD DE PAISAJE	FRAGILIDAD	CALIDAD	CLASE VISUAL
J17 San Agustín de Guadalix	J17a Cuestas de San Agustín de Guadalix	MEDIA-ALTA	MEDIA-ALTA	Clase 3
	J17b Campiña de San Agustín de Guadalix	ALTA	MEDIA-BAJA	Clase 4
J19 Talamanca del Jarama – Fuente El Saz	J19a Vladetorres del Jarama	MEDIA-BAJA	MEDIA-BAJA	Clase 5
	J19c El Espartal	MEDIA-BAJA	MEDIA-BAJA	Clase 5
J20 Valdelagua – Fuente del Fresno		MEDIA	MEDIA	Clase 3
J22 Valdelatas – El Goloso	J22c La Granjilla	MEDIA	MEDIA-BAJA	Clase 4
J23 Belvis del Jarama		BAJA	BAJA	Clase 5
URB Urbano		BAJA	BAJA	Clase 5

Afecciones derivadas del proyecto

A continuación se establecen las unidades de paisaje atravesadas por cada alternativa, como puede comprobarse en las colecciones de planos 3.5. "Paisaje".

ALTERNATIVA ESTE 1-1	
CÓDIGO	**UNIDAD**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ
J17	SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
J23	BELVIS DEL JARAMA
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO
URB	URBANO

ALTERNATIVA ESTE 1-2	
CÓDIGO	**UNIDAD**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ
J17a	**CUESTAS DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX**
J17b	CAMPIÑA DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
J20	**VALDELAGUA - FUENTE DEL FRESNO**
J23	BELVIS DEL JARAMA
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO
URB	URBANO

ALTERNATIVA ESTE 1-3	
CÓDIGO	**UNIDAD**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ
J17a	**CUESTAS DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX**
J17b	CAMPIÑA DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
J23	BELVIS DEL JARAMA
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO
URB	URBANO

ALTERNATIVA ESTE 2	
CÓDIGO	**UNIDAD**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ
J17	SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
J23	BELVIS DEL JARAMA
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO
URB	URBANO

ALTERNATIVA ESTE 3	
CÓDIGO	**UNIDAD**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ
J17a	**CUESTAS DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX**
J17b	CAMPIÑA DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
J20	**VALDELAGUA - FUENTE DEL FRESNO**
J23	BELVIS DEL JARAMA
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO
URB	URBANO

5.11. PATRIMONIO CULTURAL

5.11.1. Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid

Integran el patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid los bienes materiales e inmateriales ubicados en su territorio a los que se les reconozca un interés histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico, paisajístico, etnográfico o industrial.

La Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, establece un régimen general de protección para los bienes que integran el patrimonio histórico de la región que se concreta en un deber genérico de conservación, así como en un régimen de protección específico para los Bienes de Interés Cultural y otro para los Bienes de Interés Patrimonial.

Los **bienes muebles** podrán ser declarados de Interés Cultural o de Interés Patrimonial individualmente, como conjunto o como colección. Se entiende por conjunto de bienes el grupo de obras ligadas por afinidades artísticas, temáticas, funcionales o de contexto que hayan sido producidas para el mismo emplazamiento a partir de un solo impulso creador o mediante la colaboración de varios artistas.

El **patrimonio cultural inmaterial** podrá ser declarado Bien de Interés Cultural o de Interés Patrimonial, en la categoría de Hecho Cultural.

5.11.1.1. Bienes de Interés Cultural

Serán Bienes de Interés Cultural aquellos que, formando parte del patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid, tengan un valor excepcional y así se declaren expresamente.

En todo caso, serán Bienes de Interés Cultural los bienes muebles que integran los fondos de museos y colecciones de titularidad de la Comunidad de Madrid.

Por otro lado, tendrán la consideración de Bienes de Interés Cultural y quedarán sometidos al régimen previsto por la Ley 3/2013 aquellos situados en el territorio de la Comunidad de Madrid a que se refiere el Decreto de 22 de abril de 1949, sobre protección de los castillos españoles (Boletín Oficial del Estado de 5 de mayo de 1949).

Asimismo, tendrán la consideración de Bienes de Interés Cultural las cuevas, abrigos y lugares que contengan manifestaciones de pintura rupestre, así como los escudos, emblemas, piedras heráldicas, rollos de justicia, cruces de término y otras piezas similares de acuerdo con el Decreto 571/1963, de 14 de marzo, sobre protección de los escudos, emblemas, piedras heráldicas, rollos de justicia, cruces de término y piezas similares de interés histórico-artístico (Boletín Oficial del Estado de 30 de marzo de 1963).

Los **bienes inmuebles declarados de Interés Cultural** deberán ser integrados en alguna de las siguientes categorías:

- **Monumento**: la construcción u obra producto de la actividad humana de relevante interés histórico, arquitectónico, arqueológico o artístico.
- **Conjunto Histórico**: la agrupación de bienes inmuebles que configuran una unidad coherente con valor histórico y cultural, aunque individualmente no tengan una especial relevancia.
- **Paisaje Cultural**: los lugares que, como resultado de la acción del hombre sobre la naturaleza, ilustran la evolución histórica de los asentamientos humanos y de la ocupación y uso del territorio.
- **Jardín Histórico**: el espacio delimitado, producto de la ordenación humana de elementos naturales, estimado de interés histórico, estético o botánico.
- **Sitio o Territorio Histórico**: el lugar vinculado a acontecimientos del pasado que tengan una especial relevancia histórica.
- **Bien de Interés Etnográfico o Industrial**: construcciones o instalaciones representativas de actividades tradicionales o vinculadas a modos de extracción, producción, comercialización o transporte que merezcan ser preservados por su valor industrial, técnico o científico.
- **Zona de interés Arqueológico y/o Paleontológico**: el lugar o paraje en donde existan bienes o restos de la intervención humana o restos fosilizados, susceptibles de ser

estudiados con metodología arqueológica y/o paleontológica, tanto si se encuentran en la superficie como si se encuentran en el subsuelo, bajo las aguas o en construcciones emergentes.

A continuación se citan los Bienes Inmateriales de Interés Cultural presentes en los municipios del ámbito de estudio.

Municipio	Denominación	Protección	Situación	Categoría	Fecha declaración-incoación
Alcobendas	Ermita de la Virgen de la Paz (cementerio), en Alcobendas	BIC	Incoado	Monumento	23/9/82
Algete	Iglesia parroquial de la Asunción de Nuestra Señora de Algete	BIC	Declarado	Monumento	17/06/1997 - 21/12/2000
Cobeña	Iglesia parroquial de San Cipriano, sita en Cobeña	BIC	Declarado	Monumento	22/04/1983 - 10/10/1996
Colmenar Viejo	Iglesia parroquial de la Asunción de Nuestra Señora, sita en Colmenar Viejo	BIC	Declarado	Monumento	01/02/1983 - 24/04/1997
El Molar	Iglesia parroquial de la Asunción de Nuestra Señora, en El Molar	BIC	Incoado	Monumento	14/12/2010
Fuente el Saz del Jarama	Ermita de la Soledad, sita en el municipio de Fuente el Saz de Jarama	BIC	Declarado	Monumento	22/06/1995 - 18/07/1996
	Iglesia parroquial de San Pedro Mártir, en Fuente el Saz de Jarama	BIC	Declarado	Monumento	10/01/2011 - 08/03/2012
Paracuellos del Jarama	Castillo de Malsobaco	BIC	Declarado	Monumento	22/04/1949
	Iglesia parroquial de San Vicente Mártir, en Paracuellos de Jarama	BIC	Incoado	Monumento	22/04/1983
	Paracuellos II, de Paracuellos del Jarama	BIC	Incoado	Zona de Interés Arqueológico	03/04/1989
	Paracuellos I, de Paracuellos del Jarama	BIC	Incoado	Zona de Interés Arqueológico	03/04/1989

Fuente: Dirección General de Patrimonio Cultural, Oficina de Cultura y Turismo. Comunidad de Madrid

La mayor parte de los Bienes de Interés Cultural identificados en la tabla anterior, son monumentos localizados en los núcleos urbanos de la zona, existiendo también dos zonas de interés arqueológico.

Afecciones derivadas del proyecto

De los BIC identificados, únicamente la Iglesia parroquial de la Asunción de Nuestra Señora (El Molar) se encuentra en el ámbito de estudio, aunque dada la distancia a la que se halla del final del trazado de las alternativas analizadas (casi 1 km), no se verá afectada por ninguna de ellas.

5.11.1.2. Bienes de Interés Patrimonial

Según la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, serán **Bienes de Interés Patrimonial** aquellos que, formando parte del patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid, sin tener valor excepcional, posean una especial significación histórica o artística y en tal sentido sean declarados.

Asimismo, las Vías de Interés Cultural declaradas según lo previsto en el artículo 9 de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, y sus elementos asociados tendrán la consideración de Bienes de Interés Patrimonial a los efectos de la Ley 3/2013.

Toda intervención sobre bienes muebles declarados de Interés Patrimonial deberá respetar sus valores históricos, artísticos y culturales y, en todo caso, requerirá autorización previa de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico. Dicha autorización se entenderá concedida si, trascurridos dos meses desde la recepción de la solicitud por el órgano competente, éste no hubiera dictado resolución.

Para los bienes inmuebles de Interés Patrimonial no se han definido categorías.

Ninguno de los municipios presentes en el ámbito de estudio, presenta Bienes de Interés Patrimonial, a excepción de las vías pecuarias, que se analizan en un apartado independiente más adelante.

5.11.2. Patrimonio Arqueológico y Paleontológico

Se recogen a continuación las definiciones correspondientes a yacimiento arqueológico y paleontológico, establecidas en la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

Un **yacimiento arqueológico** es el emplazamiento o unidad geomorfológica que contiene evidencias físicas de una actividad humana pasada, para cuyo estudio e interpretación son esenciales las técnicas de investigación arqueológica. Se incluyen los sitios urbanos o rústicos en los que permanecen estructuras, niveles, y depósitos de periodos y actividades anteriores.

Un **yacimiento paleontológico** es el lugar o unidad geomorfológica donde existen restos fosilizados que constituyen una unidad coherente y con entidad propia susceptible de ser estudiados con metodología paleontológica.

Las obras o remociones de terreno que afecten a zonas en que se encuentren yacimientos arqueológicos y paleontológicos recogidos en el Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico, deberán ser autorizadas por la Consejería competente en materia de patrimonio histórico. Según la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, los Ayuntamientos están obligados a recoger en sus catálogos de bienes y espacios protegidos, los bienes incluidos en el Catálogo Geográfico de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

5.11.2.1. Contexto paleontológico

El ámbito de estudio se desarrolla, de sur a norte, por terrenos cenozoicos y mesozoicos, antes de adentrarse en las formaciones graníticas y metamórficas que forman la Sierra de Somosierra.

En los terrenos cenozoicos y mesozoicos del ámbito de estudio, la probabilidad de que existan restos paleontológicos es elevada.

El ámbito de estudio, entre Alcobendas y el Molar, discurre por terrenos cenozoicos que se corresponden, principalmente, con materiales detríticos (arenas y arcillas mal estratificadas) procedentes de la erosión de la Sierra, que forman el Sistema Central, y van desde el Mioceno (Terciario Superior) al Cuaternario. Los materiales del Cuaternario son debidos, en general, a depósitos aluviales, y a los sistemas de terrazas de los ríos Jarama y Guadalix.

En el eje San Agustín – El Molar – Colmenar Viejo, donde el Mioceno está discordante sobre el Cretácico, se observa un aumento del tamaño del grano, con la aparición de grandes cantos y bloques que, en algunos casos, llegan a formar capas y niveles continuos con abundante arcilla.

Los materiales mesozoicos de la Comunidad de Madrid se localizan fuera del ámbito de estudio, ya que están prácticamente restringidos a los afloramientos del Cretácico del valle del Lozoya y de la orla meridional del Sistema Central, subparalelas al mismo, es decir, con orientación noreste-suroeste. El Cenozoico está constituido por un nivel de arenas basales, predominantemente blancas (facies Utrillas) y por una alternancia de margas y calizas (Cretácico Superior).

Al norte de El Molar, fuera del ámbito del estudio, se localiza el macizo gnéisico de San Pedro, que es azoico.

Desde el punto de vista paleontológico, el Mioceno de Madrid se ha revelado como un periodo rico en restos fosilíferos, especialmente en el área urbana. Los principales hallazgos, desde el punto de vista científico y social, se corresponden con restos de mamíferos (mastodontes, rinocerontes, caballos, carnívoros, rumiantes, roedores, etc.) y reptiles (tortugas). Los yacimientos miocénicos situados más al norte de la Comunidad de Madrid son los de El Pardo, Aeropuerto de Barajas y Colmenar Viejo.

A excepción de los restos fósiles encontrados tras la ampliación del aeropuerto de Barajas, los demás suelen aparecer como restos aislados de poca continuidad.

En las calizas y margas del Cretácico, aunque escasos, se han encontrado restos fósiles de Bivalvos, especialmente Rudístidos, que indican un ambiente de formación de tipo arrecifal.

Más abundantes en estos niveles son los restos pertenecientes a floras fósiles. Hasta ahora se han localizado en las proximidades del Embalse del Vellón, Torrelaguna, al sureste de la localidad de Soto del Real y en Guadalix de la Sierra.

Estos restos presentan un gran interés, dada su riqueza y diversidad, tanto en cuanto al tipo de resto como a su atribución taxonómica.

5.11.2.2. Contexto arqueológico

Los vestigios de ocupación más antiguos del territorio de la Comunidad de Madrid se localizan en las inmediaciones del valle del Jarama. En este sentido, cabe señalar, al norte del ámbito de estudio, la localización de algunos asentamientos dispersos en el término municipal de Redueña, yacimientos que pueden relacionarse territorial y culturalmente con los registrados en el término municipal de Patones, ambos fuera del ámbito de estudio, frente a la amplia concentración de yacimientos en el curso medio y bajo del río, en este sector del Jarama, estableciendose una relación con otros asentamientos localizados en la vecina provincia de Guadalajara.

La dispersión de los yacimientos sigue siendo una característica recurrente durante la neolitización y la transición hacia las primeras fases metalúrgicas. El eje Torrelaguna-Patones, al noreste del ámbito de estudio, y estrechamente vinculado al curso medio y alto del Jarama, parece concentrar el volumen más intenso de vestigios culturales, en un momento en el que, como rasgo más significativo, se producen los primeros indicios de gestión del territorio, con una ocupación diferenciada en términos de estacionalidad y especialización funcional de asentamientos en abrigos, localizados en sectores de presierra, y de otros yacimientos a cielo abierto, ubicados en áreas de vega. Importante durante las fases del neolítico, parece deducirse del reducido registro arqueológico inventariado, que en momentos posteriores se produce la ocupación de las zonas bajas, limitándose el uso de las cuevas para usos simbólicos y funerarios. Aparte de las favorables condiciones del entorno para dichos asentamientos, hay que señalar la significación que el territorio comienza a tomar ya en estas tempranas etapas culturales, al convertirse en área de tránsito hacia los pasos naturales de los sistemas montañosos del centro de la Península que comunican ambas submesetas. Con relación a esta caracterización hay que reseñar que en el extremo occidental de la Comunidad se han localizado vestigios de megalitismo –Collado Villalba, El Escorial-, supuestamente asociados a una secular infraestructura de comunicación que se ha vinculado con la red de cañadas sistematizada a lo largo de la Edad Media. Sin embargo, y pese a la amplia red de caminos merineros conservados en el territorio de análisis, no parecen asociarse al mismo hasta la fecha, yacimientos con presencia de restos de megalitismo.

No obstante, la importancia de las zonas más bajas del valle del Jarama se va consolidando según avanzan los siglos, adquiriendo una progresiva complejidad el sistema de asentamiento. Prueba

de ello es el yacimiento de Cuesta de Almodóvar o Cerro Redondo, en el término municipal de Fuente el Saz de Jarama, donde se ha constatado la existencia de un asentamiento de unos 900 metros cuadrados de extensión, en el que se excavaron diversas construcciones arquitectónicas vinculadas con la explotación ganadera.

En época romana se hace especialmente patente la duplicidad de funciones del territorio. El extremo oriental, vinculado al Jarama, mantiene una especialización agrícola y ganadera, con una gestión auspiciada a través de diversas villas que jalonan el territorio –Algete, Torremocha-; relacionadas con este aspecto, hay que señalar las referencias que aparecen en diversas fuentes clásicas a asentamientos de población en este sector, habiéndose asociado nombres como Litabrum o Barnacis a las actuales localidades de Buitrago y Torrelaguna. La relativa proximidad de ambas localizaciones ilustra una segunda vertiente que caracteriza el territorio. Su tradicional empleo como zona de tránsito permitió el paso por el mismo de diversas infraestructuras viarias, destacando los restos de la calzada romana de la Fuenfría, conservados en las cercas de La Acebeda, o la persistencia de algunas infraestructuras asociadas, como el Puente Canto en Lozoya.

Durante el periodo visigodo, el poblamiento en la zona decrece, conservándose algunos vestigios de valor singular en las inmediaciones de La Cabrera, fuera del ámbito de estudio, donde se localizan los restos del llamado Castro del Cerro de la Cabeza, datado en la segunda mitad del siglo V, y en el que se han identificado restos de pequeñas viviendas de planta circular, un aljibe y una pequeña muralla. La intensificación de las campañas de prospección e investigación arqueológica emprendida por la Comunidad de Madrid en los últimos años ha permitido localizar restos adscribibles al periodo visigodo en el término municipal de Colmenar Viejo.

Durante la dominación musulmana, el territorio madrileño se convirtió en área de frontera; para su defensa y control, se constituyó un sistema de fortalezas y atalayas, de las que aún hoy día se conserva un número importante de restos. Este sistema se vinculó, nuevamente, a los pasos naturales entre Somosierra y Guadarrama controlando el acceso a Torrelaguna, Talamanca del Jarama y el Alto Valle del Manzanares en torno al paso de los Puertos de Navacerrada, Fuenfría y Alto de León, controlando los tres pasos del Sistema Central: los accesos a través de Talamanca del Jarama, la calzada del Puerto de Fuenfría y el paso a través de Somosierra. Ejemplos de esta línea de defensa son las atalayas de El Berrueco, Venturada, El Vellón y la de Arrebatacapas (Torrelaguna), a las que habría que unir los recintos amurallados de Buitrago y Talamanca o las ruinas del castillo de Somosierra.

Tras la Reconquista de la zona central de la Península, a finales del siglo XI de manos de Alfonso VI, se produce la lenta repoblación de la zona norte de la actual Comunidad de Madrid, proceso llevado a cabo por pequeños núcleos de elevada especialización ganadera. Precisamente este último aspecto determinará buena parte de la importancia estratégica en términos territoriales del área norte de la comunidad de Madrid, al intensificar su histórico carácter de territorio de paso entre ambas submesetas, en este caso, territorio de paso de la trashumancia, jalonado por una nutrida red de infraestructuras merineras, cuyo trazado aún se conserva en buena parte de los municipios referidos.

5.11.2.3. Consulta a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Oficina de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid

Con el fin de determinar el impacto de las alternativas analizadas sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico presente en la zona, se ha llevado a cabo, por parte de técnicos competentes en la materia, la consulta del Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y de los expedientes de actuaciones arqueológicas en el ámbito del estudio de la "Variante de la Autovía A-1, Tramo Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 Variante de El Molar" (ver apéndice 7 "Estudio del patrimonio cultural").

- **Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico**

A continuación, se recogen los 42 elementos patrimoniales presentes en el ámbito de estudio, según la información contenida en el Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, y que se han cartografiado en las colecciones de planos 3.4. "Patrimonio cultural y vías pecuarias".

TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete y Fuente el Saz de Jarama
DENOMINACIÓN:	Arroyo Paeque
Nº INVENTARIO:	CM/0000/023
COORD. UTM:	X: 452896; Y: 4495908
EXTENSIÓN:	150.306 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Camino de Cuatropicos
Nº INVENTARIO:	CM/0009/001
COORD. UTM:	X: 455016 ; Y: 4493946
EXTENSIÓN:	59.147 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Carmelitas 2
Nº INVENTARIO:	CM/0009/008
COORD. UTM:	X: 453422 ; Y: 4493335
EXTENSIÓN:	27.885 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Las Garridas
Nº INVENTARIO:	CM/0009/011
COORD. UTM:	X: 452178; Y: 4498739
EXTENSIÓN:	73.624 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Carmelitas 1
Nº INVENTARIO:	CM/0009/014
COORD. UTM:	X: 452704; Y: 4493313
EXTENSIÓN:	30.781 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Cortijo de Salomón

Nº INVENTARIO:	CM/0009/016
COORD. UTM:	X: 452528; Y: 4499291
EXTENSIÓN:	514.307 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	La Pelaya. Otros nombres: La Torrecilla I y III, Soto de Mozanaque II
Nº INVENTARIO:	CM/0009/018
COORD. UTM:	X: 452948; Y: 4494279
EXTENSIÓN:	931.002 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Soto de Mozanaque
Nº INVENTARIO:	CM/0009/019
COORD. UTM:	X: 452095; Y: 4495007
EXTENSIÓN:	9.283 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Cuesta del Chaparral
Nº INVENTARIO:	CM/0009/020
COORD. UTM:	X: 452147; Y: 4499233
EXTENSIÓN:	74.900 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Edificio Principal Soto de Mozanaque
Nº INVENTARIO:	CM/0009/025
COORD. UTM:	X: 451849; Y: 4495463
EXTENSIÓN:	5.649 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Las Loberas
Nº INVENTARIO:	CM/0009/41
COORD. UTM:	X: 454945; Y: 4494350
EXTENSIÓN:	127.801 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Posición nº 1. Cinturón defensivo Norte.
Nº INVENTARIO:	CM/0009/092
COORD. UTM:	X: 455434; Y: 4494739
EXTENSIÓN:	11.127 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Posición nº 2. Cinturón defensivo Norte.
Nº INVENTARIO:	CM/0009/093
COORD. UTM:	X: 454721; Y: 4494668
EXTENSIÓN:	5.858 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Posición nº 3. Cinturón defensivo Norte.
Nº INVENTARIO:	CM/0009/094
COORD. UTM:	X: 454899; Y: 4494397
EXTENSIÓN:	1.978 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Posición nº 4. Cinturón defensivo Norte.
Nº INVENTARIO:	CM/0009/095
COORD. UTM:	X: 454075; Y: 4494869
EXTENSIÓN:	4.803 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Posición nº 5. Cinturón defensivo Norte.
Nº INVENTARIO:	CM/0009/096
COORD. UTM:	X: 453836; Y: 4494467
EXTENSIÓN:	7.483 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Algete
DENOMINACIÓN:	Posición nº 6. Cinturón defensivo Norte.
Nº INVENTARIO:	CM/0009/097
COORD. UTM:	X: 453308; Y: 4494691
EXTENSIÓN:	29.301 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Fuente el Saz de Jarama
DENOMINACIÓN:	Camino Real
Nº INVENTARIO:	CM/0059/009
COORD. UTM:	X: 452811; Y: 4496988
EXTENSIÓN:	167.213 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Fuente el Saz de Jarama
DENOMINACIÓN:	Ermita de la Ciguiñuela
Nº INVENTARIO:	CM/0059/017
COORD. UTM:	X: 454903; Y: 4496741
EXTENSIÓN:	3.851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Fuente el Saz de Jarama
DENOMINACIÓN:	El Galleguito
Nº INVENTARIO:	CM/0059/017
COORD. UTM:	X: 453173; Y: 4499127
EXTENSIÓN:	8.128 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Fuente el Saz de Jarama
DENOMINACIÓN:	El Bajadero
Nº INVENTARIO:	CM/0059/018
COORD. UTM:	X: 453165; Y: 4498684
EXTENSIÓN:	3.851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Fuente el Saz de Jarama
DENOMINACIÓN:	Las Adoberas
Nº INVENTARIO:	CM/0059/032
COORD. UTM:	X: 454377; Y: 4498000
EXTENSIÓN:	45.4377 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	El Molar
DENOMINACIÓN:	Alto de la Barrancas
Nº INVENTARIO:	CM/0086/021

COORD. UTM:	X: 451376; Y: 4506773
EXTENSIÓN:	11.470 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	El Molar
DENOMINACIÓN:	La Calera
Nº INVENTARIO:	CM/0086/023
COORD. UTM:	X: 451859; Y: 4509224
EXTENSIÓN:	9.075 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	El Molar
DENOMINACIÓN:	Barranco de Segoviela
Nº INVENTARIO:	CM/0086/024
COORD. UTM:	X: 450718 ; Y: 4503395
EXTENSIÓN:	7.251 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	El Molar
DENOMINACIÓN:	Casas de Valdelasrías
Nº INVENTARIO:	CM/0086/025
COORD. UTM:	X: 451296; Y: 4500149
EXTENSIÓN:	5.911 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Paracuellos del Jarama
DENOMINACIÓN:	Inhumación Aislada
Nº INVENTARIO:	CM/0104/025
COORD. UTM:	X: 453238; Y: 4491625
EXTENSIÓN:	3.914 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Los Tintos 3
Nº INVENTARIO:	CM/0129/008
COORD. UTM:	X: 449620; Y: 4500577
EXTENSIÓN:	5.706 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Casco Histórico de San Agustín de Guadalix
Nº INVENTARIO:	CM/0129/009
COORD. UTM:	X: 447850; Y: 4503217
EXTENSIÓN:	92.462 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Puente de la Pesadilla II
Nº INVENTARIO:	CM/0129/027
COORD. UTM:	X: 448239; Y: 4502757
EXTENSIÓN:	347 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Camino de la Alberca
Nº INVENTARIO:	CM/0134/001
COORD. UTM:	X: 451334; Y: 4494013
EXTENSIÓN:	3.851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	El Portillo
Nº INVENTARIO:	CM/0134/004
COORD. UTM:	X: 450683; Y: 4492257
EXTENSIÓN:	3.851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Casa del Sordo 2
Nº INVENTARIO:	CM/0134/005
COORD. UTM:	X: 450601; Y: 4491844
EXTENSIÓN:	3.851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Casa del Sordo 3
Nº INVENTARIO:	CM/0134/006
COORD. UTM:	X: 450637; Y: 4491665
EXTENSIÓN:	3.851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Llanos del Barco
Nº INVENTARIO:	CM/0134/008
COORD. UTM:	X: 451810; Y: 4491082
EXTENSIÓN:	9.413 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Camino del Barco 1
Nº INVENTARIO:	CM/0134/011
COORD. UTM:	X: 451581 ; Y: 4492388
EXTENSIÓN:	10.302 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Burillo
Nº INVENTARIO:	CM/0134/017
COORD. UTM:	X: 452993 ; Y: 4492165
EXTENSIÓN:	216.992 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Camino de Burgos
Nº INVENTARIO:	CM/0134/019
COORD. UTM:	X: 450834; Y: 4491214
EXTENSIÓN:	3.851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Puente de piedra sobre el río Jarama
Nº INVENTARIO:	CM/0134/021
COORD. UTM:	X: 451804; Y: 4492615
EXTENSIÓN:	1.123 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Acueducto Carmelitas
Nº INVENTARIO:	CM/0134/022
COORD. UTM:	X: 452550; Y: 4492871

EXTENSIÓN:	163 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Zanja antitanque
Nº INVENTARIO:	CM/0134/039
COORD. UTM:	X: 451264; Y: 4493070
EXTENSIÓN:	19.659 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Despoblado de Fuente el Fresno
Nº INVENTARIO:	CM/0134/048
COORD. UTM:	X: 450192; Y: 4492804
EXTENSIÓN:	31.458 m^2

- **Expedientes de actuaciones arqueológica o paleontológicas**

Se han consultado los expedientes arqueológicos en la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, encontrando varios de carácter positivo, correspondientes la mayoría al término municipal de Algete. Se trata de actuaciones que se han realizado sobre yacimientos recogidos en la Carta Arqueológica.

EXPTE 387/06. Luis Fernando Abril Urmente. Memoria de excavación. Proyecto constructivo para las instalaciones deportivas en finca Soto de Mozanaque de Algete.

Se localizan dos yacimientos: Mozanaque I y Mozanaque II.

En Mozanaque I se localizan dos grupos de estructuras de habitaciones en el extremo norte del área, correspondientes a dos épocas. La primera corresponde a época romano tardío (con estructuras murarias con accesos empedrados, en parte perdidos al oeste). La segunda corresponde a época moderna, con estructuras murarias y acceso empedrado. Se trata de un área menor que la romana.

Mozanaque II. Se documentan 28 cubetas circulares, 17 ovaladas y 3 informes. Poca potencia. Materiales romanos.

También se localizaron opus *caementicium y signinum*, 2 inhumaciones. Fuera de la zona de raspado se documentó un depósito romano de opus *caementicium*.

EXPTE: 819b/06. Angel Rollano Godoy. Memoria de excavación arqueológica en el yacimiento "Los Garridos" (PK3+500-3+950) para el trazado del "Segundo anillo principal de distribución de agua potable de la Comunidad de Madrid" Tramo I. Algete.

Se documentan 10 enterramientos, 60 depósitos, 13 fosas y 5 muros. Corresponde a una población asentada sobre una antigua ocupación romana, de tipo villa. Población tardoantigua (V-VII) dedicada a actividades agropecuarias.

EXPTE 329/05. Sara Gálvez Muñoz, Noemí Martínez Rubio, César Hurtado y Alejandro Santa Cecilia. Excavación. Memoria final tras la intervención arqueológica de desbroce limpieza y documentación de los restos arqueológicos localizados en el proyecto de construcción de duplicación de calzada de la Ctra. M-111 y de la variante de Fuente del Saz de Jarama. PK 0+250 a 1+000.

Mediante prospección en el año 2006 se localizan 4 puntos con materiales. El primero moderno-contemporáneo, el segundo en el yacimiento Carmelitas, industria lítica del Paleolítico. El tercer yacimientos entre el Jarama y la M-111 (corresponde a Camino Real, Tesoro de la Herradura) y cuarto relacionado con El Pocillo.

EXPTE. 0438/05. Martina Naranjo Hernández. Informe de tapado y protección de la margen oriental del yacimiento Vega de Belvis para la carretera M-111, tramo R2 a M-100 y M-106. Paracuellos del Jarama.

Se documenta una ocupación romana de la segunda mitad del siglo I. Materiales constructivos para revestimiento hidráulico, canalizaciones y pilares. También estancia con abside y dos empedrados.

Afecciones derivadas del proyecto

En las siguientes tablas se muestran, para cada alternativa estudiada, las distancias a los elementos arqueológicos y paleontológicos inventariados.

Arroyo Paeque	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 1743metros **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 2416 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1790 metros
Camino de Cuatropicos	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 2758 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 3255 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 2500 metros **ALTERNATIVA ESTE 02: 2 metros** ALTERNATIVA ESTE 03: 3990 metros
Carmelitas 2	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 1760 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 1760 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1760 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 634 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2716 metros
Las Garridas	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2020 metros **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 215 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1990 metros
Carmelitas 1	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 928 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 984 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 938 metros

	ALTERNATIVA ESTE 02: 1166 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1945 metros
Cortijo de Salomón	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2383 metros **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 0 metros** **ALTERNATIVA ESTE 02: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 03: 2264 metros
La Pelaya. Otros nombres: La Torrecilla I y III, Soto de Mozanaque II	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 190 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 877 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 190 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 873 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1623 metros
Soto de Mozanaque	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 320 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 990 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 320 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 2777 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1077 metros
Cuesta del Chaparral	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 52 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2013 metros **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 52 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 185 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2012 metros
Edificio Principal Soto de Mozanaque	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 700 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 1543 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 670 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 670 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1534 metros
Las Loberas	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 20 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 3250 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 2120 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 0 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 3906 metros
Posición nº 1. Cinturón defensivo Norte.	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 2277 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 3886 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 2277 metros **ALTERNATIVA ESTE 02: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 03: 4140 metros
Posición nº 2. Cinturón defensivo Norte.	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 2032 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 3307 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1940 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 296 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 3805 metros
Posición nº 3. Cinturón defensivo Norte.	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 2218 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 3386 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 2218 metros **ALTERNATIVA ESTE 02: 33 metros** ALTERNATIVA ESTE 03: 3982 metros
Posición nº 4. Cinturón defensivo Norte.	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 1289 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 3008 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1266 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 1002 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 3100 metros
Posición nº 5. Cinturón defensivo Norte.	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 1190 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2322 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1210 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 965 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2888 metros
Posición nº 6. Cinturón defensivo Norte.	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 655 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2050 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 655 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 1460 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2360 metros
Camino Real	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2049 metros **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 847 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2094 metros
Ermita de la Ciguiñuela	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 2000 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 4290metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 2000 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 295 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 4300 metros
El Galleguito	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2049 metros **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 847 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2094 metros
El Bajadero	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 860 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 2880 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 860 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 115 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2880 metros
Las Adoberas	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 1760 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 3708 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1760 metros **ALTERNATIVA ESTE 02: 48 metros** ALTERNATIVA ESTE 03: 3708 metros
Alto de la Barrancas	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 195 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 153 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 158 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 194 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 158 metros
La Calera	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-02: 519 metros

	ALTERNATIVA ESTE 01-03: 521 metros **ALTERNATIVA ESTE 02: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 03: 520 metros
Barranco de Segoviela	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 469 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 1563 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1594 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 472 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1683 metros
Casas de Valdelasrías	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 681 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 1542 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 681 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 684 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1530 metros
Inhumación Aislada	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 1703 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 1703 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1703 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 126 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2750 metros
Los Tintos 3	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 1741 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 266 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1190 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 1740 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 266 metros
Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 3188 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 239 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 239 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 3079 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 239 metros
Puente de la Pesadilla II	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 3048 metros **ALTERNATIVA ESTE 01-02: 29 metros** **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 29 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 3048 metros **ALTERNATIVA ESTE 03: 29 metros**
Camino de la Alberca	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 415 metros **ALTERNATIVA ESTE 01-02: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 01-03: 390 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 2775 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 525 metros
El Portillo	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 604 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 604 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 604 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 1477 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 133 metros
Casa del Sordo 2	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 812 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 812 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 812 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 1123 metros
	ALTERNATIVA ESTE 03: 128 metros
Casa del Sordo 3	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 720 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 720 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 720 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 956 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 195 metros
Llanos del Barco	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 429 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 429 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 429 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 160 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1446 metros
Camino del Barco 1	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** **ALTERNATIVA ESTE 01-02: 0 metros** **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 1426 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 990 metros
Burillo	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 1145 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 1145 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 1145 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 200 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 2147 metros
Camino de Burgos	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 334 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 334 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 334 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 451 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 485 metros
Puente de piedra sobre el río Jarama	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 317 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 317 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 317 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 1784 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1180 metros
Acueducto Carmelitas	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 960 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 960 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 960 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 1184 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 1905 metros
Zanja antitanque	**ALTERNATIVA ESTE 01-01: 0 metros** **ALTERNATIVA ESTE 01-02: 0 metros** **ALTERNATIVA ESTE 01-03: 0 metros** ALTERNATIVA ESTE 02: 2300 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 174 metros
Despoblado de Fuente el Fresno	ALTERNATIVA ESTE 01-01: 954 metros ALTERNATIVA ESTE 01-02: 954 metros ALTERNATIVA ESTE 01-03: 954 metros ALTERNATIVA ESTE 02: 2114 metros ALTERNATIVA ESTE 03: 121metros

5.11.3. Caminos históricos

5.11.3.1. Camino de Santiago

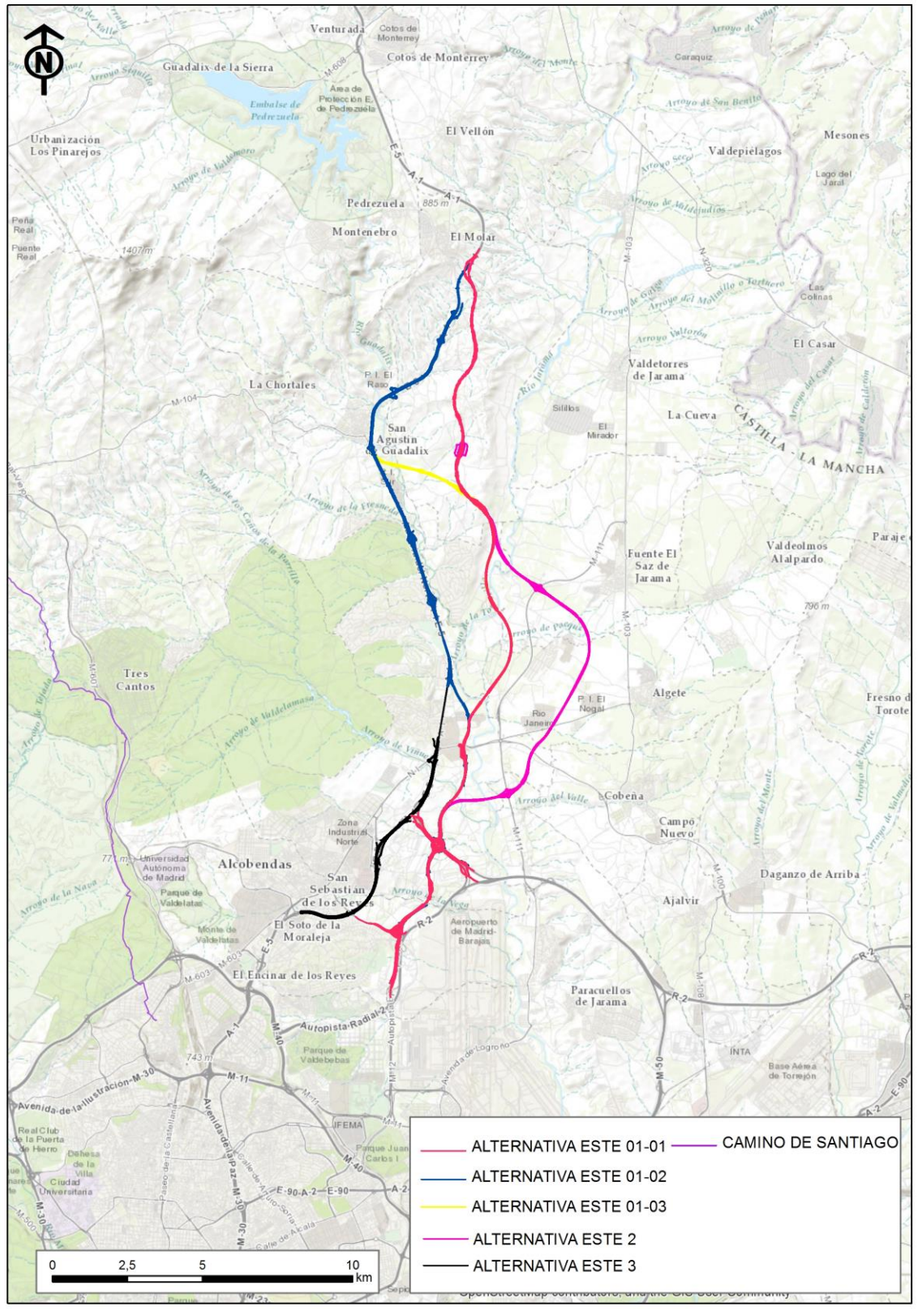
Los *Caminos a Santiago* son unas rutas singulares. Algunos de estos trayectos atesoran más de mil años de historia, pero todos ellos extienden su recorrido por pueblos, villas y ciudades de una gran significación histórico-artística. Desde el descubrimiento de la tumba del Apóstol Santiago en Compostela, en el siglo IX, el Camino de Santiago se convierte en la más importante ruta de peregrinación de la Europa medieval.

Al oeste del ámbito de estudio discurre el Camino de Santiago "Camino de Madrid", y en concreto los siguientes tramos.

- Madrid – Tres Cantos
- Variante por la-tapia de El Pardo
- Tres Cantos – Manzanares el Real

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura que se recoge a continuación, el Camino de Santiago no se verá afectado por las actuaciones previstas.



Camino de Santiago de Madrid. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

5.11.4. Vías Pecuarias

Las vías pecuarias son caminos tradicionales de tránsito ganadero, que se clasifican en función de su anchura, del siguiente modo.

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores.

En la actualidad la mayoría de las vías pecuarias han visto reducida su anchura original debido, principalmente, a la ocupación de sus márgenes.

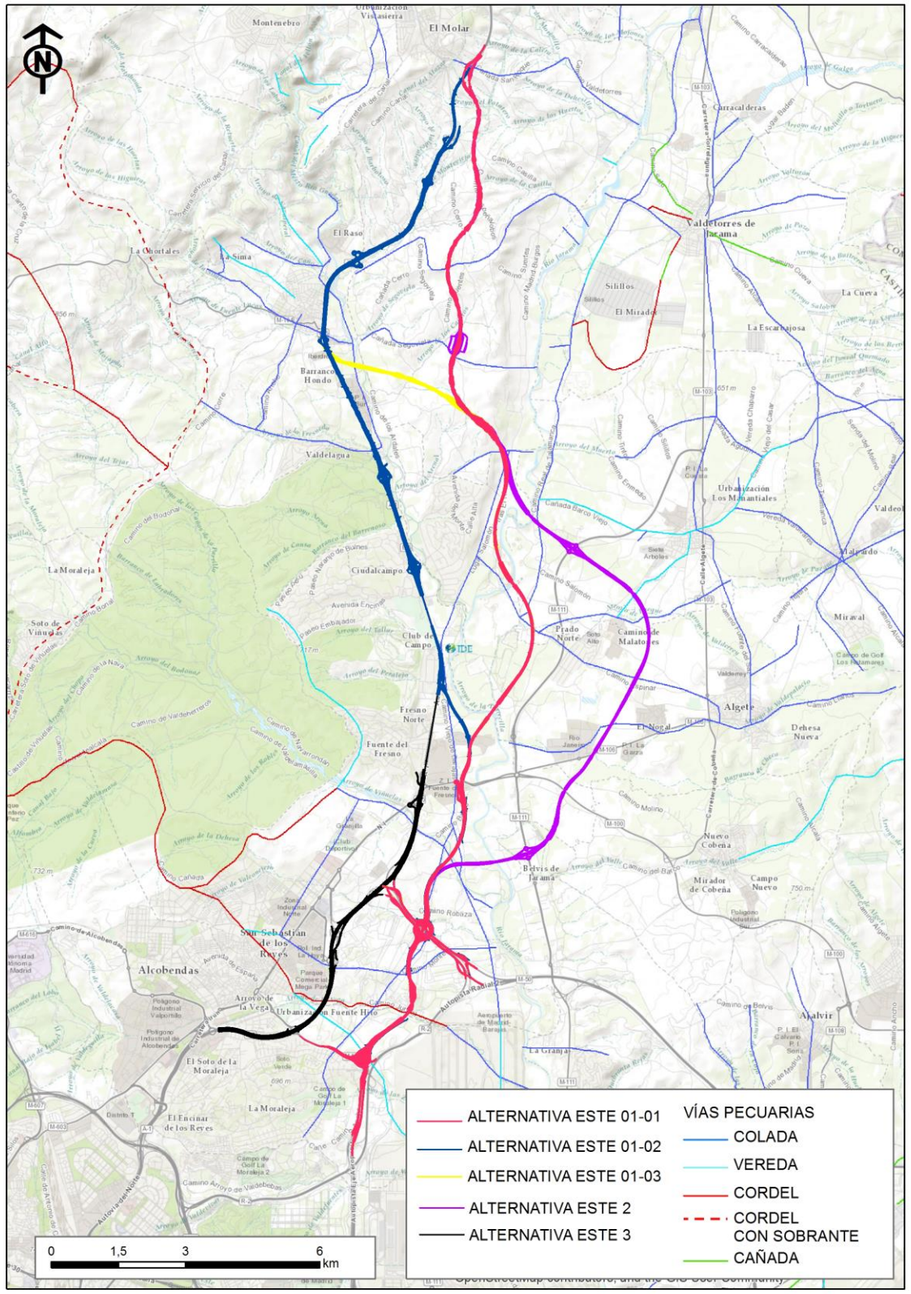
Además de las vías pecuarias, existen sun elementos asociados que son los siguientes.

- Los abrevaderos
- Los descansaderos
- Las majadas

En Madrid, la legislación aplicable es la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, que establece que, para que una carretera pueda cruzar un vía pecuaria, la Administración promotora de la obra o en su caso, el concesionario, debe habilitar un nuevo paso, al mismo o distinto nivel, de manera que se garantice el tránsito ganadero y los demás usos de la vía en condiciones de rapidez, comodidad y seguridad.

La Administración promotora de la obra se debe dirigir al órgano competente de la Comunidad de Madrid acreditando la necesidad de la realización del cruce con la vía pecuaria y solicitando la correspondiente autorización. Para dicha autorización se deberá aportar un proyecto de nuevo trazado de la vía pecuaria, que garantice el mantenimiento de la integridad superficial de la misma, el carácter idóneo del nuevo itinerario, y la continuidad de la vía, de modo que no se interrumpa el tránsito ganadero ni resulten obstáculos para el ejercicio de los demás usos complementarios y compatibles. A tal efecto, la Administración interesada en la realización de la obra pública o el concesionario, en su caso, debe adquirir los terrenos limítrofes necesarios para mantener la vía pecuaria en las mismas condiciones que antes tenía y aportarlos, con carácter previo, a la modificación del trazado.

A continuación se incluye una figura con las vías pecuarias presentes al ámbito de estudio. La información más detallada sobre estos elementos se refleja en las colecciones de planos 3.4. “Patrimonio cultural y vías pecuarias”.



Vías pecuarias. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

A continuación se incluyen las tablas de las vías pecuarias existentes en los términos municipales pertenecientes al área de estudio, con su código de vía pecuaria correspondiente y anchura, en los casos en los que se disponga de esta información.

Código	Nombre	Municipio	Anchura (m)
2800601	Cordel de la Tapia de las Viñuelas	Alcobendas	37,61
2800602	Vereda de Barajas a Torrelaguna	Alcobendas	20,89
2800603	Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas	20,89
2800604	Colada del Arroyo de la Vega	Alcobendas	variable
2800605	Colada de los Toros o Camino de Busgos	Alcobendas	14,2
2800606	Descansadero de la Ribera	Alcobendas	-
2800607	Descansadero de los Toros	Alcobendas	-
2800608	Descansadero de la Dehesilla del Retamar	Alcobendas	-
2800609	Restitución de la V.P. 03	Alcobendas	20,89
2800901	Colada del Camino de Torrelaguna	Algete	10
2800902	Colada del Fresno, Las Navas y Torrecilla	Algete	5- 20
2800903	Colada del Camino de Fuente el Saz	Algete	10
2800904	Colada de los Escobares	Algete	5
2800905	Colada del Camino del Espinar	Algete	6
2804101	Vereda de Cobeña a Fresno de Torote	Cobeña	variable
2805901,1	Vereda del Barco Viejo	Fuente El Saz de Jarama	8
2805901,2	Vereda del Barco Viejo	Fuente El Saz de Jarama	20,89
2805902	Colada de las Adoveras	Fuente El Saz de Jarama	12,6
2805903,1	Vereda del Casar	Fuente El Saz de Jarama	8
2805903,2	Vereda del Casar	Fuente El Saz de Jarama	20,89
2805904	Colada de Talamanca	Fuente El Saz de Jarama	12,6
2805905	Vereda de Agudín	Fuente El Saz de Jarama	20,89
2805906,1	Colada de Valdetorres. Tramo I	Fuente El Saz de Jarama	6
2805906,2	Colada de Valdetorres. Tramo II	Fuente El Saz de Jarama	12,6
2805907,1	Colada de Algete	Fuente El Saz de Jarama	6
2805907,2	Colada de Algete	Fuente El Saz de Jarama	12,6
2805908,1	Vereda de las Huertas	Fuente El Saz de Jarama	6
2805908,2	Vereda de las Huertas	Fuente El Saz de Jarama	20,89
2805909	Colada del Chaparro	Fuente El Saz de Jarama	12,5
2805910	Colada del Paeque	Fuente El Saz de Jarama	variable
2805911	Colada de los Rileros	Fuente El Saz de Jarama	9,19
2805912	Colada de Maroto	Fuente El Saz de Jarama	37,61
2805913	Colada de Alcalá a Talamanca	Fuente El Saz de Jarama	5
2805914	Colada de Alalpardo	Fuente El Saz de Jarama	5
2805915	Colada de las Garridas	Fuente El Saz de Jarama	9,2
2805916	Colada del Camino del Espinar	Fuente El Saz de Jarama	6
2806001	Cañada Real Soriana	Fuente El Saz de Jarama	75,22
2806002	Vereda Toledana	Fuente El Saz de Jarama	20,89
2806003	Descansadero de las Eras o los Cerrillos	Fuente El Saz de Jarama	-
2806004	Descansadero del Remanso de la Tejera	Fuente El Saz de Jarama	-
2806005	Descansadero del Cerrón Morrón	Fuente El Saz de Jarama	-
2806006	Abrevadero de la chorrera	Fuente El Saz de Jarama	-
2808601	Colada del Camino de Velázquez	El Molar	18,38
2808602	Huelga de Perillán	El Molar	20,89
2808603	Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	18,38
2808604	Colada de la Huelga del Taral	El Molar	2,50
2808605	Portillo de Lengo	El Molar	18,38
2808606	Cañada de los Rilero o Rascambre	El Molar	18,38
2810401	Cañada Real Galiana	Paracuellos del Jarama	37,61
2810402	Colada del Arroyo de las Culebras	Paracuellos del Jarama	10-40
2810403	Colada de la Cuesta del Río	Paracuellos del Jarama	10
2810404	Colada del Abrevadero de la Pelaya	Paracuellos del Jarama	12
2810405	Colada del Arroyo de Bartibáñez	Paracuellos del Jarama	10
2810406	Colada del Abrevadero del Arroyo de San Miguel	Paracuellos del Jarama	10-100
2812901	Vereda de Valdelagua o del Camino Ancho	San Agustín de Guadalix	16,72
2812902	Vereda del Monte de Moncalvillo	San Agustín de Guadalix	20,75
2812903	Vereda del Carril de las Mentiras	San Agustín de Guadalix	20,89
2812904	Colada de las Huelgas del Arroyo de Colmenar	San Agustín de Guadalix	Variable
2812905	Colada del Berral	San Agustín de Guadalix	Variable
2812906	Colada del Arroyo del Caño	San Agustín de Guadalix	Variable
2812907	Colada de las Huelgas del Arroyo de la Fresnera	San Agustín de Guadalix	Variable
2812908	Colada de las Huelgas del Río Guadalix	San Agustín de Guadalix	Variable
2812909	Descansadero-Abrevadero del Ardal	San Agustín de Guadalix	-
2813401,1	Cordel de la Matapiñonera al Arroyo de la Vega. Tramo 1	San Sebastián de los Reyes	37,61
2813401,2	Cordel de la Matapiñonera al Arroyo de la Vega. Tramo 2	San Sebastián de los Reyes	37,61
2813401,3	Cordel de la Matapiñonera al Arroyo de la Vega. Tramo 3	San Sebastián de los Reyes	37,61
2813401,4	Cordel de la Matapiñonera al Arroyo de la Vega. Tramo 4	San Sebastián de los Reyes	10
2813401,5	Cordel de la Matapiñonera al Arroyo de la Vega. Tramo 5	San Sebastián de los Reyes	cauce
2813402	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	37,61
2813403	Vereda de las Tapias del Monte Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	20,89
2813404	Vereda del Monte	San Sebastián de los Reyes	20,89
2813405	Colada del Arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	Cauce
2813406	Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes	10
2813407	Colada del Camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes	10

Código	Nombre	Municipio	Anchura (m)
2813408	Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes	10
2813409	Colada del Abrevadero del Arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	10
281340A	Descansadero-Abrevadero El Descanso	San Sebastián de los Reyes	-
281340B	Abrevedero del Calverón	San Sebastián de los Reyes	-
281340C	Descansadero Cerro Helecho	San Sebastián de los Reyes	
281340D	Descansadero La Pesadilla	San Sebastián de los Reyes	

Fuente: www.viaspecuariasdemadrid.org. Comunidad de Madrid (actualización noviembre 2015)

Afecciones derivadas del proyecto

En las siguientes tablas se muestran, para cada alternativa estudiada, las vías pecuarias que interceptan los trazados.

Alternativa Este 1.1	
Nombre	**Municipio**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes
Colada del camino del Espinar	Algete
Colada de las Garridas	Fuente El Saz de Jarama
Colada del camino de Torrelaguna	Algete
Cañada de los Rileros o Rascambre	El Molar
Portillo de Lengo	El Molar
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar
Colada del Camino de Velázquez	El Molar

Alternativa Este 1.2	
Nombre	**Municipio**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes
Colada del camino de Torrelaguna	Algete

Alternativa Este 1.2	
Nombre	**Municipio**
Descansadero la Pesadilla	San Sebastián de los Reyes
Colada de las Huelgas del río Guadalix	San Agustín de Guadalix
Descansadero-abrevadero del Ardal	San Agustín de Guadalix
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar

Alternativa Este 1.3	
Nombre	**Municipio**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes
Colada del camino del Espinar	Algete
Colada de las Garridas	Fuente El Saz de Jarama
Colada del camino de Torrelaguna	Algete
Cañada de los Rileros o Rascambre	El Molar
Colada de las Huelgas del río Guadalix	San Agustín de Guadalix
Descansadero-abrevadero del Ardal	San Agustín de Guadalix
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar

Alternativa Este 2	
Nombre	**Municipio**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes
Colada del Fresno, Las Navas y Torrecilla	Algete
Colada del Camino del Espinar	Algete
Colada del Paeque	Fuente El Saz de Jarama
Vía pecuaria S/N	Fuente el Saz del Jarama
Colada de Talamanca	Fuente el Saz del Jarama
Colada del camino de Torrelaguna	Algete
Cañada de los Rileros o Rascambre	El Molar
Portillo de Lengo	El Molar
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar

Alternativa Este 2	
Nombre	**Municipio**
Colada del Camino de Velázquez	El Molar

Alternativa Este 3	
Nombre	**Municipio**
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes
Colada de las Huelgas del Río Guadalix	San Agustín de Guadalix
Descansadero – abrevadero del Ardal	San Agustín de Guadalix
Colada del Cerro, Castila o Cañada de Segoviela	El Molar

5.12. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.12.1. Generalidades

Se han analizado los principales datos socioeconómicos de los municipios que se encuentran en el ámbito de estudio. Se han incluido 9 municipios, de los que las alternativas estudiadas atraviesan sólo 8, todos ellos situados en la Comunidad de Madrid.

Las fuentes de información utilizadas han sido las siguientes:

1. Instituto Nacional de Estadística. INE
2. Banco de Datos Municipal ALMUDENA del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.
3. Banco de Datos Territorial del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

5.12.2. Población y dinámica demográfica

La población de la Comunidad de Madrid, según los datos del Instituto Nacional de Estadística y según la revisión del Padrón Municipal de 2014, es de 6.454.440, de los cuales el 49,04% se concentra en Madrid capital (3.165.235 habitantes) y el 50,96% restante corresponde a los habitantes del resto de la Comunidad (3.289.205 habitantes).

En el siglo pasado, como media, la población de la región se duplicó cada 35 años, siendo el municipio de Madrid el que ha polarizado el crecimiento demográfico; en 1970 contaba con el 83% de la población regional.

Las variaciones en los procesos demográficos van acompañadas de importantes cambios en las pautas de ocupación del territorio. A partir de 1975, la población de la ciudad comienza a disminuir, al tiempo que se produce un crecimiento vertiginoso en la corona metropolitana, principalmente en los municipios del sur y del Corredor del Henares. De los aproximadamente seis millones de madrileños, el 67% - casi 4,3 millones- viven en tan solo siete municipios: Alcalá de Henares, Alcorcón, Fuenlabrada, Getafe, Leganés, Madrid y Móstoles. El resto de la población, algo más de dos millones de personas, se distribuye entre los 172 municipios restantes. Esta dispar distribución da lugar a una muy elevada densidad de población en la capital, frente a otra muy reducida en determinados municipios del norte de la región, y condiciona la estructura económica de la Comunidad.

Se presenta en el siguiente gráfico la evolución de la población en los últimos años, comparando la de la totalidad de la Comunidad de Madrid con la de los municipios del ámbito de estudio localizados en la misma:

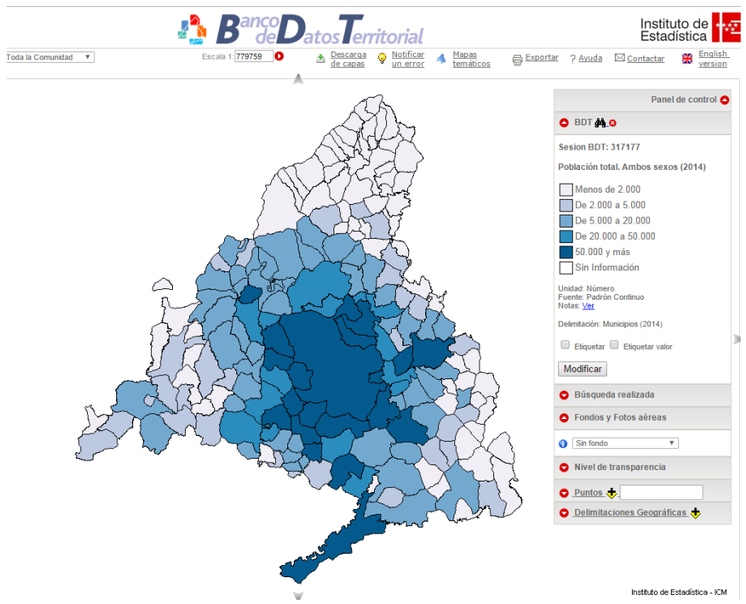
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Ámbito	Población 1996	Población 2000	Población 2005	Población 2010	Población 2013	Población 2014
Comunidad de Madrid	5.022.289	5.205.408	5.964.143	6.458.684	6.495.551	6.454.440
Municipios del ámbito de estudio	199.926	217.429	256.617	301.388	317.133	319.048

Fuente: Censos y Padrones oficiales y Revisión del Padrón Municipal de 2014. INE

En relación con el crecimiento poblacional experimentado por los municipios del ámbito localizados en la Comunidad de Madrid cabe indicar que ha sido superior a la media de la Comunidad. Mientras en el período 1996-2013 el crecimiento medio acumulativo anual para el conjunto de la Comunidad de Madrid ha sido de un 2,85%, el de los municipios del ámbito ha ascendido un 5,83%. Y lo mismo sucede en el período 2005-2014: el crecimiento medio acumulativo anual de la Comunidad de Madrid ha sido de un 0,88% mientras que los municipios del ámbito han crecido a un ritmo de un 2,51%.

La población total del ámbito de estudio, es de 319.048 habitantes y se observa que conforme los pueblos se distancian de Madrid capital, la población de los mismos disminuye.



MUNICIPIOS DEL ÁMBITO MÁS POBLADOS

Ámbito	Población 2014	% Total del ámbito	Incremento % 2005-2014
Alcobendas	112.188	35,16	0,94%
San Sebastián de los Reyes	83.329	26,12	2,66%
Paracuellos de Jarama	21.718	6,81	12,43%
Algete	20.102	6,30	1,51%
San Agustín del Guadalix	12.953	4,06	5,15%
El Molar	7.983	2,50	5,03%
Cobeña	6.921	2,17	6,23%
Fuente el Saz de Jarama	6.409	2,01	1,50%
Colmenar Viejo	47.445	14,87	2,03%

Fuente: Revisión del Padrón Municipal de 2014. INE.

El municipio del ámbito de estudio que concentra más población es Alcobendas con el 35,16% del total del ámbito, seguido de San Sebastián de los Reyes. En total, estos dos municipios representan el 61,28% de la población total del ámbito de estudio.

En la tabla siguiente se presenta la evolución de la población en los últimos nueve años de los municipios considerados en el estudio, así como el crecimiento medio acumulativo anual en dicho período.

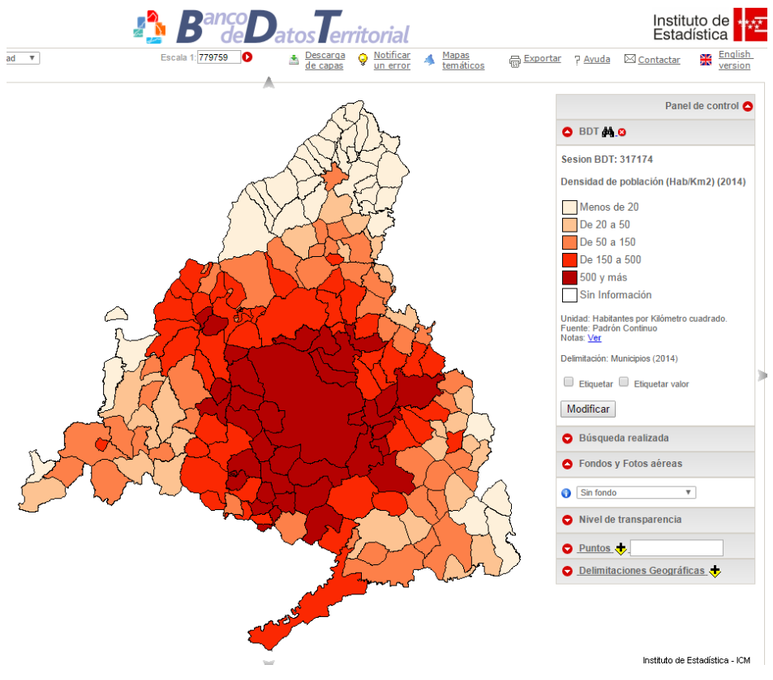
Municipio	2005	2010	2013	2014	Δ % 2005-2014
Comunidad de Madrid	5.964.143	6.458.684	6.495.551	6.454.440	0,88%
Alcobendas	103.149	110.080	112.196	112.188	0,94%
Algete	17.558	20.481	20.136	20.102	1,51%
Cobeña	4.018	6.164	6.984	6.921	6,23%
Colmenar Viejo	39.579	44.437	46.955	47.445	2,03%
Fuente el Saz de Jarama	5.605	6.320	6.324	6.409	1,50%
El Molar	5.133	7.645	8.365	7.983	5,03%
Paracuellos de Jarama	7.568	16.219	21.128	21.718	12,43%
San Agustín del Guadalix	8.240	11.885	12.955	12.953	5,15%
San Sebastián de los Reyes	65.767	78.157	82.090	83.329	2,66%

Fuente: Censos y Padrones oficiales y Revisión del Padrón Municipal de 2014. INE.

El municipio del ámbito que ha experimentado un mayor crecimiento en el período 2005-2014 ha sido Paracuellos de Jarama (12,43% medio acumulativo anual), seguido de Cobeña, San Agustín de Guadalix y el Molar con incrementos comprendidos entre el 5,03% y el 6,23%.

5.12.3. Superficie del ámbito de estudio y densidad de población

La superficie total de ámbito de estudio es de 510 km^2. Los municipios de mayores dimensiones son Colmenar Viejo (un 35,8% del total del ámbito), y San Sebastián de los Reyes (un 11,51% del total).



Como se observa de la tabla adjunta, los municipios más densamente poblados (datos actualizados a partir de la Revisión del padrón Municipal de 2014) son Alcobendas y San Sebastián de los reyes con 2.493,1 y 1.419,6 habitantes/km^2 respectivamente, densidades que han aumentado considerablemente debido al crecimiento y consolidación del tejido residencial de ambas localidades, ubicadas en la corona metropolitana de Madrid Capital.

Respecto a los municipios de menor densidad de población, son aquellos que se concentran en las proximidades de la Sierra Norte de Madrid, y por tanto más alejados de la capital, con menor actividad económica. Entre ellos destacan Fuente el Saz de Jarama y el Molar, con densidades de población de unos 100 hab/km^2.

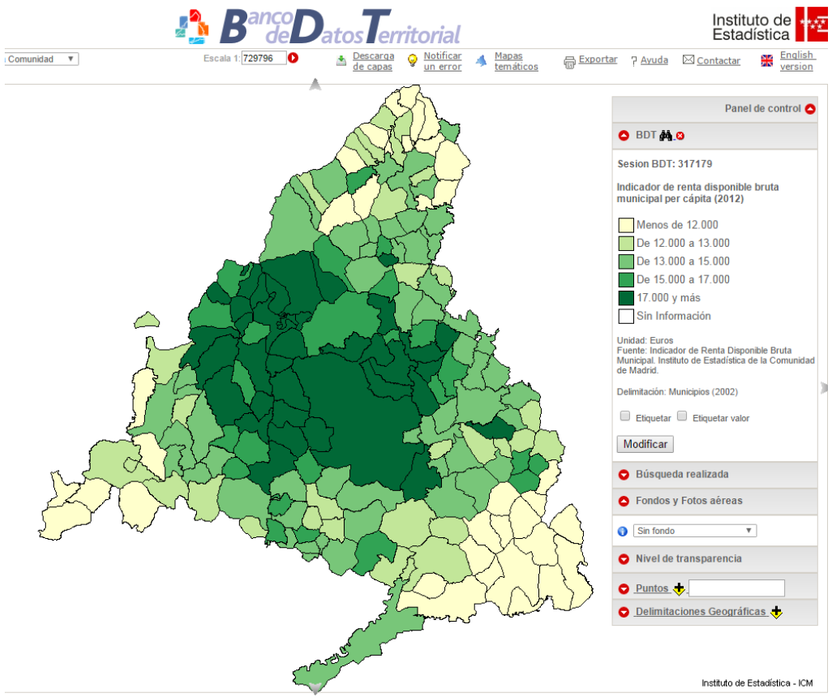
SUPERFICIE Y DENSIDAD DE POBLACIÓN

Municipio	Densidad de población (hab/km^2)	Extensión (km^2)	%Superficie ámbito
Comunidad de Madrid	804,0	8.027,9	-
Alcobendas	2.493,1	45	8,82
Algete	530,4	37,9	7,43
Cobeña	332,7	20,8	4,08
Colmenar Viejo	259,8	182,6	35,80
Fuente el Saz de Jarama	193,0	33,2	6,51
El Molar	160,9	49,6	9,73
Paracuellos de Jarama	494,7	43,9	8,61
San Agustín del Guadalix	338,2	38,3	7,51
San Sebastián de los Reyes	1.419,6	58,7	11,51

5.12.4. Renta disponible

En el cuadro a continuación figura la renta bruta disponible per cápita en el año 2012 (últimos datos disponibles a nivel municipal) para cada uno de los municipios del ámbito.

Los municipios del ámbito con mayor renta per cápita son Alcobendas, San Agustín del Guadalix, Cobeña, Paracuellos de Jarama y Algete, todos ellos con rentas superiores a los 19.000€. En situación opuesta se encuentra el municipio de El Molar con una renta de 13.388 €.



Asimismo, en el cuadro se recoge el crecimiento medio acumulativo anual de la renta per cápita en el período 2000-2012. Se observa que el crecimiento ha sido superior a la media de la Comunidad en los municipios de San Sebastián de los Reyes, Paracuellos de Jarama y el Molar. Los municipios de Colmenar Viejo, Cobeña y Algete registran los menores crecimientos en el ámbito de estudio.

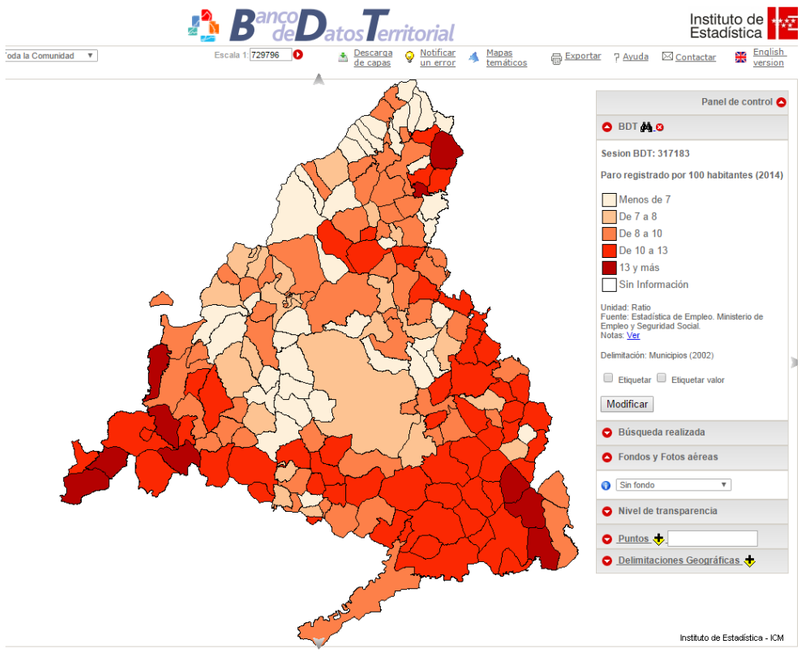
Municipio	Renta disponible Bruta per cápita (miles de euros) 2012	% sobre la media de la CAM	Δ% 2000-2012
Comunidad de Madrid	**17.350**	100,00%	2,60%
Alcobendas	22.093	127,34%	2,45%
Algete	19.215	110,75%	1,89%
Cobeña	20.077	115,72%	1,63%
Colmenar Viejo	16.473	94,95%	2,39%
Fuente el Saz de Jarama	14.865	85,68%	2,03%
El Molar	13.388	77,17%	2,64%
Paracuellos de Jarama	19.266	111,05%	2,65%
San Agustín del Guadalix	20.310	117,06%	1,87%
San Sebastián de los Reyes	17.287	99,64%	2,68%

5.12.5. Nivel de empleo

El número de afiliados a la Seguridad Social por 1.000 habitantes en cada uno de los municipios que componen el ámbito de estudio presentan gran disparidad, oscilando entre los 135,06 habitantes de El Molar y los 904,00 habitantes de Alcobendas.

La tasa de paro media en el ámbito se sitúa en el 7,64%, inferior al 8,47% de la CAM. Sin embargo sí existen diferencias respecto a los índices de desempleo entre los distintos municipios que componen el ámbito de estudio como se puede comprobar en la siguiente tabla:

Municipio	Población 2014	Afiliados a la seguridad social 2013 (por 1.000 hab)	% Paro 2014
Comunidad de Madrid	**6.454.440**	**412,69**	**8,47**
Alcobendas	112.188	904,00	6,97
Algete	20.102	367,02	7,35
Cobeña	6.921	176,76	6,85
Colmenar Viejo	47.445	222,61	8,34
Fuente el Saz de Jarama	6.409	254,59	8,91
El Molar	7.983	135,06	9,75
Paracuellos de Jarama	21.718	217,94	5,45
San Agustín del Guadalix	12.953	262,00	7,10
San Sebastián de los Reyes	83.329	461,64	8,02



5.13. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

5.13.1. La ley del Suelo

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.

El suelo Urbano está constituido por terrenos que sean solares aptos edificar y estén total o parcialmente urbanizados (calzadas pavimentadas) u ocupados por la edificación en al menos dos terceras partes de los espacios aptos para ello. Dentro de la categoría general de suelo urbano pueden distinguirse un suelo urbano consolidado (integrado por las parcelas que por su grado de urbanización efectiva puedan adquirir condiciones de solar) y un suelo urbano no consolidado (integrado por la restante superficie de suelo).

Por su parte, el Suelo Urbanizable está constituido por aquellos terrenos que puedan ser objeto de transformación urbana, pudiendo distinguirse un Suelo Urbanizable sectorizado (los terrenos divididos en sectores que el Planeamiento General de un municipio prevea transformar en urbanos) y un Suelo Urbanizable no sectorizado (los suelos restantes).

Finalmente, el Suelo No Urbanizable de protección, se califica como tal por sus valores paisajísticos, agrícolas, forestales, ganaderos, naturalísticos, arqueológicos, científicos, ambientales o culturales, de riesgos naturales o por sus limitaciones o servidumbres para la protección de dominio público.

5.13.2. Planeamiento vigente

Las figuras vigentes de planeamiento urbanístico de los municipios del área de estudio son las siguientes:

MUNICIPIO	INSTRUMENTO	TÍTULO
Alcobendas	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
San Sebastián de los Reyes	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
Algete	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
Fuente del Saz del Jarama	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
Colmenar Viejo	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
San Agustín de Guadalix	NNSS	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal
El Molar	NNSS	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal

Paracuellos del Jarama	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
Cobeña	NNSS	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal

Fuente: D.G de Urbanismo y Estrategia Territorial. Comunidad de Madrid

La fuente de información ha sido, con carácter general, el planeamiento urbanístico municipal en cada municipio, incluidas las modificaciones posteriores a la fecha de aprobación del PGOU o NNSS.

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 analizados.

El ámbito del estudio comprende un total de 8 términos municipales, todos ellos pertenecientes a la Comunidad de Madrid.

6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para conocer la incidencia de cada una de las alternativas analizadas sobre el territorio atravesado, el inventario describe, con el nivel de detalle necesario, aquellos elementos que, a la escala de trabajo 1:5.000, pueden verse afectados por cada una de ellas y que, como principales condicionantes ambientales, pueden aportar elementos de juicio válidos para evaluar y seleccionar aquella alternativa considerada más idónea desde el punto de vista ambiental.

Así, conocidas las características del entorno en que se desarrollará la actuación, se describe a continuación el conjunto de alteraciones que podrían producirse sobre el mismo, y se evalúa la magnitud de los efectos aparejados.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a cuyas prescripciones se adapta el presente estudio de impacto.

6.1. METODOLOGÍA

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su Anexo VI, indica que el estudio de impacto ambiental incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales, para cada alternativa examinada.

Se entiende por "*efecto significativo*" la alteración de carácter permanente o de larga duración de un valor natural y, en el caso de espacios Red Natura 2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.

La metodología seguida para la identificación, cuantificación y valoración de los impactos significativos en el presente estudio, se ajusta a lo establecido en citada Ley 21/2013, y se describe detalladamente a continuación.

6.1.1. Identificación de impactos

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

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

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

6.1.2. Caracterización de impactos

Para cada uno de los impactos identificados, se procede a describir sus características, especificándose, además, los procesos que tienen lugar, sus causas y sus consecuencias.

Tal como indica la Ley 21/2013, en su anexo VI, se distinguen los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Con objeto de homogeneizar la caracterización y valoración de las afecciones, se utilizan los criterios que se definen en la tabla siguiente.

ATRIBUTO	CARÁCTER	
SIGNO Hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor	POSITIVO	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada
	NEGATIVO	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada
INTENSIDAD Hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	ALTA	Destrucción del factor o de su valor ambiental.
	MEDIA	Afección sensible al factor o a su valor ambiental.
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental.
EXTENSIÓN Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
	GENERAL	El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
	PARCIAL	Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
INTERACCIÓN Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos	SIMPLE	Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia
	ACUMULATIVO	Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño
	SINÉRGICO	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
DURACIÓN El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	TEMPORAL	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse
	PERMANENTE	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar
REVERSIBILIDAD Se refiere a la posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	REVERSIBLE	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio
	IRREVERSIBLE	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce
RECUPERABILIDAD Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas	RECUPERABLE	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable
	IRRECUPERABLE	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana
PERIODICIDAD Se refiere a cómo se manifiesta el impacto en el tempo	PERIÓDICO	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo
	DE APARICIÓN IRREGULAR	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional
	CONTINUO	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no
	DISCONTINUO	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia

6.1.3. Valoración de impactos

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

Expresando tal valoración en consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, se indican los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevén como consecuencia de la ejecución del proyecto, atendiendo a las definiciones recogidas en la Ley, e incluidas en la tabla siguiente.

MAGNITUD DE IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
CRÍTICO	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Además de estas categorías de impacto, definidas en la Ley 21/2013 exclusivamente para afecciones de carácter negativo, se han establecido las siguientes magnitudes de impacto, para facilitar la valoración de los efectos positivos que pueda producir el proyecto, o para aquellos casos en los que no existe impacto sobre un elemento concreto del medio.

MAGNITUD DE IMPACTO	DEFINICIÓN
NULO	No existe impacto sobre el elemento del medio en cuestión, por no estar presente en el ámbito de afección directa o indirecta de las alternativas analizadas
FAVORABLE	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año), medio (5 años), o largo plazo (más de 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: Favorable y Muy Favorable

6.1.4. Impactos sinérgicos

Dada la importancia que presentan, se analizan de forma independiente aquellos efectos sinérgicos más significativos, asociados a determinados impactos identificados y caracterizados previamente.

6.1.5. Impactos residuales

Una vez valorados los impactos sobre todos los elementos del medio, se lleva a cabo el análisis de los impactos residuales, que según la definición contenida en la Ley 21/2013, son aquellos que suponen pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

6.1.6. Evaluación de alternativas

Por último, se jerarquizan los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.

Esta jerarquización permitirá evaluar ambientalmente las alternativas, mediante la suma de los impactos que produce cada una de ellas sobre todos los factores del medio analizados. Asignando un valor más elevado a aquellos impactos ambientales que presentan una mayor importancia relativa, se puede obtener un dato que permite, no sólo conocer la afección ambiental global de cada alternativa sobre el territorio atravesado, sino también comparar entre ellos los trazados planteados, y así seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

Estos datos de idoneidad ambiental, se integran en un análisis global multicriterio en el que se selecciona la mejor alternativa según criterios económicos, funcionales, técnicos, sociales y ambientales.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos sigue una secuencia que va desde los aspectos más genéricos, hasta los más concretos.

La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación de una autovía se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

Posteriormente, se particularizarán los impactos concretos para los trazados proyectados y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta.

6.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican en la siguiente tabla.

FACTOR AMBIENTAL
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO
CALIDAD ACÚSTICA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
EDAFOLOGÍA
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
HIDROGEOLOGÍA
VEGETACIÓN
FAUNA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS
PAISAJE
PATRIMONIO CULTURAL Y VÍAS PECUARIAS
POBLACIÓN
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
GENERACIÓN DE RESIDUOS
RECURSOS NATURALES

6.2.2. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos

Con el objeto de definir, a posteriori, los efectos que se producirán sobre el medio como consecuencia de las actuaciones del proyecto, a continuación se especifican aquéllas susceptibles de producir algún tipo de alteración, bien sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

Estas acciones se analizan según se produzcan durante la fase de ejecución de las obras o durante la fase de explotación de la nueva autovía.

6.2.2.1. Fase de construcción

La fase de construcción se ha dividido en tres etapas con repercusión ambiental, de acuerdo con el orden y secuencia en que éstas se ejecutan y, de acuerdo con los requerimientos del proceso constructivo. Estas tres etapas se describen a continuación.

1. **Replanteo:** Durante esta etapa tienen lugar, básicamente, la señalización de la obra y la identificación y reubicación de posibles servicios afectados. Estas actuaciones implican:

- Ocupación de suelo.
- Vallado de la zona de ocupación de la obra.
- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de tierras.

2. **Ejecución de las obras de construcción:** Las acciones con repercusión ambiental, ligadas íntimamente al proceso constructivo de esta etapa son:

- **Accesos y explanación:** Estas actuaciones son necesarias en primer lugar, para acceder a la zona de ejecución de las obras cuando los tajos no son accesibles a través de la red viaria existente y, en segundo lugar, para conseguir una nivelación de la zona de la traza respecto a la cota actual. Estas actuaciones implican las acciones siguientes:
    - Ocupación de suelo.
    - Desbroce y despeje de vegetación.
    - Movimiento de maquinaria.
    - Movimiento de tierras.
- **Levante, demolición y reposición de servicios y servidumbres afectados:** La ejecución de la infraestructura conlleva la afección a algunos caminos y carreteras presentes en la zona, así como a numerosos servicios existentes, que serán convenientemente repuestos. Estas afecciones requieren a veces la ejecución de desvíos provisionales durante las obras, y la ejecución de la reposición definitiva a su finalización. Tanto para la demolición y levante de los servicios y servidumbre afectados, como para la construcción e instalación de las reposiciones correspondientes, y para el transporte de excedentes de tierras y demás residuos que se generen, se requiere maquinaria específica y vehículos pesados. Las acciones ligadas al proceso constructivo y que implican algún tipo de afección ambiental, son:
    - Movimiento de maquinaria.
    - Demoliciones y levantes.
    - Movimiento de tierras.
- **Construcción de la autovía:** Durante la construcción propiamente dicha de la carretera, se van a producir igualmente una serie de acciones con incidencia ambiental:
    - Movimiento de maquinaria.
    - Movimiento de tierras.
    - Implantación del firme.
    - Construcción de infraestructuras de paso (viaductos, pasos superiores y pasos inferiores), y drenajes.
- **Préstamos y vertederos:** La construcción de una nueva autovía requiere ocupaciones de terreno permanentes para la obtención de materiales de préstamo, y para el depósito de los excedentes de excavación que no se hayan podido reutilizar en obra.
    - Ocupación de suelo.
    - Desbroce y despeje de vegetación.
    - Movimiento de maquinaria.
    - Movimiento de tierras.
- **Instalaciones auxiliares de obra:** La ejecución de las obras requiere zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones auxiliares (plantas de hormigón, plantas de aglomerado asfáltico, plantas de machaqueo, etc.), los acopios de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria, lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio), y las instalaciones de seguridad y salud. Estas zonas, por la función que ejercen, son generadoras de residuos y por tanto, tienen un importante potencial de contaminación. La implantación y uso de estas zonas durante la ejecución de la obra implican las acciones siguientes:
    - Ocupación temporal de superficie.

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimiento de tierras.
- Movimiento de maquinaria.
- Impermeabilización de superficies.

6.2.2.2. Fase de explotación

La explotación viaria con su nueva configuración conlleva una reactivación económica y social en la zona de influencia directa. Asimismo, esta fase lleva asociadas actuaciones que pueden producir efectos negativos sobre la población y el medio ambiente.

En resumen, las actuaciones con repercusión ambiental durante esta fase son:

- **Presencia de la autovía** y de las estructuras asociadas (viaductos, pasos superiores e inferiores, drenajes, etc.).
- **Cerramiento** de la autovía, que impide la entrada de personas y animales al interior del recinto.
- **Explotación** de la autovía (tráfico rodado), ligada a la generación de emisiones contaminantes, y de ruidos.
- **Mantenimiento** de la autovía.

6.2.2.3. Resumen de actuaciones generadoras de impacto

En las siguientes tablas se resumen las actuaciones generadoras de impacto descritas en los apartados anteriores, en fase de construcción y en fase de explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
REPLANTEO		Ocupación de suelo
		Vallado de la zona de ocupación de la obra
		Desbroce y despeje de vegetación.
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	**Accesos y explanación**	Ocupación de suelo
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
	Levante, demolición y reposición de servicios y servidumbres afectados	Movimiento de maquinaria
		Demoliciones y levantes
	Construcción de la autovía	Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
		Implantación del firme
		Construcción de infraestructuras de paso
	Préstamos y vertederos	Ocupación de suelo
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
	Instalaciones auxiliares de obra	Ocupación temporal de superficie
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de tierras
		Movimiento de maquinaria
		Impermeabilización de superficies

FASE DE EXPLOTACIÓN
PRESENCIA DE LA AUTOVÍA
CERRAMIENTO DE LA AUTOVÍA
EXPLOTACIÓN DE LA AUTOVÍA: TRÁFICO RODADO
MANTENIMIENTO DE LA AUTOVÍA

6.2.3. Identificación de efectos potenciales

Son efectos potenciales aquellos que probablemente se producirían sobre el medio ambiente como consecuencia de las distintas acciones asociadas a la construcción y funcionamiento de una autovía.

Durante las distintas fases, se producirán los siguientes efectos sobre el medio:

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de partículas en suspensión y de contaminantes	Emisión de contaminantes
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	Incremento de los niveles sonoros
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno	Afección permanente al modelado del terreno
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	Generación de procesos de erosión
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Efecto barrera y riesgo de inundaciones
HIDROGEOLOGÍA	Alteración en los flujos de recarga y contaminación de acuíferos	Efecto barrera en flujos subterráneos
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	Presencia permanente de la infraestructura
FAUNA	Destrucción de hábitats faunísticos	Efecto barrera
	Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas	Incremento de niveles sonoros
		Colisión
ESPACIOS NATURALES	Afección a espacios naturales de interés	Afección a espacios naturales de interés
PAISAJE	Alteración de la morfología del	Intrusión visual permanente

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
	terreno	
	Intrusión visual durante las obras	
PATRIMONIO CULTURAL Y VÍAS PECUARIAS	Afección a elementos de patrimonio cultural y vías pecuarias	Afección a elementos de patrimonio cultural
POBLACIÓN	Alteración de la estructura demográfica	Cambios en la distribución espacial de la población
	Necesidad de mano de obra local	Mejora en los tiempos de transporte
	Alteraciones del tráfico	
	Afección al confort ambiental	Incremento en los niveles sonoros
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Afección a los sectores primario, secundario y terciario	Afección a los sectores primario, secundario y terciario
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad, y en la disponibilidad de servicios	Efecto barrera y alteración en la disponibilidad de servicios
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO		Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos	Generación de residuos
CONSUMO DE RECURSOS	Consumo de recursos naturales	Consumo de recursos naturales

6.2.4. Matriz de identificación de impactos

A continuación se presenta la matriz de identificación de los impactos producidos por las acciones proyectadas sobre los elementos del medio. Se trata de una identificación de los efectos genéricos que una autovía puede generar sobre los distintos factores ambientales. En el apartado siguiente, se concretarán los impactos realmente producidos por las alternativas analizadas sobre los elementos presentes en el territorio atravesado por los trazados.

6.2.4.1. Fase de construcción

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS		MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	DESBROCES	ACCESOS	MOVIMIENTO DE TIERAS	INSTALACIONES AUXILIARES	ZONAS DE ACOPIO	ESTRUCTURAS	NIVELACIÓN	IMPLANTACIÓN DEL FIRME	EXPROPIACIONES
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de partículas en suspensión y de contaminantes	■	■	■	■	■	■			■	
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno			■	■						
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	■	■	■	■	■	■				
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	■	■	■	■	■	■	■			
HIDROGEOLOGÍA	Alteración en los flujos de recarga y contaminación de acuíferos	■			■	■	■				
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	■	■	■	■	■	■	■			
FAUNA	Destrucción de hábitats faunísticos		■	■	■	■	■				
	Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas	■	■	■	■	■	■				
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios naturales de interés	■	■	■	■	■	■	■			
PAISAJE	Alteración de la morfología del terreno			■	■			■			
	Intrusión visual durante las obras		■	■	■	■	■	■		■	
PATRIMONIO CULTURAL Y VÍAS PECUARIAS	Afección a elementos de patrimonio cultural y vías pecuarias	■	■	■	■	■	■				
POBLACIÓN	Necesidad de mano de obra local	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Alteración de la estructura demográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Alteraciones del tráfico	■			■						
	Afección al confort ambiental	■	■	■	■	■	■				
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Afección a los sectores primario, secundario y terciario				■						■
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad, y en la disponibilidad de servicios	■	■	■	■	■	■				
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos		■	■	■	■	■	■	■	■	
CONSUMO DE RECURSOS	Consumo de recursos naturales		■	■	■	■	■	■	■	■	

6.2.4.2. Fase de explotación

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS		PRESENCIA DE LA AUTOVÍA	CERRAMIENTO	TRÁFICO VIARIO	MANTENIMIENTO
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes				
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de los niveles sonoros				
GEOLOGÍA Y GEMORFOLOGÍA	Afección permanente al modelado del terreno				
EDAFOLOGÍA	Generación de procesos de erosión				
HIDROLOGÍA	Efecto barrera y riesgo de inundaciones				
HIDROGEOLOGÏA	Efecto barrera en flujos subterráneos				
VEGETACIÓN	Presencia permanente de la infraestructura				
FAUNA	Efecto barrera				
	Incremento de niveles sonoros				
	Colisión				
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios naturales de interés				
PAISAJE	Intrusión visual permanente				
PATRIMONIO CULTURAL Y VÍAS PECUARIAS	Afección a elementos de patrimonio cultural				
POBLACIÓN	Mejora en los tiempos de transporte				
	Cambios en la distribución espacial de la población				
	Incremento en los niveles sonoros				
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Afección a los sectores primario, secundario y terciario				
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Efecto barrera y alteración en la disponibilidad de servicios				
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Modificación del planeamiento vigente				
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos				
CONSUMO DE RECURSOS	Consumo de recursos				

6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Desde el punto de vista espacial, es importante destacar que los impactos asociados a la autovía objeto de este estudio, se localizan, no sólo en la superficie a ocupar por la propia carretera, sino también en las ubicaciones destinadas a los elementos auxiliares de obra de carácter temporal (zonas de instalaciones auxiliares, caminos de obra, parques de maquinaria y otras ocupaciones temporales necesarias para ejecutar la infraestructura), y permanente (préstamos y vertederos).

Para la valoración de los impactos, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones, en función del grado de definición existente en esta fase del proyecto de todos los elementos asociados a la autovía.

- **Préstamos**: En el Apéndice 3. "Estudio de préstamos y vertederos", se ha realizado una propuesta de zonas para la obtención de los materiales de relleno que no quedan cubiertos con las excavaciones previstas. Se han seleccionado únicamente explotaciones legales en activo (canteras o graveras) y, por tanto, con planes de restauración vigentes, por lo que no se esperan nuevos impactos como consecuencia de la apertura de préstamos.

- **Vertederos**: Para el vertido de los excedentes de tierras que no haya sido posible aprovechar en obra, ya sea por tratarse de materiales no adecuados para la construcción de terraplenes, o por existir un volumen mayor de excavación que de relleno, se ha realizado una propuesta de zonas de vertido en el Apéndice 3. "Estudio de préstamos y vertederos. Se ha considerado, como opción más adecuada, destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y a explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias, evitándose un incremento del impacto ambiental por este motivo.

- **Zonas de instalaciones auxiliares**: Se ha realizado una primera propuesta, a la escala de trabajo, de potenciales zonas de instalaciones auxiliares para el acopio de materiales, la ubicación del parque de maquinaria, y el establecimiento de las instalaciones de seguridad y salud. En fases posteriores del proyecto se concretarán las ubicaciones óptimas para estos elementos auxiliares de obra, teniendo en cuenta criterios de funcionalidad y proximidad a los trazados. Estas zonas se localizarán en la banda de afección directa de la infraestructura, que es objeto de análisis en el presente estudio de impacto ambiental, evitando siempre las superficies clasificadas como excluidas en el plano 5 de "Clasificación del territorio", lo que minimizará su impacto sobre los distintos elementos del medio.

- **Otras ocupaciones temporales**: No es posible definir a esta escala otras posibles zonas de ocupación temporal ligadas a caminos de acceso, desvíos provisionales, o reposiciones de servicios. Al igual que en el caso de las zonas de instalaciones auxiliares, las ocupaciones temporales se localizarán fuera de áreas excluidas, y buscando la minimización de los impactos sobre el medio.

6.3.1. Calidad del aire y cambio climático

La calidad del aire es una característica que afecta de una manera muy directa y clara a todos los seres vivos. Si su calidad es baja acarrea importantes problemas.

El efecto que puede tener la nueva infraestructura sobre la calidad atmosférica se produce, principalmente por la emisión de partículas contaminantes que generan los motores de combustión durante la fase de obras, las instalaciones auxiliares de obra y por el incremento de partículas en suspensión debido al movimiento de tierras. En fase de explotación se debe a las emisiones contaminantes, generadas por el tráfico viario.

6.3.1.1. Fase de construcción

El efecto que la nueva infraestructura puede tener sobre la calidad atmosférica se produce principalmente por la emisión de partículas contaminantes que generan los motores de combustión durante la fase de obras y por el incremento de partículas en suspensión debido al movimiento de tierras. Se trata de un efecto negativo que acumulado al producido por otras fuentes emisoras, incide potencialmente en la salud de la población. No obstante, en todos los casos son emisiones puntuales con incidencia aleatoria o periódica y carácter temporal. Por tanto, la contaminación atmosférica generada en la fase de construcción, aun pudiendo ser puntualmente elevada, dado su carácter transitorio, puede considerarse de escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas correctoras que, aplicadas correctamente, reducirán su entidad.

En este sentido el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para las diferentes alternativas propuestas, se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

A partir de los datos obtenidos en el apartado 4.6.1. se puede afirmar que los valores de emisiones contaminantes estimados para la fase de construcción resultan menos perjudiciales para la Alternativa Este 3 para todos los contaminantes analizados, con respecto al resto de alternativas.

En cualquier caso, el impacto sobre la calidad del aire resulta **COMPATIBLE** para todas las alternativas, debido a su temporalidad y a la posibilidad de adoptar medidas protectoras que minimicen su afección, así como a su rápida reversibilidad al cesar la actuación.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.1.2. Fase de explotación

Las alteraciones sobre la calidad del aire que produce la autovía están relacionadas con el incremento de las emisiones contaminantes, generadas por la combustión de carburantes de los motores de los vehículos que circulan por la vía. Esta información se encuentra detallada en el apartado 4.6.2.

En este sentido, el impacto producido se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, PERIÓDICO, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

A partir de los datos obtenidos en el apartado 4.6.2., se puede afirmar que los valores obtenidos para las alternativas son muy variables, aunque la que supone menos impacto sobre la calidad del aire en fase de explotación es la Alternativa Este 2.

Inventario Nacional (Carreteras)	Emisiones totales (kt/año)					
	CO_2	CO	NOx	VOC	PM_{10}	CH_4
	74.813,58	**293,90**	**23,30**	**176,10**	**25,00**	**3,47**
Alternativa Este 1.1	0,1224%	0,0485%	0,2506%	0,0021%	0,0020%	0,0000%
Alternativa Este 1.2	0,2659%	0,1050%	0,5125%	0,0046%	0,0043%	0,0000%
Alternativa Este 1.3	0,1546%	0,0611%	0,3043%	0,0026%	0,0025%	0,0000%
Alternativa Este 2	0,0502%	0,0198%	0,0949%	0,0009%	0,0008%	0,0000%
Alternativa Este 3	0,4460%	0,1763%	0,8891%	0,0076%	0,0073%	0,0000%

Fuente: MAPAMA y Elaboración propia

Por lo tanto, el impacto sobre la calidad del aire para la fase de explotación es el que se especifica en la tabla siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	SEVERO

6.3.2. Calidad acústica

En este apartado únicamente se considera la afección por ruido sobre los receptores sensibles, esto es, la población, ya que el impacto sobre la fauna se ha considerado en el apartado correspondiente.

6.3.2.1. Fase de construcción

- Afección sobre la población debida al incremento de los niveles sonoros.

Durante la fase de obras se producirá un aumento de los niveles sonoros que deberá ser controlado y en su caso mitigado, teniendo especial cuidado en las actuaciones realizadas durante el periodo nocturno.

Durante la ejecución de las obras, se producirá contaminación acústica de naturaleza intermitente y de diversa intensidad y frecuencia, que puede generar, en puntos cercanos al lugar de trabajo, un aumento de los niveles normales de inmisión en el entorno. La magnitud del impacto dependerá de los niveles sonoros y vibratorios que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera **NEGATIVO**, de intensidad **MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO**.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, 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* y el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril*, que lo modifica, establecen, según la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11, los valores límite de potencia acústica, que serán los indicados en la tabla siguiente.

ANEXO

Nuevo "Cuadro de valores límite" del Anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

CUADRO DE VALORES LÍMITE

Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB/1 pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (2)
	8< P ≤ 70	109	106 (2)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (2)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (2) (3)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + ll lg m	92 + 11 lg m (2)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	P_{el} ≤ 2	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	2 < P_{el} ≤ 10	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	P_{el} > 10	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (2)
	L > 120	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008, a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: 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 al aire libre

Para poder determinar la afección acústica que se puede producir en el entorno de la zona de actuación conviene conocer los niveles sonoros generados por la maquinaria. En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por diversos equipos habitualmente empleados en los trabajos de construcción. En función de la distancia, los niveles se ven reducidos.

NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR					
Maquinaria	**dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor**	**dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor**	**dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor**	**dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor**	**dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor**
Compresor	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Grúa (maniobras)	80-95	60-65	32-37	30-35	26-31
Pilotadora	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Golpes	100-105	80-85	52-57	50-55	46-51
Pala excavadora	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Motor soldadura	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Avisos alarma vehículos	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Hormigonera	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Martillo neumático manual	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56
Martillo rompedor	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56

A la vista de las tablas anteriores, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante unas obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente unos 50 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel límite diurno (60 dBA), al nivel límite vespertino (60 dBA) y al nivel límite nocturno (50 dBA), aplicables a las edificaciones de uso residencial localizadas en el ámbito de estudio.

Con el fin de poder analizar la afección que se producirá por el ruido generado por las obras en las edificaciones próximas a las mismas, se aplica un ancho de 50 metros al borde de explanación de cada una de las alternativas, obtienendose las siguientes edificaciones potencialmente afectadas:

Concepto: Edificaciones potencialmente afectadas en un margen de 50 metros a cada lado del borde de explanación

Municipio	**Alt 1_1**	**Alt 1_2**	**Alt 1_3**	**Alt 2**	**Alt 3**
Colmenar Viejo	-	37	-	-	37
El Molar	11	26	27	11	26
Algete	-	-	-	-	-
San Agustín del Guadalix	-	45	45	-	45
Fuente El Saz de Jarama	-	-	-	3	-
San Sebastián de los Reyes	-	44	-	-	45

Alcobendas		-	-	-	-
TOTALES	**11**	**152**	**72**	**14**	**153**

A la vista del número de edificaciones potencialmente afectadas para cada una de las alternativas y considerando que las molestias por ruido en fase de obras se pueden minimizar aplicando las medidas preventivas oportunas, se considera que se trata de un impacto COMPATIBLE para las Alternativas Este 1-1 y Este 2.

En el resto de alternativas el número de edificaciones potencialmente afectadas aumenta, mostrando un número de edificios potencialmente afectados significativamente mayor, por lo que se considera un impacto MODERADO para las Alternativas Este 1-2, Este 1-3 y Este 3, siendo mayor la afección en las Alternativas Este 3 y 1-2.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.2.2. Fase de explotación

- Incremento de los niveles sonoros

Durante la fase de explotación, el tráfico viario va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno de la Variante.

En el Apéndice 1. "Estudio de ruido" se incluye la caracterización y valoración del impacto producido en la fase de explotación sobre la calidad acústica del ámbito de estudio para las edificaciones en función de su uso. En las siguientes tablas se resumen las conclusiones del estudio para cada una de las alternativas. Se incluye el número de edificaciones potencialmente afectadas en función de los tres periodos objeto de análisis: día, tarde y noche

EDIFICACIONES POTENCIALMENTE AFECTADAS EN LA ALTERNATIVA ESTE 1-1

ALTERNATIVA ESTE 1-1				
Uso	**Municipio**	**Ld**	**Le**	**Ln**
Residencial	Algete	1	1	1
	El Molar	21	21	25
	San Sebastián de los Reyes	3	3	3
Total Residencial		*25*	*25*	*29*
ALTERNATIVA ESTE 1-1				
Comercial	Algete	4	4	4
Total Comercial		*4*	*4*	*4*
Industrial	El Molar	0	0	2
	San Sebastián de los Reyes	1	1	13
Total Industrial		*1*	*1*	*15*
Total general		**30**	**30**	**48**

Fuente: Elaboración propia

EDIFICACIONES POTENCIALMENTE AFECTADAS EN LA ALTERNATIVA ESTE 1-2

ALTERNATIVA ESTE 1-2				
Uso	**Municipio**	**Ld**	**Le**	**Ln**
Sanitario-asistencial	San Agustín del Guadalix	1	1	1
Total Sanitario-asistencial		*1*	*1*	*1*
Docente	San Sebastián de los Reyes	1	1	1
Total docente		*1*	*1*	*1*
Residencial	Colmenar Viejo	99	98	107
	El Molar	46	46	49
	San Agustín del Guadalix	46	44	77
	San Sebastián de los Reyes	69	69	101
Total Residencial		*260*	*257*	*334*
Industrial	El Molar	3	3	7
	San Agustín del Guadalix	24	24	25
	San Sebastián de los Reyes	4	3	12
Total Industrial		*31*	*30*	*44*
Terciario	Colmenar Viejo	3	3	*3*
	El Molar	8	8	*8*
	San Agustín del Guadalix	4	4	4
Total Terciario		15	15	15
Total general		**308**	**304**	**394**

Fuente: Elaboración propia

EDIFICACIONES POTENCIALMENTE AFECTADAS EN LA ALTERNATIVA ESTE 1-3

ALTERNATIVA ESTE 1-3				
Uso	**Municipio**	**Ld**	**Le**	**Ln**
Sanitario-asistencial	San Agustín del Guadalix	1	1	1
Total Sanitario-asistencial		*1*	*1*	*1*
Residencial	Algete	1	1	1
	El Molar	45	45	48
	San Agustín del Guadalix	62	62	79
	San Sebastián de los Reyes	3	3	3
Total Residencial		*111*	*111*	*131*
Comercial	Algete	4	4	4
Total Comercial		*4*	*4*	*4*
Industrial	El Molar	5	5	12
	San Agustín del Guadalix	2	1	2
	San Sebastián de los Reyes	-	-	8
Total Industrial		*7*	*6*	*22*
Terciario	El Molar	8	8	9
	San Agustín del Guadalix	2	2	2
Total terciario		*10*	*10*	*11*
Total general		**133**	**132**	**169**

Fuente: Elaboración propia

EDIFICACIONES POTENCIALMENTE AFECTADAS EN LA ALTERNATIVA ESTE 2

ALTERNATIVA ESTE 2				
Uso	**Municipio**	**Ld**	**Le**	**Ln**
Residencial	El Molar	17	14	24
	Fuente el Saz de Jarama	6	6	6
Total Residencial		*23*	*20*	*30*
Industrial	Algete	0	0	1
	El Molar	0	0	2
	Fuente el Saz de Jarama	1	1	1
Total Industrial		*1*	*1*	*4*
Total general		**24**	**21**	**34**

Fuente: Elaboración propia

EDIFICACIONES POTENCIALMENTE AFECTADAS EN LA ALTERNATIVA ESTE 3

ALTERNATIVA ESTE 3				
Uso	**Municipio**	**Ld**	**Le**	**Ln**
Sanitario-asistencial	San Agustín del Guadalix	1	1	1
Total Sanitario-asistencial		*1*	*1*	*1*
Residencial	Alcobendas	23	23	23
	Colmenar Viejo	99	98	107
	El Molar	42	42	45
	San Agustín del Guadalix	69	68	94
	San Sebastián de los Reyes	69	69	101
Total Residencial		*302*	*92*	*370*
Comercial	Alcobendas	1	1	1
Total Comercial		1	1	1
Docente	Alcobendas	*1*	*1*	-
Total Docente		*1*	*1*	-
Industrial	El Molar	9	6	11
	San Agustín del Guadalix	25	24	25
	San Sebastián de los Reyes	7	7	10
Total Industrial		*38*	*37*	*46*
Terciario	Alcobendas	21	21	23
	Colmenar Viejo	3	3	3
	El Molar	8	8	9
	San Agustín del Guadalix	4	4	4
	San Sebastián de los Reyes	5	5	5
Total terciario		*41*	*41*	*44*
Total general		**384**	**381**	**462**

Fuente: Elaboración propia

Todas las alternativas muestran en común que el periodo más desfavorable es el nocturno.

En términos generales, y sin discriminar usos, el orden que presentan las alternativas en términos de una mayora afección potencial es: Alternativa Este 3, Alternativa Este 1-2, Alternativa Este 1-3, Alternativa Este 1-1 y Alternativa Este 2.

Las Alternativas más desfavorables, la Este 3 y la Este 1-2, muestran un orden de magnitud de entre tres y cuatro centenas de potenciales receptores afectados. Para la Alternativa Este 1-3 la potencial afección se produce sobre algo más de centena y media de receptores, y en el caso

de las Alternativas Este 1-1 y 2, no se alcanzaría la media centena de receptores potencialmente afectados.

Para el uso residencial, se repite prácticamente el mismo orden en la escala de afección potencial, aunque la Alternativa Este 2 muestra afección a un receptor residencial más que la Alternativa Este 1-1. Las Alternativas Este 3 y 1-2 superan las tres centenas de receptores potencialmente afectados, con un número mayor en la Alternativa Este 3. Por último, en la Alternativa Este 1-3, no se alcanza la centena y media de receptores residenciales afectados.

Con respecto al uso sanitario, la Alternativa Este 3, Alternativa Este 1-2 y Alternativa Este 1-3, muestran afección a un edificio de carácter sanitario asistencial. En el caso del uso docente, para el que no se considera afección en periodo nocturno, en los periodos día y vespertino, las Alternativas Este 3 y 1-2 generan una potencial afección a un edificio docente.

Con este análisis, se determina el impacto en términos acústicos del siguiente modo.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	SEVERO

6.3.3. Geología y geomorfología

Las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología se analizan en los siguientes apartados.

6.3.3.1. Fase de construcción

Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación

La extracción de materiales del subsuelo o su depósito producirán un cambio radical en la configuración morfológica del mismo, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales.

Los efectos se producen principalmente como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para “encajar” la nueva carretera en la topografía del terreno. Los condicionantes de trazado de la autovía, respecto a las pendientes y a los radios de curvatura, limitan su adaptación a las formas del relieve y condicionan la alteración con la aparición de taludes de desmonte y de terraplén cuya altura y pendiente dependen de las características del terreno y de las cotas de trazado.

Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero o a gestor de residuos de construcción y demolición mientras que la construcción de terraplenes implica la aportación de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se requieren los materiales. Asimismo, parece razonable utilizar, para el vertido, zonas de vertedero ya existentes y, para la extracción de los préstamos, canteras ya en explotación. Sin embargo, estas condiciones no siempre se dan en las proximidades del trazado. Así, la aparición de nuevas formas en el relieve, como consecuencia de la necesidad de vertederos y de canteras, pueden incrementan el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

En el entorno de la nueva vía, el impacto sobre la geología y la geomorfología supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras previstos.

La valoración de los impactos se realizará a partir de los movimientos de tierras que se estiman necesarios para la ejecución de cada una de las alternativas de trazado, los cuales se resumen en la tabla siguiente.

	MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)					
	EXCAVACIÓN	RELLENO	TIERRA VEGETAL	S-EST3	SUELO SELECCIONADO 2	TOTAL
ALTERNATIVA ESTE 1-1	5.592.415,70	8.319.930,10	744.031,90	364.285,90	382.585,70	15.403.249,30
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.523.627,02	5.416.533,82	752.904,97	420.933,96	434.841,95	9.548.841,72
ALTERNATIVA ESTE 1-3	5.360.408,30	8.007.435,90	918.777,90	412.422,10	424.589,00	15.123.633,20
ALTERNATIVA ESTE 2	5.372.487,30	10.518.525,10	1.105.325,20	393.709,10	415.415,50	17.805.462,20
ALTERNATIVA ESTE 3	1.607.450,92	806.529,42	349.106,07	315.396,12	316.962,81	3.395.445,34

La ejecución de todas las alternativas propuestas conlleva grandes movimientos de tierras cuya magnitud varía entre 3.395.445,34 de la Alternativa Este 3, a 17.805.462,20 de la Alternativa Este 2. Los materiales aprovechables provenientes de las excavaciones serán utilizados, en la medida de lo posible, para rellenos de terraplén. En este sentido, la totalidad del material procedente de desmonte se ha considerado suelo tolerable, pudiendo reutilizarse en la formación de rellenos. Sólo será preciso destinar a vertedero los materiales procedentes de saneos. Se ha previsto destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias, evitándose un incremento del impacto sobre la geología y geomorfología por este motivo.

Por otra parte, para la ejecución de los rellenos, será necesaria la aportación de material de fuera de la obra, que provendrá principalmente de explotaciones legales en activo y, por tanto, con planes de restauración vigentes. En el caso de que se utilicen nuevas zonas de préstamo, la apertura de zonas para la extracción de materiales supondrá, al igual que en el caso de los vertederos, un empeoramiento del impacto sobre el modelado del terreno.

Teniendo en cuenta la envergadura de los movimientos de tierras necesarios, y la posibilidad de adoptar medidas, este impacto se valora del siguiente modo.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.3.2. Fase de explotación

Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente

Los impactos iniciados sobre la geología y geomorfología durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas. Este impacto en fase de explotación se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, DIRECTO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras ya ejecutados.

Los principales elementos a considerar en la valoración de este impacto, son los taludes generados. Estos emplazamientos, al igual que todas las demás zonas degradadas por las obras, son objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística, por lo que el impacto en fase de explotación es **COMPATIBLE para todas las alternativas**.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.4. Edafología

Los suelos, son el resultado de un proceso de formación dinámico, extremadamente lento y al mismo tiempo extremadamente sensible a las actuaciones humanas. Su importancia estriba en su papel como soporte de la vegetación, por lo que su destrucción supone una pérdida de elevado valor.

6.3.4.1. Fase de construcción

Destrucción directa del suelo

El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras. Se produce sobre toda superficie de ocupación, temporal o permanente, de la propia carretera y sus enlaces, de sus desmontes y de sus terraplenes, en las zonas de instalaciones auxiliares, en los caminos de acceso de nueva construcción, etc. La destrucción supone la eliminación, por retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

En los casos de eliminación del suelo por ocupación definitiva por parte de la carretera y de sus accesos y enlaces, así como en todas las instalaciones auxiliares permanentes, la pérdida del suelo es permanente, caracterizándose el impacto como NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En cambio, en las superficies de ocupación temporal, el impacto se caracteriza como NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, CONTINUO IRREVERSIBLE, pero RECUPERABLE, ya que existe la posibilidad de crear un nuevo suelo si se extienden los materiales correctamente y se prevé una capa superficial de tierra vegetal.

Este impacto se valora en función de las superficies de ocupación de las obras para cada una de las alternativas.

Con respecto a las necesidades de superficie para instalaciones auxiliares, éstas serán equivalentes en todas las alternativas. No se ha definido en esta fase su ubicación, por lo que en el apartado de “Propuesta de medidas preventivas y correctoras” se establecerán criterios de mínima afección y de conservación de los elementos de mayor valor de conservación.

	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	2.110.468,20
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.336.943,16
ALTERNATIVA ESTE 1-3	2.232.056,24
ALTERNATIVA ESTE 2	2.310.701,14
ALTERNATIVA ESTE 3	1.560.254,07

Las superficies afectadas por las obras para las alternativas planteadas oscilan entre 1.560.254,07 m^2 en la Alternativa Este 3, y 2.336.943,16 m^2 para la Alternativa Este 1-2. Por otro lado, el volumen de suelo excavado, entendido como tierra vegetal, es mayor para la Alternativa Este 2, y menor para la Alternativa Este 3, y será objeto de acopio y mantenimiento durante las obras para su posterior reutilización en tareas de restauración.

	TIERRA VEGETAL EXCAVADA (m^3)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	744.031,90
ALTERNATIVA ESTE 1-2	752.904,97
ALTERNATIVA ESTE 1-3	918.777,90

ALTERNATIVA ESTE 2	1.105.325,20
ALTERNATIVA ESTE 3	349.106,07

Es importante tener en cuenta que los suelos afectados por la ejecución de la autovía son, en su primer tramo que se localiza a las afueras del núcleo urbano de Madrid, y en el tramo final que se desarrolla sobre las estribaciones de la sierra, de muy baja capacidad agrológica (clase VI), mientras que el tramo central de todas las alternativas se desarrolla sobre suelos de capacidad agrológica algo mejor (clase III).

Teniendo en cuenta estos datos, y el hecho de que se puede llevar a cabo la recuperación de todos los suelos excavados para las labores de restauración de las zonas afectadas por las obras, el impacto sobre la edafología en fase de obras se valora de la siguiente manera.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.4.2. Fase de explotación

Generación de procesos de erosión

Como consecuencia de las nuevas formas del relieve introducidas durante los movimientos de tierras (taludes, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.) y de la eliminación de la cubierta vegetal, los procesos erosivos aumentan, alterando las zonas denudadas y la capa superficial del suelo, especialmente en zonas con cierta pendiente y materiales blandos.

El impacto relacionado con el riesgo de que se produzcan procesos erosivos se caracteriza de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Este impacto se manifestará a lo largo de todas las alternativas de trazado ya que resulta necesaria la generación de superficies de desmonte y de terraplén, de considerable altura y superficie en algunos puntos del trazado. En la siguiente tabla se resumen las superficies generadas de taludes en desmonte y terraplén para cada una de las alternativas.

	TALUDES GENERADOS (m^2)		
	DESMONTE	**TERRAPLÉN**	**TOTAL**
ALTERNATIVA ESTE 1-1	300.685,1	642.913,3	943.598,434
ALTERNATIVA ESTE 1-2	105.647,259	434.770,951	553.628,21
ALTERNATIVA ESTE 1-3	271.024,33	642.447,48	913.471,81
ALTERNATIVA ESTE 2	282.437,82	766.204,67	1.048.642,49
ALTERNATIVA ESTE 3	63.269,91	68.034,15	144.514,06

Los trazados discurren en principalmente por terrenos llanos o ligeramente ondulados, en los que los desmontes y terraplenes necesarios no presentan grandes alturas, especialmente en la zona inicial del tramo. Sin embargo, en zonas con un relieve más abrupto, se han proyectado terraplenes y desmontes de gran altura, que generan superficies de talud importantes. Las alturas máximas y medias de los taludes previstos se recogen en la tabla siguiente.

	ALTURA MÁXIMA (m)		ALTURA MEDIA (m)	
	DESMONTE	**TERRAPLÉN**	**DESMONTE**	**TERRAPLÉN**
ALTERNATIVA ESTE 1-1	30,2	20,4	14,56	13,47
ALTERNATIVA ESTE 1-2	24,4	20,4	9,7	16,75
ALTERNATIVA ESTE 1-3	31,2	20,4	16,64	15,33
ALTERNATIVA ESTE 2	30,2	22,6	15,68	12,29
ALTERNATIVA ESTE 3	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo

Con respecto a las pendientes de los taludes proyectados en los desmontes y terraplenes, su tipología es la que se indica en la tabla siguiente.

	TIPOLOGÍA DESMONTE		TIPOLOGÍA TERRAPLÉN	
	Menos de 15 m	**Más de 15 m**	**Menos de 10 m**	**Más de 10 m**
ALTERNATIVA ESTE 1-1	3H:2V	2H:1V	3H:2V	2H:1V
ALTERNATIVA ESTE 1-2	3H:2V	2H:1V	3H:2V	2H:1V
ALTERNATIVA ESTE 1-3	3H:2V	2H:1V	3H:2V	2H:1V
ALTERNATIVA ESTE 2	3H:2V	2H:1V	3H:2V	2H:1V
ALTERNATIVA ESTE 3	3H:2V	2H:1V	3H:2V	2H:1V

Como resumen de todo lo expuesto, cabe señalar que los taludes generados presentan la misma pendiente (en función de la altura) en todas las alternativas, mientras que la superficie de talud proyectada es mayor en las Alternativas Este 2, Este 1-1 y Este 1-3, y menor en la Alternativa Este 3 y en la Este 1-2. Por otro lado, la altura máxima prevista en los desmontes de la Alternativa Este 1-3 es mayor que en los otros trazados, y la de los rellenos es mayor en la Alternativa Este 2. Por último, y teniendo en cuenta que no se dispone de datos concretos para los tramos de duplicación de la actual A-1, y por tanto, para la Alternativa Este 3, la Alternativa óptima es la Este 1-2, por presentar alturas máximas y medias de taludes en desmonte y terraplén menores que los otros trazados.

Por tanto, y contando con que se pueden aplicar medidas preventivas para evitar los fenómenos de erosión, este impacto se valora del siguiente modo.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO

ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.5. Hidrología superficial

Los impactos sobre la hidrología superficial pueden ser muy variables en función de por dónde y en qué modo discurren los trazados de las distintas alternativas en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante la fase de construcción y explotación.

6.3.5.1. Fase de construcción

Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes y de viaductos que salvan cauces), pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales sobre los ríos del entorno del proyecto. Estos ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud será función tanto del estado actual de las mismas como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado. Este efecto se considera NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

El impacto potencial sobre la calidad de las aguas superficiales en fase de obras se va a valorar para todas alternativas en función de dos parámetros, por un lado se analizarán los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de la obra, y, por otro, se considerará el número de cauces atravesados por los trazados.

Con respecto a los movimientos de tierras, cuanto más elevados sean, mayor será el impacto potencial sobre la hidrología superficial debido al arrastre de tierras, a la posible contaminación por accidentes de vehículos de obra, y a la alteración del dominio público en las márgenes del cauce.

En la tabla adjunta se analizan los movimientos de tierras totales a realizar en la ejecución de las alternativas propuestas.

	MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)					
	EXCAVACIÓN	**RELLENO**	**TIERRA VEGETAL**	**S-EST3**	**SUELO SELECCIONADO 2**	**TOTAL**
ALTERNATIVA ESTE 1-1	5.592.415,70	8.319.930,10	744.031,90	364.285,90	382.585,70	15.403.249,30
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.523.627,02	5.416.533,82	752.904,97	420.933,96	434.841,95	9.548.841,72
ALTERNATIVA ESTE 1-3	5.360.408,30	8.007.435,90	918.777,90	412.422,10	424.589,00	15.123.633,20
ALTERNATIVA ESTE 2	5.372.487,30	10.518.525,10	1.105.325,20	393.709,10	415.415,50	17.805.462,20
ALTERNATIVA ESTE 3	1.607.450,92	806.529,42	349.106,07	315.396,12	316.962,81	3.395.445,34

Los volúmenes de movimientos de tierras necesarios para la construcción de los trazados son menores en la Alternativa Este 3, por lo que resulta preferible desde este punto de vista, y mayores en la Alternativa Este 2.

A pesar de que los valores de movimientos de tierras son muy elevados, durante la ejecución de la infraestructura se llevarán a cabo todas las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar los posibles impactos sobre los cauces de la zona.

En lo relativo a los cauces atravesados, hay que tener en cuenta que aquellos de los que existe información sobre la calidad de sus aguas (Jarama, Guadalix y Viñuelas), se encuentran muy modificados. Por tanto, considerando que en este caso el estado de los ríos no es un elemento diferenciador entre unos cauces y otros, se estima que, cuanto mayores son el número y entidad de los cursos de agua atravesados, más grave puede llegar a ser el impacto por la contaminación de las aguas por accidentes. En las tablas siguientes se recogen los cursos de agua que interceptan los trazados, marcándose en negrita aquellos que presentan mayor entidad (ríos Jarama y Guadalix).

ALTERNATIVA ESTE 1-1	
Arroyo de las Zorreras	Ejes 58 y 59 enlace de Barajas
Arroyo de la Vega	1+600 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	3+150 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	Ejes 41 y 42 enlace M-50
Arroyo s/n	3+650 tronco
Arroyo s/n	Ejes 3-6 Enlace Barajas
Arroyo de Quiñones	3+750 tronco
Arroyo de Quiñones	Ejes 39 y 40 enlace Barajas
Arroyo de Viñuelas	5+500 tronco
Río Jarama	9+000 tronco
Arroyo de Paeque	9+100 tronco
Arroyo de Paeque	11+140 tronco
Río Jarama	12+225 tronco
Arroyo s/n	17+000 tronco
Arroyo de los Cañitos	18+600 tronco
Arroyo Segoviela	19+750 tronco
Arroyo de las Vargas	20+860 tronco
Arroyo de la Casita	22+000 tronco
Arroyo de Monteviejo	22+550 tronco
Arroyo de Valdecorzos	23+535 tronco
Arroyo del Patatero	23+755 tronco
Arroyo del Caño	Eje 22 tronco

Arroyo del Caño	Eje 24 tronco
Arroyo de la Calera	Eje 24 tronco
TOTAL: 2 cruces con el Jarama y 22 cruces con arroyos	

ALTERNATIVA ESTE 1-2	
Arroyo de las Zorreras	Ejes 58 y 59 enlace de Barajas
Arroyo de la Vega	1+600 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	3+150 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	Ejes 41 y 42 enlace M-50
Arroyo s/n	3+650 tronco
Arroyo s/n	Ejes 3-6 Enlace Barajas
Arroyo de Quiñones	3+750 tronco
Arroyo de Quiñones	Ejes 39 y 40 enlace Barajas
Arroyo de Viñuelas	5+500 tronco
Arroyo del Peralejo	Ejes 121-125 enlace Urbanización Club de Campo y Circuito del Jarama
Arroyo del Tallar	Ejes 121 y 122 enlace Urbanización Club de Campo y Circuito del Jarama
Barranco del Barrenoso	29+600 A-1
Arroyo s/n	30+750 A-1
Arroyo del Casetón	31+650 A-1
Barranco Hondo	32+900 A-1
Arroyo de los Barrancos	34+650 A-1
Arroyo del Caño	35+850 A-1
Río Guadalix	36+075 A-1
Arroyo de las Vargas	Ejes 134, 135 y 140 enlace San Agustín de Guadalix Polígono Industrial
Arroyo s/n	37+000 A-1
Arroyo de Barbotoso	37+700 A-1
Arroyo de Valdecalera	38+700 A-1
Arroyo del Patatero	40+950 A-1
Arroyo del Caño	41+580 A-1
TOTAL: 1 cruce con el Guadalix y 23 cruces con arroyos	

ALTERNATIVA ESTE 1-3	
Arroyo de las Zorreras	Ejes 58 y 59 enlace de Barajas
Arroyo de la Vega	1+600 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	3+150 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	Ejes 41 y 42 enlace M-50
Arroyo s/n	3+650 tronco
Arroyo s/n	Ejes 3-6 Enlace Barajas
Arroyo de Quiñones	3+750 tronco
Arroyo de Quiñones	Ejes 39 y 40 enlace Barajas
Arroyo de Viñuelas	5+500 tronco

ALTERNATIVA ESTE 1-3	
Río Jarama	9+000 tronco
Arroyo de Paeque	9+100 tronco
Arroyo de Paeque	11+140 tronco
Río Jarama	12+225 tronco
Arroyo s/n	17+500 tronco
Arroyo de los Cañitos	18+000 tronco
Río Guadalix	19+305 tronco
Arroyo de los Barrancos	34+650 A-1
Arroyo del Caño	35+850 A-1
Río Guadalix	36+075 A-1
Arroyo de las Vargas	Ejes 134, 135 y 140 enlace San Agustín de Guadalix Polígono Industrial
Arroyo s/n	37+000 A-1
Arroyo de Barbotoso	37+700 A-1
Arroyo de Valdecalera	38+700 A-1
Arroyo del Patatero	40+950 A-1
Arroyo del Caño	41+580 A-1
TOTAL: 2 cruces con el Jarama, 2 cruces con el Guadalix y 23 cruces con arroyos	

ALTERNATIVA ESTE 2	
Arroyo de las Zorreras	Ejes 58 y 59 enlace de Barajas
Arroyo de la Vega	1+600 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	3+150 tronco
Arroyo de las Tierras Viejas	Ejes 41 y 42 enlace M-50
Arroyo s/n	3+650 tronco
Arroyo s/n	Ejes 3-6 Enlace Barajas
Arroyo de Quiñones	3+750 tronco
Arroyo de Quiñones	Ejes 39 y 40 enlace Barajas
Arroyo de Viñuelas	5+450 tronco
Río Jarama	6+500 tronco
Arroyo s/n	7+900 tronco
Arroyo s/n	8+350 tronco
Arroyo de Torrecilla	9+850 tronco
Arroyo de Paeque	13+290 tronco
Río Jarama	16+670 tronco
Arroyo s/n	20+050 tronco
Arroyo de los Cañitos	21+600 tronco
Arroyo Segoviela	22+800 tronco
Arroyo de las Vargas	23+890 tronco
Arroyo de la Casita	25+000 tronco
Arroyo de Monteviejo	25+600 tronco

Arroyo de Valdecorzos	26+550 tronco
Arroyo del Patatero	26+750 tronco
Arroyo del Caño	Eje 22
Arroyo del Caño	Eje 24
Arroyo de la Calera	Eje 24
TOTAL: 2 cruces con el Jarama y 24 cruces con arroyos	

ALTERNATIVA ESTE 3	
Arroyo de Ardillares	15+150 A-1
Arroyo s/n	16+250 A-1
Arroyo de la Vega	16+300 A-1
Arroyo s/n	20+100 eje 167
Arroyo s/n	Eje 182
Arroyo s/n	20+650 A-1
Arroyo de Quiñones	20+900 A-1
Arroyo de Viñuelas	23+060 A-1
Barranco del Barrenoso	29+600 A-1
Arroyo s/n	30+750 A-1
Arroyo del Casetón	31+650 A-1
Barranco Hondo	32+900 A-1
Arroyo de los Barrancos	34+650 A-1
Arroyo del Caño	35+850 A-1
Río Guadalix	36+075 A-1
Arroyo de las Vargas	Ejes 134, 135 y 140 enlace San Agustín de Guadalix Polígono Industrial
Arroyo s/n	37+000 A-1
Arroyo de Barbotoso	37+700 A-1
Arroyo de Valdecalera	38+700 A-1
Arroyo del Patatero	40+950 A-1
Arroyo del Caño	41+580 A-1
TOTAL: 1 cruce con el Guadalix y 20 cruces con arroyos	

Como puede comprobarse en las tablas anteriores, la Alternativa Este 1-3 es la que mayor número de cauces de mayor entidad atraviesa (2 cruces con el río Jarama, y 2 con el Guadalix). Por otro lado, las Alternativas que no cruzan el Jarama, Alternativa Este 1-2 y Alternativa Este 3, son las que presentan un mejor comportamiento en su afección a la hidrología superficial.

Por todo lo expuesto, este impacto se valora de la siguiente manera.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.5.2. Fase de explotación

Efecto barrera y riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados

La construcción de la carretera puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. Esto supondría naturalmente una acumulación de agua a un lado de la misma, que actuaría como "presa", pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba. Este efecto se evita mediante la ejecución de viaductos y el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje, si bien es un riesgo a tener en cuenta especialmente en aquellos casos en que se ven afectados cauces donde se dan con gran frecuencia fenómenos de avenidas. El efecto producido se considera NEGATIVO, ALTO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, REVERSIBLE y DISCONTINUO.

Las alternativas propuestas atraviesan los cauces superficiales mediante estructuras diseñadas para cada caso concreto. Todas las líneas de drenaje superficial interceptadas por las alternativas propuestas han sido objeto de estudio para dimensionar la estructura o la obra de drenaje necesaria para garantizar su continuidad incluso en grandes avenidas. Los elementos del drenaje transversal previstos para cada una de las alternativas analizadas se detallan en las tablas siguientes:

	ALTERNATIVA ESTE 1-1: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
TRAMO 01	**C_T1_01 Arroyo de la Vega**	Viaducto 1.9 p.k. 1+600	
	C_T1_02	ODT T1-02	Ø1,80 m
	C_T1_03	ODT T1-03	Ø1,80 m
	C_T1_04	ODT T1-04-1	Ø1,80 m
		ODT T1-04-2	Ø1,80 m
		ODT T1-04-3	Ø1,80 m
		ODT T1-04-4	Ø1,80 m
		ODT T1-04-5	Ø1,80 m
	C_T1_05 Arroyo de Quiñones	PI 1.25 Derecha	
		PI 1.25 Izquierda	

	ALTERNATIVA ESTE 1-1: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
		Encauzamiento	
TRAMO 02	**C_T2_01**	ODT T2-01	Ø1,80 m
	C_T2_02	ODT T2-02	Ø1,80 m
	C_T2_03	Viaducto 2.2. Arroyo de Viñuelas p.k. 5+475	
	C_T2_04	ODT T2-04	Ø1,80 m
	C_T2_05	ODT T2-05	Ø1,80 m
	C_T2_06	ODT T2-06-1	Ø1,80 m
		ODT T2-06-2	Ø1,80 m
	C_T2_07	ODT T2-07-1	# 3x2 m
		ODT T2-07-2	# 3x2 m
		ODT T2-07-3	# 3x2 m
	C_T2_08	ODT T2-08	Ø1,80 m
TRAMO 03	**C_T3_01**	ODT T3-01	Ø1,80 m
	C_T3_02	ODT T3-02	Ø1,80 m
	C_T3_03 Río Jarama	Viaducto 3.2. p.k. 9+000 Río Jarama	
	C_T3_04 Arroyo Paeque	Viaducto 3.5. p.k. 11+140 Arroyo Paeque	
	C_T3_05	ODT T3-05	# 4x2 m
	C_T3_06 Arroyo del Caballo	Viaducto 3.7. Arroyo del Caballo	p.k. 12+225
	C_T3_07	Viaducto 3.8. p.k. 12+960	
	C_T3_08	ODT T3-08	Ø1,80 m
	C_T3_09	ODT T3-09	Ø1,80 m
	C_T3_10	ODT T3-10	Ø1,80 m
TRAMO 04	**C_T4_01**	ODT T4-02	Ø1,80 m
	C_T4_02		
TRAMO 05	**C_T5_01**	ODT T5-01	Ø1,80 m
	C_T5_02	ODT T5-02	Ø2,00 m
	C_T5_03	ODT T5-03	Ø1,80 m
	C_T5_04 Arroyo de los Cañitos	ODT T5-04	#2x2 m
	C_T5_05 Arroyo Segoviela	ODT T5-05	#2x2 m
	C_T5_06	ODT T4-06	Ø1,80 m
	C_T5_07	ODT T4-07	Ø1,80 m
	C_T5_08 Arroyo de las Vargas	Viaducto Arroyo de las Vargas p.k. 20+860	
	C_T5_09	ODT T5-09	Ø1,80 m
	C_T5_10 Arroyo de Monteviejo	ODT T5-10 Arroyo de Monteviejo	#2x2 m
	C_T5_11	ODT T5-11	Ø1,80 m

	ALTERNATIVA ESTE 1-1: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
	C_T5_12	Viaducto 5.9. Arroyo Valdecorzas 23+535	
	C_T5_13 Arroyo del Patatero	Viaducto 5.10. Arroyo del Patatero	
	C_T5_14	23+755	
	C_T5_15	ODT T5-15-1	#2x2 m
		ODT T5-15-2	#2x2 m
	C_T5_16	Viaducto 5.11	
		Viaducto 5.12	

	ALTERNATIVA ESTE 1-2: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
TRAMO 01	**C_T1_01 Arroyo de la Vega**	Viaducto 1.9 p.k. 1+600	
	C_T1_02	ODT T1-02	Ø1,80 m
	C_T1_03	ODT T1-03	Ø1,80 m
	C_T1_04	ODT T1-04-1	Ø1,80 m
		ODT T1-04-2	Ø1,80 m
		ODT T1-04-3	Ø1,80 m
		ODT T1-04-4	Ø1,80 m
		ODT T1-04-5	Ø1,80 m
	C_T1_05 Arroyo de Quiñones	PI 1.25 Derecha	
		PI 1.25 Izquierda	
		Encauzamiento	
TRAMO 02	**C_T2_01**	ODT T2-01	Ø1,80 m
	C_T2_02	ODT T2-02	Ø1,80 m
	C_T2_03	Viaducto 2.2. Arroyo de Viñuelas p.k. 5+475	
	C_T2_04	ODT T2-04	Ø1,80 m
	C_T2_05	ODT T2-05	Ø1,80 m
	C_T2_06	ODT T2-06-1	Ø1,80 m
		ODT T2-06-2	Ø1,80 m
	C_T2_07	ODT T2-07-1	# 3x2 m
		ODT T2-07-2	# 3x2 m
		ODT T2-07-3	# 3x2 m
	C_T2_08	ODT T2-08	Ø1,80 m
TRAMO 06	**C_T6_01**	ODT T6-01	Ø1,80 m
	C_T6_02	ODT T6-02	Ø1,80 m
	C_T6_03 Arroyo de Peralejo	ODT T6-03 Arroyo de Peralejo	# 3x2

	ALTERNATIVA ESTE 1-2: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
TRAMO C	**C_TC_03**	ODT TC-03-1	Ø1,80 m
		ODT TC-03-2	Ø1,80 m
		ODT TC-03-3	Ø1,80 m
		ODT TC-03-4	Ø1,80 m
	C_TC_04	ODT TC-04	PROLONGACIÓN ODT EXISTENTE #4x2.2m
	C_TC_05	ODT TC-05	PROLONGACIÓN ODT EXISTENTE #3x2m
	C_TC_06 Arroyo de la Fresneda	ODT TC-06	PROLONGACIÓN OBRA EXISTENTE Y ADECUACIÓN PASO DE FAUNA Y VÍA PECUARIA
	C_TC_07	ODT TC-04	Ø1,80 m
	C_TC_08	ODT TC-08	Ø1,80 m
	C_TC_09	ODT TC-09	#2x2 m
	C_TC_10	ODT TC-10	Ø1,80 m
TRAMO D	**C_TD_01 Arroyo de la Sima**	Viaducto D.3. Der. p.k. 34+650	
		Viaducto D.1. Der. P.k. 34+650	
	C_TD_02	ODT – TD 02	Prolongación ODT existente Ø2,00 m
	C_TD_03 Arroyo del Caño	PI D4 Der p.k. 35+850	
	C_TD_04 Río Guadalix	PI Río Guadalix D5 Der p.k. 36+075	
	C_TD_05	ODT – TD 05	Ø1,80 m
	C_TD_06	ODT – TD 06	Prolongación obra existente Ø1,80 m
	C_TD_07	ODT – TD 07	Prolongación obra existente Ø1,80 m
	C_TD_08 Arroyo de Barboso	ODT – TD 08	Prolongación obra existente #2x2 m
	C_TD_15	ODT – TD 15	Ø2,00 m
	C_TD_09	ODT – TD 09	Ø1,80 m
	C_TD_10 Arroyo de Monteviejo	ODT – TD 10	Prolongación obra existente #3x2 m
	C_TD_11	ODT – TD 11	Ø1,80 m
	C_TD_12	ODT – TD 12	Ø1,80 m
	C_TD_13 Arroyo del Patatero	ODT – TD 13	Prolongación obra existente #2x2 m
	C_TD_14	ODT – TD 14	Ø1,80 m

ALTERNATIVA ESTE 1-3: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS

	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
TRAMO 01	**C_T1_01 Arroyo de la Vega**	Viaducto 1.9 p.k. 1+600	
	C_T1_02	ODT T1-02	Ø1,80 m
	C_T1_03	ODT T1-03	Ø1,80 m
	C_T1_04	ODT T1-04-1	Ø1,80 m
		ODT T1-04-2	Ø1,80 m
		ODT T1-04-3	Ø1,80 m
		ODT T1-04-4	Ø1,80 m
		ODT T1-04-5	Ø1,80 m
	C_T1_05 Arroyo de Quiñones	PI 1.25 Derecha	
		PI 1.25 Izquierda	
		Encauzamiento	
TRAMO 02	**C_T2_01**	ODT T2-01	Ø1,80 m
	C_T2_02	ODT T2-02	Ø1,80 m
	C_T2_03	Viaducto 2.2. Arroyo de Viñuelas p.k. 5+475	
	C_T2_04	ODT T2-04	Ø1,80 m
	C_T2_05	ODT T2-05	Ø1,80 m
	C_T2_06	ODT T2-06-1	Ø1,80 m
		ODT T2-06-2	Ø1,80 m
	C_T2_07	ODT T2-07-1	# 3x2 m
		ODT T2-07-2	# 3x2 m
		ODT T2-07-3	# 3x2 m
	C_T2_08	ODT T2-08	Ø1,80 m
TRAMO 03	**C_T3_01**	ODT T3-01	Ø1,80 m
	C_T3_02	ODT T3-02	Ø1,80 m
	C_T3_03 Río Jarama	Viaducto 3.2. p.k. 9+000 Río Jarama	
	C_T3_04 Arroyo Paeque	Viaducto 3.5. p.k. 11+140 Arroyo Paeque	
	C_T3_05	ODT T3-05	# 4x2 m
	C_T3_06 Arroyo del Caballo	Viaducto 3.7. Arroyo del Caballo	p.k. 12+225
	C_T3_07	Viaducto 3.8. p.k. 12+960	
	C_T3_08	ODT T3-08	Ø1,80 m
	C_T3_09	ODT T3-09	Ø1,80 m
	C_T3_10	ODT T3-10	Ø1,80 m
TRAMO 04	**C_T4_01**	ODT T4-02	Ø1,80 m
	C_T4_02		
TRAMO 07	**C_T7_01**	ODT T7-01	Ø1,80 m
	C_T7_03	ODT T7-02	#3x2 m
	C_T7_02 Arroyo de los Cañitos	Viaducto 7.1.	

	ALTERNATIVA ESTE 1-3: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
		Viaducto 7.2	
TRAMO D	**C_TD_01 Arroyo de la Sima**	Viaducto D.3. Der. p.k. 34+650	
		Viaducto D.1. Der. P.k. 34+650	
	C_TD_02	ODT – TD 02	Prolongación ODT existente Ø2,00 m
	C_TD_03 Arroyo del Caño	PI D4 Der p.k. 35+850	
	C_TD_04 Río Guadalix	PI Río Guadalix D5 Der p.k. 36+075	
	C_TD_05	ODT – TD 05	Ø1,80 m
	C_TD_06	ODT – TD 06	Prolongación obra existente Ø1,80 m
	C_TD_07	ODT – TD 07	Prolongación obra existente Ø1,80 m
	C_TD_08 Arroyo de Barboso	ODT – TD 08	Prolongación obra existente #2x2 m
	C_TD_15	ODT – TD 15	Ø2,00 m
	C_TD_09	ODT – TD 09	Ø1,80 m
	C_TD_10 Arroyo de Monteviejo	ODT – TD 10	Prolongación obra existente #3x2 m
	C_TD_11	ODT – TD 11	Ø1,80 m
	C_TD_12	ODT – TD 12	Ø1,80 m
	C_TD_13 Arroyo del Patatero	ODT – TD 13	Prolongación obra existente #2x2 m
	C_TD_14	ODT – TD 14	Ø1,80 m

	ALTERNATIVA ESTE 2: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
TRAMO 01	**C_T1_01 Arroyo de la Vega**	Viaducto 1.9 p.k. 1+600	
	C_T1_02	ODT T1-02	Ø1,80 m
	C_T1_03	ODT T1-03	Ø1,80 m
	C_T1_04	ODT T1-04-1	Ø1,80 m
		ODT T1-04-2	Ø1,80 m
		ODT T1-04-3	Ø1,80 m
		ODT T1-04-4	Ø1,80 m
		ODT T1-04-5	Ø1,80 m
	C_T1_05 Arroyo de Quiñones	PI 1.25 Derecha	
		PI 1.25 Izquierda	
		Encauzamiento	

	ALTERNATIVA ESTE 2: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
TRAMO 04	**C_T4_01**	ODT T4-02	Ø1,80 m
	C_T4_02		
TRAMO 05	**C_T5_01**	ODT T5-01	Ø1,80 m
	C_T5_02	ODT T5-02	Ø2,00 m
	C_T5_03	ODT T5-03	Ø1,80 m
	C_T5_04 Arroyo de los Cañitos	ODT T5-04	#2x2 m
	C_T5_05 Arroyo Segoviela	ODT T5-05	#2x2 m
	C_T5_06	ODT T4-06	Ø1,80 m
	C_T5_07	ODT T4-07	Ø1,80 m
	C_T5_08 Arroyo de las Vargas	Viaducto Arroyo de las Vargas p.k. 20+860	
	C_T5_09	ODT T5-09	Ø1,80 m
	C_T5_10 Arroyo de Monteviejo	ODT T5-10 Arroyo de Monteviejo	#2x2 m
	C_T5_11	ODT T5-11	Ø1,80 m
	C_T5_12	Viaducto 5.9. Arroyo Valdecorzas 23+535	
	C_T5_13 Arroyo del Patatero	Viaducto 5.10. Arroyo del Patatero	
	C_T5_14	23+755	
	C_T5_15	ODT T5-15-1	#2x2 m
		ODT T5-15-2	#2x2 m
	C_T5_16	Viaducto 5.11	
		Viaducto 5.12	
TRAMO 08	**C_T8_01**	ODT T8-01	Ø1,80 m
	C_T8_02	ODT T8-02	Ø1,80 m
	C_T8_03	ODT T8-03	#5x4 m
	C_T8_04 Río Jarama	Viaducto río Jarama 8.3. p.k. 6+510	
	C_T8_05	ODT T8-05	Ø1,80 m
	C_T8_06	ODT T8-06	Ø1,80 m
	C_T8_07	ODT T8-07	Ø1,80 m
	C_T8_08	ODT T8-08	Ø2,00 m
	C_T8_10	ODT T8-10	Ø1,80 m
	C_T8_11	ODT T8-12	#3x2 m
	C_T8_09 Arroyo de la Cerrada	Viaducto 8.8. arroyo de la Cerrada p.k. 9+850	

	ALTERNATIVA ESTE 2: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
	C_T8_12	ODT T8-12	Ø1,80 m
	C_T8_13	ODT T8-13	Ø2,00 m
	C_T8_14	ODT T8-14	Ø1,80 m
	C_T8_15	ODT T8-15	Ø1,80 m
	C_T8_16 Arroyo de Paeque	Viaducto 8.12. arroyo de la Paeque p.k. 13+290	
	C_T8_17	ODT T8-17	#3x2 m
	C_T8_18	ODT T8-18	Ø2,00 m
	C_T8_19		

	ALTERNATIVA ESTE 3: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
TRAMO A	**C_TA_01**	ODT TA-01	Ø2,00 m
	C_TA_02	ODT TA-02	#3x2 m
	C_TA_03 Arroyo de la Vega	Viaducto A.6 Izq p.k. 18+220	
		Viaducto A.6 Der p.k. 18+220	
	C_TA_04 Arroyo Quiñones	Obra de drenaje existente	
TRAMO B	**C_TB_01**	ODT TB-01	Ø1,80 m
	C_TB_02 Arroyo Viñuelas	Viaducto B.3 Izq p.k. 23+060	p.k. 23+060
		Viaducto B.3. Der	
	C_TB_03	Obra de drenaje existente	
	C_TB_04	Obra de drenaje existente	
	C_TB_05 Arroyo del Peralejo	Obra de drenaje existente	
	C_TB_06	Obra de drenaje existente	
TRAMO C	**C_TC_03**	ODT TC-03-1	Ø1,80 m
		ODT TC-03-2	Ø1,80 m
		ODT TC-03-3	Ø1,80 m
		ODT TC-03-4	Ø1,80 m
	C_TC_04	ODT TC-04	PROLONGACIÓN ODT EXISTENTE #4x2.2m
	C_TC_05	ODT TC-05	PROLONGACIÓN ODT EXISTENTE #3x2m
	C_TC_06 Arroyo de la Fresneda	ODT TC-06	PROLONGACIÓN OBRA EXISTENTE Y ADECUACIÓN PASO DE FAUNA Y VÍA PECUARIA
	C_TC_07	ODT TC-04	Ø1,80 m
	C_TC_08	ODT TC-08	Ø1,80 m
	C_TC_09	ODT TC-09	#2x2 m

	ALTERNATIVA ESTE 3: DRENAJE TRANSVERSAL Y VIADUCTOS		
	CUENCA	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL**	**DIMENSIONES**
	C_TC_10	ODT TC-10	Ø1,80 m
TRAMO D	**C_TD_01 Arroyo de la Sima**	Viaducto D.3. Der. p.k. 34+650	
		Viaducto D.1. Der. P.k. 34+650	
	C_TD_02	ODT – TD 02	Prolongación ODT existente Ø2,00 m
	C_TD_03 Arroyo del Caño	PI D4 Der p.k. 35+850	
	C_TD_04 Río Guadalix	PI Río Guadalix D5 Der p.k. 36+075	
	C_TD_05	ODT – TD 05	Ø1,80 m
	C_TD_06	ODT – TD 06	Prolongación obra existente Ø1,80 m
	C_TD_07	ODT – TD 07	Prolongación obra existente Ø1,80 m
	C_TD_08 Arroyo de Barboso	ODT – TD 08	Prolongación obra existente #2x2 m
	C_TD_15	ODT – TD 15	Ø2,00 m
	C_TD_09	ODT – TD 09	Ø1,80 m
	C_TD_10 Arroyo de Monteviejo	ODT – TD 10	Prolongación obra existente #3x2 m
	C_TD_11	ODT – TD 11	Ø1,80 m
	C_TD_12	ODT – TD 12	Ø1,80 m
	C_TD_13 Arroyo del Patatero	ODT – TD 13	Prolongación obra existente #2x2 m
	C_TD_14	ODT – TD 14	Ø1,80 m

La continuidad de todos los cauces detectados en el ámbito de estudio está garantizada por los elementos de drenaje incluidos en las tablas anteriores. Asimismo, las dimensiones de estos elementos, que derivan del estudio hidrológico realizado, son suficientes para evitar el efecto barrera y posibles represamientos en la fase de explotación.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto de todas las **alternativas** sobre la hidrología superficial, en fase de explotación, es **COMPATIBLE**.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.6. Hidrogeología

Los impactos sobre la hidrología subterránea pueden ser muy variables en función de por dónde discurran los trazados de las distintas alternativas en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante la fase de construcción y explotación.

6.3.6.1. Fase de construcción

Alteraciones en los flujos de recarga y riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales

Las acciones del proyecto que ocasionan impactos sobre la hidrología subterránea son varias; entre las de mayor importancia cabe destacar: la desviación temporal o permanente de caudales que afecte a las zonas de recarga de los acuíferos, la impermeabilización de superficies y los vertidos accidentales. Todas ellas pueden producir cambios en la calidad de las aguas o en los flujos de infiltración.

La calidad de las aguas subterráneas puede modificarse como consecuencia de la infiltración de sustancias tóxicas derramadas en el suelo por accidente (ej. grasas o hidrocarburos). Para ello, es necesario que se produzcan estos vertidos y, además, que no se tomen las medidas oportunas para proceder a la descontaminación del suelo o que el nivel freático del acuífero sea muy superficial. El riesgo es, por lo tanto, mayor cuanto mayor y/o más tóxico sea el líquido vertido y cuanto más superficial sea el nivel freático.

Su impacto se puede considerar NEGATIVO, de intensidad BAJA; PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

La mayor parte de las alternativas planteadas se localiza sobre zonas de **permeabilidad media** asociada a litologías porosas detríticas. Además los trazados planteados atraviesan en numerosas ocasiones litologías porosas detríticas cuaternarias de **muy alta permeabilidad** asociadas a los principales cauces de la zona: río Jarama, río Guadalix, arroyo Viñuelas, arroyo Quiñones, arroyo de la Vega, arroyo Paeque, arroyo de los Barrancos, y arroyo del Caño. Las Alternativas que producen una mayor afección a zonas de permeabilidad muy alta son aquellas que atraviesan el río Jarama, es decir las Alternativas Este 1-1, Este 1-3 y Este 2.

Al estar ligadas a los cauces más importantes de la zona, estas superficies de elevada permeabilidad coinciden con los tramos que se desarrollan en viaducto, en los que las únicas excavaciones previstas son las ligadas a las cimentaciones de las pilas. Dentro de estas superficies, además, no deben ubicar zonas de instalaciones auxiliares, ya que las actividades potencialmente contaminantes que se desarrollan en parques de maquinaria, y otras zonas auxiliares, pueden suponer un elevado riesgo de contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales.

Con respecto a las excavaciones a llevar a cabo en el resto del tramo, cabe destacar que los desmontes de mayor envergadura (de más de 20 m de altura) se llevarán a cabo fuera de las zonas de permeabilidad muy alta.

	UBICACIÓN DESMONTES GRAN ALTURA		
	31,2 m	30,2 m	24,4 m
ALTERNATIVA ESTE 1-1		15+500-16+500	1+890-2+440
ALTERNATIVA ESTE 1-2			1+890-2+440
ALTERNATIVA ESTE 1-3	16+500-17+330	15+500-16+500	1+890-2+440
ALTERNATIVA ESTE 2		15+500-16+500	1+890-2+440
ALTERNATIVA ESTE 3	-	-	-

Considerando además que ninguna de las alternativas desvía los cauces interceptados ni implica la ejecución de túneles, que la impermeabilización de la propia calzada es similar en todas las alternativas y que durante la construcción de la infraestructura se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para minimizar el riego de afección a la hidrogeología, se considera que este impacto es el siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.6.2. Fase de explotación

Efecto barrera en los flujos de agua subterránea

Durante la fase de explotación, es la presencia de la infraestructura la que genera una superficie importante de impermeabilización así como una barrera de intercepción de escorrentías. Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA; PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Las alternativas planteadas se corresponden con una carretera que discurre en superficie a lo largo de todo su trazado, sin ningún tramo en túnel, por lo que no se producirá impacto sobre los flujos de agua subterránea. Se considera, por tanto, que este impacto es **NULO para todas las alternativas**, en la fase de explotación.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	NULO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	NULO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	NULO

ALTERNATIVA ESTE 2	NULO
ALTERNATIVA ESTE 3	NULO

6.3.7. Vegetación

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como la atmósfera, las aguas y los suelos. Los primeros tienen lugar preferentemente en la fase de construcción mientras que los segundos suelen producirse en la de explotación.

6.3.7.1. Fase de construcción

Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.

Como consecuencia de los movimientos de tierra y de la inserción de la infraestructura en el territorio, es necesario eliminar la cubierta vegetal existente en el ámbito de actuación mediante el desbroce de todas las superficies afectadas. La eliminación de la vegetación tendrá lugar tanto en la superficie de ocupación definitiva por parte de la implantación de la propia infraestructura como en las zonas de instalaciones auxiliares y, en general, en todos los lugares en los que se haga necesaria la ocupación de terreno, ya sea de manera definitiva o temporal.

La naturaleza de esta alteración en las zonas de ocupación definitiva será NEGATIVA, de intensidad ALTA, de extensión PARCIAL, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DISCONTINUO resultando REVERSIBLE y RECUPERABLE en aquellos puntos que hayan sido objeto de ocupación temporal.

Con objeto de llevar a cabo una comparación cuantitativa de esta componente entre las alternativas, se ha establecido el índice "Superficie de afección equivalente a la cubierta vegetal". Este índice se define como el producto de la superficie de cubierta vegetal atravesada, por el valor natural asignado a cada una de dichas formaciones vegetales. En este sentido, se considera que los efectos negativos provocados sobre la vegetación por la construcción de la infraestructura, adquieren mayor o menor relevancia según el valor natural de la vegetación afectada y según la superficie de afección.

Respecto al valor natural de la vegetación afectada, en el correspondiente apartado del Inventario ambiental, se identificaron las principales formaciones vegetales y los usos del suelo del ámbito de estudio, que se han clasificado en 8 grupos de los cuales 7 son interceptados por las alternativas planteadas (artificial, cultivos, humedal, monte arbolado, monte desarbolado, y plantación arbórea). Para valorar el impacto sobre la vegetación, se consideran las afecciones, tanto sobre las formaciones de vegetación natural, que son las que tienen un mayor mérito ecológico de conservación, es decir, las formaciones de monte arbolado, monte desarbolado y monte adehesado; como sobre las zonas cultivadas, con un menor valor desde el punto de vista de la vegetación, pero con una gran importancia socioeconómica o de protección del territorio, como son las formaciones de bosque de plantación, y las superficies agrícolas. No se ha tenido en cuenta la unidad denominada "artificial", por considerarse que no presenta ningún valor desde el punto de vista de la vegetación.

El valor de cada una de ellas en función de su grado de biodiversidad, su grado de naturalidad y su singularidad dentro del ámbito del estudio, se representa en la siguiente tabla (valores del 1: más bajo; al 3: más alto). Cabe señalar que estas formaciones no presentan ninguna figura legal de protección.

FORMACIÓN VEGETAL	GRADO EVOLUTIVO	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Monte arbolado	3	3	3	3	**12**
Monte desarbolado	1	2	3	3	**9**
Plantación arbórea	3	1	2	2	**8**
Cultivos	1	1	1	1	**4**
Humedal	1	2	3	3	**9**

A continuación se presentan cinco tablas, una para cada alternativa, con los valores resultantes del indicador "Superficie de afección equivalente a la cubierta vegetal".

ALTERNATIVA ESTE 1-1			
FORMACIÓN VEGETAL	**SUPERFICIE ATRAVESADA (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m^2)**
Monte arbolado	81.739,32	12	980.871,81
Monte desarbolado	137.764,30	9	1.239.878,71
Plantación arbórea	1.894,08	8	15.152,62
Cultivos	1.876.635,03	4	7.506.540,13
Humedal	1.311,12	9	11.800,06
TOTAL	**2.099.343,85**	**-**	**9.754.243,34**

ALTERNATIVA ESTE 1-2			
FORMACIÓN VEGETAL	**SUPERFICIE ATRAVESADA (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m^2)**
Monte arbolado	87.945,95	12	1.055.351,46
Monte desarbolado	120.060,17	9	1.080.541,53
Plantación arbórea	1.447,11	8	11.576,88
Cultivos	1.446.645,96	4	5.786.583,84
Humedal	1.311,12	9	11.800,08
TOTAL	**1.657.410,31**	**-**	**7.945.853,79**

ALTERNATIVA ESTE 1-3			
FORMACIÓN VEGETAL	**SUPERFICIE ATRAVESADA (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m^2)**
Monte arbolado	148.139,31	12	1.777.671,72
Monte desarbolado	174.799,39	9	1.573.194,51
Plantación arbórea	1.893,98	8	15.151,88
Cultivos	1.735.857,44	4	6.943.429,77
Humedal	1.311,12	9	11.800,06
TOTAL	**2.062.001,24**	**-**	**10.321.247,94**

ALTERNATIVA ESTE 2			
FORMACIÓN VEGETAL	**SUPERFICIE ATRAVESADA (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m^2)**
Monte arbolado	134.268,43	12	1.611.221,21
Monte desarbolado	85.253,24	9	767.279,19
Plantación arbórea	6.094,72	8	48.757,75
Cultivos	2.186.310,68	4	8.745.242,73
Humedal	5.969,77	9	53.727,93
TOTAL	**2.417.896,85**	**-**	**11.226.228,81**

ALTERNATIVA ESTE 3			
FORMACIÓN VEGETAL	**SUPERFICIE ATRAVESADA (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m^2)**
Monte arbolado	83.561,78	12	812.077,42
Monte desarbolado	113.601,62	9	1.022.414,57
Plantación arbórea	-	8	0
Cultivos	583.146,07	4	1.424.509,09
Humedal	-	9	0
TOTAL	**780.309,47**	**-**	**3.259.001,08**

Como puede comprobarse en las tablas anteriores, las alternativas que tienen un mejor comportamiento con respecto a la afección a la vegetación son la Alternativa Este 3 y la Este 1-2, por presentar tramos mayores de duplicación de la carretera actual, lo que supone menores superficies de afección que en el caso de los trazados que se desarrollan íntegramente en variante.

En cualquier caso, la mayor parte de los trazados de las alternativas analizadas se desarrolla a través de terrenos de cultivo, con escaso valor de conservación desde el punto de vista de las formaciones vegetales.

Por otro lado, cabe destacar que las zonas de instalaciones auxiliares que se definan en fases posteriores se localizarán en zonas desprovistas de cubierta vegetal, evitando en cualquier caso las formaciones naturales de mayor valor de conservación.

Cabe destacar que, para la valoración de impacto, se tiene en cuenta que durante la construcción de la infraestructura se adoptarán las medidas preventivas propuestas para minimizar el impacto sobre la vegetación, y que todas las superficies afectadas por las obras serán objeto de integración ambiental y paisajística.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.7.2. Fase de explotación

Pérdida de vegetación en la ocupación definitiva por el trazado proyecto

Por lo que respecta a esta fase, la mayoría de los impactos producidos durante la fase de construcción perdurarán durante esta fase si no se toman las medidas protectoras y/o correctoras necesarias. Sin embargo, durante este periodo de tiempo no se considera que la actividad prevista (circulación de vehículos) suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre la vegetación. Por ello, el único impacto considerado en esta fase del proyecto es la **superficie de ocupación definitiva para cada una de las alternativas propuestas.** No se tienen en cuenta las superficies de ocupación temporal que no haya sido necesario expropiar, ya que serán objeto de restauración al finalizar las obras.

	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	2.110.468,20
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.336.943,16
ALTERNATIVA ESTE 1-3	2.232.056,24
ALTERNATIVA ESTE 2	2.310.701,14
ALTERNATIVA ESTE 3	1.560.254,07

Considerando que la vegetación del entorno no presenta formaciones vegetales con especial mérito de conservación que hayan sido incluidas dentro de ninguna figura de protección, y que el principal impacto sobre la misma se ha producido con los desbroces en fase de construcción, se valora el impacto sobre la vegetación en fase de explotación de la siguiente manera.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.8. Fauna

En el apéndice 4 “Estudio faunístico”, se analizan detalladamente los potenciales impactos sobre la fauna, cuyas conclusiones se incluyen a continuación.

6.3.8.1. Fase de construcción

Según se desprende de los resultados obtenidos en la valoración del impacto sobre los hábitats faunísticos, la **Alternativa 2** supone una mayor afección que el resto siendo la **Alternativa 1-2** y

la **Alternativa 3** las únicas valoradas como **COMPATIBLES**, presentando las demás una magnitud de impacto **MODERADA**. La variación en la valoración del impacto total entre ambas viene determinada por las mayores ocupaciones totales de terreno, siendo la que implica un desdoblamiento estricto del trazado actual la que menores superficies nuevas necesita.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.8.2. Fase de explotación

De todas las alternativas analizadas, la Este 1-2 y la Este 3 son las que se considera que poseen menor impacto sobre la fauna. Entre ambas, y dado que su porcentaje de longitud permeable es significativamente mayor, la Alternativa Este 1-2 se considera la que menor afección implica sobre la fauna.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.9. Espacios naturales de interés

6.3.9.1. Fase de construcción

Afección a espacios protegidos o de interés natural

Tanto durante la fase de construcción como de explotación, el conjunto de efectos que se pueden producir sobre el territorio incluido bajo alguna figura de protección legal, engloba todos aquellos ya descritos que se producen sobre los distintos elementos del medio físico, con la particularidad de que, en el caso de los espacios naturales de interés, el valor de los recursos afectados es especialmente elevado, y existen unos condicionantes legales a considerar antes de la realización de las actuaciones.

No cabe, por lo tanto, realizar la caracterización del conjunto de los efectos sobre el medio físico de los espacios naturales de interés, puesto que ésta ya se ha incluido en los restantes apartados del estudio. Con el fin de no duplicar impactos, en este apartado únicamente se valora la afección directa/ indirecta de la infraestructura a la figura administrativa de conservación que poseen los espacios naturales de interés, incluyéndose la magnitud de los impactos sobre los elementos que los componen, en los apartados correspondientes a la vegetación, fauna, etc., de este documento.

Se considera que el impacto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, SINÉRGICO, PERMANENTE, PUNTUAL, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y CONTINUO.

Tras el análisis de las figuras de protección de los diferentes espacios naturales de interés existentes en el ámbito de estudio realizado en el apartado 5.9. “Espacios naturales de interés” del presente documento, queda patente que se produce afección directa sobre los siguientes espacios por parte de las alternativas de trazado:

- **Hábitats de interés comunitario**

La magnitud del impacto a los hábitats de interés comunitario se valora en función de la superficie afectada por cada alternativa, y del mérito de conservación de cada tesela. En este sentido, se considera que tienen más mérito de conservación las teselas de HIC Prioritarios frente a los HIC No Prioritarios.

No obstante, en el presente estudio las teselas afectadas se corresponden con siete HIC (1430, 6420, 9340, 6220, 5330, 92A0, 91B0) sólo uno de ellos prioritario (6220). La valoración del impacto a los hábitats de interés comunitario se realiza en función de la superficie afectada por cada alternativa, la cual se presenta en las siguientes tablas.

ALTERNATIVA ESTE 1-1			
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**	**Superficie de afección a teselas (m^2)**
132638	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	4.329,84
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
132691	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	22,47
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133593	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	33.191,05
	9340	Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965	
134523	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	44.787,77
	9340	Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965	
134763	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	1.970,13
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
134969	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	294,55
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
135630	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	7.030,06
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
135939	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	208,46
136283	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	10.099,56
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
136705	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	1.959,14
	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	

137156	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	2.635,29
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
137585	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	3.109,72
	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
TOTAL			**109.638,04**

ALTERNATIVA ESTE 1-2			
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**	**Superficie de afección a teselas (m²)**
133724	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	5.365,31
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133873	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	2.107,49
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133905	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	16.517,08
134778	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***	3.490,50
	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*	
134882	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*	899,64
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*	
135034	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*	5.458,08
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*	
136705	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	1.959,32
	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	
137156	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	2.631,02
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
137585	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	3.109,72
	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
TOTAL			**41.538,16**

ALTERNATIVA ESTE 1-3			
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**	**Superficie de afección a teselas (m²)**
133724	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	5.335,02
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133873	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	3.736,28
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133905	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	16.532,31
134523	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	45.322,45
	9340	Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965	
134763	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	2.875,11
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	

ALTERNATIVA ESTE 1-3			
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**	**Superficie de afección a teselas (m²)**
134969	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	294,55
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
135630	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	7.031,12
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
135939	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	208,46
136283	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	10.099,56
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
136705	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	1.958,85
	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	
137156	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	2.639,43
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
137585	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	3.109,72
	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
TOTAL			**99.142,86**

ALTERNATIVA ESTE 2			
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**	**Superficie de afección a teselas (m²)**
132638	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	4.329,84
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
132691	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	127,49
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133593	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	33.096,48
	9340	Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965	
134523	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	47.040,29
	9340	Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965	
134763	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	1.721,99
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
134969	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	15.291,17
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
135379	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	419,15
	92A0	Rubio tinctorum-Populetum albae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
136136	5330	Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	9.092,42
	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	
136474	6420	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	81,78
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
136691	1430	Salsolo vermiculatae-Peganetum harmalae Br.-Bl. & O. Bolòs 1954	27.161,10
	5330	Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	

ALTERNATIVA ESTE 2			
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**	**Superficie de afección a teselas (m^2)**
136705	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	3.062,27
	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	
136762	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	2.346,87
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
137156	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	2.633,18
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
137585	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	3.109,72
	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
TOTAL			**149.513,75**

ALTERNATIVA ESTE 3			
CÓDIGO HÁBITAT	**CÓDIGO UE**	**CONCEPTO**	**Superficie de afección a teselas (m^2)**
133724	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	5.351,52
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133873	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	2.092,37
	92A0	Salici atrocinereae-Populetum albae Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
133905	5330	Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986	16.545,74
134778	**6220**	***Poo bulbosae-Trifolietum subterranei***	3.490,50
	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*	
134882	6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964*	899,64
	92A0	*Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958*	
135034	5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*	5.458,08
	9340	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1965*	
136705	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	4.928,15
	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	
137070	91B0	Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	1.327,28
	6420	Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Goday 1964	
	92A0	Salicetum salviifoliae Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958	
TOTAL			**40.093,28**

Las alternativas que menos afectan a HIC son aquellas que presentan tramos en variante más cortos, y mayor longitud de tramos de duplicación de la A-1. Resumiendo, la superficie de afección a HIC es la siguiente.

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	109.638,04
ALTERNATIVA ESTE 1-2	41.538,16
ALTERNATIVA ESTE 1-3	99.142,86
ALTERNATIVA ESTE 2	149.513,75
ALTERNATIVA ESTE 3	40.093,28

- **Montes Preservados**

Únicamente las Alternativas Este 1-1, 1-3 y 2, afectan perimetralmente a un monte preservado, y se localizan en el límite de otro, en el municipio de Fuente el Saz de Jarama. Asimismo, las Alternativas 1-2, 1-3 y 3 se ubican a unos 25 m de otro monte preservado, en el municipio de San Agustín de Guadalix. Se tomarán medidas para evitar la afección innecesaria a estos montes.

- **IBA 74 "Talamanca-Cámarma"**

Únicamente las Alternativas Este 1-1, Este 1-3 y Este 2 afectan a la citada IBA. Las superficies de afección se recogen en la tabla siguiente:

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	90.745,46
ALTERNATIVA ESTE 1-2	-
ALTERNATIVA ESTE 1-3	90.740,77
ALTERNATIVA ESTE 2	596.955,28
ALTERNATIVA ESTE 3	-

Como puede observarse en la tabla anterior, la alternativa que presenta un peor comportamiento frente a la IBA es la Alternativa Este 2, mientras que las Alternativas Este 1-1 y Este 1-3 presentan una magnitud de afección equivalente. Por último, cabe destacar que las Alternativas Este 1-2 y Este 3 no afectan a la IBA Talamanca – Camarma.

- **Red Natura 2000**

En lo que respecta al impacto directo sobre la Red Natura 2000 (ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares, ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix y ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares) por parte de las alternativas de trazado, y según el análisis realizado en el Apéndice 2. "Análisis de los potenciales impactos sobre los lugares de la Red Natura 2000", cabe destacar que se ha valorado de la siguiente manera.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

Globalmente, el impacto de las alternativas sobre los espacios naturales de interés, se valora como se indica en la tabla siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.9.2. Fase de explotación

Afección a espacios protegidos o de interés natural

- **Hábitats de interés comunitario**

En cuanto a la fase de explotación, se considera que la caracterización de este impacto es la misma que para fase de construcción. Las afecciones producidas sobre los HIC se deben a la ocupación definitiva de las superficies en las que previamente se localizaban estos espacios.

El impacto podrá mitigarse en parte con las labores de restauración, empleando especies características de dichos hábitats según las "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario". Por lo tanto, el impacto producido en fase de construcción será corregido en parte para la fase de explotación, disminuyendo en un nivel el impacto producido durante la obra.

- **Montes Preservados**

El impacto sobre los montes preservados por parte de las alternativas de trazado, en esta fase, se considera NULO, no produciéndose nuevas afecciones sobre ellos.

- **IBA 74 "Talamanca-Cámarma"**

En lo que respecta a las Áreas Importantes para las Aves, el impacto por parte de las alternativas de trazado, en esta fase, se debe a la ocupación definitiva del suelo, que disminuye la superficie incial de este espacio natural, según los siguientes porcentajes respecto al área total de la IBA.

	PORCENTAJE DE AFECCIÓN (%)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	0,02
ALTERNATIVA ESTE 1-2	-
ALTERNATIVA ESTE 1-3	0,02
ALTERNATIVA ESTE 2	0,13
ALTERNATIVA ESTE 3	-

Se considera que en esta fase el impacto es COMPATIBLE para las Alternativas Este 1-1, Este 1-3 y Este 2, y NULO para las Alternativas Este 1-2 y Este 3.

- **Red Natura 2000**

En lo que respecta al impacto sobre la Red Natura 2000 (ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares y ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix) en fase de explotación, y según el análisis realizado en el Apéndice 2. "Análisis de los potenciales impactos sobre los lugares de la Red Natura 2000", cabe destacar que se ha valorado de la siguiente manera.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

Globalmente, el impacto de las alternativas sobre los espacios naturales de interés, en la fase de explotación, se valora como se indica en la tabla siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.10. Paisaje

Una infraestructura modifica las condiciones de visibilidad de su entorno cuando se provoca una falta de ajuste o un excesivo contraste entre ésta y el paisaje que la circunda, a través de diferencias manifiestas de color, forma, escala, línea o textura, esto es, de los elementos visuales básicos que lo definen, o también porque se convierte en un elemento visual dominante de la escena.

6.3.10.1. Fase de construcción

Desde el inicio del proceso constructivo, los elementos de una nueva infraestructura entran en relación directa con los componentes del paisaje presente, provocando una intrusión visual en las cuencas visuales afectadas, de mayor significación cuanto mayor es el contraste entre las características de la infraestructura y los elementos básicos que integran el paisaje. Este efecto se agrava en función del valor (calidad estética) del elemento afectado.

Alteración de la morfología del terreno

En el entorno de la nueva autovía, el impacto sobre el paisaje supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, extensión GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras previstos y el espacio ocupado.

La ejecución de todas las alternativas propuestas conlleva grandes movimientos de tierras, y ocupación de superficies. Estos datos se recogen en las tablas siguientes.

	MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	15.887.941,50
ALTERNATIVA ESTE 1-2	9.272.333,90
ALTERNATIVA ESTE 1-3	15.878.115,30
ALTERNATIVA ESTE 2	18.283.935,80
ALTERNATIVA ESTE 3	2.235.589,90

	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	2.110.468,20
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.336.943,16
ALTERNATIVA ESTE 1-3	2.232.056,24
ALTERNATIVA ESTE 2	2.310.701,14
ALTERNATIVA ESTE 3	1.560.254,07

Los materiales aprovechables provenientes de las excavaciones serán utilizados, en la medida de lo posible, para rellenos de terraplén, siendo preciso destinar parte de los materiales a vertedero, para lo cual se han previsto empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias, evitándose, por consiguiente, un incremento del impacto paisajístico.

Por otra parte, para la ejecución de los rellenos, será necesaria la aportación de material de fuera de la obra, que provendrá principalmente de explotaciones legales en activo y, por tanto, con planes de restauración vigentes. En el caso de que se utilicen nuevas zonas de préstamo, la apertura de zonas para la extracción de materiales supondrá, al igual que en el caso de los vertederos, un empeoramiento de la calidad paisajística de la zona.

Se considera que, dada la magnitud de los movimientos de tierras y de las superficies de ocupación previstos, este impacto, en fase de obra, es el siguiente, teniendo en cuenta la adopción de las medidas necesarias para su minimización.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

Intrusión visual durante las obras

En el entorno de la nueva autovía, el impacto sobre el paisaje supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, extensión GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras previstos y el espacio ocupado.

En cuanto a las estructuras previstas, que son los elementos que mayor intrusión visual producen, se recoge en la tabla siguiente el número de pasos superiores, inferiores y viaductos para cada alternativa, así como la longitud total de estructuras:

	PASOS SUPERIORES	PASOS INFERIORES	VIADUCTOS	PASARELAS PEATONALES	PÉRGOLAS	LONGITUD VIADUCTOS (m)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	18	15	27	1	-	3.696,00
ALTERNATIVA ESTE 1-2	12	25	29	5	1	2.759,25
ALTERNATIVA ESTE 1-3	15	22	33	2		3.864,75
ALTERNATIVA ESTE 2	15	19	29	1		3.806,50
ALTERNATIVA ESTE 3	5	21	30	4		1.578,75

Asimismo, hay que tener en cuenta que ninguna de las unidades de paisaje descritas en el apartado 5.10. “Paisaje” del presente documento, presenta valores de conservación elevados, según las clases de gestión visual definidas, en las que se integran los conceptos de calidad visual y fragilidad visual. Las unidades que mejor clase de gestión presentan son la J17a y la J20, atravesadas por las Alternativas Este 1-2, Este 1-3 y Este 3 en su tramo final de duplicación de la actual A-1, por lo que el impacto sobre ellas no será muy significativo, al producirse en una zona que ya se encuentra fuertemente antropizada.

A continuación se establecen las longitudes de cada alternativa a través de las unidades de paisaje existentes en el ámbito de estudio.

ALTERNATIVA ESTE 1-1		
CÓDIGO	**UNIDAD**	**Area (m^2)**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ	510.058,43
J17	SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	404.263,89

J23	BELVIS DEL JARAMA	548.240,09
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO	354.069,27
URB	URBANO	333.222,44

ALTERNATIVA ESTE 1-2		
CÓDIGO	**UNIDAD**	**Area (m^2)**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ	20.984,65
J17a	**CUESTAS DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX**	**150.423,00**
J17b	CAMPIÑA DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	437.760,10
J20	**VALDELAGUA - FUENTE DEL FRESNO**	126.848,26
J23	BELVIS DEL JARAMA	543.837,99
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO	354.061,94
URB	URBANO	333.260,95

ALTERNATIVA ESTE 1-3		
CÓDIGO	**UNIDAD**	**Area (m^2)**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ	289.603,48
J17a	**CUESTAS DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX**	**150.423,00**
J17b	CAMPIÑA DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	551.311,61
J23	BELVIS DEL JARAMA	548.164,48
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO	354.077,14
URB	URBANO	333.251,55

ALTERNATIVA ESTE 2		
CÓDIGO	**UNIDAD**	**Area (m^2)**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ	680.318,69
J17	SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	395.901,84
J23	BELVIS DEL JARAMA	709.846,14
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO	346.245,29
URB	URBANO	333.263,96

ALTERNATIVA ESTE 3		
CÓDIGO	**UNIDAD**	**Area (m^2)**
J19	TALAMANCA DEL JARAMA - FUENTE EL SAZ	20.983,95
J17a	**CUESTAS DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX**	**150.423,00**
J17b	CAMPIÑA DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	437.760,10
J20	VALDELAGUA - FUENTE DEL FRESNO	122.725,06
J23	BELVIS DEL JARAMA	57.139,44
J22	VALDELATAS - EL GOLOSO	214.993,54
URB	URBANO	112.604,11

Considerando que este impacto es uno de los más relevantes de la fase de obra, que las estructuras previstas no tienen grandes dimensiones (la máxima longitud de viaducto es de 490 m, sobre el Jarama, en la Alternativa Este 2), pero que su ejecución tiene un efecto considerable sobre el paisaje local en fase de construcción, se considera que este impacto es el siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

El impacto global de las alternativas sobre el paisaje, en fase de construcción, teniendo en cuenta tanto la alteración de la morfología del terreno, como la intrusión visual, se estima como se indica en la tabla siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.10.2. Fase de explotación

Intrusión visual permanente

El impacto sobre el paisaje supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, extensión PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO derivado de la existencia de taludes y de la propia presencia de la infraestructura.

La mayor afección sobre el paisaje tendría lugar en las unidades paisajísticas que mejor clase de gestión presentan, que son la J17a y la J20. Sin embargo, estas unidades son travesadas por las Alternativas Este 1-2, Este 1-3 y Este 3 en su tramo final de duplicación de la actual A-1, donde ya existe actualmente una infraestructura, por lo que el incremento del impacto sobre la situación preoperacional no será destacable.

Para valorar la intrusión visual de la carretera sobre el paisaje, se analizan las superficies totales de taludes generadas para todas las alternativas, ya que constituyen el mayor impacto paisajístico derivado de las obras. Estas superficies se resumen en la tabla siguiente.

TALUDES GENERADOS (m^2)

	DESMONTE	TERRAPLÉN	TOTAL
ALTERNATIVA ESTE 1-1	300.685,1	642.913,3	943.598,434
ALTERNATIVA ESTE 1-2	105.647,259	434.770,951	553.628,21
ALTERNATIVA ESTE 1-3	271.024,33	642.447,48	913.471,81
ALTERNATIVA ESTE 2	282.437,82	766.204,67	1.048.642,49
ALTERNATIVA ESTE 3	63.269,91	68.034,15	144.514,06

En general, en los trazados de las alternativas no se han proyectado grandes taludes. Sin embargo, puntualmente se han previsto desmontes de gran altura, y terraplenes de más de 20 m, como se refleja en la tabla siguiente.

	ALTURA MÁXIMA (m)	
	DESMONTE	TERRAPLÉN
ALTERNATIVA ESTE 1-1	30,2	20,4
ALTERNATIVA ESTE 1-2	24,4	20,4
ALTERNATIVA ESTE 1-3	31,2	20,4
ALTERNATIVA ESTE 2	30,2	22,6
ALTERNATIVA ESTE 3	no significativa	no significativa

Aunque las actuaciones en estudio no conllevan la ejecución de estructuras de gran envergadura, sí precisan la construcción de grandes desmontes en determinadas zonas puntuales. Asimismo, es importante tener en cuenta que se ha previsto la restauración ambiental y paisajística de todos los taludes generados, y que los trazados de las Alternativas Este 1-2, Este 1-3 y Este 3, suponen, en buena parte del tramo, la duplicación de la Autovía A-1, ya existente. Por tanto, el impacto sobre el paisaje de las alternativas se valora de la siguiente forma.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.11. Patrimonio cultural y vías pecuarias

6.3.11.1. Fase de construcción

Afección a elementos de patrimonio cultural

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce principalmente durante la fase de construcción, debido a la afección directa a vías pecuarias y elementos arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra, en general, y los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura y para llevar a cabo la ocupación temporal de terrenos, en particular.

Por tratarse de impactos puntuales cuyo ámbito de afección se reduce a la porción del territorio en que aparece el elemento correspondiente, la valoración del impacto, que será función de la distancia de las alternativas a dichos elementos culturales afectados, se realiza para aquellos lugares donde estos elementos patrimoniales se localizan.

No obstante, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la infraestructura. Por esta razón se considera de forma general, para todas las alternativas, un impacto potencial que, genéricamente, se producirá en cada una de ellas, como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se analiza el impacto a lo largo de los distintos trazados estudiados, que puntualmente puede verse incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es desconocido.

Con estas consideraciones, se estima que la afección a elementos patrimoniales conocidos adquiere intensidad ALTA, PARCIAL, salvo cuando se produce afección directa, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

La afección es DIRECTA se produce cuando el elemento patrimonial es interceptado por la alternativa, y se considera que la afección es INDIRECTA cuando el elemento patrimonial no es atravesado por la alternativa pero se encuentra a menos de 250 m del eje del trazado.

En las siguientes tablas se muestran para cada alternativa estudiada, los distintos yacimientos arqueológicos y paleontológicos detectados tras la consulta del Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y de los expedientes de actuaciones arqueológicas en el ámbito del estudio (apartado 5.11 “Patrimonio Cultural”), para lo que se ha considerado una banda de afección de 250 metros a ambos lados del eje del trazado.

ALTERNATIVA ESTE 1-1	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Arroyo Paeque	**0**
Camino de Cuatropicos	2.758
Carmelitas 2	1.760
Las Garridas	**0**
Carmelitas 1	928
Cortijo de Salomón	**0**
La Pelaya. Otros nombres: La Torrecilla I y III, Soto de Mozanaque II	**190**

ALTERNATIVA ESTE 1-1	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Soto de Mozanaque	320
Cuesta del Chaparral	**52**
Edificio Principal Soto de Mozanaque	700
Las Loberas	**20**
Posición nº 1. Cinturón defensivo Norte.	2.277
Posición nº 2. Cinturón defensivo Norte.	2.032
Posición nº 3. Cinturón defensivo Norte.	2.218
Posición nº 4. Cinturón defensivo Norte.	1.289
Posición nº 5. Cinturón defensivo Norte.	1.190
Posición nº 6. Cinturón defensivo Norte.	655
Camino Real	**0**
Ermita de la Ciguiñuela	2.000
El Galleguito	**0**
El Bajadero	860
Las Adoberas	1.760
Alto de la Barrancas	**195**
La Calera	**0**
Barranco de Segoviela	469
Casas de Valdelasrías	681
Inhumación Aislada	1.703
Los Tintos 3	1.741
Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	3.188
Puente de la Pesadilla II	3.048
Camino de la Alberca	415
El Portillo	604
Casa del Sordo 2	812
Casa del Sordo 3	720
Llanos del Barco	429
Camino del Barco 1	**0**
Burillo	1.145
Camino de Burgos	334
Puente de piedra sobre el río Jarama	317
Acueducto Carmelitas	960
Zanja antitanque	**0**
Despoblado de Fuente el Fresno	954

ALTERNATIVA ESTE 1-2	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Arroyo Paeque	1.743
Camino de Cuatropicos	3.255
Carmelitas 2	1.760
Las Garridas	2.020
Carmelitas 1	984
Cortijo de Salomón	2.383
La Pelaya. Otros nombres: La Torrecilla I y III, Soto de Mozanaque II	877
Soto de Mozanaque	990
Cuesta del Chaparral	2.013
Edificio Principal Soto de Mozanaque	1.543
Las Loberas	3.250
Posición nº 1. Cinturón defensivo Norte.	3.886
Posición nº 2. Cinturón defensivo Norte.	3.307
Posición nº 3. Cinturón defensivo Norte.	3.386
Posición nº 4. Cinturón defensivo Norte.	3.008
Posición nº 5. Cinturón defensivo Norte.	2.322
Posición nº 6. Cinturón defensivo Norte.	2.050
Camino Real	2.049
Ermita de la Ciguiñuela	4.290
El Galleguito	2.049
El Bajadero	2.880
Las Adoberas	3.708
Alto de la Barrancas	**153**
La Calera	519
Barranco de Segoviela	1.563
Casas de Valdelasrías	1.542
Inhumación Aislada	1.703
Los Tintos 3	266
Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	**239**
Puente de la Pesadilla II	**29**
Camino de la Alberca	**0**
El Portillo	604
Casa del Sordo 2	812
Casa del Sordo 3	720
Llanos del Barco	429
Camino del Barco 1	**0**
Burillo	1.145
Camino de Burgos	334
Puente de piedra sobre el río Jarama	317

ALTERNATIVA ESTE 1-2	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Acueducto Carmelitas	960
Zanja antitanque	**0**
Despoblado de Fuente el Fresno	954

ALTERNATIVA ESTE 1-3	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Arroyo Paeque	**0**
Camino de Cuatropicos	2.500
Carmelitas 2	1.760
Las Garridas	**0**
Carmelitas 1	938
Cortijo de Salomón	**0**
La Pelaya. Otros nombres: La Torrecilla I y III, Soto de Mozanaque II	**190**
Soto de Mozanaque	320
Cuesta del Chaparral	**52**
Edificio Principal Soto de Mozanaque	670
Las Loberas	2.120
Posición nº 1. Cinturón defensivo Norte.	2.277
Posición nº 2. Cinturón defensivo Norte.	1.940
Posición nº 3. Cinturón defensivo Norte.	2.218
Posición nº 4. Cinturón defensivo Norte.	1.266
Posición nº 5. Cinturón defensivo Norte.	1.210
Posición nº 6. Cinturón defensivo Norte.	655
Camino Real	**0**
Ermita de la Ciguiñuela	2.000
El Galleguito	**0**
El Bajadero	860
Las Adoberas	1.760
Alto de la Barrancas	**158**
La Calera	521
Barranco de Segoviela	1.594
Casas de Valdelasrías	681
Inhumación Aislada	1.703
Los Tintos 3	1.190
Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	**239**
Puente de la Pesadilla II	**29**

ALTERNATIVA ESTE 1-3	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Camino de la Alberca	390
El Portillo	604
Casa del Sordo 2	812
Casa del Sordo 3	720
Llanos del Barco	429
Camino del Barco 1	**0**
Burillo	1.145
Camino de Burgos	334
Puente de piedra sobre el río Jarama	317
Acueducto Carmelitas	960
Zanja antitanque	**0**
Despoblado de Fuente el Fresno	954

ALTERNATIVA ESTE 2	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Arroyo Paeque	2.416
Camino de Cuatropicos	**2**
Carmelitas 2	634
Las Garridas	**215**
Carmelitas 1	1.166
Cortijo de Salomón	**0**
La Pelaya. Otros nombres: La Torrecilla I y III, Soto de Mozanaque II	873
Soto de Mozanaque	2.777
Cuesta del Chaparral	**185**
Edificio Principal Soto de Mozanaque	670
Las Loberas	0
Posición nº 1. Cinturón defensivo Norte.	**0**
Posición nº 2. Cinturón defensivo Norte.	296
Posición nº 3. Cinturón defensivo Norte.	**33**
Posición nº 4. Cinturón defensivo Norte.	1.002
Posición nº 5. Cinturón defensivo Norte.	965
Posición nº 6. Cinturón defensivo Norte.	1.460
Camino Real	847
Ermita de la Ciguiñuela	295
El Galleguito	847
El Bajadero	**115**
Las Adoberas	**48**

ALTERNATIVA ESTE 2	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Alto de la Barrancas	**194**
La Calera	**0**
Barranco de Segoviela	472
Casas de Valdelasrías	684
Inhumación Aislada	**126**
Los Tintos 3	1.740
Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	3.079
Puente de la Pesadilla II	3.048
Camino de la Alberca	2.775
El Portillo	1.477
Casa del Sordo 2	1.123
Casa del Sordo 3	956
Llanos del Barco	**160**
Camino del Barco 1	1.426
Burillo	**200**
Camino de Burgos	451
Puente de piedra sobre el río Jarama	1.784
Acueducto Carmelitas	1.184
Zanja antitanque	2.300
Despoblado de Fuente el Fresno	2.114

ALTERNATIVA ESTE 3	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Arroyo Paeque	1.790
Camino de Cuatropicos	3.990
Carmelitas 2	2.716
Las Garridas	1.990
Carmelitas 1	1.945
Cortijo de Salomón	2.264
La Pelaya. Otros nombres: La Torrecilla I y III, Soto de Mozanaque II	1.623
Soto de Mozanaque	1.077
Cuesta del Chaparral	2.012
Edificio Principal Soto de Mozanaque	1.534
Las Loberas	3.906
Posición nº 1. Cinturón defensivo Norte.	4.140
Posición nº 2. Cinturón defensivo Norte.	3.805
Posición nº 3. Cinturón defensivo Norte.	3.982
Posición nº 4. Cinturón defensivo Norte.	3.100

ALTERNATIVA ESTE 3	
YACIMIENTO	**DISTANCIA MÍNIMA (m)**
Posición nº 5. Cinturón defensivo Norte.	2.888
Posición nº 6. Cinturón defensivo Norte.	2.360
Camino Real	2.094
Ermita de la Ciguiñuela	4.300
El Galleguito	2.094
El Bajadero	2.880
Las Adoberas	3.708
Alto de la Barrancas	**158**
La Calera	520
Barranco de Segoviela	1.683
Casas de Valdelasrías	1.530
Inhumación Aislada	2.750
Los Tintos 3	266
Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	**239**
Puente de la Pesadilla II	**29**
Camino de la Alberca	525
El Portillo	**133**
Casa del Sordo 2	**128**
Casa del Sordo 3	**195**
Llanos del Barco	1.446
Camino del Barco 1	990
Burillo	2.147
Camino de Burgos	485
Puente de piedra sobre el río Jarama	1.180
Acueducto Carmelitas	1.905
Zanja antitanque	**174**
Despoblado de Fuente el Fresno	**121**

En la siguiente tabla se resumen las afecciones para cada alternativa:

ELEMENTO PATRIMONIAL		**Alternativa Este 1-1**	**Alternativa Este 1-2**	**Alternativa Este 1-3**	**Alternativa Este 2**	**Alternativa Este 3**
Yacimientos arqueológicos y paleontológicos	Afección directa	8	3	7	3	0
	Afección indirecta	4	3	5	9	8

Tal y como se puede concluir de la tabla anterior, las Alternativas Este 1-1 y Este 1-3 son la que producen una mayor afección directa a yacimientos arqueológicos o paleontológicos inventariados, según el Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y de los expedientes de actuaciones arqueológicas de la CAM. Sin embargo, las Alternativas Este 1-2 y

Este 3 son las que producen un menor impacto, presentando 6 y 8 yacimientos, respectivamente, en su banda de 250 m de afección.

Se debe de tener en cuenta que, en fases posteriores, se llevará a cabo una prospección arqueológica superficial de la Alternativa seleccionada, por parte de un técnico competente en materia de patrimonio arqueológico y paleontológico, basándose en la cual se definirán las medidas preventivas y correctoras pertinentes, en coordinación con la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid. En esta fase, el arqueólogo encargado de la prospección consultará la carta arqueológica, y junto con los resultados de campo determinará si hay elementos arqueológicos o paleontológicos afectados por el trazado, proponiéndose en su caso las medidas necesarias: sondeos arqueológicos valorativos, control de los movimientos de tierras, etc.

Basándose en la información disponible en esta fase, se puede concluir que desde un punto de vista patrimonial las mejores Alternativas serían la Este 1-2 y la Este 3, con un impacto que se puede valorar como MODERADO, considerándose para el resto de alternativas un impacto SEVERO desde un punto de vista de afección al patrimonio cultural.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

Afección a vías pecuarias

Por otro lado, con respecto a la afección a las vías pecuarias, se han analizado las que atraviesan el trazado de cada alternativa estudiada.

Alternativa Este 1-1		
Nombre	**Municipio**	**Nº Cruces**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas	1
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas	1
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas	1
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes	3
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes	2
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	1
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes	2
Colada del camino del Espinar	Algete	1
Colada de las Garridas	Fuente El Saz de Jarama	2
Colada del camino de Torrelaguna	Algete	2
Cañada de los Rileros o Rascambre	El Molar	1

Alternativa Este 1-1		
Nombre	**Municipio**	**Nº Cruces**
Portillo de Lengo	El Molar	1
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	1
Colada del Camino de Velázquez	El Molar	1

Alternativa Este 1-2		
Nombre	**Municipio**	**Nº Cruces**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas	1
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas	1
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas	1
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes	3
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes	1
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	1
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes	2
Colada del camino de Torrelaguna	Algete	1
Descansadero la Pesadilla	San Sebastián de los Reyes	1
Colada de las Huelgas del río Guadalix	San Agustín de Guadalix	2
Descansadero-abrevadero del Ardal	San Agustín de Guadalix	1
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	1

Alternativa Este 1-3		
Nombre	**Municipio**	**Nº Cruces**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas	1
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas	1
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas	1
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes	3
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes	2
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	1
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes	2
Colada del camino del Espinar	Algete	1
Colada de las Garridas	Fuente El Saz de Jarama	2
Colada del camino de Torrelaguna	Algete	2
Cañada de los Rileros o Rascambre	El Molar	1
Colada de las Huelgas del río Guadalix	San Agustín de Guadalix	2
Descansadero-abrevadero del Ardal	San Agustín de Guadalix	1
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	1

Alternativa Este 2		
Nombre	**Municipio**	**Nº Cruces**
Colada de los Toros o Camino de Burgos	Alcobendas	1

Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas	1
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas	1
Colada del Camino de Burgos	San Sebastián de los Reyes	3
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	1
Colada del camino de Barajas a Torrelaguna	San Sebastián de los Reyes	1
Colada del Fresno, Las Navas y Torrecilla	Algete	1
Colada del Camino del Espinar	Algete	1
Colada del Paeque	Fuente El Saz de Jarama	1
Vía pecuaria S/N	Fuente el Saz del Jarama	1
Colada de Talamanca	Fuente el Saz del Jarama	1
Colada del camino de Torrelaguna	Algete	1
Cañada de los Rileros o Rascambre	El Molar	1
Portillo de Lengo	El Molar	1
Colada del Cerro, Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	1
Colada del Camino de Velázquez	El Molar	1

Alternativa Este 3		
Nombre	**Municipio**	**Nº Cruces**
Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	Alcobendas	1
Colada del arroyo de la Vega	Alcobendas	1
Colada del Camino del Monte	San Sebastián de los Reyes	1
Colada del arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	1
Colada de las Huelgas del Río Guadalix	San Agustín de Guadalix	2
Descansadero – abrevadero del Ardal	San Agustín de Guadalix	1
Colada del Cerro, Castila o Cañada de Segoviela	El Molar	1

En la siguiente tabla se recoge la afección por alternativa.

VÍAS PECUARIAS	**Alternativa Este 1-1**	**Alternativa Este 1-2**	**Alternativa Este 1-3**	**Alternativa Este 2**	**Alternativa Este 3**
Nº cruces	20	16	21	18	8

Las alternativas estudiadas interceptan un número de vías pecuarias, que oscila entre 8 de la Alternativa Este 3, y 21 de la Alternativa Este 1-3.

No obstante, se debe tener en cuenta que dentro de las actuaciones correctoras se incluye dar continuidad a las vías pecuarias, y aunque en esta fase no se hayan definido todas las reposiciones, sobre todo las correspondientes a los enlaces y las vías de servicio, en fases posteriores se contemplará la reposición de todas ellas, por lo que se puede concluir que el impacto sobre las vías pecuarias es COMPATIBLE para todas las alternativas.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

Por tanto, el impacto global sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias es el siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.11.2. Fase de explotación

Afección a elementos de patrimonio cultural

En relación con la fase de explotación, el impacto sobre el patrimonio es una prolongación de aquél generado durante las obras. Se puede considerar que, ante nuevos hallazgos, la realización de estudios arqueo-paleontológicos y prospecciones son acontecimientos positivos que permiten profundizar en el conocimiento cultural a nivel científico. En cualquier caso, en fase de explotación no se prevé que se produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural, complementarias a las ya producidas por las obras.

Para todas las alternativas el impacto sobre el patrimonio cultural en fase de explotación es NULO.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	NULO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	NULO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	NULO
ALTERNATIVA ESTE 2	NULO
ALTERNATIVA ESTE 3	NULO

6.3.12. Población

6.3.12.1. Fase de construcción

Son varias las potenciales alteraciones que la construcción de este tipo de infraestructuras puede generar en el medio socioeconómico a escala local, e incluso, dado la envergadura de la actuación, a nivel regional. Entre los más previsibles se destacan los siguientes:

Potencial alteración a la estructura demográfica

La demanda de mano de obra para la construcción de la infraestructura, puede traer consigo el desplazamiento de individuos que se encuentren espacialmente alejados del lugar de la actuación. Esta migración, dependiendo de su procedencia, podrá alterar la estructura demográfica de la población entre los hombres jóvenes y adultos.

Este efecto, de producirse, se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras

Las afecciones sobre esta variable serán positivas. Entre otros aspectos que llevan a esta consideración está la mejora económica en el empleo local derivada de la contratación de personal para la obra, al mismo tiempo que propicia una mayor movilidad de las personas para ocupar puestos de trabajo en zonas alejadas de su lugar de residencia. A todo ello se une el beneficio en la economía local, tanto de la contratación de personal local, como de la llegada de trabajadores procedentes de otras zonas, ya que todos ellos podrían incrementar el nivel de consumo. Además, un importante número de empleos indirectos son propiciados por la obra, especialmente en el sector del transporte para el traslado de materiales hacia la obra.

Por tanto, este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Este efecto se considera POSITIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras

Este tipo de alteraciones se consideran ligadas a la construcción de cualquier proyecto que tenga lugar en zonas habitadas o próximas. Derivan de las necesidades de suelo y tránsito de maquinaria de obra principalmente. Su efecto se traduce en la alteración de los movimientos de vehículos en el entorno de la actuación. Así, en las zonas menos habitadas, la intersección de caminos o carreteras puede obligar a buscar rutas alternativas, que puede afectar de forma importante a los desplazamientos de maquinaria agrícola. El tránsito de maquinaria pesada puede dificultar los desplazamientos por las carreteras de segundo orden. Estos efectos se agudizan en el entorno de los principales núcleos urbanos (Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, San Agustín de Guadalix, Algete, etc.). El efecto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

Afección al confort ambiental

Las emisiones de polvo y humos, el incremento de los niveles de ruido; el tránsito de maquinaria; y los movimientos de tierra, generarán molestias en la población disminuyendo el confort del entorno.

El efecto se considera NEGATIVO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

Analizados detalladamente en su correspondiente apartado, los efectos derivados del incremento de los niveles sonoros, y del efecto barrera, la valoración de los impactos sobre la población se referirá, principalmente, a los aspectos relativos al incremento de la mano de obra local, ya que la alteración sobre la estructura demográfica, es un efecto de difícil evaluación a priori y, en este caso, constante a lo largo de todo el trazado, y similar para las dos alternativas.

Durante la fase de obra, la creación de empleo está directamente relacionada con el presupuesto de ejecución material. Se estima que en este tipo de proyectos el 23% del PEM va destinado a mano de obra.

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
ALTERNATIVA ESTE 1-1	192.720.653,05
ALTERNATIVA ESTE 1-2	200.505.397,62
ALTERNATIVA ESTE 1-3	222.572.360,69
ALTERNATIVA ESTE 2	214.222.919,39
ALTERNATIVA ESTE 3	131.205.945,97

Como puede comprobarse, la Alternativa Este 1-3 es la que genera más empleo directo, y por tanto, también indirecto (demanda de servicios en el entorno de la obra). Este empleo es temporal pero, en todo caso, positivo y beneficioso en todas las alternativas.

Durante la fase de construcción, los impactos sobre la población son los que se indican en la tabla siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 2	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 3	BENEFICIOSO

6.3.12.2. Fase de explotación

Potenciales cambios en la distribución espacial de la población

Este efecto está ligado a la mejora de los medios de transporte (en este caso relacionado con la presencia de la autovía) y, ocasionalmente, al "efecto barrera" descrito en su apartado correspondiente, siendo una consecuencia indirecta del mismo. Los cambios en la accesibilidad y fraccionamiento del territorio pueden dar lugar a un cambio en las preferencias de los habitantes de determinadas localidades, provocando el desplazamiento de los mismos hacia uno de los lados de la vía, que será aquel en el que se facilite la comunicación con las zonas de interés para la población.

Este efecto se considera NEGATIVO (por la ausencia de claros efectos positivos), SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

Economía en el tiempo de transporte

La creación de la variante de la autovía generará nuevas condiciones que en este caso se traducirán en una disminución del tráfico que circula actualmente por la A-1, y por consiguiente, del tiempo de viaje. Este ahorro de tiempo para los nuevos usuarios, trae consigo, además, modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas. Generalmente, las personas más favorecidas para el aprovechamiento de las nuevas condiciones pueden ser aquellas que trabajan en empresas de localización múltiple, o en grupos financieros y servicios públicos, así como en aquellas actividades cuyo desarrollo se apoya en un mercado que sobrepasa los límites locales o regionales.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, y CIRCUNDANTE.

Incremento en los niveles sonoros

Durante esta fase, el tráfico va a generar unas emisiones acústicas como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora, que podrá puntualmente afectar a viviendas muy próximas a la traza. Estos aspectos deberán ser tratados en detalle durante la fase del proyecto constructivo.

De forma genérica, el ruido y demás molestias mencionadas producirán una serie de efectos negativos a nivel fisiológico, psicológico y de comportamiento, sobre la población receptora del mismo. El efecto producido se considera NEGATIVO, SINERGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

La magnitud del impacto acústico dependerá de los niveles sonoros que se alcancen, como consecuencia de la actuación, en las zonas más pobladas. La valoración realizada sobre este impacto en el apartado correspondiente del EsIA, se ha basado en el estudio realizado sobre los niveles sonoros generados por la actuación objeto de estudio.

Se considera que el impacto generado por los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, es de difícil valoración. Este impacto será, en cualquier caso, de escasa magnitud, dado que la barrera física y psicológica para la población ya existe, como consecuencia de la presencia de la A-1. El impacto empeorará en los tramos en los que las alternativas se proyectan en variante.

Los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se ha contemplado en el apartado correspondiente de este EsIA, por lo que la valoración de las afecciones a la población durante el funcionamiento de la autovía se centrará en la disminución del tráfico y la economía en el tiempo de transporte. La presencia de la variante de la autovía incidirá positivamente en los tiempos de transporte. Dado que a priori no se dispone de datos concretos sobre este particular, cabe considerar genéricamente un impacto BENEFICIOSO para todas las alternativas.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 2	BENEFICIOSO
ALTERNATIVA ESTE 3	BENEFICIOSO

6.3.13. Productividad sectorial

6.3.13.1. Fase de construcción

Los impactos previstos por la construcción de la autovía afectan a todos los sectores productivos. Se destacan los siguientes:

SECTOR PRIMARIO

El sector primario puede verse afectado por la actuación tanto de modo directo como indirecto. Por su mayor importancia, se hace especial hincapié en a aquellas afecciones directas derivadas de las transformaciones en los usos del suelo, con origen en la necesidad de llevar a cabo expropiaciones.

Disminución de la productividad primaria

La productividad agrícola se verá mayormente afectada al ser éste el principal uso del suelo en el ámbito de la actuación. Su afección se debe a la ocupación de suelo, a los movimientos de maquinaria, con la consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, LOCALIZADO, RECUPERABLE o IRRECUPERABLE, e IRREVERSIBLE.

Alteración de la accesibilidad

Durante el período de construcción se puede ver dificultado el acceso a las explotaciones agrícolas, o incluso impedirlo. La actuación afectará tanto a las personas que trabajen en ellas, dificultando sus desplazamientos e incrementando el tiempo empleado en ellos, como al tránsito de la maquinaria agrícola, con el consiguiente coste económico.

Se considera este impacto NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, LOCALIZADO, y REVERSIBLE.

SECTOR SECUNDARIO

El flujo económico industrial puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general pueden preverse las siguientes alteraciones.

Incremento de la demanda de materiales

Debido a las necesidades de la actuación, se incrementará la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo a estos sectores.

Se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y CIRCUNDANTE.

Pérdida de la actividad industrial

La afección a polígonos industriales podría producir la pérdida o traslado de las actividades industriales en esta zona.

En caso de producirse, el impacto sería NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

SECTOR TERCIARIO

Este sector económico, en todas sus competencias, se potenciará como consecuencia del incremento de la demanda procedente de los trabajadores empleados en la construcción de la obra. Este incremento puede llegar a traducirse a parámetros económicos cuantitativos.

En términos generales, se ha considera este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y LOCALIZADO.

La valoración de los impactos sobre la productividad sectorial se realiza a partir del análisis conjunto de los tres sectores económicos, considerándose los efectos derivados de la influencia de todos ellos en el área de estudio, atendiendo esencialmente a criterios económicos. Como criterio de análisis se consideran los tres sectores con el mismo valor, prevaleciendo uno u otro en función de su representatividad e importancia de la zona en cuestión.

Las alternativas suponen un impacto positivo para el sector terciario, este impacto repercutirá sobre las poblaciones cercanas, sobre todo en el sector servicios, como son hoteles, restaurantes, etc., debido a las necesidades de los empleados contratados para la construcción de la autovía. Este impacto se ha valorado en el apartado correspondiente a la población, por lo que no se considera en éste.

Por tanto, se valora en este apartado la afección a los sectores primario (agrario), y secundario (industrial). En la siguiente tabla se recogen las superficies de afección a superficies industriales y a superficies agrícolas.

	SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (m^2)	
	INDUSTRIAL	**AGRÍCOLA**
ALTERNATIVA ESTE 1-1	-	2.109.027,00
ALTERNATIVA ESTE 1-2	86.357,64	1.536.193,00
ALTERNATIVA ESTE 1-3	24.318,00	1.959.747,00
ALTERNATIVA ESTE 2	41.923,00	2.401.087,00
ALTERNATIVA ESTE 3	86.357,64	494.348,00

Se considera que el impacto sobre la productividad sectorial es el siguiente, siendo la Alternativa Este 2 la que peor comportamiento muestra respecto a esta variable, y la Alternativa Este 3 la óptima.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.13.2. Fase de explotación

SECTOR PRIMARIO

Descenso de la productividad primaria

La productividad agraria disminuirá en esta fase por la pérdida de suelo productivo y fraccionamiento del espacio agrario por la infraestructura. Esta afección se extendería a las áreas de vertederos si fuese preciso abrir nuevas zonas.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE, y LOCALIZADO.

Alteración de la accesibilidad

La posible dificultad para acceder a las explotaciones agrícolas (una vez concluida la construcción), y la consiguiente redistribución parcelaria, afectará a diversos tipos de terrenos con sus correspondientes actividades (paso del ganado, cinegéticas, etc.). Esta situación será inevitable aún con la oportuna previsión de vías de acceso a las explotaciones agrícolas.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

SECTOR TERCIARIO

Disminución de la demanda de mano de obra

Gran parte de los empleos generados a consecuencia de las obras, acabarán con la finalización de las mismas. Los puestos de trabajo cubiertos por los individuos de la empresa constructora o empresas subsidiarias, y asimismo, los empleos directos o indirectos cubiertos por los residentes en el área analizada, pueden verse afectados económicamente. Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Modificaciones en la demanda de servicios

Los servicios que se iniciaron con la puesta en marcha de las obras, desaparecerán con la puesta en funcionamiento de la nueva autovía, surgiendo otros nuevos. Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Se considera que el impacto debido al descenso de la productividad primaria, y a la alteración de la accesibilidad, es una continuación de los impactos producidos en la fase de obras, estimándose que la magnitud de la afección será COMPATIBLE en esta fase para todas las alternativas analizadas, mediante la adopción de las medidas correctoras correspondientes.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.14. Organización territorial

6.3.14.1. Fase de construcción

Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de obras

Las actuaciones que conlleva la realización de un proyecto con las características del presente, como son la ocupación de suelo, tránsito de maquinaria de obra, etc., alteran el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como consecuencia de ello, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos, según los casos, para aquellas servidumbres que se vean directamente afectados.

Por otro lado, el aumento de tránsito de maquinaria pesada puede dificultar el tráfico, por aumento de polvo en los caminos, por suciedad en las carreteras, por aumento de densidad de vehículos pesados, por deterioro de los firmes, etc. Estos efectos se agudizan en las zonas más densamente pobladas.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

Puesto que los correspondientes proyectos de construcción contemplarán las reposiciones de todas las servidumbres afectadas, así como la ejecución de cualquier desvío provisional o permanente que sea preciso, se considera que todas las alternativas tienen un impacto COMPATIBLE sobre la permeabilidad territorial.

Con respecto al impacto relativo a las alteraciones del tráfico, éste no se valora debido a su difícil cuantificación, por no diseñarse en esta fase.

Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos) durante la fase de obras

De manera análoga a las alteraciones en la permeabilidad del territorio, las actuaciones propuestas también conllevarán alteraciones en la disponibilidad de servicios de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, etc., existentes en el ámbito de desarrollo de las alternativas de trazado propuestas.

Como consecuencia de ello, es necesario plantear reposiciones para aquellos servicios que se vean directamente afectados.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

La estimación de servicios afectados, para cada alternativa, se recoge a continuación:

SERVICIO AFECTADO	ALT ESTE 1-1	ALT ESTE 1-2	ALT ESTE 1-3	ALT ESTE 2	ALT ESTE 3

SERVICIO AFECTADO	ALT ESTE 1-1	ALT ESTE 1-2	ALT ESTE 1-3	ALT ESTE 2	ALT ESTE 3
Línea eléctrica M.T. Aérea (m)	364,1	4.803,9	1.981,1	844,8	4.525,6
Línea eléctrica M.T. Subterránea (m)	---	3.631,8	189,2	---	4.479,9
Línea eléctrica A.T. (m)	1.654,4	1.654,4	1.654,4	2.189,0	711,7
Línea eléctrica M.A.T. (m)	512,6	250,8	462,0	515,9	258,5
Llínea eléctrica B.T. (m)	---	---	---	---	---
Línea telefónica (aérea) (m)	298,1	947,8	282,7	172,7	52,4
Línea telefónica (subterránea) (m)	414,7	7.005,4	1.455,3	165,0	6.828,3
Línea telefónica (subterránea-aéreo) (m)	---	7.395,0	6.461,4	---	7.594,1
Línea de abastecimiento (arteria) (m)	1.349,7	6.171,3	2.253,9	1.581,8	4.984,4
Línea de abastecimiento (anillo hídrico) (m)	183,7	115,5	183,7	---	115,5
Línea de abastecimiento (red CANALES principal) (m)	110,0	1.752,3	85,8	110,0	330,0
Línea de abastecimiento (red primaria) (m)	520,8	2.701,7	380,0	655,3	2.880,9
Emisario EDAR (m)	92,4	41,8	41,8	92,4	41,8
Red residuales (m)	---	192,5	658,9	68,2	366,3
Red Principal de saneamiento (m)	358,6	684,6	358,6	104,5	359,0
Gasoducto AP-MP (m)	1.167,1	2.527,2	1.680,8	1.105,5	1.239,1
Gasoducto MP-BP (m)	564,3	3.269,5	564,3	---	2.354,3
Señalización (km)	---	21,0	8,2	---	30,4
Alumbrado (km)	---	8,9	8,2	---	18,2

Teniendo en cuenta que los correspondientes proyectos de construcción contemplarán las reposiciones de todos los servicios afectados durante las obras, se considera que todas las alternativas tienen un impacto COMPATIBLE sobre la permeabilidad territorial.

Se considera, para todas las alternativas, un impacto global sobre la población, en fase de obras, de magnitud COMPATIBLE, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.14.2. Fase de explotación

Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de explotación

La presencia de la carretera supone una barrera física y psicológica a los desplazamientos en dirección transversal a la misma. Esto puede provocar el aislamiento de unos núcleos de población con respecto a otros, y/o puntos de interés tales como: establecimientos comerciales, zonas de equipamientos, lugares de ocio, etc.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Todas las servidumbres afectadas en la fase de construcción, serán objeto de reposición, bien mediante pasos transversales, rectificaciones y reposiciones y caminos de servicio, aportando al territorio el mismo nivel de permeabilidad que el existente actualmente.

En la tabla siguiente se indican las longitudes de reposición de caminos previstas para cada alternativa.

Longitud de reposición de caminos y vías pecuarias (m)	
ALTERNATIVA ESTE 1-1	10.511
ALTERNATIVA ESTE 1-2	6.765
ALTERNATIVA ESTE 1-3	8.461
ALTERNATIVA ESTE 2	10.770
ALTERNATIVA ESTE 3	0

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto es esta fase, para todas las alternativas es NULO.

Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad) durante la fase de explotación

De manera similar a lo indicado en el impacto anterior, la presencia de la autovía supone una alteración en la disponibilidad de servicios existentes en el ámbito de estudio, provocando ausencias de suministros, lo cual afecta a la calidad de vida de las poblaciones próximas a las alternativas planteadas.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Todos los servicios afectados para la fase de construcción serán objeto de reposición, no afectando a la disponibilidad existente actualmente. Por ello, se considera que el impacto es esta fase, para todas las alternativas es NULO.

Se considera, para todas las alternativas, un impacto global NULO sobre la organización territorial, en fase de obras, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	NULO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	NULO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	NULO
ALTERNATIVA ESTE 2	NULO
ALTERNATIVA ESTE 3	NULO

6.3.15. Planeamiento urbanístico

Para valorar el impacto sobre el planeamiento, únicamente se tienen en cuenta las afecciones que la futura infraestructura puede suponer sobre el planeamiento para la fase de explotación, es decir, una vez se ha implantado de manera definitiva la infraestructura.

6.3.15.1. Fase de explotación

Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados

Como consecuencia de la creación de la nueva infraestructura, se verificará potencialmente una modificación del planeamiento territorial de los municipios afectados por el trazado (Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, Paracuellos de Jarama, Algete, San Agustín del Guadalix, El Molar y Fuente el Saz de Jarama) en aquellas áreas en las que no se hubiese considerado un corredor de transporte para carreteras.

Este impacto significará, además de la pérdida de suelo, una necesidad de actualización del planeamiento, respetando y adecuándose a la normativa en vigor en todos sus aspectos de ordenanza y desarrollo urbanístico.

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE.

En el Anejo 11. "Planeamiento" del Estudio Informativo, se incluye un análisis del planeamiento territorial en el ámbito de estudio. Según lo especificado en dicho anejo las superficies de afección al planeamiento que las alternativas proyectadas generan, así como los porcentajes con respecto al total de superficie de afección, son los que se especifican a continuación.

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)				
	Suelo Urbano o Urbanizable	Suelo No Urbanizable con Protección	Suelo No Urbanizable Común	SS GG y Reserva de Viario	Suelo No Urbanizable con Protección (Reserva de Viario)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	105.294	1.438.883	0,0	380.553	290.324
ALTERNATIVA ESTE 1-2	309.510	797.025	63.198,0	463.324	290.324
ALTERNATIVA ESTE 1-3	174.148	1.278.750	3.575	380.553	290.324
ALTERNATIVA ESTE 2	325.298	1.575.760	64.106	361.046	198.699
ALTERNATIVA ESTE 3	292.663	357.126	63.198,0	152.285	54.995

	PORCENTAJE DE SUPERFICIE AFECTADA (%)			
	Suelo Urbano o Urbanizable	Suelo No Urbanizable con Protección	Suelo No Urbanizable Común	Reserva de Viario
ALTERNATIVA ESTE 1-1	4,75	64,96	0,00	30,29
ALTERNATIVA ESTE 1-2	16,09	41,44	3,29	39,18
ALTERNATIVA ESTE 1-3	8,19	60,11	0,17	31,54
ALTERNATIVA ESTE 2	12,88	62,41	2,54	22,17
ALTERNATIVA ESTE 3	31,80	38,81	6,87	22,52

La mayor parte de las alternativas se desarrolla a través de Suelo No Urbanizable con Protección, y todas ellas discurren en algún tramo por suelo clasificado como "Reserva de Viario". La alternativa óptima desde este punto de vista es la Alternativa Este 1-2, ya que casi un 40% de su trazado atraviesa suelo de "Reserva de Viario", lo que supondrá una menor afección al planeamiento urbanístico vigente actualmente.

A la vista de lo anterior, se considera que el impacto generado en fase de explotación es el siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

6.3.16. Generación de residuos

6.3.16.1. Fase de construcción

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación y sobrantes de ejecución de hormigón, mezclas bituminosas, madera, hierro y acero.

El impacto producido por la generación de residuos de construcción y demolición durante la fase de obras se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Para valorar el impacto se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las obras, en el apartado correspondiente a la descripción del proyecto.

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		PESO (t)				
		1.1	1.2	1.3	2	3
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN						
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS						
17 01 01	Hormigón	19.887,39	13.875,61	20.498,39	21.208,13	7.225,29
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO						
17 02 01	Madera	42,15	29,41	43,45	44,95	15,31
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS						
17 03 02	Mezclas bituminosas	4.396,34	4.798,87	4.853,96	4.059,09	4.090,20
17 04. METALES						
17 04 05	Hierro y acero	5.058,31	3.529,23	5.213,72	5.394,24	1.837,74
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS						
17 04 05	Tierras y piedras	804.848,00	868.697,80	1.049.566,33	847.484,00	568.112,29
TOTAL RCD (Toneladas)						
TOTAL		834.232,20	890.930,92	1.080.175,85	878.190,41	581.280,83

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		VOLUMEN (m3)				
		1.1	1.2	1.3	2	3
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN						
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS						
17 01 01	Hormigón	216.167,30	150.821,84	222.808,57	230.523,13	78.535,72
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO						
17 02 01	Madera	7.025,44	4.901,71	7.241,28	7.492,00	2.552,41
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS						
17 03 02	Mezclas bituminosas	366.361,91	399.905,91	404.496,51	338.257,18	340.850,29
17 04. METALES						
17 04 05	Hierro y acero	32.425,10	22.623,28	33.421,29	34.578,47	11.780,36
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS						
17 04 05	Tierras y piedras	473.440,00	510.998,70	617.391,96	498.520,00	334.183,70
TOTAL RCD (m3)						
TOTAL		1.095.419,74	1.089.251,43	1.285.359,60	1.109.370,78	767.902,47

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte, constituidos básicamente por excedentes de tierras de excavación y hormigón en menor medida, que son susceptibles de ser destinados a las operaciones de valorización establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley 22/2011, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, y considerando los datos de generación de residuos, el impacto para cada una de las alternativas estudiadas es el que se indica en la tabla siguiente.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 2	MODERADO
ALTERNATIVA ESTE 3	MODERADO

Analizando los resultados obtenidos en conjunto en relación al volumen de generación de residuos de tierras, la Alternativa Este 1-3 se consideran la más desfavorable, valorándose el impacto asociado a la generación de residuos como MODERADO.

Las Alternativas Este 1-1, Este 1-2, y Este 2, producen cantidades menores de residuos que la Alternativa Este 1-3, considerándose su impacto MODERADO.

Finalmente, puede concluirse que la Alternativa Este 3, con un impacto también MODERADO, es notablemente preferible al resto de alternativas, ya que genera menos residuos de construcción y demolición.

6.3.16.2. Fase de explotación

Durante fase de explotación la generación de residuos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y a la longitud de actuación, si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

El impacto durante a la fase de explotación asociado a la generación de residuos se considera COMPATIBLE.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.3.17. Consumo de recursos

6.3.17.1. Fase de construcción

El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, acero y mezclas bituminosas) más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, constituidas por la ejecución del movimiento de tierras, obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones, etc.), estructuras (viaductos, túneles, pasos inferiores, superiores, muros, etc.) y firmes.

Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA; GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO. Esta caracterización es válida para todos los recursos a analizar durante la fase de obras.

Para valorar el impacto se ha realizado una estimación de las cantidades de recursos empleados durante la ejecución de las obras.

RECURSO NATURAL	VOLUMEN (m^3)				
	1.1	1.2	1.3	2	3
HORMIGÓN	216.167,30	150.821,84	222.808,57	230.523,13	78.535,72
MADERA	7.025,44	4.901,71	7.241,28	7.492,00	2.552,41
MEZCLAS BITUMINOSAS	366.361,91	399.905,91	404.496,51	338.257,18	340.850,29
ACERO	32.425,10	22.623,28	33.421,29	34.578,47	11.780,36
ÁRIDOS	4.263.729,31	4.564.886,55	4.414.754,00	6.777.974,45	830.299,97
AGUA	485.765,18	336.238,76	475.643,64	600.960,95	107.061,66
TOTAL CONSUMO RECURSOS					
TOTAL	**5.371.474,23**	**5.479.378,04**	**5.558.365,28**	**7.989.786,18**	**1.371.080,41**

RECURSO NATURAL	PESO (t)				
	1.1	1.2	1.3	2	3
HORMIGÓN	497.184,79	346.890,22	512.459,71	530.203,20	180.632,15
MADERA	4.215,26	2.941,03	4.344,77	4.495,20	1.531,45
MEZCLAS BITUMINOSAS	879.268,58	959.774,18	970.791,62	811.817,24	818.040,70
ACERO	252.915,74	176.461,55	260.686,03	269.712,06	91.886,79
ÁRIDOS	7.248.339,83	7.760.307,13	7.505.081,80	11.522.556,56	1.411.509,95
AGUA	485.765,18	336.238,76	475.643,64	600.960,95	107.061,66
TOTAL CONSUMO RECURSOS					
TOTAL	**9.367.689,38**	**9.582.612,87**	**9.729.007,57**	**13.739.745,21**	**2.610.662,69**

Tras el análisis de las cantidades de recursos consumidos estimadas, se puede concluir que una parte muy significativa del consumo de los recursos está constituida por los áridos obtenidos de préstamos para la formación de la explanada y firmes, así como mezclas bituminosas y, en menor medida, por el hormigón para estructuras y el agua para a la humectación de áridos y elaboración de hormigón.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, y considerando los datos de consumo de recursos, el impacto es el siguiente, para cada una de las alternativas estudiadas.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 1-3	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 2	SEVERO
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

Analizando los resultados obtenidos en conjunto, en relación con el consumo de recursos naturales, la Alternativa Este 2 se considera la más desfavorable, valorándose el impacto asociado como SEVERO.

Las Alternativas Este 1-1, 1-2 y 1-3, con unas cantidades menores que la Alternativas 2, suponen un impacto SEVERO.

Finalmente, puede concluirse que la Alternativa Este 3, con un impacto COMPATIBLE, es preferible al resto de alternativas, ya que requiere un menor consumo de recursos naturales.

6.3.17.2. Fase de explotación

Durante fase de explotación el consumo de recursos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación el consumo de recursos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la longitud de la actuación, si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, las condiciones meteorológicas, etc.

El impacto durante a la fase de explotación asociado al consumo de recursos naturales se considera COMPATIBLE para todas las alternativas.

	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 1-3	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 2	COMPATIBLE
ALTERNATIVA ESTE 3	COMPATIBLE

6.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

El presente Estudio de Impacto Ambiental se encarga únicamente de evaluar los efectos ambientales de la *Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar*, actuación que pretende aumentar la capacidad de la carretera A-1 existente, bien sea a través de actuaciones en ella, o bien mediante una autovía de nuevo trazado.

Como autovía, estará libre de peaje para las comunicaciones en el eje viario con disposición sur-norte que une la periferia urbana de Madrid (Eje Aeropuerto) con el entorno de la población de El Molar.

Esta variante tiene como objetivo resolver los problemas de tráfico generados en el tramo objeto del presente Estudio Informativo, como consecuencia del desarrollo residencial, empresarial y comercial de la A-1, agravados recientemente y sobre todo en su entrada a Madrid, tras la llegada de 6.000 trabajadores a la Ciudad del BBVA, y la ciudad de Telefónica. En este tramo, además, la A-1 conecta con la R-2, la M-50, y la M-100. Se trata de minimizar los problemas de congestión, inseguridad y contaminación, disminuyendo la presión circulatoria.

La Variante de la A-1 objeto del presente Estudio Informativo es evaluada ambientalmente ya en el Plan de Infraestructuras de Transporte y Vivienda (PITVI) para el periodo 2012-2024, a través de la evaluación ambiental estratégica. Es aquí donde se consideran los efectos sinérgicos y acumulativos con otros planes y programas.

Al tratarse de una infraestructura lineal, los mayores efectos sinérgicos y acumulativos se producirían sobre la fauna y sobre la población, debidos al efecto barrera y como consecuencia de ello, a la fragmentación del territorio. Para evaluar el efecto sinérgico y acumulativo sobre estos dos factores ambientales debido al efecto barrera y la fragmentación del territorio, cabe destacar que únicamente se tiene en cuenta la confluencia con otras infraestructuras de tipologías similares.

6.4.1. Fase de construcción

Durante las obras, los efectos acumulativos y sinérgicos se manifestarían en todo su potencial si este proyecto llegase a coincidir en el tiempo con la ejecución de otras infraestructuras lineales en la zona. Esta situación no puede ser evaluada actualmente, ya que no se tienen datos sobre la planificación de otras obras en el ámbito de estudio y su ejecución.

6.4.2. Fase de explotación

Como ya se ha indicado, los principales factores ambientales afectados por los impactos acumulativos y sinérgicos derivados del efecto barrera y la fragmentación del territorio, son la fauna y la población, al ver reducida o dificultada su movilidad en los desplazamientos locales entre uno y otro lado de la carretera.

Para la Alternativa Este 3, y los tramos de las Alternativas Este 1-2 y Este 1-3 que contemplan la duplicación de la actual A-1, el efecto barrera será el mismo que en la actualidad, no viéndose incrementado por las nuevas actuaciones, al realizarse éstas sobre una carretera existente, ya vallada. Estas alternativas no introducen nuevos elementos de fragmentación del territorio, minimizándose el efecto sinérgico y acumulativo de este impacto.

Por otro lado, en el caso de las Alternativas Este 1-1 y Este 2, y de los tramos de las Alternativas Este 1-2 y Este 1-3 que se desarrollan en variante, la fragmentación del territorio que supone este proyecto presentará un efecto sinérgico con la actual A-1, al presentar una tipología similar de explotación durante su funcionamiento como autovía libre de peaje; así como con la carretera M-103, que discurre de forma paralela a los trazados analizados, de sur a norte.

El efecto sobre la población puede ser importante, tanto en las zonas más densamente pobladas, como en los trayectos agrícolas.

Por lo que respecta a la fauna, para conocer y valorar el impacto sobre la permeabilidad territorial para las especies más sensibles presentes en el ámbito de estudio, es necesario conocer el diseño y definición de los trazados, tanto de la red de comunicaciones existente, como de la planificada en la zona. A continuación, se analiza este aspecto.

Cuando dos infraestructuras de transporte discurren casi en paralelo, esta disposición tiene la desventaja de que se genera un apreciable efecto sinérgico negativo entre ambas, de tal manera que si la infraestructura original (carretera, autovía o línea de ferrocarril) ya generaba un efecto barrera a los movimientos faunísticos en el territorio, al sumarle el trazado de la nueva línea ferroviaria (que implica ocupación de una amplia banda de territorio, con la consiguiente destrucción de hábitats naturales, además del establecimiento de un cerramiento propio que impermeabiliza esos terrenos al paso de la fauna), se incrementa la dificultad de para la fauna de desplazarse por el territorio ocupado.

Esta impermeabilización territorial es significativa si las otras infraestructuras de transporte presentan cerramientos perimetrales, y si sus obras de drenaje transversales no están adaptadas apropiadamente al paso de fauna (o si no existen estructuras con función específica de paso de fauna).

De acuerdo con el documento “Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte”, en una primera aproximación, cabe distinguir las carreteras, en sentido amplio, de las líneas de ferrocarril; y dentro de cada uno de estos grupos las tipologías tradicionales de autopista, autovía y carretera convencional en el primer caso, y trenes convencionales y de alta velocidad en el segundo. No obstante, desde el punto de vista de las afecciones por efecto barrera a la fauna, parece más adecuado centrarse exclusivamente en uno o dos elementos clave de diseño y funcionamiento: la existencia o no de vallados, y la intensidad de tráfico que soportan.

Por una parte, la presencia de vallado continuo, o con discontinuidades de mínima entidad (en las intersecciones) es ya una característica propia de las autovías, autopistas y líneas férreas de alta velocidad. Esta condición es ahora también frecuente en carreteras convencionales de primer orden y líneas férreas de nueva construcción, aunque el nivel de exigencia en estos casos sea menor. Así, el número de accesos laterales a pistas y caminos locales presentes en las carreteras convencionales lleva a que la impermeabilidad del vallado sea mucho menor. Como consecuencia de todo ello, las infraestructuras lineales pueden agruparse en función del tipo de cerramiento de forma simplificada en:

- Vías sin cerramiento perimetral
- Vías con cerramientos discontinuos
- Vías con cerramiento perimetral en la totalidad de su trazado

Según ese documento, la clasificación de carreteras en función de la intensidad de tráfico es la siguiente:

Tipo de carretera	Intensidad de tráfico[1]
Carreteras con un tráfico inferior a 1.000 vehículos/día	Baja
Carreteras con un tráfico entre 1.000 y 4.000 vehículos/día	Media
Carreteras con un tráfico entre 4.000 y 10.000 vehículos/día	Media-Alta
Carreteras con un tráfico superior a 10.000 vehículos/día	Alta

Concordando con esta clasificación, puede establecerse la siguiente tipología de infraestructuras con o sin cerramiento:

- Carreteras y ferrocarriles sin cerramiento o parcialmente vallados y una intensidad de tráfico media-alta
- Vías de gran capacidad con cerramiento perimetral: autovías, autopistas y líneas de ferrocarril de alta velocidad cuyo trazado está vallado en su práctica totalidad y presentan una intensidad de tráfico alta

Por lo tanto se puede concluir que en el ámbito de estudio, las infraestructuras con cerramiento perimetral son las autopistas y autovías –además de la que se encuentra en diseño- mientras que las carreteras autonómicas no presentan ningún tipo de vallado. Esta condición real de las vías de transporte (con respecto a sus cerramientos) se comprobó en las visitas de campo.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se puede considerar que las carreteras presentan una capacidad menor de impermeabilización del territorio, al tratarse en gran medida de carreteras secundarias, regionales / comarcales y, en muchos casos, antiguas. Debido a esa antigüedad, se estima que su construcción estaba condicionada a los medios técnicos de la época, que imposibilitaban grandes movimientos de tierra, ajustándose los trazados bastante a la rasante. Esto, sumado a que la orografía del ámbito del Proyecto es llana en una elevada proporción, salvo en el ámbito de El Molar, implica que esas carreteras, sin cerramientos perimetrales, y sin taludes notables, pueden ser atravesadas por la fauna con relativa facilidad. Existe cierto riesgo de atropello durante el cruce de la calzada, aunque muchas son carreteras que han visto descender su intensidad de tráfico al construirse poco a poco varias autopistas y autovías en el territorio.

Las diferentes alternativas planteadas, salvo la Alternativa Este 3, que discurre por completo por el trazado actual de la A-1, en sus tramos en variante, se integran en la mayor parte de su trazado entre la actual A-1, el río Jarama y la M-103, que discurre paralela en gran parte del trazado. Desde el punto de vista sinérgico, la interacción con la carretera autonómica es fluida, ya que esta última no tiene cerramiento perimetral, ni un trazado con taludes notables.

Sin embargo la actual autovía del Norte discurre en paralelo a las alternativas propuestas. Dado que todos los corredores de fauna contemplados están relacionados con los cursos de agua principales o secundarios y que la mayor parte del trazado discurre por zonas urbanas o muy antropizadas, se puede considerar que los flujos de fauna naturales en la zona quedarán

efectivamente limitados a dichos corredores. El trazado actual posee ODTs en todos los cauces, por lo que se considera que el efecto sinérgico entre ésta y las alternativas planteadas no supone un incremento en el efecto barrera con respecto a la situación actual.

Las demás vías del ámbito del estudio (carreteras locales como las M-100, M-103, M-106, M-111, M-12 caminos locales; etc.) no son tenidas en cuenta para valorar el efecto sinérgico entre infraestructuras, al tener trazados perpendiculares, o sumamente divergentes con respecto al futuro trazado de la autovía, o bien al tratarse de vías sin cerramientos, con relativamente escaso tráfico. Al no haber cerramientos y tráfico menor, se considera que, hasta cierto punto, la fauna puede atravesar su trazado.

Con toda esta información se tiene que, tal como se establece en las prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, se garantiza la coordinación entre la permeabilidad de la futura autovía, la de la A-1, y la del resto de carreteras de la zona.

En cualquier caso, la solución de trazado que se seleccione en fases posteriores, tendrá en cuenta los posibles efectos acumulativos y sinérgicos del efecto barrera sobre la fauna y sobre la población, con las infraestructuras presentes y planificadas en la zona.

6.5. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual se define como pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Los impactos residuales debidos a la nueva autovía se deben principalmente a la presencia de la infraestructura sobre el territorio. Los impactos producidos por las superficies auxiliares de ocupación temporal (parques de maquinaria, zonas de acopios, etc.) o de ocupación permanente (préstamos, depósitos de excedentes de excavación, etc.) se van minimizando con el tiempo a medida que las medidas correctoras llevadas a cabo consiguen su objetivo, su integración ambiental y paisajística.

Para las actuaciones descritas en el presente proyecto se considera que los impactos residuales más significativos se producen principalmente sobre cuatro factores del medio, **ruido**, **vegetación, fauna y paisaje**.

- **Impacto residual por ruido**

Durante la fase de explotación, el tráfico rodado va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno del nuevo trazado.

El correcto dimensionamiento y diseño de las pantallas de protección acústica propuestas tras realizar los estudios de ruido oportunos tendrá como consecuencia que los niveles de ruido a lo largo de la nueva autovía no superen los límites establecidos en la normativa estatal y autonómica de aplicación. A pesar de esto la situación acústica se verá modificada a lo largo de todo el trazado, ya que el nivel de ruido se verá aumentado. Por este motivo, se considera que la longitud de cada una de las alternativas es un parámetro válido para cuantificar el impacto residual por ruido.

Eje	Longitud total (m)
Este 1-1	24.600
Este 1-2	25.220
Este 1-3	28.167
Este 2	27.600
Este 3	29.758

- **Impacto residual sobre la vegetación**

La permanencia de la infraestructura sobre el terreno produce la eliminación permanente de la vegetación sobre toda su superficie de implantación. Además de la eliminación directa de la vegetación en la superficie de ocupación, la vegetación situada sobre el total de superficie de expropiación se verá afectada por el cambio de uso de los terrenos. Ambos parámetros, superficie de ocupación y superficie de expropiación, se proponen para cuantificar el impacto residual sobre la vegetación.

Tras las obras, las ocupaciones debidas a elementos auxiliares, temporales o permanentes, habrán sido objeto de restauraciónes ambientales y paisajísticas por lo que, con el tiempo suficiente, el impacto quedará diluido con la naturalización de los terrenos.

	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m^2)	SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	2.110.468,20	2.175.765,00
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.336.943,16	1.655.980,00
ALTERNATIVA ESTE 1-3	2.232.056,24	2.104.348,00
ALTERNATIVA ESTE 2	2.310.701,14	2.511.863,00
ALTERNATIVA ESTE 3	1.560.254,07	657.950,00

- **Impacto residual sobre la fauna**

A pesar de las medidas aplicadas para garantizar la permeabilidad de la fauna a través de sus corredores habituales, consistentes en el adecuado diseño de la infraestructura, la presencia de la nueva autovía en la fase de explotación, supone una barrera parcial al flujo de animales por la zona.

Este impacto residual se producirá a lo largo de todo el trazado, por lo que se considera que la longitud de cada una de las alternativas es un parámetro válido para cuantificarlo.

Eje	Longitud total (m)
Este 1-1	24.600
Este 1-2	25.220
Este 1-3	28.167
Este 2	27.600
Este 3	29.758

- **Impacto residual sobre el paisaje**

Las infraestructuras lineales se caracterizan por su afección simultánea a una gran tipología de paisajes, y por su gran envergadura. La infraestructura, y concretamente los taludes en terraplen, entorpecen la vista de la escena a los observadores que se encuentran a cotas inferiores a la plataforma.

Por este motivo, como parámetro para cuantificar el impacto residual sobre el pasiaje, se ha seleccionado la superfcicie de terraplén de cada una de las alternativas.

	TERRAPLÉN GENERADO (m^2)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	642.913,3
ALTERNATIVA ESTE 1-2	434.770,951
ALTERNATIVA ESTE 1-3	642.447,48
ALTERNATIVA ESTE 2	766.204,67
ALTERNATIVA ESTE 3	68.034,15

6.6. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación se recoge el resultado de la evaluación y valoración de impactos realizadas, mediante dos tablas resumen de impactos, una para la fase de construcción, y otra para la de explotación. Se ha utilizado el siguiente código de colores para facilitar la comparación de las alternativas.

VALOR DEL IMPACTO
CRÍTICO
SEVERO
MODERADO
COMPATIBLE
NULO
BENEFICIOSO
MUY BENEFICIOSO

FASE DE CONSTRUCCIÓN					
ELEMENTO	**ALTERNATIVA ESTE 1-1**	**ALTERNATIVA ESTE 1-2**	**ALTERNATIVA ESTE 1-3**	**ALTERNATIVA ESTE 2**	**ALTERNATIVA ESTE 3**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
RUIDO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEVERO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
EDAFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA	SEVERO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
HIDROGEOLOGÍA	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
VEGETACIÓN	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
FAUNA	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	COMPATIBLE
PAISAJE	SEVERO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
POBLACIÓN	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	COMPATIBLE
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL	SEVERO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO					
GENERACIÓN DE RESIDUOS	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
CONSUMO DE RECURSOS	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	COMPATIBLE

FASE DE EXPLOTACIÓN					
ELEMENTO	**ALTERNATIVA ESTE 1-1**	**ALTERNATIVA ESTE 1-2**	**ALTERNATIVA ESTE 1-3**	**ALTERNATIVA ESTE 2**	**ALTERNATIVA ESTE 3**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	SEVERO
RUIDO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO	SEVERO
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
VEGETACIÓN	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PAISAJE	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
POBLACIÓN	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	MODERADO
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CONSUMO DE RECURSOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Se puede comprobar que ninguna de las alternativas analizadas presenta impactos críticos, lo que es importante a la hora de considerarlas viables ambientalmente. El presentar mayor número de impactos moderados o severos implica que esa alternativa requiere una mayor aplicación de medidas para minimizar o corregir el impacto generado, siendo el medio plazo el estimado para que esta recuperación tenga lugar.

Comprobamos que, en esta línea de análisis, los impactos valorados como severos se han detectado principalmente en la fase de construcción, pasando a ser moderados o compatibles en la fase de explotación. Como excepción a esto destaca el impacto sobre la calidad acústica de las Alternativas Este 1-2, Este 1-3 y Este 3, que contemplan la duplicación de la actual A-1 en alguno de sus tramos. También se ha valorado como severo el impacto de la Alternativa Este 3 sobre la calidad del aire en fase de funcionamiento.

Globalmente para ambas fases, cabe destacar el mejor comportamiento desde el punto de vista medioambiental de las **Alternativas Este 1-2** y **Este 2**, ya que presentan magnitudes de impacto menores para casi todos los elementos del medio, habiéndose valorado únicamente dos impactos como severos en cada una de ellas, frente a cinco o siete detectados en el resto de las alternativas. Esto se debe a la menor ocupación de suelo por parte de las alternativas que contemplan la duplicación de la actual A-1 y, por tanto, de elementos ambientales de gran valor de conservación.

6.7. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

6.7.1. Metodología

Jerarquización de impactos

En primer lugar, se han jerarquizado los impactos identificados, caracterizados y valorados, en función de su importancia relativa dentro del territorio atravesado. Para ello, se han establecido tres niveles de importancia del impacto (alta, media y baja), a los que se les ha asignado un valor numérico (3, 2 y 1, respectivamente).

En las tablas siguientes se refleja la jerarquización de los impactos para el caso concreto del territorio atravesado por las alternativas analizadas, en fase de construcción y explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**	**VALOR ASIGNADO**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ALTA	2
CALIDAD ACÚSTICA	ALTA	2
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MEDIA	2
EDAFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROLOGÍA	MEDIA	2
HIDROGEOLOGÍA	BAJA	1
VEGETACIÓN	BAJA	1
FAUNA	MEDIA	2
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	ALTA	3
PAISAJE	ALTA	3
POBLACIÓN	ALTA	3
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MEDIA	2
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	BAJA	1
PATRIMONIO CULTURAL	ALTA	3
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO		1
GENERACIÓN DE RESIDUOS	BAJA	3
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA	2

FASE DE EXPLOTACIÓN		
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**	**VALOR ASIGNADO**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ALTA	3
CALIDAD ACÚSTICA	ALTA	3
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	BAJA	1
EDAFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROLOGÍA	BAJA	1
HIDROGEOLOGÍA	BAJA	1
VEGETACIÓN	BAJA	1
FAUNA	MEDIA	2
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	MEDIA	2
PAISAJE	ALTA	3
POBLACIÓN	ALTA	3
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA	1
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	BAJA	1
PATRIMONIO CULTURAL	BAJA	1
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	BAJA	2
GENERACIÓN DE RESIDUOS	BAJA	1
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA	1

Asignación de valores a las magnitudes de impacto

En segundo lugar, se ha asignado un valor numérico a cada magnitud de impacto, positivo o negativo, excluyendo los impactos críticos que, en caso de presentarse, invalidarían las soluciones planteadas, independientemente del resto de afecciones. Los valores establecidos en cada caso son los siguientes.

MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR ASIGNADO
MUY FAVORABLE	2
FAVORABLE	1
NULO	0
COMPATIBLE	-1
MODERADO	-2
SEVERO	-3

Cálculo del valor global del impacto

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

Se presentan a continuación las tablas resumen correspondientes a las fases de construcción y de explotación para todas las alternativas de trazado.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN					
	ELEMENTO	ALTERNATIVA 1-1	ALTERNATIVA 1-2	ALTERNATIVA 1-3	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
3	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	-2	-2	-2	-2	-2
3	RUIDO	-2	-4	-4	-2	-4
1	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-6	-4	-6	-6	-4
1	EDAFOLOGÍA	-2	-2	-2	-2	-2
1	HIDROLOGÍA	-6	-4	-6	-6	-4
1	HIDROGEOLOGÍA	-2	-1	-2	-2	-1
1	VEGETACIÓN	-2	-1	-2	-2	-1
2	FAUNA	-4	-2	-4	-4	-2
2	ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	-6	-3	-6	-9	-3
3	PAISAJE	-9	-6	-9	-9	-6
3	POBLACIÓN	6	6	6	6	6
1	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	-4	-4	-4	-6	-2
1	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	-1	-1	-1	-1	-1
1	PATRIMONIO CULTURAL	-9	-6	-9	-9	-6
2	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	0	0	0	0	0
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	-6	-6	-6	-6	-6
1	CONSUMO DE RECURSOS	-6	-6	-6	-6	-2
TOTAL		-61	-46	-63	-66	-40

IMPORTANCIA DEL IMPACTO	FASE DE EXPLOTACIÓN					
	ELEMENTO	ALTERNATIVA 1-1	ALTERNATIVA 1-2	ALTERNATIVA 1-3	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
3	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	-6	-6	-6	-3	-9
3	RUIDO	-6	-9	-9	-6	-9
1	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-1	-1	-1	-1	-1
1	EDAFOLOGÍA	-2	-1	-2	-2	-1
1	HIDROLOGÍA	-1	-1	-1	-1	-1
1	HIDROGEOLOGÍA	0	0	0	0	0
1	VEGETACIÓN	-2	-2	-2	-2	-1
2	FAUNA	-2	-2	-2	-2	-4
2	ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	-2	-2	-4	-2	-2
3	PAISAJE	-6	-3	-6	-6	-3
3	POBLACIÓN	3	3	3	3	3
1	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	-1	-1	-1	-1	-1
1	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	-1	-1	-1	-1	-1
1	PATRIMONIO CULTURAL	0	0	0	0	0
2	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-4	-2	-4	-4	-4
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	-1	-1	-1	-1	-1
1	CONSUMO DE RECURSOS	-1	-1	-1	-1	-1
TOTAL		-18	-33	-30	-38	-30

6.7.2. Impacto global de las alternativas

Se presentan a continuación las tablas resumen correspondientes a las alternativas de trazado, donde se refleja el valor global del impacto para cada una de ellas, marcándose la alternativa óptima en color verde, y la menos favorable en color rojo.

	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	VALOR DEL IMPACTO GLOBAL
ALTERNATIVA 1-1	-61	-33	-94
ALTERNATIVA 1-2	-46	-30	-76
ALTERNATIVA 1-3	-63	-38	-101
ALTERNATIVA 2	-66	-30	-96
ALTERNATIVA 3	-40	-36	-76

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las Alternativas Este 1-2 y Este 2 son las mejores, con un Valor del Impacto Global de -76, mientras que la peor es la Alternativa Este 1-3, con un Valor del Impacto Global de -101.

6.7.3. Análisis multicriterio

Para recoger la variante medioambiental en el análisis multicriterio incluido en el Estudio Informativo, se asigna un peso a cada alternativa, que puede variar entre 1 y 10, siendo 1 el valor de la alternativa más desfavorable, y 10 el correspondiente al trazado óptimo.

Como criterio de partida para el establecimiento de los pesos, se define la alternativa idónea (10 puntos) como aquella que, en fase de construcción da lugar a impactos compatibles sobre todas las variables del medio, a excepción de los espacios naturales, sobre los que el impacto es nulo, y la población, sobre la que el impacto es muy beneficioso; y en fase de explotación genera impactos compatibles sobre todos los factores, salvo en el caso de la hidrogeología, el patrimonio cultural y los espacios naturales, sobre los que el impacto es nulo, y en el caso de la población, sobre la que el impacto es muy beneficioso. Según esta hipótesis, y teniendo en cuenta la jerarquización de los impactos, se le asigna un Valor del Impacto Global a la alternativa idónea de -45.

Asimismo, se define la alternativa más desfavorable, aunque viable ambientalmente (1 punto), como aquella que presenta impactos severos sobre todos los elementos del medio, en fase de obra y explotación, a excepción de los impactos sobre la población, que se consideran nulos en ambas fases. Según este criterio, se le asigna un Valor del Impacto Global a la alternativa más desfavorable de -168.

	VALOR DEL IMPACTO GLOBAL	PESO
ALTERNATIVA IDÓNEA	-45	**10**
ALTERNATIVA MÁS DESFAVORABLE	-168	**1**

Así, de forma proporcional, se establecen los siguientes pesos para las alternativas analizadas, que serán los que se trasladen al análisis multicriterio, para la selección de la alternativa óptima.

	PESO EN EL MULTICRITERIO
ALTERNATIVA 1-1	**7**
ALTERNATIVA 1-2	**8,13**
ALTERNATIVA 1-3	**6,63**
ALTERNATIVA 2	**6,88**
ALTERNATIVA 3	**8,13**

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Este capítulo constituye la propuesta de medidas preventivas y correctoras dirigidas a la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos significativos de la ejecución y explotación de la *Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar*, así como la integración ambiental del trazado y sus elementos asociados.

Se distinguen dos tipos de medidas:

- Medidas preventivas: aquellas que se aplican en las fases de diseño de los proyectos constructivos o en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados y valorados en los capítulos anteriores, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección.

La mitigación de los efectos ambientales y la integración de la obra en el entorno pueden favorecerse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medioambiental y con una adecuada ejecución y terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras.

- Medidas correctoras: aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas.

El establecimiento y delimitación de las distintas zonas sobre las que resulta necesaria una acción correctora se definen basándose en la existencia y magnitud del impacto que trata de corregir y de la posibilidad de su corrección.

El diseño de estas medidas, tanto preventivas como correctoras, se realiza al nivel de detalle adecuado para la escala de trabajo, teniendo que ser desarrolladas con mayor definición, e integradas, por tanto, en la fase de la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

Para la propuesta de las medidas se procede según la siguiente secuencia metodológica:

- Consideración de los impactos ambientales detectados en la fase de identificación y valoración de impactos.

- Consideración de los condicionantes ambientales que afectan al diseño y a la viabilidad de la aplicación de las medidas.

- Propuesta de medidas para la solución de los impactos. Para la propuesta de medidas se tienen en cuenta:

  - Planteamiento de medidas asignables a elementos asociados a la construcción de la infraestructura (instalaciones auxiliares, vertederos, etc.), necesarias para atender la prevención o corrección de los impactos ocasionados específicamente por estos elementos.

  - Medidas no asignables a tramos concretos de trazado o correspondientes a impactos no evaluables con los datos de proyecto disponibles, para su consideración en fases posteriores de proyecto.

Puesto que los impactos sobre los diferentes elementos del medio se pueden generar tanto durante la fase de construcción como en la de explotación, y en muchos casos su falta de previsión durante el diseño constructivo genera afecciones que podrían haberse evitado, las medidas que se proponen seguidamente se desglosan en función de la fase en que deban adoptarse, esto es:

Fase de diseño

El objeto de estas medidas es la prevención, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse. Se deben aplicar durante el diseño, es decir, durante la redacción de los proyectos constructivos.

Fase de construcción

En esta etapa, las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar. Se aplican durante la ejecución de las obras.

Fase de explotación

Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del medio y del funcionamiento de la infraestructura. Si bien muchas de ellas requieren su ejecución durante la fase de construcción, la aplicación efectiva de las mismas se manifiesta una vez que la obra está en explotación.

Las medidas siguientes son de aplicación a todas alternativas planteadas.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

7.1.1. Vigilancia ambiental

En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción de la nueva carretera.

Esta medida tiene implicaciones, por tanto, en la fase de diseño y en la fase de construcción.

Fase de diseño

Los proyectos constructivos que se deriven del presente Estudio de Impacto Ambiental incluirán su correspondiente prescripción en el pliego de prescripciones técnicas, que obligue al contratista adjudicatario de la obra a la contratación de un equipo multidisciplinar que asegure la correcta incorporación, a nivel de diseño, aplicación y valoración, de las medidas preventivas y correctoras propuestas en este apartado.

Fase de construcción

En todo momento, y cumpliendo con el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, se dispondrá en obra del equipo multidisciplinar que permita controlar y ejecutar correctamente las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como las definidas en los proyectos constructivos correspondientes.

Este equipo, colaborará en todo momento con la Dirección de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos constructivos posteriores.

7.1.2. Programa de obra

Los proyectos deberán definir un programa de obra que recoja las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se establecen para la reducción de los riesgos ambientales. Así, se incluirán en el mismo, como parte de la ejecución propia de la obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra
- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad
- Control de las tareas de obra

Se prestará especial atención a aquellas actividades, tales como las tareas de revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, y por otro lado, evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

7.1.3. Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes

Fase de diseño

Los elementos auxiliares, tanto de carácter temporal como permanente, como son instalaciones auxiliares (parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra, sistemas de saneamiento, etc.), canteras, zonas de préstamo o de vertido, y caminos de acceso, se deberán ubicar en las zonas de menor valor ambiental y de baja o muy baja calidad agrológica. Del mismo modo, se tratará de no afectar a áreas con suelos que sufran procesos de hidromorfía o sean excesivamente arcillosos –ya que presentan difícil capacidad de recuperación-, áreas de recarga de acuíferos, áreas de protección arqueológica, etc.

Los proyectos constructivos incorporarán una cartografía de las zonas más favorables para la ubicación de todos los elementos auxiliares a escala no inferior a 1:5.000, a partir de los criterios de clasificación del territorio, establecidos a continuación, y recopilados en las colecciones de planos 5. Clasificación del territorio.

- **Zonas Excluidas**. En general comprenden las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental, como son los espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, todos los cauces de cursos de agua, tanto temporales como permanentes y su zona de servidumbre (considerada como una franja de 5 m, adyacente al Dominio público hidráulico), las lagunas y zonas húmedas, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, las vías pecuarias, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico.

  En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo

  En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

  Entre las ocupaciones temporales con carácter estrictamente puntual y que resultan de inexcusable realización para la ejecución de las obras, en zonas excluidas, se encuentra la reposición de los servicios que se vean afectados por el paso del trazado en estos puntos.

- **Zonas Admisibles**: Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas, vertederos,...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos). La existencia de estos elementos permanentes irá acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno.

  El resto del territorio, no incluido en la categoría de zona excluida, se considera admisible.

En cualquier caso, y siempre que sea posible, se evitará ocupar nuevos terrenos tanto para la aportación de materiales a la obra como para el vertido de excedentes.

7.1.4. Zonas auxiliares

Adicionalmente a los criterios anteriores, para que las zonas de instalaciones auxiliares sean ambientalmente admisibles deberán cumplir los siguientes requisitos, tanto durante su acondicionamiento como durante su utilización:

- No se afectará a zonas de recarga de acuíferos.
- No se afectará al nivel freático.
- El límite de la zona de ocupación por este tipo de instalaciones se situará al menos a 50 m de los cauces de los cursos de agua.
- Se situarán lo más cerca posible de la carretera, para evitar grandes desplazamientos.
- Se instalarán en una zona que presente accesibilidad asegurada.
- Su ubicación quedará fuera de las zonas que presenten algún valor ambiental reseñable.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal estarán incluidos en el proyecto de restauración del correspondiente proyecto constructivo, a fin de ser restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras, conforme a las propuestas que se recogen en este Estudio de Impacto Ambiental.

El proyecto constructivo incluirá en su documento de Planos, y por tanto con carácter contractual, la localización de las instalaciones auxiliares, definidas en cumplimiento de las prescripciones establecidas en este apartado, y siguiendo las indicaciones establecidas en el mismo.

Se realiza la siguiente propuesta de zonas de instalaciones auxiliares, que ha tenido en cuenta los criterios de clasificación del territorio, y que deberá concretarse en fases posteriores, según las necesidades de superficies auxiliares que se determinen, y la mejor ubicación para favorecer la funcionalidad de las obras. Estas zonas se han cartografiado en las colecciones de planos 5. Clasificación del territorio.

ALTERNATIVA ESTE 1-1	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	18,7
ZIA 3	15,9

ALTERNATIVA ESTE 1-2	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	18,7

ALTERNATIVA ESTE 1-2	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 3	14,9
ZIA 4	8,4
ZIA 5	6,4

ALTERNATIVA ESTE 1-3	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	16,1
ZIA 2	10,8
ZIA 3	11,9
ZIA 4	12,5
ZIA 5	8,4
ZIA 6	6,4

ALTERNATIVA ESTE 2	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	8
ZIA 3	11,9
ZIA 4	12,5
ZIA 5	8,4
ZIA 6	6,4

ALTERNATIVA ESTE 3	
ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	**SUPERFICIE (ha)**
ZIA 1	25
ZIA 2	14,3
ZIA 3	15,9

7.1.5. Accesos

Para el acceso, tanto a la obra, como a las zonas de vertido de tierras y extracción de materiales, se evitará la apertura de nuevos caminos, utilizándose caminos existentes, pero eludiendo el paso por zonas urbanas. Estos caminos servirán de apoyo al principal acceso a través de la propia plataforma a construir de la carretera.

En caso de necesidad de apertura de caminos específicos para obra, éstos se proyectarán evitando las zonas de mayor fragilidad ambiental, y se demolerán y restaurarán al finalizar la obra.

7.1.6. Préstamos

El estudio de aprovechamiento de materiales ha detectado una serie de unidades susceptibles de ser aprovechables en obra. Por ello, todos los materiales excavados (a excepción de los procedentes de los saneos), podrán reutilizarse en los rellenos. Sin embargo, será preciso obtener materiales de fuera de la obra (canteras o préstamos) para los rellenos, según lo indicado en la tabla siguiente.

	NECESIDAD DE PRÉSTAMOS (m^3)			
	RELLENO	S-EST3	SUELO SELECCIONADO 2	TOTAL
ALTERNATIVA ESTE 1-1	8.319.930,10	364.285,90	382.585,70	9.066.801,70
ALTERNATIVA ESTE 1-2	5.416.533,82	420.933,96	434.841,95	6.272.309,74
ALTERNATIVA ESTE 1-3	8.007.435,90	412.422,10	424.589,00	8.844.447,00
ALTERNATIVA ESTE 2	10.518.525,10	393.709,10	415.415,50	11.327.649,70
ALTERNATIVA ESTE 3	806.529,42	315.396,12	316.962,81	1.438.888,36

En el apéndice 3. “Estudio de préstamos y vertederos” se analizan los yacimientos granulares, canteras y préstamos propuestos para la obtención de los materiales necesarios, considerándose óptimo el empleo de explotaciones activas, con planes de restauración aprobados.

7.1.7. Vertederos

A continuación se incluyen los movimientos de tierras totales ligados a la ejecución cada una de las alternativas analizadas.

	MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)	
	EXCAVACIÓN	RELLENO
ALTERNATIVA ESTE 1-1	5.592.415,70	8.319.930,10
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.523.627,02	5.416.533,82
ALTERNATIVA ESTE 1-3	5.360.408,30	8.007.435,90
ALTERNATIVA ESTE 2	5.372.487,30	10.518.525,10
ALTERNATIVA ESTE 3	1.607.450,92	806.529,42

El estudio de aprovechamiento de materiales ha detectado una serie de unidades susceptibles de ser aprovechables en obra. Por ello, todos los materiales excavados (a excepción de los procedentes de los saneos), podrá reutilizarse en los rellenos, quedando el siguiente volumen a vertedero.

	APROVECHAMIENTO DE MATERIAL	
	SUELO TOLERABLE (m^3)	SUELO MARGINAL A VERTEDERO (m^3)
ALTERNATIVA ESTE 1-1	5.118.975,70	473.440,00
ALTERNATIVA ESTE 1-2	2.012.628,31	462.561,56
ALTERNATIVA ESTE 1-3	4.743.016,34	586.540,00
ALTERNATIVA ESTE 2	4.873.967,30	498.520,00
ALTERNATIVA ESTE 3	1.273.267,21	752.484,35

En el apéndice 3. “Estudio de préstamos y vertederos” se analizan las posibles zonas de vertedero. Se ha previsto destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias.

En cualquier caso, será el contratista quien gestione la búsqueda de zonas para el vertido de los excedentes, basándose en las zonas de exclusión definidas en este EsIA.

7.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

FASE DE OBRAS

Las medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son las excavaciones y movimientos de tierras, y la carga y descarga de materiales.

- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.

- Riego de superficies térreas: se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la

medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones.

Estas medidas se adoptarán en toda la zona de actuación, pero especialmente en aquellos tramos en los que se haya detectado la ocurrencia de un impacto destacable sobre la vegetación y la productividad agraria, y en tramos en los que existan zonas urbanas o núcleos de población próximos.

- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras: para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera, se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.

- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos: el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.

- Instalación de zonas de lavado de ruedas: Se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y los elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.

- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies denudadas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.

Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra, debe cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Correcto ajuste de los motores.

- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.

- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.

- Empleo de catalizadores.

- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Para finalizar, en cuanto a las medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles de carretera, se aplicará la normativa vigente en esta materia, relativa al control de emisiones de dióxido de nitrógeno (NO_2), partículas (PM_{10}), humos negros y otros contaminantes como monóxido de carbono (CO); a la reducción de emisiones de precursores de ozono troposférico (O_3) y sus consiguientes repercusiones sobre la salud y el medio ambiente; y la reducción de NO_X y HC para evitar los daños causados al medio ambiente por la acidificación. De forma paralela, cualquiera de las medidas anteriores que resulte en una reducción del consumo de combustible, implica una reducción de las emisiones de CO_2 dada la relación directa entre los dos parámetros.

7.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Para estudiar el efecto del cambio climático en el proyecto que nos ocupa, se ha procedido al análisis del documento "*Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructura de transporte en España*". En el apartado 4.3 *Previsiones climáticas para España*, de dicho documento, se indica que las previsiones climáticas más significativas son:

- ***El aumento de la temperatura media superficial, más notable en verano, especialmente en las regiones del interior y en el sur peninsular.***
- *Incremento de las temperaturas máximas, mínimas y medias, reduciéndose el promedio de días de helada anual.*
- *Incremento de la oscilación térmica diaria, especialmente en verano, en el interior.*
- *Ampliación de duraciones de olas de calor.*
- *Reducción de la humedad relativa de forma generalizada.*
- *Reducción de la nubosidad.*
- ***Disminución de la precipitación acumulada anual, de forma más acusada hacia mitad de siglo, de hasta un 10% en el suroeste peninsular.***
- *Disminución de la frecuencia de las precipitaciones extremas, aunque podría aumentar su intensidad, especialmente en verano-otoño, en el levante y norte peninsular, los que puede dar lugar a inundaciones.*
- ***Disminución de frecuencia de avenidas, aunque no su magnitud.***
- ***Se prevé un aumento de periodos de sequía en verano.***
- *Descenso generalizado de frecuencia de nevadas.*
- *Ligero descenso del oleaje.*
- *Subida generalizada del nivel medio del mar.*
- *Incremento de la temperatura superficial del mar.*

En el apartado 5.2 se señalan los principales impactos que pueden repercutir sobre el diseño de nuevas infraestructuras, que son:

- *Aumento de daños localizados en los taludes, a causa* ***de aumento de intensidad en las precipitaciones extremas de corta duración****, (principalmente en el norte y sureste peninsular), en* ***combinación con incremento de condiciones de aridez, puede afectar a la estabilidad de los taludes de terraplenes, tanto por la escorrentía, como por la proximidad a cauces de ríos****.*
- *El aumento de las temperaturas máximas puede provocar aumento de riesgo de aparición de roderas y fisuras no estructurales por oxidación prematura del ligante.*
- *El descenso de la precipitación media anual puede desaconsejar el empleo de mezclas drenantes.*
- ***El aumento de las temperaturas puede obligar (sobre todo en el centro y sur peninsular) a la selección de especies vegetales más resistentes en los taludes y medianas.***
- *El aumento de* ***intensidad de precipitaciones extremas puede incrementar el número de localizaciones donde la capacidad de desagüe de la superficie de la calzada sea insuficiente, aconsejando la revisión del diseño de las*** *condiciones de desagüe de la plataforma (bombeo en recta, desvanecimiento del bombeo y transición en peralte).*
- *El incremento de soleamiento puede afectar a la durabilidad de los elementos de señalización, marcas viales o provocar roturas de los elementos de unión por dilatación excesiva en tramos largos de barreras de seguridad metálicas.*

En el documento se indica lo siguiente:

"Aunque el aumento de intensidad de las precipitaciones extremas puede producir localmente mayores exigencias sobre el drenaje, el Grupo de trabajo considera que el impacto del cambio climático sobre este componente en nuevas carreteras no será a priori relevante, como consecuencia de los criterios básicos de diseño en incorpora el borrador (ya aprobado***) de la nueva Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial".***

En el apartado 6, *Propuestas de medidas de adaptación,* se indican que las medidas a corto plazo en materias de carreteras serían:

- *Revisar la normativa y recomendaciones de diseño de las obras de tierra, con objeto de reducir la vulnerabilidad de taludes frente a fenómenos combinados de sequía y precipitaciones intensas y avenidas extraordinarias más severas.*
- *Se aconseja reforzar determinados elementos de drenaje (cunetas de coronación, bordillos, bajantes), construir taludes más tendidos, aumentar las medidas de protección frente a la erosión mediante plantaciones específicas, prever bermas más amplias a pie de talud o reforzar las obras de protección a pie de terraplén en cauces de río.*

En este apartado se vuelve a indicar que.

"Por lo que se refiere a la revisión de normativa y recomendaciones de diseño, se considera que, con las modificaciones que incorpora el actual borrador de la revisión de la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial de carreteras, se cubriría las necesidades de adaptación a corto plazo que puedan estar asociadas al cambio climático. Dicho borrador incorpora, para el cálculo de caudales de proyecto, el uso de mapas de caudales máximos actualizados con datos históricos sobre grandes avenidas. También introduce correcciones al alza para el cálculo de las máximas precipitaciones diarias en el Levante y sur peninsular. Además, aumenta el periodo de retorno mínimo para el proyecto de obras de drenaje transversal y para el cálculo de las avenidas extremas que intervienen en el diseño de taludes que transcurren paralelos al cauce de ríos".

Para la definición del drenaje de este estudio informativo se ha realizado un predimensionamiento, de acuerdo con la nueva Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial de carreteras, aprobada en marzo de 2016, por lo que a priori, ya están tenidos en cuenta los cambios previstos en cuestión de hidrología. Como medidas adicionales, atendiendo al documento sobre cambio climático analizado, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- El trazado que derive del presente estudio informativo se ejecutará mayoritariamente en terraplén, cuyo control de ejecución asegurará el uso de materiales adecuados y una compactación óptima. Los taludes considerados tanto para desmonte como para terraplén en este proyecto son de 3H:2V o de 2H:1V, en función de si su altura es mayor o menor que 10-15 m. La medida de adoptar taludes más tendidos que los considerados, se realiza en zonas excepcionales de muy escasa capacidad portante, por lo que no sería necesario adoptarlos para este proyecto, ya que provocaría una ocupación mayor y un encarecimiento notable de la obra, mientras que no supondría una mejora sustancial para evitar la erosión de los taludes. La correcta disposición de bajantes y la plantación de vegetación en los taludes se consideran medidas suficientes para evitar su erosión.

- Se realizará la protección de los taludes mediante revegetación con especies vegetales resistentes a la escasez de recursos hídricos, siempre que sean compatibles con la flora autóctona.

- Se realizará la revisión de los parámetros de definición de las condiciones de desagüe de la plataforma, durante las fases siguientes de proyecto, asegurando un correcto bombeo y transición en peralte para evitar zonas de encharcamiento.

7.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Fase de diseño

El proyecto de construcción realizará un análisis del ruido en el ámbito del proyecto tanto para la fase de obra como de explotación, con el objeto de evitar y/o minimizar las molestias sobre la población y, garantizando el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.

Fase de construcción

En la fase de obra la emisión de ruido vendrá producida por la circulación de maquinaria pesada. Con el objetivo de minimizar las molestias a personas y fauna y garantizar el cumplimiento de los niveles máximos admisibles en las proximidades de las áreas urbanas, deberán aplicarse medidas preventivas durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fuera necesario, durante las voladuras.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán medidas durante el transcurso de las siguientes labores:

Operaciones de carga y descarga

El vertido de tierras se realizará desde alturas lo más bajas posibles. De forma complementaria se establecerá una programación flexible de las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.

Movimientos de la maquinaria y personal de obra

La maquinaria de obra estará homologada según el R.D. 212/2002 de 22 de febrero, que traspone la Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos, y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios.

Antes del inicio de las obras se informará detalladamente a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones sonoras. Tales como:

- Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en la medida de lo posible, la velocidad de los vehículos.

- No se realizarán obras ruidosas entre las veintitrés y las siete horas en las proximidades de los núcleos habitados.

Se exigirá la utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, y la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.

Realización de voladuras

Se adoptarán las siguientes medidas:

- Se minimizará la carga de explosivo por unidad de micro-retardo.

- Se realizará un seccionamiento de las cargas dentro de los barrenos, procurando iniciarlos en tiempos distintos.

- Se procurará reducir los diámetros de perforación, así como acortar la longitud de los barrenos.

Se recurrirá a la disposición de los frentes con la mayor superficie libre posible.

Fase de explotación

A partir del análisis acústico realizado y que se adjunta en el Apéndice 1. “Estudio de Ruido”, en el proyecto de construcción y, a partir de un análisis de detalle de la solución propuesta, se detallará y concretarán las características (longitud, altura y tipología) de las pantallas acústicas que se proponen en este Estudio Informativo. Para ello se deberá valorar el tráfico de los ramales, nudos y del resto de fuentes existentes, y valorar la necesidad de implantación de medidas correctoras en función de la superación de los límites máximos marcados por la legislación de aplicación.

Además, debe considerarse que las pantallas se han definido con el objetivo de cumplir los niveles de inmisión para todas las alternativas. Las pantallas propuestas para la protección de edificaciones se han identificado como “PP” seguido del número asignado.

Por otro lado, también se han propuesto pantallas para la protección de los ZEC, en este caso se han identificado como “P_ZEC” seguido de la numeración asignada.

Se indica la localización de las pantallas propuestas en función de sus coordenadas de inicio y fin (ETRS89 H30) y el margen en el que se localizan. Para dicha ubicación se ha considerado que las pantallas se ubicarán a la distancia más cercana posible del eje de la autovía. Se detallan a continuación las pantallas acústicas propuestas para las cinco alternativas objeto de estudio.

Como se ha indicado, en la identificación de las pantallas se distingue sin son para la protección de edificaciones, prefijo “PP”, o para la protección de los ZEC, prefijo “PZEC”.

- **Pantallas propuestas Alternativa 1_1**

Pantallas propuestas Alternativa 1_1						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_1	168	451,415.390	4,491,551.424	451,447.927	4,491,716.208	I
Pantalla_2	206	451,496.525	4,491,859.240	451,496.470	4,492,064.891	D
Pantalla_3	282	451,433.695	4,492,401.437	451,437.319	4,492,684.293	D
Pantalla_4	221	451,576.532	4,493,404.296	451,629.482	4,493,618.118	I
Pantalla_5	93	451,630.940	4,493,516.755	451,661.092	4,493,604.818	D
Pantalla_6	57	451,730.207	4,493,729.406	451,763.031	4,493,776.175	D
Pantalla_7	130	452,219.434	4,494,453.512	452,296.503	4,494,558.203	I
Pantalla_8	251	452,372.362	4,499,139.149	452,289.956	4,498,902.136	D

Pantallas propuestas Alternativa 1_1						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_9	130	451,245.042	4,503,546.847	451,192.782	4,503,665.908	I
Pantalla_10	168	451,157.705	4,504,460.368	451,210.896	4,504,619.147	D
Pantalla_11	244	451,365.555	4,504,940.729	451,527.172	4,505,122.913	I
Pantalla_12	455	451,398.875	4,504,927.592	451,680.413	4,505,283.954	D
Pantalla_13	124	451,676.881	4,505,347.955	451,726.518	4,505,461.051	I
Pantalla_14	99	451,800.718	4,505,983.679	451,788.369	4,506,081.458	I
Pantalla_15	238	451,766.083	4,506,332.012	451,718.824	4,506,565.421	D
Pantalla_16	273	451,702.745	4,506,727.942	451,705.862	4,507,000.501	D
Pantalla_17	308	451,713.744	4,507,079.397	451,772.272	4,507,381.382	D

Fuente: elaboración propia

Pantallas propuestas ZEC Alternativa 1_1						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
PZEC_1	419	451,496.525	4,491,859.240	451,420.585	4,491,448.645	D
PZEC_2	527	451,597.407	4,493,184.573	451,439.458	4,492,683.927	D
PZEC_3	294	452,161.857	4,494,372.769	451,983.895	4,494,138.210	I
PZEC_4	295	452,016.922	4,494,113.639	452,188.338	4,494,353.275	D
PZEC_5	383	452,648.719	4,496,993.333	452,420.616	4,497,300.179	I
PZEC_6	2029	452,675.712	4,497,014.006	452,290.063	4,498,902.098	D

Fuente: elaboración propia

- **Pantallas propuestas Alternativa 1_2**

Pantallas propuestas Alternativa 1_2						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_1	168	451.415,390	4.491.551,424	451.447,927	4.491.716,208	I
Pantalla_2	206	451.496,525	4.491.859,240	451.496,470	4.492.064,891	D

Pantallas propuestas Alternativa 1_2						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_3	281	451.433,476	4.492.398,575	451.437,816	4.492.678,092	D
Pantalla_4	178	451.580,264	4.493.447,268	451.557,566	4.493.623,319	I
Pantalla_5	182	451.611,220	4.493.448,917	451.587,928	4.493.629,576	D
Pantalla_6	101	451.096,980	4.494.556,611	451.054,475	4.494.648,510	I
Pantalla_7	557	450.495,449	4.496.831,368	450.323,602	4.497.360,165	I
Pantalla_8	768	450.232,122	4.497.539,619	450.003,172	4.498.251,098	I
Pantalla_9	57	449.999,887	4.498.432,710	450.017,085	4.498.378,801	I
Pantalla_10	343	449.438,605	4.500.129,717	449.560,016	4.499.808,909	I
Pantalla_11	245	449.635,489	4.499.780,941	449.547,779	4.500.009,144	D
Pantalla_12	1,904	449.543,116	4.500.029,175	448.742,799	4.501.756,175	D
Pantalla_13	184	449.059,285	4.500.954,211	449.135,485	4.500.786,729	I
Pantalla_14	179	448.789,763	4.501.520,034	448.713,034	4.501.681,430	I
Pantalla_15	262	448.346,254	4.502.698,838	448.415,518	4.502.446,381	D
Pantalla_16	1,167	448.304,864	4.502.706,383	448.424,544	4.503.863,527	I
Pantalla_17	340	448.785,765	4.504.270,243	449.081,104	4.504.439,041	I
Pantalla_18	61	448.441,085	4.503.756,786	448.457,754	4.503.815,788	D
Pantalla_19	265	449.206,434	4.504.453,065	449.438,606	4.504.581,057	D
Pantalla_20	1,234	449.467,833	4.504.649,361	450.358,597	4.505.431,213	I
Pantalla_21	197	449.581,217	4.504.655,637	449.756,239	4.504.746,125	D
Pantalla_22	178	449.904,042	4.504.829,802	450.058,164	4.504.918,813	D
Pantalla_23	71	450.143,048	4.504.986,804	450.195,319	4.505.035,122	D
Pantalla_24	259	450.258,445	4.505.111,904	450.364,542	4.505.346,321	D
Pantalla_25	203	450.495,857	4.505.589,247	450.552,614	4.505.783,419	D
Pantalla_26	219	450.606,495	4.505.961,406	450.688,564	4.506.164,490	D
Pantalla_27	160	450.587,369	4.506.023,564	450.647,932	4.506.171,709	I
Pantalla_28	158	450.812,036	4.506.591,467	450.872,387	4.506.736,982	I
Pantalla_29	100	450.982,993	4.506.897,364	451.041,917	4.506.978,160	I
Pantalla_30	91	451.097,997	4.507.050,772	451.148,162	4.507.126,760	I
Pantalla_31	193	451.132,922	4.507.038,918	451.225,893	4.507.207,234	D

Pantallas propuestas Alternativa 1_2						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_32	113	451.269,243	4.507.353,281	451.278,654	4.507.465,594	D
Pantalla_33	181	451.246,606	4.507.501,889	451.223,856	4.507.681,860	I
Pantalla_34	201	451.213,155	4.507.718,905	451.195,826	4.507.919,183	I
Pantalla_35	131	451.343,571	4.508.378,521	451.419,639	4.508.484,685	I

Fuente: elaboración propia

Pantallas propuestas ZEC Alternativa 1_2						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
PZEC_1	1637	451,451.413	4,491,531.586	451,595.936	4,493,124.196	D
PZEC_2	1603	451,408.650	4,494,068.232	450,960.646	4,495,574.056	D
PZEC_3	570	450,636.715	4,496,616.281	450,464.471	4,497,159.207	D
PZEC_4	2364	450,442.246	4,497,165.557	449,773.378	4,499,427.352	D
PZEC_5	381	449,730.515	4,499,414.652	449,615.421	4,499,777.317	D
PZEC_6	799	448,414.038	4,503,504.011	448,752.700	4,504,189.537	D

Fuente: elaboración propia

- **Pantallas propuestas Alternativa 1_3**

Pantallas propuestas Alternativa 1_3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_1	269	451.415,390	4.491.551,424	451.456,577	4.491.816,589	I
Pantalla_2	114	451.500,286	4.491.933,227	451.499,198	4.492.047,010	D
Pantalla_3	281	451.433,476	4.492.398,575	451.437,816	4.492.678,092	D
Pantalla_4	221	451.576,532	4.493.404,296	451.629,482	4.493.618,118	I
Pantalla_5	93	451.630,940	4.493.516,755	451.661,092	4.493.604,818	D
Pantalla_6	95	451.730,715	4.493.731,155	451.786,770	4.493.808,427	D
Pantalla_7	130	452.219,434	4.494.453,512	452.296,503	4.494.558,203	I

Pantallas propuestas Alternativa 1_3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_8	251	452.372,362	4.499.139,149	452.289,956	4.498.902,136	D
Pantalla_9	157	449.423,708	4.501.931,299	449.270,472	4.501.967,408	I
Pantalla_10	262	448.346,254	4.502.698,838	448.415,518	4.502.446,381	D
Pantalla_11	1167	448.304,864	4.502.706,383	448.424,544	4.503.863,527	I
Pantalla_12	61	448.441,085	4.503.756,786	448.457,754	4.503.815,788	D
Pantalla_13	340	448.785,765	4.504.270,243	449.081,104	4.504.439,041	I
Pantalla_14	265	449.206,434	4.504.453,065	449.438,606	4.504.581,057	D
Pantalla_15	1234	449.467,833	4.504.649,361	450.358,597	4.505.431,213	I
Pantalla_16	197	449.581,217	4.504.655,637	449.756,239	4.504.746,125	D
Pantalla_17	178	449.904,042	4.504.829,802	450.058,164	4.504.918,813	D
Pantalla_18	93	450.137,127	4.504.981,497	450.203,574	4.505.046,981	D
Pantalla_19	259	450.258,445	4.505.111,904	450.364,542	4.505.346,321	D
Pantalla_20	245	450.475,681	4.505.551,930	450.552,614	4.505.783,419	D
Pantalla_21	219	450.606,495	4.505.961,406	450.688,564	4.506.164,490	D
Pantalla_22	160	450.587,369	4.506.023,564	450.647,932	4.506.171,709	I
Pantalla_23	158	450.812,036	4.506.591,467	450.872,387	4.506.736,982	I
Pantalla_24	100	450.982,993	4.506.897,364	451.041,917	4.506.978,160	I
Pantalla_25	91	451.097,997	4.507.050,772	451.148,162	4.507.126,760	I
Pantalla_26	208	451.174,326	4.507.103,584	451.254,360	4.507.294,481	D
Pantalla_27	113	451.269,243	4.507.353,281	451.278,654	4.507.465,594	D
Pantalla_28	181	451.246,606	4.507.501,889	451.223,856	4.507.681,860	I
Pantalla_29	201	451.213,155	4.507.718,905	451.195,826	4.507.919,183	I
Pantalla_30	195	451.336,670	4.508.364,206	451.449,636	4.508.523,376	I

Fuente: elaboración propia

Pantallas propuestas ZEC Alternativa 1_3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
PZEC_1	394	451,451.392	4,491,543.140	451,500.286	4,491,933.227	D

Pantallas propuestas ZEC Alternativa 1_3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
PZEC_2	498	451,437.816	4,492,678.092	451,591.690	4,493,150.387	D
PZEC_3	298	452,017.489	4,494,120.388	452,193.920	4,494,360.537	D
PZEC_4	299	451,989.113	4,494,140.641	452,167.286	4,494,380.144	I
PZEC_5	290	452,626.081	4,497,022.571	452,450.854	4,497,253.802	I
PZEC_6	1990	452,652.242	4,497,044.309	452,289.956	4,498,902.136	D
PZEC_7	496	449,380.779	4,501,976.210	448,897.648	4,502,088.389	D
PZEC_8	383	449,269.498	4,501,967.635	448,896.486	4,502,054.532	I
PZEC_9	1557	448,346.254	4,502,698.838	448,748.676	4,504,203.027	D
PZEC_10	508	448,424.544	4,503,863.527	448,745.417	4,504,247.352	I

Fuente: elaboración propia

- **Pantallas propuestas Alternativa 2**

Pantallas propuestas Alternativa 2						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_1	357	454,622.339	4,493,702.463	454,801.800	4,494,011.330	D
Pantalla_2	311	453,431.885	4,498,230.699	453,180.970	4,498,414.252	I
Pantalla_3	154	453,080.362	4,498,542.407	452,972.318	4,498,652.062	D
Pantalla_4	185	451,181.935	4,503,691.593	451,257.119	4,503,522.342	I
Pantalla_5	168	451,157.705	4,504,460.368	451,210.896	4,504,619.147	D
Pantalla_6	244	451,365.555	4,504,940.729	451,527.172	4,505,122.913	I
Pantalla_7	455	451,398.875	4,504,927.592	451,680.413	4,505,283.954	D
Pantalla_8	124	451,676.881	4,505,347.955	451,726.518	4,505,461.051	I
Pantalla_9	135	451,782.492	4,506,102.994	451,799.845	4,505,969.061	I
Pantalla_10	328	451,714.159	4,506,567.343	451,782.111	4,506,246.664	D
Pantalla_11	273	451,702.745	4,506,727.942	451,705.862	4,507,000.501	D
Pantalla_12	54	451,711.332	4,507,097.436	451,719.044	4,507,151.364	D
Pantalla_13	64	451,760.865	4,507,344.386	451,746.452	4,507,282.340	D

Fuente: elaboración propia

Pantallas propuestas ZEC Alternativa 2						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
PZEC_1	402	452,018.046	4,490,848.058	452,414.670	4,490,912.514	D
PZEC_2	380	452,012.392	4,490,881.647	452,386.492	4,490,946.957	I
PZEC_3	1115	452,972.318	4,498,652.062	452,486.140	4,499,639.408	D
PZEC_4	840	453,096.106	4,498,473.403	452,604.879	4,499,149.468	I

Fuente: elaboración propia

- **Pantallas propuestas Alternativa 3**

Pantallas propuestas Alternativa 3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_1	268	445.939,871	4.487.119,631	446.206,549	4.487.139,077	I
Pantalla_2	259	445.949,365	4.487.086,606	446.206,540	4.487.105,656	D
Pantalla_3	879	446.196,627	4.487.149,396	447.051,445	4.486.970,718	I
Pantalla_4	387	446.189,011	4.487.099,108	446.563,585	4.487.015,080	D
Pantalla_5	399	446.619,951	4.486.995,222	447.012,019	4.486.930,855	D
Pantalla_6	555	447.155,477	4.486.934,119	447.687,306	4.487.081,554	D
Pantalla_7	477	447.145,214	4.486.976,001	447.607,435	4.487.084,319	I
Pantalla_8	510	447.638,126	4.487.099,201	448.057,668	4.487.385,063	I
Pantalla_9	624	448.238,930	4.487.604,788	448.468,766	4.488.178,506	I
Pantalla_10	320	449.230,196	4.489.993,510	449.468,458	4.490.207,125	I
Pantalla_11	190	450.408,584	4.491.994,977	450.440,690	4.492.182,694	I
Pantalla_12	347	450.562,776	4.492.685,114	450.623,132	4.493.027,133	D
Pantalla_13	557	450.495,449	4.496.831,368	450.323,602	4.497.360,165	I
Pantalla_14	768	450.232,122	4.497.539,619	450.003,172	4.498.251,098	I
Pantalla_15	57	449.999,887	4.498.432,710	450.017,085	4.498.378,801	I
Pantalla_16	343	449.438,605	4.500.129,717	449.560,016	4.499.808,909	I
Pantalla_17	245	449.635,489	4.499.780,941	449.547,779	4.500.009,144	D
Pantalla_18	1904	449.543,116	4.500.029,175	448.742,799	4.501.756,175	D

Pantallas propuestas Alternativa 3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
Pantalla_19	184	449.059,285	4.500.954,211	449.135,485	4.500.786,729	I
Pantalla_20	179	448.789,763	4.501.520,034	448.713,034	4.501.681,430	I
Pantalla_21	262	448.346,254	4.502.698,838	448.415,518	4.502.446,381	D
Pantalla_22	1167	448.304,864	4.502.706,383	448.424,544	4.503.863,527	I
Pantalla_23	61	448.441,085	4.503.756,786	448.457,754	4.503.815,788	D
Pantalla_24	340	448.785,765	4.504.270,243	449.081,104	4.504.439,041	I
Pantalla_25	265	449.206,434	4.504.453,065	449.438,606	4.504.581,057	D
Pantalla_26	1222	449.478,343	4.504.656,580	450.358,597	4.505.431,213	I
Pantalla_27	197	449.581,217	4.504.655,637	449.756,239	4.504.746,125	D
Pantalla_28	178	449.904,042	4.504.829,802	450.058,164	4.504.918,813	D
Pantalla_29	71	450.143,048	4.504.986,804	450.195,319	4.505.035,122	D
Pantalla_30	259	450.258,445	4.505.111,904	450.364,542	4.505.346,321	D
Pantalla_31	203	450.495,857	4.505.589,247	450.552,614	4.505.783,419	D
Pantalla_32	219	450.606,495	4.505.961,406	450.688,564	4.506.164,490	D
Pantalla_33	160	450.587,369	4.506.023,564	450.647,932	4.506.171,709	I
Pantalla_34	158	450.812,036	4.506.591,467	450.872,387	4.506.736,982	I
Pantalla_35	100	450.982,993	4.506.897,364	451.041,917	4.506.978,160	I
Pantalla_36	193	451.132,922	4.507.038,918	451.225,893	4.507.207,234	D
Pantalla_37	91	451.097,997	4.507.050,772	451.148,162	4.507.126,760	I
Pantalla_38	181	451.246,606	4.507.501,889	451.223,856	4.507.681,860	I
Pantalla_39	201	451.213,155	4.507.718,905	451.195,826	4.507.919,183	I
Pantalla_40	131	451.343,571	4.508.378,521	451.419,639	4.508.484,685	I

Fuente: elaboración propia

Pantallas propuestas ZEC Alternativa 3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
PZEC_1	712	450,645.13	4,496,591.18	450,451.98	4,497,273.81	D
PZEC_2	563	450,431.08	4,497,211.89	450,260.42	4,497,748.47	D

Pantallas propuestas ZEC Alternativa 3						
Nombre	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89 H30				Margen
		X inicial	Y inicial	X final	Y final	
PZEC_3	1649	450,271.64	4,497,742.28	449,777.08	4,499,314.86	D
PZEC_4	498	449,767.03	4,499,301.10	449,615.16	4,499,775.18	D
PZEC_5	861	450,008.33	4,498,454.46	449,741.31	4,499,271.51	I
PZEC_6	568	449,751.23	4,499,273.89	449,579.91	4,499,815.36	I
PZEC_7	803	448,372.68	4,502,956.62	448,441.09	4,503,756.79	D
PZEC_8	483	448,457.75	4,503,815.79	448,750.17	4,504,189.67	D
PZEC_9	514	448,424.54	4,503,863.53	448,750.56	4,504,250.62	I

Fuente: elaboración propia

La localización de las medidas correctoras puede consultarse en los planos del Anexo 1, donde se representan las pantallas propuestas y las edificaciones en las que se incumplen los límites máximos en cualquiera de los tres periodos objeto de estudio.

	Longitud de pantalla (m)	Superficie (m^2)
Alternativa 1_1	7.394	36.970
Alternativa 1_2	22.188	110.940
Alternativa 1_3	14.251	71.255
Alternativa 2	5.589	27.945
Alternativa 3	21.762	108.810

Fuente: elaboración propia

7.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA

Fase de diseño

La minimización de este impacto se lleva a cabo, principalmente, a nivel de proyecto constructivo, mediante un estudio detallado sobre:

- Los movimientos de tierra realmente necesarios.
- Las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado

- La ubicación, forma y restauración de las canteras y vertederos estimados necesarios.

- El diseño de los taludes que se generan a lo largo de la plataforma de la carretera, así como en las zonas de vertederos, o la necesidad de adoptar estabilizadores (escolleras, muro de gaviones, etc.), de manera que se evite la inestabilidad de los taludes resultantes y su erosión y se favorezca la revegetación de los mismos.

- Las operaciones de acondicionamiento de las pistas de acceso y zonas de instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras, con objeto de que la morfología definitiva de las mismas, una vez restauradas, evite el contraste de formas con el relieve del entorno.

- El replanteo de la obra con el fin de planificar y delimitar de manera exacta las zonas sometidas a actividad.

Diseño de taludes

Se asegurará en proyecto la estabilidad estática y el establecimiento de vegetación que garantice la estabilidad a largo plazo. Para lograr estos objetivos, se seguirán las siguientes pautas:

- Diseño de taludes con perfiles de pendientes suaves, bancales, etc.

- Evitar las aristas con formas geométricas antinaturales.

- Empleo de cunetas de coronación en terraplenes y desmontes para direccionar el vertido de aguas por el talud.

- Proteger los taludes frente a los riesgos de erosión, desprendimientos y deslizamientos (cunetas de guarda, mallas, plantaciones, etc.).

- Para reducir la erosión superficial por escorrentía, las aguas procedentes de cunetas y drenajes serán conducidas hasta los cauces preexistentes, de modo que se impida la erosión por aparición de nuevos sistemas de escorrentía.

Rellenos y desmontes

Las medidas correctoras definitivas a tener en cuenta en estos emplazamientos se definirán a partir de las recomendaciones de los estudios y datos geotécnicos asociados al proyecto de construcción. Este estudio determinará las características geotécnicas y geométricas de los desmontes, su utilidad como material de préstamo y las medidas geotécnicas a observar en el proceso constructivo (pendientes de taludes, viabilidad de materiales para préstamos, etc.). Complementariamente a estas medidas, los proyectos tendrán en cuenta aquellas que se proponen para la protección del suelo en este mismo Estudio de Impacto.

Obtención de material y vertederos

Con el objeto de minimizar el coste ambiental derivado de la necesidad de material adecuado para la ejecución de la carretera, éste procederá, principalmente de canteras u otras instalaciones que se encuentren ya en explotación, tales como las inventariadas en el Apéndice 3 “Estudio de préstamos y vertederos”. En última instancia, podrán emplearse las zonas de préstamo indicadas en el citado apéndice, u otras que se definan posteriormente, teniendo en cuenta criterios ambientales.

En lo que respecta a la ubicación de los materiales estimados como sobrantes del proceso de movimientos de tierras, el proyecto deberá considerar:

- Destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición

- Destinarlos a explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración

En cualquier caso, será de aplicación lo indicado en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición*, y el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero*, así como el *Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio*, que modifica el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero*.

A este respecto también es de aplicación la Orden Circular 22/07 sobre instrucciones complementarias para la tramitación de proyectos, emitidas por parte de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. En su punto 6 se establece “*Independientemente de que en el Proyecto se estudie la localización de canteras, préstamos o vertederos que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, éstas figurarán en el mismo con carácter informativo, no teniendo por tanto el carácter de previstos o exigidos a que hace referencia el art. 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, debiendo ser el contratista quien gestione la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la ejecución de las obras”*.

Accesos de Obra

Para el acceso a obra el proyecto realizará un análisis de los caminos existentes para su adecuación. De necesitarse la apertura de nuevos accesos, éstos coincidirán preferiblemente con los que posteriormente se destinen al mantenimiento de la carretera (caminos de servicio). En estos casos, se establecerá la obligatoriedad de proceder previamente a retirar la tierra vegetal, que será convenientemente acopiada y conservada durante el período que duren las obras en lugares adyacentes a la zona de actuación.

En todos aquellos caminos que deban ser restaurados una vez finalicen las obras, se deberán retirar previamente y de forma controlada, materiales como zahorras, firmes, etc. que serán gestionados como residuos a vertedero autorizado. Previa descompactación, se extenderá una capa de tierra vegetal para, posteriormente proceder a una siembra y/o plantación de especies autóctonas, según se indica en el apartado de medidas de restauración e integración paisajística.

7.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO Y OCUPACIONES

Las medidas que se proponen y desarrollan a continuación van dirigidas a:

- Controlar la destrucción del suelo
- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada

Parte de ellas deberán tenerse en cuenta en la fase de diseño, a nivel de proyecto constructivo y otras, durante la ejecución de la obra y fase de explotación.

Fase de diseño

Con el fin de conseguir la protección de los suelos de mayor valor de conservación, tal y como se ha determinado en la valoración de impactos sobre la edafología, se deberán contemplar las siguientes medidas durante la redacción de los proyectos constructivos:

- Minimizar la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor capacidad agrológica (terrenos cultivados).
- Evitar la extracción y el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.
- En aquellos casos inevitables de afección a este tipo de suelos, se incorporará en el proyecto constructivo la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar, siguiendo para ello las indicaciones que se incluyen en el apartado correspondiente a la fase de construcción.
- Las actuaciones que se desarrollen sobre suelos potencialmente contaminados deberán ser acompañadas de las analíticas adicionales específicas con objeto de detallar la extensión y tipología de contaminación. Los suelos con mayor riesgo de estar contaminados en el ámbito de estudio son aquellos que sostienen actividades industriales.

El proyecto de construcción incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se atenderá igualmente a lo exigido en la normativa autonómica. El estudio deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

Fase de construcción

Las medidas que se plantean para la protección de las características edáficas, se adoptan conjuntamente para la corrección de las alteraciones ambientales sobre el suelo y otros elementos del medio ambiente. Algunas de ellas serán complementadas en los siguientes apartados, donde se analicen los elementos del medio implicados.

7.6.1. Replanteo y señalización

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y zonas de vertederos, así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El proyecto definirá la tipología del jalonamiento temporal de la obra, pudiendo distinguir entre:

- Vallas de desvío.
- Conos.
- Cintas o cordón de balizamiento.
- Red de señalización.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

7.6.2. Cerramiento temporal rígido

La obra contemplará la instalación de jalonamiento rígido en las zonas de mayor valor ambiental, clasificadas como zonas excluidas, colindantes con las áreas alteradas por el trazado de la carretera u otros elementos auxiliares de las obras de construcción.

Este cerramiento temporal específico deberá instalarse antes del inicio del desbroce, constando de malla metálica y postes hormigonados. Con el objeto de evitar efectos barrera no deseados, la malla se situará a una altura tal que deje libres 50 cm sobre el suelo.

7.6.3. Limitación temporal de la ocupación

El proyecto recogerá la obligatoriedad del contratista de definir un Plan Viario en el que se definan, de forma clara, las áreas de circulación, estacionamiento, almacenamiento de materiales, parque de maquinaria, etc., para reducir al máximo las áreas sometidas a alteración. Consistirá básicamente en:

- Limitar claramente la zona de actuación, con anterioridad al inicio de las obras, con el fin de evitar la dispersión de vehículos y maquinaria por la zona, con la consiguiente invasión, compactación y destrucción de los suelos y cobertura vegetal adyacentes.

- Además de la delimitación y dotación de una serie de zonas específicas, se establecerá un seguimiento y control de la adecuación ambiental de las mismas a lo largo de las obras.

- Durante el transporte de materiales por carretera se tratará de no circular por zonas pobladas y en horas punta.

- Se realizará una correcta señalización de aviso de las obras y del viario alternativo, con la intención de reducir los trastornos en la circulación, generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada.

- De forma periódica, se limpiarán de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc.), las carreteras por las que circule la maquinaria. Además, se restaurará a su estado original el viario rural que sufra desperfectos causados por el tránsito de maquinaria pesada de la obra.

- Previo al abandono definitivo de la zona, se procederá a su restauración a su estado original, según las especificaciones de integración paisajística que se propongan.

7.6.4. Ocupación de las instalaciones y elementos auxiliares

La localización de las instalaciones y elementos auxiliares de obra, tales como parques de maquinaria, plantas de aglomerado asfáltico y hormigones, áreas de acopio de materiales, oficinas de obra, caminos de servicio, vías de acceso a las obras, se realizará ocupando la menor extensión posible de suelo natural. Todas estas instalaciones tendrán carácter temporal, por lo que, una vez finalicen las obras de las que dependen, serán desmontadas y retiradas, restituyendo el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

En ningún caso se crearán escombreras incontroladas, ni se abandonarán materiales de construcción u otros residuos en las proximidades de las obras. Todos los escombros y sobrantes de cualquier tipo deberán ser retirados y transportados a vertederos autorizados, evitándose de esta forma la acumulación de basura en los cauces de los ríos y arroyos existentes, con el fin de evitar el aumento de arrastres o aportes sólidos a sus aguas.

7.6.5. Reducción del riesgo de erosión sobre los suelos

Donde exista la posibilidad de erosión, o donde así se indique, se deberán construir drenajes y cunetas apropiadas, así como defensas con piedra, sacos terreros o de cualquier otro tipo. Este tipo de medidas deberán ejecutarse, especialmente, en las zonas de entrada a las balsas, y en el borde de la zona de instalaciones auxiliares.

Estas zonas serán objeto de restauración con el fin de regenerar la cubierta vegetal dañada, proteger frente a agentes erosivos las superficies de tierra originadas por las obras, e integrar el paisaje con el entorno de la traza.

7.6.6. Gestión de la tierra vegetal

Esta medida pretende planificar el acopio de la tierra vegetal, que será necesario retirar de la zona de obra, programando su adecuado mantenimiento durante el tiempo que sea necesario, hasta su reutilización para la regeneración de los suelos, sobre las superficies resultantes de la obra. Para ello, el proyecto de construcción realizará un “Programa de acopio y mantenimiento de la tierra vegetal”, que contemplará:

- Excavación: Se realizará en los suelos con una profundidad mínima de 10 cm.

- Depósito en zonas próximas al trazado de la carretera.

- Estas zonas se situarán respetando las distancias de protección a los cauces (100 m), para así minimizar el posible impacto que el arrastre de la tierra vegetal pueda tener sobre ellos.

- Almacenamiento: Una vez recogida, se almacenará en montones cuya altura no supere los 200 cm, al objeto de evitar procesos de compactación y mala aireación, con la consiguiente pérdida de sus cualidades. Los taludes mantendrán una inclinación no superior a los 45°. Se seguirán las siguientes indicaciones:

  - La longitud de los caballones será variable, dependiendo de las dimensiones de la zona de acopio.

  - La distancia entre caballones será la necesaria (3,5 m aproximadamente), para permitir las maniobras de la máquina a utilizar en el manejo de los caballones. Se sugiere pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.

- Se evitará en todo momento el paso de la maquinaria por encima de la tierra apilada, para evitar procesos de compactación. Si fuera necesario el modelado del caballón, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

- Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

- Mantenimiento: El mantenimiento de los montones hasta su reutilización en las labores de restauración de la obra, deberá observar ciertas normas:

  - Se recomienda la reducción al mínimo del tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal, abordando su extendido para la restauración, de forma progresiva y secuencial a medida que se rematen las superficies.

  - Será necesario que el acopio temporal se realice de forma que no implique pérdida de las propiedades que facilitan los procesos de colonización vegetal en la restauración, por lo que se dispondrán labores de siembra, abonado y riego de la tierra si ésta ha de permanecer más de 6 meses acopiada.

  - Cabe destacar que la tierra vegetal constituye una fuente de semillas de las especies típicas de la zona, y siempre que las condiciones climáticas favorezcan el proceso de germinación de las semillas contenidas en superficie, esto dará lugar a la aparición de una cobertura vegetal espontánea. En cualquier caso, si fuese preciso, se realizará la labor de semillado para protección de los montones de tierra vegetal.

  - Si el almacenamiento se dilata en el tiempo, será necesario considerar la realización de ciertas labores periódicas de mantenimiento, para conservar la humedad y aireación de los montones, preservando su capacidad agrológica.

  - En función del grado de compactación observado en los montones, deberán realizarse remociones del material para conseguir una buena aireación (periodicidad aproximada de 15 días).

  - En un desarrollo normal del año climático, sólo deberá considerarse la realización de riegos durante el período estival. En caso de períodos anormales de sequía, se ampliará la realización de riegos a otros períodos.

Deberán rechazarse todos aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

PARÁMETRO	RECHAZAR SI
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

El extendido de tierra vegetal se realizará en todas las superficies degradadas que se generen como consecuencia de las obras, en particular taludes y rellenos, extendiéndose la aplicación, si fuera necesario, a caminos de obra a suprimir, terrenos contaminados, etc. con un espesor de, al menos, 15 cm.

En caso de que existan zonas de vertedero, la tierra vegetal excedentaria se dispondrá en las partes más superficiales del mismo, previa señalización y/o representación en plano, así como comunicación de este hecho a los organismos locales, para que dicho material pueda ser utilizado, bien en otros tramos de obra deficitarios, bien en otras obras del entorno.

7.6.7. Regeneración de suelos

Se realizará el aporte de la tierra vegetal acopiada en obra sobre los taludes y otras superficies alteradas, con la intención de reconstruir, en la medida de lo posible, la secuencia de horizontes observada en los suelos alterados.

7.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA

El mantenimiento de la calidad de las aguas del entorno implica el establecimiento de una serie de medidas minimizadoras o correctoras, algunas de las cuales amplían y/o complementan las medidas planteadas en los apartados anteriores. Para la localización y diseño de dichos sistemas, el proyecto que desarrolle este Estudio de Impacto deberá tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación, identificando y cuantificando sus efluentes, y determinando las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, según la normativa aplicable.

Las medidas que se recogen a continuación se han clasificado según la fase en que deban definirse y/o aplicarse.

7.7.1. Fase de diseño

Los proyectos constructivos incluirán, al menos, las siguientes medidas:

- Todas las estructuras de drenaje necesarias que aseguren, en los cruces de la traza con los cauces, las características de los cursos de agua aguas abajo de la intersección, evitando la alteración de la calidad de las aguas y de la vida florística y faunística asociada al cauce. No se permitirá la concentración de varios cauces en una sola obra de drenaje. Deberá asegurarse que no se produce efecto presa por parte de la infraestructura proyectada. Los dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias y el visto bueno del organismo de cuenca.

- Ejecución de pasos provisionales (incluida su demolición y la reposición de las márgenes a su estado primitivo cuando dejen de ser necesarios) en aquellos puntos en los que los caminos de obra, ya sean existentes o de nueva apertura, vadeen cursos de agua, con objeto de evitar la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria y vehículos de obra. Estos se diseñarán de manera que se garantice en todo momento el desagüe.

- Un estudio hidrológico que permita el diseño de las estructuras de drenaje longitudinal y transversal que aseguren el mantenimiento de los cauces de agua superficial y el paso de las avenidas extraordinarias.

- Un análisis de la posible afección a pozos, manantiales o cualquier otro punto de agua, tanto en lo relativo a la cantidad como a la calidad de los recursos hídricos, estableciendo, en su caso, las oportunas reposiciones que garanticen los actuales niveles de extracción.

- El diseño de los viaductos y obras de paso sobre los cauces se realizará de forma que los estribos queden, al menos, a 5 m a cada lado del cauce, colocándose en todo caso las pilas fuera de éste.

- Se procurará que las excavaciones no afecten a los niveles freáticos, así como también se debe tener cuidado con no afectar a la zona de recarga de acuíferos.

- Se procederá a la restauración paisajística de los cauces afectados con la realización de plantaciones acordes con la situación geobotánica del cauce, de manera que se fomente la sucesión ecológica natural. Dicha restauración comprenderá una longitud aguas arriba y aguas abajo que supere la zona de influencia de las obras.

- Las unidades de obra necesarias, tanto en el pliego de prescripciones técnicas como en el presupuesto, para la ejecución de las medidas de protección del sistema hidrológico que sean precisas.

Además de lo anterior, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de carácter general:

- Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público, definida por 100 m de anchura medidas conjuntamente y a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo, según establece la vigente legislación de aguas, y en particular las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Se han de respetar las servidumbres de 5 m de anchura de los cauces públicos, según establece el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2001.

- En ningún caso se autorizarán dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción montaje o ubicación de instalaciones destinadas albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

- Las captaciones de aguas públicas deberán de disponer de la correspondiente autorización, cuyo otorgamiento corresponde a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

7.7.2. Fase de construcción

7.7.2.1. <u>Zonas de instalaciones</u>

En las instalaciones auxiliares donde se realicen trabajos de mantenimiento de maquinaria, áreas de lavado, repostaje, etc., y punto limpio, se tendrá en cuenta la impermeabilización del suelo con objeto de contener los vertidos contaminantes que puedan ejercer un impacto negativo sobre el suelo, aguas superficiales y/o subterráneas.

El proyecto de construcción definirá con el detalle suficiente para su construcción, el tratamiento de impermeabilización de estas zonas, así como la gestión de todos los residuos y vertidos que se generen en su interior.

Esta misma impermeabilización se establecerá en el “punto limpio” de la obra, específicamente en donde tenga lugar el almacenamiento de residuos peligrosos, que contará además, con una techumbre y con una zanja perimetral para la recogida de cualquier vertido accidental que pudiera producirse y que derivará en un depósito estanco de PVC. Dentro de este almacén, deberán disponerse, al menos, los siguientes contenedores estancos.

Depósitos estancos especiales para residuos tóxicos
Contenedor cerrado para pilas alcalinas y de botón
Depósitos para almacén de aceites
Depósito para almacén de filtros de aceite
Depósito para almacén de trapos contaminados
Depósito para almacén de envases contaminados (pinturas, disolventes, etc.)
Depósito para almacén de aerosoles

El proyecto definirá igualmente una zona para el almacén del resto de residuos no peligrosos, que contará al menos con los siguientes contenedores estancos.

Contenedor estanco para recipientes de vidrio
Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico
Contenedor abierto para maderas
Contenedor abierto para neumáticos
Contenedor abierto para residuos orgánicos
Contendor estanco sobre terreno adecuado para inertes

El área donde realicen actividades potencialmente peligrosas contará con un vallado perimetral para evitar el acceso de personal ajeno a la obra, además de con una zanja perimetral que derive las aguas a un separador de grasas y de ahí a una balsa de decantación.

Dentro de este recinto se contará también con:

- Un separador de grasas.
- Una balsa de decantación.
- Una zona de limpieza de hormigoneras.

Estas zonas serán justificadas y definidas con el detalle suficiente para garantizar su ejecución e instalación, así como su eficacia.

7.7.2.2. Filtros de sedimentos y sistemas de control de arrastres

Con objeto de reducir el posible impacto que pueda generarse como consecuencia del movimiento de tierras en las zonas próximas a los cauces fluviales, se dispondrán sistemas de control de los arrastres por escorrentía de los materiales removidos a consecuencia de dichas operaciones de obra. Estos sistemas de control consistirán en la instalación de sistemas de conducción controlada de dichas aguas (cunetas) en las que se instalarán, si así procede, filtros de sedimentos.

Los filtros de sedimentos serán “barreras de láminas filtrantes de geotextil” que contribuirán a reducir la erosión, al controlar la velocidad de escorrentía superficial, filtrando y decantando los sedimentos sin embalsar agua.

Las características de estas barreras deberán definirse en el proyecto de construcción a fin de garantizar su eficacia y dimensionamiento adecuado.

Estas estructuras deberán mantenerse adecuadamente durante la ejecución de las obras, restituyéndose las zonas deterioradas del geotextil y, retirándose los sedimentos cuando alcancen un espesor igual a la mitad de la altura de la barrera.

Por otro lado, como medida preventiva para reducir el aporte de sedimentos a los cauces, se establecerá la necesidad de colocación de barreras de geotextil en todo el perímetro de los cauces, al menos 20 m aguas abajo y arriba de las zonas donde resulten interceptados los caudales con la traza.

7.7.2.3. Balsa de decantación en viaductos

El proyecto contemplará, como medida preventiva, la ejecución de balsas de decantación asociadas al proceso constructivo de los viaductos, las cuales deberán contar con mecanismos que aseguren el tratamiento de sustancias contaminantes, como hormigones y sus derivados, y aceites y grasas. La ubicación adecuada de estas balsas evitará el aporte adicional de sedimentos al cauce durante la construcción de estas estructuras.

7.7.2.4. Tratamiento y gestión de residuos

El proyecto constructivo realizará un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en estricto cumplimiento del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición*, y el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*, así como el *Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio*, que modifica el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero*.

Este estudio incluirá como mínimo, los siguientes aspectos:

- Legislación.
- Obligaciones del poseedor.
- Estimación de la cantidad de residuos generados.
- Medidas de prevención de residuos.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación.
- Medidas para la separación de residuos en obra.
- Medidas específicas para la gestión de residuos peligrosos.
- Planos.

- Prescripciones Técnicas Particulares.

- Valoración del coste previsto.

El proyecto indicará una relación de gestores de residuos autorizados por la Comunidad de Madrid, que los transportarán a plantas adecuadas para su tratamiento o reciclaje, o a vertederos permitidos para su eliminación.

7.7.2.5. Gestión de aguas residuales y vertidos

Fase de obra

Tratamiento de vertidos de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria

Para el vertido de aguas a los cursos de agua o al terreno se tendrá en cuenta lo especificado en el Anejo II de la *Orden de 8 de febrero de 1988* y *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril*, requiriéndose, en todo caso, la correspondiente autorización del organismo de cuenca.

El proyecto de construcción contemplará la realización de controles periódicos de la calidad de las aguas con carácter previo a su vertido, con objeto de comprobar los parámetros establecidos en la legislación vigente. En este sentido se distinguirá entre:

- Aguas contenidas en las balsas de decantación y de limpieza de hormigoneras.

- Aguas químicamente contaminadas.

- Aguas sanitarias.

En ningún caso se podrá realizar vertido alguno de residuos, aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las instalaciones auxiliares de obra a los cursos de agua. Para la gestión y retirada de estos recursos se aplicará la normativa referida a sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.

Todos los productos contaminantes acumulados serán retirados por gestores autorizados por la Administración competente en la materia, para su posterior recuperación o vertido tras su adecuación o tratamiento.

El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ubicarán en una zona donde las aguas superficiales no se vayan a ver afectadas. Para ello se controlará la escorrentía superficial que se origine en esta área mediante la construcción de un drenaje superficial alrededor del terreno ocupado por estas instalaciones, de tal forma que los líquidos circulen por gravedad y puedan ser recogidos en balsas de decantación / sedimentación o sistemas apropiados para recuperar cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo. De esta forma, se evitará la posible contaminación de las aguas y suelos por vertidos accidentales.

No se realizará el lavado de maquinaria o su mantenimiento y repostaje en zonas distintas a las que se designen al efecto para realizar este tipo de operaciones. En el caso de tener que realizar el lavado de maquinaria en la zona de obras, se deberá construir, dentro de la parcela de instalaciones auxiliares, un lavadero de maquinaria con una balsa de sedimentación asociada, para impedir que esa agua contaminada llegue directamente al suelo o a los cauces cercanos. El lavado de maquinaria tal como camiones, hormigoneras, etc. se realizará sobre una superficie de hormigón lo suficientemente ancha como para que pueda acceder un camión, y con la inclinación adecuada (2%) para que el agua sea evacuada hacia la balsa de sedimentación, donde se recogerán las aguas residuales del lavado, los sedimentos generados y los aceites y grasas que pudieran ser arrastrados. Es importante que la balsa esté perfectamente vallada con un cerramiento rígido para evitar que animales o personas puedan caerse dentro.

La limpieza de las hormigoneras se realizará en las zonas destinadas para ello, que se corresponderán con zonas previamente impermeabilizadas. En cualquier caso, se retirarán convenientemente los residuos con el fin de evitar que se adhieran al suelo.

Para evitar la necesidad de construir pequeñas depuradoras de aguas fecales o la instalación de duchas y lavabos portátiles en el campo, con objeto de proveer a los operarios de las obras se recomienda utilizar las infraestructuras existentes en los pueblos más cercanos a la zona del proyecto que se trate para ubicar las oficinas, los vestuarios y las duchas. De esta manera se evitará la generación de aguas fecales y la necesidad de proceder a su tratamiento o depuración.

Una vez terminadas las obras, los lodos procedentes de la balsa de sedimentación o el material de absorción de los derrames de aceites y combustibles se gestionarán conforme a la legislación vigente acerca de residuos peligrosos, y tanto la balsa de sedimentación, como el lavadero o como la zona de cambio de aceite deberán ser desmantelados. Además, todos los residuos producidos en la obra serán clasificados y segregados en su origen. Los residuos peligrosos serán tratados según indique la legislación y se contactará con un gestor autorizado de residuos por la Comunidad Autónoma que se encargará de su tratamiento y gestión.

Tratamiento de las cunetas

En la consideración del tratamiento de limpieza de la vegetación de las cunetas se evitará, en la medida de lo posible, la utilización de productos herbicidas, recurriendo a la realización de estas labores con medios únicamente mecánicos.

Fase de explotación

El mantenimiento de la calidad de las aguas del entorno de la carretera implica un control de las medidas de mantenimiento de firmes y estructuras, así como la utilización de proyectos para control de la vegetación. Asimismo, en el mantenimiento se deberá definir un sistema de gestión, que establezca las pautas de actuación y gestión de todos los residuos y vertidos de la explotación de la carretera, además de las actuaciones de emergencia frente a accidentes en los que se vean implicadas sustancias peligrosas.

7.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Parte de las medidas encaminadas a la protección de la vegetación pasan por las indicadas ya anteriormente relativas al replanteo de la obra, para acotar estrictamente toda la zona de obra y, el jalonamiento temporal de la infraestructura, las zonas de ocupación temporal, y los accesos.

Estas zonas serán reflejadas en planos y en todos los demás documentos contractuales del proyecto constructivo.

De manera específica, el proyecto deberá contemplar y definir las siguientes medidas que se indican a continuación.

7.8.1. Sistemas de protección del arbolado

Si fuesen precisas, se incluirán en proyecto las medidas necesarias para evitar daños sobre los troncos, ramas y sistema radicular del arbolado que se localice próximo a la obra, por la maquinaria y vehículos de obra. Estas medidas se ejecutarán antes del inicio de las obras, y se mantendrán durante todo el período de ejecución.

En estas zonas a definir en plano, se colocará un cercado de vallas metálicas o empalizadas sólidamente fijadas al suelo. Dentro del perímetro no se permitirá ningún tipo de almacenamiento de materiales.

En los casos en los que esta medida no sea viable, se tomarán las siguientes medidas:

- Previamente al comienzo de las obras deberán protegerse los troncos a una altura no inferior a tres metros desde el suelo, con tablones protectores metálicos o de goma, en todo su perímetro, a fin de evitar que la maquinaria que interviene en la obra les produzca daños.

- Estas protecciones deben colocarse sin perjudicar al árbol. De forma particular, no deben clavarse grapas, clavos o similares al árbol.

- Las protecciones de troncos no deben clavarse sobre los comienzos de las raíces en la base del árbol, ya que las dañarían.

- Las ramas inferiores, si cuelgan y dificultan los trabajos, deberán atarse en alto, si es posible, o bien requerir la presencia de un responsable en obra para que determine la forma de eliminarlas correctamente.

- No se deberá utilizar el árbol como punto de anclaje de ningún material de obra.

- No deberá amontonarse junto al árbol ningún material de obra, herramienta o escombros.

- Cuando en una excavación resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado de la zanja deberá realizarse en un plazo no superior a tres días desde su apertura, procediendo a continuación al riego de la misma, para facilitar el nuevo crecimiento de raíces.

- Los cortes que ineludiblemente deban realizarse sobre las raíces deberán ejecutarse con herramientas cortantes, dejando el corte perfectamente limpio.

- Si los grosores de las raíces superan los 5 cm de diámetro, deberán tratarse con productos cicatrizantes y fungicidas.

- A ser posible, se respetarán las raíces de anclaje, descubriéndolas a mano.

- En caso de realizar zanjas próximas a arbolado de gran porte, se exigirá su entutoramiento previo, a fin de evitar un posible peligro de vuelco.

- Si ello es posible, se elegirá, para la ejecución de las excavaciones, la época de reposo vegetativo.

- Durante el periodo vegetativo, en caso de agotamiento del nivel freático, debido a construcciones que tarden más de tres semanas en ser cerradas, habrán de regarse los árboles, al menos, con una frecuencia semanal. En estos casos se aplicarán productos de protección a la transpiración (antitranspirantes), para aumentar la resistencia de los árboles.

7.8.2. Plan de prevención de incendios

El proyecto de construcción definirá e incorporará un plan de prevención de incendios, que deberá ser aprobado y convalidado por el organismo competente de la Comunidad de Madrid, a la hora de establecer los períodos de mayor riesgo en el ámbito de la obra.

En este plan se determinarán, como mínimo, las medidas a adoptar en relación con la siega de los márgenes de caminos de obra, la eliminación de los restos vegetales de las operaciones de mantenimiento, y la limpieza de restos y basuras, especialmente los restos de vidrio.

7.8.3. Compensación de la superficie forestal afectada

Según establece el artículo 43 de la Ley 16/1995 de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, en caso de afección a suelo forestal, deberán proponerse medidas de compensación consistentes en la reforestación de una superficie no inferior al doble de la ocupada. Cuando la disminución afecte a terrenos forestales arbolados, con una fracción de cabida cubierta superior al 30 %, la compensación será, al menos, el cuádruple de la ocupada.

Por tanto, en el proyecto de construcción se deberá calcular la superficie de suelo forestal afectada, tanto por la futura autovía, como por las ocupaciones temporales, para establecer las

compensaciones que debe realizar el promotor por la disminución de este tipo de suelo, en los terrenos y condiciones que establezca la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

A continuación se realiza una estimación de la superficie forestal afectada, y su correspondiente superficie de compensación por cada una de las alternativas de trazado.

ALTERNATIVA ESTE 1-1			
SUELO FORESTAL	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE A COMPENSAR (m^2)**
Forestal arbolado	81.739,32	Cuádruple	326.957,28
Forestal desarbolado	137.764,30	Doble	275.528,60
TOTAL			**602.485,88**

ALTERNATIVA ESTE 1-2			
SUELO FORESTAL	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE A COMPENSAR (m^2)**
Forestal arbolado	87.945,95	Cuádruple	351.783,80
Forestal desarbolado	120.060,17	Doble	240.120,34
TOTAL			**591.904,14**

ALTERNATIVA ESTE 1-3			
SUELO FORESTAL	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE A COMPENSAR (m^2)**
Forestal arbolado	148.139,31	Cuádruple	592.557,24
Forestal desarbolado	174.799,39	Doble	349.598,78
TOTAL			**942.156,02**

ALTERNATIVA ESTE 2			
SUELO FORESTAL	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE A COMPENSAR (m^2)**
Forestal arbolado	134.268,43	Cuádruple	537.073,72
Forestal desarbolado	85.253,24	Doble	170.506,48
TOTAL			**707.580,20**

ALTERNATIVA ESTE 3			
SUELO FORESTAL	**SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)**	**VALOR**	**SUPERFICIE A COMPENSAR (m^2)**
Forestal arbolado	83.561,78	Cuádruple	334.247,12
Forestal desarbolado	113.601,62	Doble	227.203,24
TOTAL			**561.450,36**

7.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

Las alternativas de trazado analizadas afectan de forma directa a hábitats de interés comunitario, espacios Red Natura 2000 (ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares, ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix y ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares), y Montes de Preservados existentes en el ámbito de estudio. Dada la protección legal que los ampara, estos espacios presentan un valor de conservación elevado, y por tanto, la aplicación de estas medidas son de obligado cumplimiento y carácter prioritario.

Asimismo, se deberán tener en cuenta todas las medidas específicas recogidas en el apéndice 2. "Análisis de los potenciales impactos sobre los lugares de la Red Natura 2000".

7.9.1. Fase de diseño. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión

Una de las medidas protectoras más importantes es la programación espacial de las actuaciones de la obra, de forma que se evite la afección a aquellos elementos de mayor valor ambiental del entorno que no se vayan a ver alterados directamente por los elementos a construir. Se trata, por tanto, de evitar que una ejecución agresiva de las obras conlleve la destrucción innecesaria de valores ambientales notables. Ésta constituye una medida genérica de protección ambiental encaminada a minimizar el impacto global de las obras.

Puesto que lo que se pretende es proteger los recursos de mayor valor, se incluye en el presente Estudio de Impacto Ambiental, una primera clasificación del territorio, estableciéndose las limitaciones a imponer en materia de ocupación del espacio durante la realización de las obras, cartografiando lo que se consideran "zonas de exclusión", que responden a las áreas que albergan algún tipo de protección o interés ambiental. Entre estas zonas, se encuentra el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, los embalses y humedales protegidos, los montes en régimen especial, los hábitats de interés comunitario (prioritarios y no prioritarios), y los espacios de la Red Natura 2000.

7.9.2. Fase de construcción

7.9.2.1. Medidas específicas de protección de la calidad del aire en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Riego periódico de todos aquellos elementos que puedan generar emisiones de partículas en suspensión a la atmósfera, caminos de obra, acopio de materiales térreos, áreas de demolición y de movimientos de tierras, carga de los camiones que transporten materiales terrosos, etc., que se sitúen en las proximidades de los lugares Red Natura y otros espacios protegidos, presentes en el ámbito de estudio.

- Reducción de la actividad que genere polvo durante los días con fuertes vientos en las proximidades de los lugares Red Natura y otros espacios protegidos, presentes en el ámbito de estudio.

- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos en la zona de actuación, y limitar su paso, especialmente en las zonas próximas a lugares Red Natura y otros espacios protegidos.

- Cubrimiento de la carga de los camiones que transporten materiales térreos.

- Retirada de las pistas del material formado por acumulación de polvo.

7.9.2.2. Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Jalonamiento de limitación de obra y protector adicional para los lugares Red Natura y otros espacios protegidos.
- Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso sobre lugares Red Natura y otros espacios protegidos.
- Realización de un Programa Ambiental de Gestión de Residuos.
- Recogida, acopio, mantenimiento y extendido del suelo vegetal, que se empleará en las labores de restauración.
- Impermeabilización y preparación del terreno en zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria.
- Balsas de decantación y separación de aceites y grasas.

7.9.2.3. Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Barreras de retención de sedimentos, principalmente en el cauce de los ríos Jarama y Guadalix y en aquellos ríos y arroyos cuya vegetación de ribera constituye un HIC.
- Impermeabilización del terreno en parques de maquinaria.
- Plan de gestión de residuos de aplicación en el conjunto de la obra, y en particular en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Mantenimiento y limpieza de estructuras de drenaje, y adecuado control de la escorrentía.
- Instalaciones auxiliares de obra y parque de maquinaria alejados de los cauces.
- Control riguroso del manejo de hormigoneras.
- Evitar el tránsito de camiones y maquinarias por los cauces de los ríos.
- Control sobre las actuaciones de cambios de aceite o vertidos.

7.9.2.4. Medidas específicas sobre la vegetación en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera que puedan precipitar en la vegetación.
- Marcado individual del arbolado durante el jalonamiento. El jalonado del límite de obra incluirá el marcado individual del arbolado, con numeración correlativa sobre la última fila de pies a respetar, para controlar y evitar el arranque o dañado de éstos.

7.9.2.5. Medidas específicas sobre la fauna asociada a las teselas de vegetación que componen los HIC, en lugares Red Natura, y en otros espacios protegidos

- Batida de fauna.
- Limitación al cronograma de obras.
- Minimización del efecto barrera.
- Protección de la calidad sonora.

7.9.2.6. Medidas específicas para la restauración e integración paisajística

En la restauración de los hábitats de interés comunitario afectados, se tendrá en cuenta el trabajo "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario" (antiguo Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009).

7.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Las medidas que se indican seguidamente son de aplicación a todas las alternativas planteadas.

FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental incluirán, en el pliego de prescripciones técnicas y en presupuesto, las medidas que se recogen, para su ejecución, en la fase de construcción.

Sin perjuicio de las medidas que se indican seguidamente y tomando las mismas como requisitos mínimos, durante la redacción de los proyectos constructivos correspondientes, deberá analizarse con mayor detalle el efecto sinérgico de la autovía con las infraestructuras adyacentes, de manera que los pasos permeables de fauna previstos dispongan de continuidad con las estructuras de permeabilización ya existentes.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.10.1. Control de la superficie de ocupación:

Valga todo lo establecido en el apartado Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología respecto al control de la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superfice afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos.

7.10.2. Medidas para la disminución del efecto barrera:

La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la autovía mediante la construcción de pasos exclusivos para la fauna y la adecuación de estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente) para que puedan ser utilizadas por la fauna.

La localización de las estructuras dirigidas al paso de la fauna terrestre es un factor fundamental en el éxito de permeabilización de la vía.

De acuerdo al apartado 2. Flujos naturales de fauna, las estructuras más idóneas para favorecer la permeabilidad de la vía en relación a los desplazamientos de fauna analizados, son los siguientes:

- Viaducto adaptado.
- Drenaje adaptado para animales terrestres.

Los requerimientos mínimos de permeabilidad se establecen como se indica seguidamente:

HABITAT INTERCEPTADO	DENSIDAD MÍNIMA DE PASOS	
	GRANDES MAMÍFEROS	PEQUEÑOS MAMÍFEROS
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/km	1 paso/500 m
En el resto de hábitats transformados por actividades humanas (incluido zonas agrícolas)	1 paso/3 km	1 paso/km

Fuente: Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Segunda edición.

No obstante, en estos requerimientos mínimos se prioriza la adaptación de la ubicación de las estructuras de paso a los puntos que coinciden con rutas de desplazamiento habitual de fauna y zonas de interés para la dispersión de fauna.

En las tablas siguientes se indica la ubicación aproximada de cada una de las estructuras de paso que deben ejecutarse en cada alternativa propuesta:

ALTERNATIVA 1-1

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	PPKK
PI	0+520
Viaducto	1+600
Tubo 1,8	2+620
Tubo 1,8	3+200
Viaducto (Arroyo quiñones)	3+850
PI	3+940
Tubo 1,8	4+980
Tubo 1,8	5+230
Viaducto (Arroyo de Viñuelas)	5+475
Tubo 1,8	5+960
Tubo 1,8	6+300
Tubo 1,8	6+920
Marco 3 x 2	7+300
Tubo 1,8	7+840
Tubo 1,8	8+200
Tubo 1,8	8+530
Viaducto (Río Jarama)	9+000
PI	9+440
PS	10+550
Viaducto (arroyo Paeque)	11+140
Marco 4 x 2	11+850
Viaducto (Río Jarama)	12+225
Viaducto (Río Jarama)	12+960
Tubo 1,8	13+690
Tubo 1,8	14+380
Tubo 1,8	14+900
PI	15+330
Tubo 1,8	16+400
Tubo 1,8	17+060
Tubo 2	17+800
Tubo 1,8	18+400
Marco 2 x 2 (Arroyo de los cañitos)	18+600
PS	19+345
Marco 2 x 2 (Arroyo Segoviela)	19+780
Tubo 1,8	20+220
Tubo 1,8	20+520
Viaducto	20+860
PS	21+415

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	**PPKK**
Tubo 1,8	21+970
Marco 2 x 2	22+590
Tubo 1,8	23+200
Viaducto	23+535
Viaducto	23+755
Marco 2 x 2 (aproximado)	24+100
PS	24+800
Tubo 1,8	25+200

Fuente: Estudio Informativo.

La densidad media de pasos adaptados para la fauna (grandes y medianos mamíferos) es de 1,81 pasos/km de estructura proyectada. La distancia máxima entre dos pasos en todo el tramo de estudio es de 1.110 m. Dicho tramo está situado en la zona de Soto Mozanaque en Algete, en un entorno agrícola, encajado entre la actual A-1, el río Jarama y la M-111. Se considera, por lo tanto, que dicha distancia en este tramo concreto es perfectamente compatible con la circulación de la fauna allí presente.

ALTERNATIVA 1-2

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	**PPKK**
PI	0+520
Viaducto	1+600
Tubo 1,8	2+600
Tubo 1,8	3+140
Viaducto (Arroyo Quiñones)	3+850
PI	3+940
Tubo 1,8	4+950
Tubo 1,8	5+200
Viaducto (Arroyo Viñuelas)	5+475
Tubo 1,8	5+950
Tubo 1,8	6+350
Viaducto	6+750
Tubo 1,8	6+950
Marco 3 x 2	7+300
Tubo 1,8	7+830
Tubo 1,8	8+200
Tubo 1,8	8+590
Viaducto	9+450
Marco 3 x 2	26+550
INICIO YA DESDOBLADO	27+600

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	**PPKK**
FIN YA DESDOBLADO	28+300
Marco 4 x 2,2	29+600
Marco 3 x 2	30+750
ODT	31+650
Tubo 1,8	32+900
Tubo 1,8	33+000
Marco 2 x 2	33+520
Tubo 1,8	34+000
Viaducto	34+650
Tubo 2	35+150
Viaducto	36+075
Tubo 1,8	36+860
Tubo 1,8	37+050
Tubo 1,8	37+220
Marco 2 x 2	37+700
PI	38+170
Marco 3 x 2	38+680
Tubo 1,8	38+900
Viaducto	39+090
Tubo 1,8	39+450
PS	40+535
Marco 2 x 2	40+990
Tubo 1,8	41+250
PI	41+580

Fuente: Estudio Informativo.

Se ha planteado adecuar 43 estructuras aptas para mamíferos grandes y medianos. Esto supone una densidad media de pasos de 2,33 pasos/km, es decir más del doble que lo exigido por las prescripciones del MAPAMA. La distancia máxima entre estructuras es de 1.300 metros. Esta distancia se da justo a continuación de un tramo ya desdoblado de la A-1 (del PK aproximado 27+600 al 28+300) y con una elevadísima presión humana en la que la posibilidad de paso de mamíferos grandes y medianos es casi nula, al estar situada en el tramo en el que se ubica la ubanización “Club de Campo”, el circuito del Jarama, y polígonos industriales al otro lado de la carretera. Al no existir desplazamientos faunísticos en esta zona, se considera que con las estructuras planteadas se cubre sobradamente la necesidad de dotar de permeabilidad a la infraestructura proyectada.

ALTERNATIVA 1-3

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	**PPKK**
PI	0+520
Viaducto	1+600
Tubo 1,8	2+600
PI	2+630
Tubo 1,8	3+140
Viaducto (Arroyo Quiñones)	3+850
PI	3+940
Tubo 1,8	4+980
Tubo 1,8	5+220
Viaducto (Arroyo de Viñuelas)	5+475
Tubo 1,8	5+950
Tubo 1,8	6+350
Viaducto	6+750
Tubo 1,8	6+950
Marco 3 x 2	7+300
Tubo 1,8	7+830
Tubo 1,8	8+200
Tubo 1,8	8+510
Viaducto (Jarama)	9+000
PI	9+440
PS	10+550
Viaducto	11+140
Marco 4 x 2	11+800
Viaducto	12+225
Viaducto	12+960
Tubo 1,8	13+650
Tubo 1,8	14+280
Tubo 1,8	14+920
PI	15+330
Tubo 1,8	16+075
Tubo 1,8	16+400
Tubo 1,8	17+400
Marco 3 x 2	18+020
Viaducto 7.1	1+550
Viaducto 7.2	0+773
Marco 2 x 2 (Eje 175)	1+300
Marco 2 x 2 (Eje 171)	1+480
Viaducto	34+650
Tubo 2	35+150
Viaducto	36+075
Tubo 1,8	36+880
Marco 2 x 2	37+710
Marco 3 x 2	38+700
Viaducto	39+090
Tubo 1,8	39+450
PS	40+535
Marco 2 x 2	41+000
PI	41+580

Fuente: Estudio Informativo.

Las estructuras que serán adaptadas en caso de ejecutarse esta alternativa ascienden a 48, lo que supone 1,73 pasos/km un 73% por encima de lo que señalan las prescripciones del MAPAMA para este tipo de entorno y para pequeños mamíferos. Por su parte, la distancia máxima entre dos puntos de pasos consecutivos es de 1.110 m, como sucede en la alternativa 1-1, tratándose de hecho del mismo tramo, por lo que la justificación de dicha distancia está ya analizada.

ALTERNATIVA 2

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	**PPKK**
PI	0+520
Viaducto	1+600
Tubo 1,8	2+600
Tubo 1,8	3+140
Viaducto (Arroyo Quiñones)	3+850
PI	3+940
PS	4+865
Marco 5 x 4 (Arroyo Viñuelas)	5+450
PI	5+630
Viaducto (Jarama)	6+510
Tubo 1,8	7+400
Tubo 1,8	7+900
Viaducto	8+800
Tubo 2	9+045
Viaducto	9+850
PS	10+560
Marco 3 x 2	11+210
Tubo 1,8	11+750
Tubo 2	12+310

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	**PPKK**
Tubo 1,8	12+850
Viaducto	13+290
Viaducto (Camino)	13+850
Marco 3 x 2	14+610
Viaducto	15+550
PS	16+370
Viaducto (Jarama)	16+720
PI	17+160
PI	17+870
PI	18+320
Tubo 1,8	19+080
Tubo 1,8	19+420
Tubo 1,8	20+060
PI	20+875
Marco 2 x 2	21+630
PS	22+360
Marco 2 x 2	22+810
Tubo 1,8	23+230
Viaducto	23+875
PS	24+430
Tubo 1,8	25+000
Marco 2 x 2	25+590
Tubo 1,8	26+200
Viaducto	26+550
Viaducto	26+770
Marco 2 x 2	27+200
Viaducto	27+280
ODT	28+270

Fuente: Estudio Informativo.

La alternativa 2 plantea la adecuación de 47 estructuras, lo que otorga una densidad media de pasos para fauna, aptos incluso para grandes y medianos mamíferos, de 1,66 pasos/km, que como en el resto de alternativas analizadas está muy por encima de los requisitos que fijan las prescripciones del MAPAMA para mamíferos de cualquier talla. La distancia máxima entre estructuras aptas para el paso de fauna se ciñe perfectamente a las prescripicones, al ser de 1.080 m.

ALTERNATIVA 3

PASOS DE FAUNA PROYECTADOS	
TIPOLOGÍA DE PASO	**PPKK**
INICIO TRAZADO	15+700
Viaducto	18+220
Viaducto	18+445
PS	19+250
ODT	20+830
PI	21+640
Tubo 1,8	22+300
Viaducto	23+060
Viaducto	23+500
INICIO YA DESDOBLADO	24+200
FIN YA DESDOBLADO	28+300
Marco 4 x 2,2	29+630
Marco 3 x 2	30+750
ODT TC 06	31+600
Tubo 1,8	32+950
Tubo 1,8	33+000
Marco 2 x 2	33+500
Tubo 1,8	34+000
Viaducto	34+650
Tubo 2	35+200
Viaducto	36+075
Tubo 1,8	36+800
Tubo 1,8	37+100
Marco 2 x 2	37+700
Marco 3 x 2	38+700
Tubo 1,8	39+450
PS	40+535
Marco 2 x 2	40+980
Tubo 1,8	41+300
PI	41+580

Fuente: Estudio Informativo.

La alternativa 3 plantea el desdoblamiento del actual trazado de la A-1 sin presentar tramos en variante. Esto supone que el inicio del trazado, concretamente entre los PPKK 15+700 y el 18+000 aproximadamente, se desarrolla sobre un medio urbano en el que no existen movimientos naturales de fauna, por lo que en dicho tramo no se ha considerado necesario incluir la adaptación de ninguna estructura para su uso por parte de la fauna. Además, existe un tramo ya desdoblado de la A-1, que va aproximadamente del PK 24+200 al 28+300. En dicho tramo ya desdoblado no se plantean actuaciones, por lo que no se ha tenido en cuenta a la hora de calcular y proponer las estructuras que deberán adaptarse para el uso por parte de la fauna. Siguiendo

dicho criterio, se ha propuesto la adaptación de 27 estructuras, lo que supone una media de pasos de fauna de 2 pasos/km y una distancia máxima entre pasos de 1.580 m. Esta distancia se debe a que entre los PPKK aproximados 19+500 y 21+500 el trazado discurre pegado al núcleo urbano de San Sebastián de los Reyes, por lo que no se considera que existan flujos naturales de fauna y no es necesaria la adaptaciones de estructuras extra.

Se han planteado, por lo tanto, soluciones de permeabilidad que cumplen sobradamente las prescripciones del MAPAMA en todas las alternativas planteadas. Se considera que en cualquier caso, la permeabilidad para la fauna de la infraestructura planteada está asegurada.

Las condiciones de ejecución (dimensiones, elementos de protección, plantaciones, cerramientos perimetrales, etc.) y de adaptación de cada una de estructuras para favorecer su uso por parte de la fauna, deberán estar prescritas en los proyectos constructivos correspondientes.

Adicionalmente, en las obras de drenaje longitudinal, se instalarán rampas rugosas en las cunetas y se adecuarán las paredes de sifones y arquetas con objeto de permitir el escape de los pequeños vertebrados que pudieran caer en ellas.

7.10.3. Pantallas anticolisión:

Los trazados planteados en todas las alternativas presentan tramos de viaducto en zonas en las que se han detectado potenciales corredores para la avifauna. Por lo tanto, se considera necesaria la incorporación de pantallas con sistemas anticolisión para aves en alguno de los tramos objeto de análisis, o bien postes exentos.

- Dichos postes se instalarán en aquellos tramos y lados en los que no existan pantallas fonoabsorbentes, y cumplirán como mínimo las siguientes características:

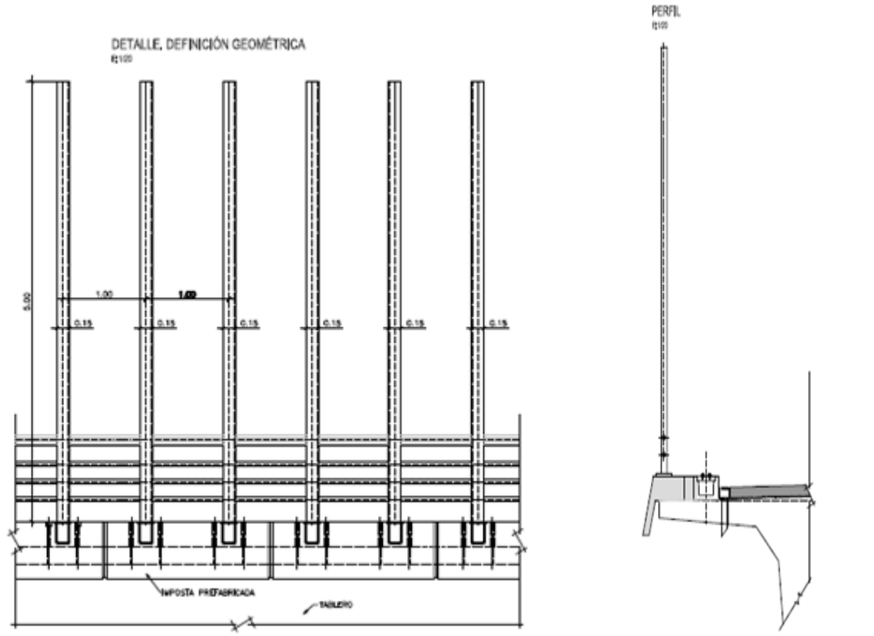
  - Altura: 5-6 m.
  - Separación de los postes: 2 m.

  La pantalla propuesta tiene 5 m de altura, un diámetro de postes metálicos de 15 cm y una separación entre postes de 2 m.

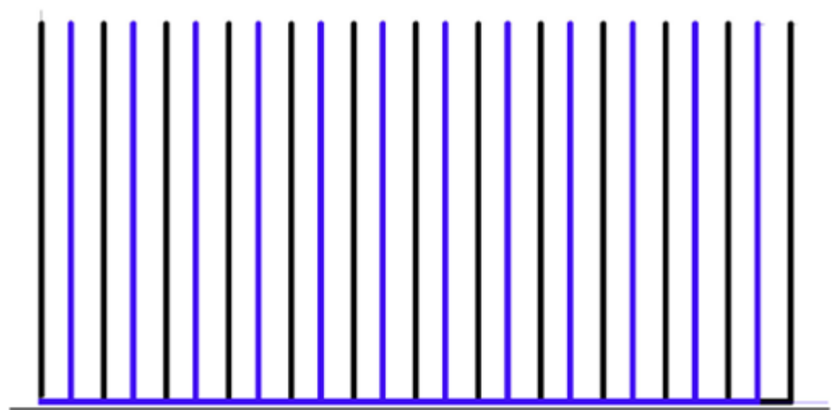
  Es una solución ligera, sencilla y fácil de instalar y de reponer. El impacto visual generado es menor que el de una pantalla opaca. Sin embargo, el color de estos cilindros ha de estar lo suficientemente contrastado con el entorno, como para que la avifauna los perciba con bastante claridad para interpretarlos como un obstáculo continuo y eleven su vuelo.

  Con el fin de incrementar la efectividad anticolisión de esta medida, se propone estudiar la posibilidad de que los postes se distribuyan contrapareados a ambos lados, para de esta forma, con el mismo número de postes, conseguir una mayor visibilidad del obstáculo.

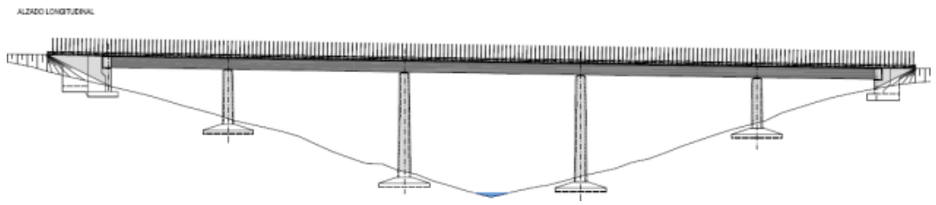
  Un esquema de esta medida sería el siguiente:



  Si se colocan los tubos contrapareados a ambos lados del viaducto, la sensación visual, a su misma altura, sería la siguiente:



La medida, aplicada en un viaducto tipo, figuraría de la siguiente manera:



No obstante, si en fases posteriores se detectase la necesidad de incorporación de estas medidas a algún tramo extra, éstas deberán ser contempladas en los proyectos constructivos correspondientes.

Los tramos en los que deben ser instalados los postes son los siguientes:

PANTALLAS OPACAS CON TUBOS EXENTOS	
ALTERNATIVA 1-1	
PPKK	**Estructura/Medición**
9+000	Viaducto Jarama: 396 x 2 = 792 m
12+225	Viaducto río Jarama: 132 x 2= 264 m
ALTERNATIVA 1-2	
PPKK	**Estructura/Medición**
36+075	Viaducto río Guadalix 70,05 x 4 = 280,2 m
ALTERNATIVA 1-3	
PPKK	**Estructura/Medición**
9+000	Viaducto Jarama: 396 x 2 = 792 m
12+225	Viaducto río Jarama: 132 x 2= 264 m
36+075	Viaducto río Guadalix 70,05 x 4 = 280,2 m
ALTERNATIVA 2	
PPKK	**Estructura/Medición**
6+500	Viaducto Jarama: 490 x 2 = 980 m
16+670	Viaducto río Jarama: 180 m margen izquierdo. 100 m margen derecho. Total: 280 m
ALTERNATIVA 3	
PPKK	**Estructura/Medición**
36+075	Río Guadalix: 70,05 x 4 = 280,2 m

7.10.4. Adaptación del cerramieno perimetral de la infraestructura:

El cerramiento longitudinal de la nueva infraestructura será continuo y efectivo para limitar el paso de fauna al interior de la vía. Con este objetivo, en el caso de vallas metálicas se recomienda que la separación final entre alambres no sea superior a 2 cm, las cuales podrán señalizarse con redes naranjas o cubrirse con cualquier material opaco (brezo, cañizo, etc.).

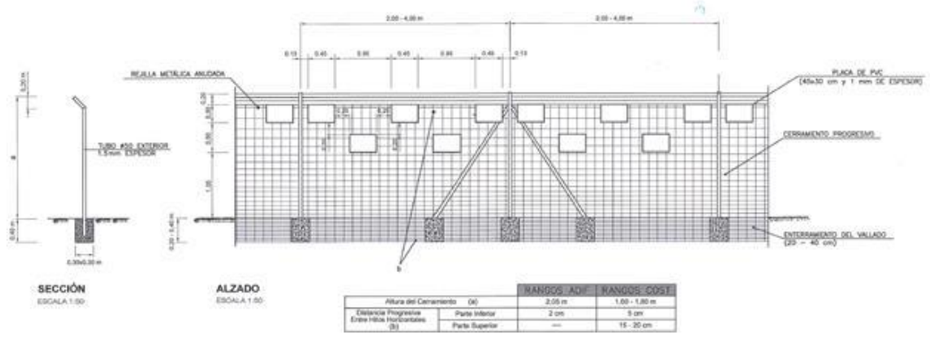
Estas adaptaciones dirigidas a la señalización o a la opacidad del cerramiento perimetral se harán especialmente necesarias en los tramos en los que la autovía discurra en viaducto o en los pasos superiores, en los cuales las pantallas serán irremediablemente opacas y no inferiores a 2 m de altura.

En el tramo en el que se atraviesa la IBA “Talamanca-Carmona” se incluye como medida la colocación de chapas señalizadoras en los siguientes ppkk:

- Alternativa 1-1: 9+400-11+800
- Alternativa 2: 7+400-16+500

Se trata de una medida relativamente sencilla y barata, consistente en aprovechar el cerramiento perimetral de la plataforma para que, señalizándolo adecuadamente, obligue a la avifauna a esquivarlo, elevando el vuelo. Esta medida puede ser útil cuando el trazado discurre en trincheras de 4-5 metros de profundidad, que al sumarlos a los 2 m del cerramiento, favorece que el ave cruce la plataforma al menos a unos 6-7 m de altura, evitando así el choque con los vehículos. Esta medida se lleva a cabo mediante la colocación de diversas chapas metálicas en el cerramiento, de unas dimensiones orientativas de 45 x 30 cm, disponiéndose 5 chapas entre cada 2 postes de tensión, distanciados 3,5 metros. Estas 5 chapas se colocarían en la mitad superior del cerramiento, a partir de 1 metro de altura, en dos filas alternas, ubicándose 2 de las chapas en una fila inferior (a una altura media próxima a los 120 cm) y otras 3 chapas en una fila superior (a una altura próxima a los 170 cm).

Un esquema del aspecto final del cerramiento con las chapas aplicadas sería el siguiente:



Adicionalmente y en cualquier caso, el cerramiento deberá incorporar algún tipo de estructura de escape para los animales que accidentalmente hayan accedido a la vía. Estas vías de escape serán unidireccionales, se ubicarán próximas a los pasos de fauna, en tramos de fácil acceso a la vía (cambios de talud, terraplenes más bajos) y en ambas márgenes de la línea.

Dichas estructuras se detallan a continuación.

7.10.5. Dispositivos de escape

Para facilitar la salida de la vía de los animales que pudieran burlar el cerramiento, se dispondrán vías de escape unidireccionales.

La localización de los sistemas de escape se propone en las inmediaciones de obras de drenaje transversal y puntos bajos en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres. En la siguiente tabla se recoge un resumen con la ubicación de los mismos:

DISPOSITIVOS DE ESCAPE			
ALTERNATIVA 1-1			
PORTILLOS		RAMPAS	
IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
1+400	1+400	1+800	2+400
4+125	4+200	8+850	5+200
5+500	5+500	12+300	9+200
8+850	8+100	15+450	11+200
9+200	20+800	16+990	12+200
11+100	20+900	18+700	12+700
12+200	23+500	19+910	13+125
12+700	23+840	21+300	15+500
13+125	24+700	22+450	17+150
20+800	-	23+300	18+750
20+900	-	-	19+920
23+500	-	-	21+320
23+840	-	-	22+450
24+700	-	-	23+300
-	-	-	24+100

ALTERNATIVA 1-2			
PORTILLOS		RAMPAS	
IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
1+400	1+400	1+800	2+400
4+125	4+200	37+600	5+200
5+500	5+500	38+200	-
32+000	8+100	-	-
36+000	30+500	-	-
36+100	36+000	-	-
39+600	36+100	-	-
41+500	39+600	-	-
41+600	41+500	-	-
-	41+600	-	-

ALTERNATIVA 1-3			
PORTILLOS		RAMPAS	
IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
1+375	1+375	1+800	2+400
4+125	4+200	8+700	5+200
5+500	5+500	12+300	9+200
9+200	8+100	15+450	11+150
12+200	8+700	17+350	12+200
12+700	12+300	37+500	12+700
13+150	36+000	38+200	13+150
36+000	36+100	-	15+500
36+100	39+600	-	18+150
-	41+500	-	-
-	41+600	-	-

ALTERNATIVA 2			
PORTILLOS		RAMPAS	
IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
1+375	1+375	1+800	2+400
4+125	4+200	7+600	5+200
6+200	6+200	18+500	7+600
9+920	9+920	19+980	18+550
13+775	13+775	22+520	20+000
13+950	13+950	25+450	22+520
23+800	23+800	-	25+500
23+900	23+900	-	27+220
26+000	26+000	-	-
26+600	26+600	-	-
26+900	26+900	-	-
27+200	27+200	-	-
27+450	27+450	-	-

ALTERNATIVA 3

PORTILLOS		RAMPAS	
IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
23+050	18+200	-	38+190
23+150	18+300	-	-
32+000	20+900	-	-
36+075	20+980	-	-
36+200	22+950	-	-
39+600	23+100	-	-
41+520	30+500	-	-
41+600	36+100	-	-
-	36+200	-	
-	39+600	-	-
-	41+520	-	-
-	41+600	-	-

Adicionalmente:

- El cerramiento evitará la presencia de zonas abiertas o descubiertas, mediante su instalación también sobre los elementos de drenaje y los pasos de caminos.

- El cerramiento irá fuertemente sustentado para evitar derribos por parte de los animales.

- El cerramiento ha de encaminar a los animales hacia los pasos inferiores de fauna.

- El cerramiento deberá ir enterrado un mínimo de 40 cm. La separación entre los postes de la valla debe ser como máximo de 2 m y alcanzar una altura de 1,7 m.

7.10.6. Control de vertidos:

Los vertidos de sustancias contaminantes o de sólidos a los cauces, sean o no accidentales, pueden afectar a las especies faunísticas presentes en los mismos. Por ello son de aplicación, también para la protección de la fauna, todas las medidas indicadas a este respecto en los apartados Medidas para la protección y conservación de los suelos y Medidas para la protección de la hidrología del EsIA.

7.10.7. Batida de fauna:

Con anterioridad al inicio de las obras, en todas aquellas zonas que vayan a ser objeto de despeje y desbroce del terreno, se llevará a cabo una completa inspección del terreno (batida de fauna), con el objetivo de ahuyentar el mayor número posible de animales que pudiesen ser afectados de forma directa o indirecta.

7.10.8. Restriciones temporales de las actividades de la obra:

Con objeto de minimizar la afección sobre las especies más emblemáticas que habitan el ámbito de estudio, las actividades de obra relativas a despejes, desboces, demoliciones, movimientos de tierra, y en general todas aquellas generadoras de ruido, se restringirán temporalmente durante el período de reproducción de las mismas, desde las fases del cortejo hasta los primeros vuelos de los pollos de las diferentes especies estudiadas.

La concurrencia de especies sensibles a estas alteraciones hace que las restricciones del calendario sean más exigentes, debiendo cumplirse estrictamente y ampliarse al total del periodo en el que se solapan las épocas de reproducción de cada una de ellas.

Será conveniente que este tipo de actividades se inicien con anterioridad al período reproducor, ya que así la fauna abandonará el área afectada antes de iniciarse el mismo, pudiendo reproducirse en lugares no afectados por las obras.

Esta medida será de aplicación a la totalidad de la traza, si bien se hará especial hincapié en las áreas cercanas a los espacios naturales, con objeto de evitar su afección directa e indirecta.

Además de las restricciones expuestas anteriormente, los trabajos más ruidosos se deberán efectuar fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves: primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, durante toda la duración de las obras.

7.11. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La restauración de un espacio o área afectada como consecuencia de la obra, tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante, evitar o aminorar los procesos erosivos, garantizar la estabilización de los taludes creados, y corregir los efectos negativos que se hayan producido.

La restauración pretende la realización de diseños adecuados que permitan llevar a cabo las acciones, obras y medidas, necesarias para la estabilización de las superficies de las zonas alteradas por la ejecución del proyecto. Se pueden mencionar, como objetivos específicos o finalidades del proceso de restauración, los siguientes (OTERO, ET Al. 1999):

- Integración ambiental y paisajística de la obra en el medio.

- Estabilización de taludes y disminución de riesgo de erosión de taludes, desmontes y zonas anejas.

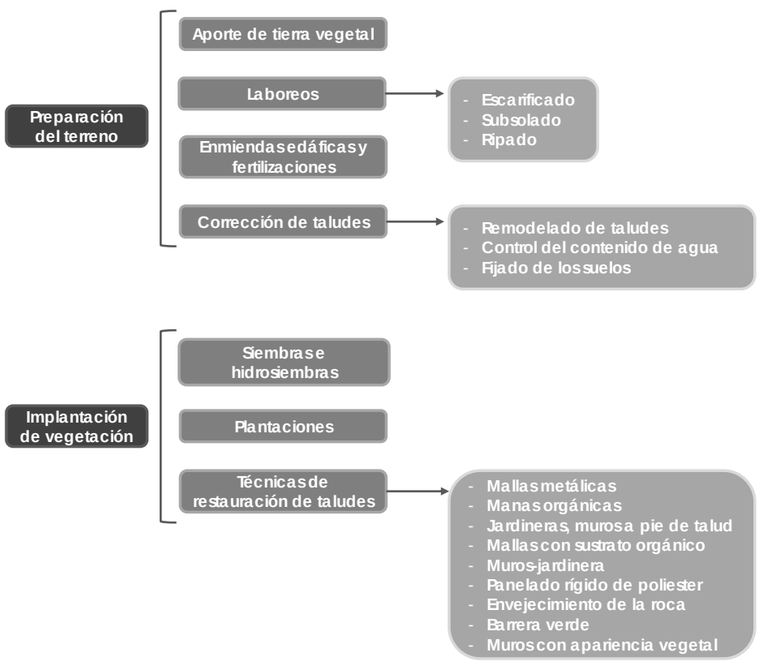
- Disminuir en lo posible la incidencia sobre la vegetación existente.

- Automantenimiento de la vegetación implantada a partir de un período de tiempo determinado, puesto que se procurará emplear especies propias de la zona o de similares características.

- Ocultar las vistas poco estéticas y crear un entorno agradable para los usuarios de la carretera.

- Conservación de la primera capa de suelo, en las zonas afectadas por la obra, que posteriormente vayan a ser revegetadas.

A continuación, se muestra un breve esquema de las técnicas o tratamientos de restauración que pueden llevarse a cabo, con objeto de corregir las afecciones que se hayan producido como consecuencia de la ejecución de las obras.



Debido a la fase en la que se enmarca el Estudio de Impacto Ambiental, deben entenderse estas medidas como las pautas a seguir en la posterior definición de las actividades concretas de integración paisajística, que deben ser incorporadas como unidades de obra a ejecutar en el proyecto constructivo, y no como tratamientos completamente definidos y concretados en número de individuos, especies, materiales, etc.

Las medidas que se indican seguidamente son de aplicación a todas las alternativas planteadas.

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio de Impacto Ambiental, incluirán un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

7.11.1. Criterios para la restauración vegetal

Criterios generales

El tipo de restauración vegetal que se plantee en cada caso tendrá que ser coherente tanto desde el punto de vista ecológico, como paisajístico, con el territorio atravesado. Esto implica que deberá tratarse el terreno alterado, y especialmente los taludes generados, con el aspecto y composición vegetal predominante lo más parecidos posible a los existentes antes de las obras.

Los tratamientos deberán integrarse adecuadamente en el medio atravesado, lo que implica la utilización de especies presentes en el área circundante, adaptadas a las condiciones del medio en que se actúa, lo que facilitará el éxito de los tratamientos y, al mismo tiempo, reducirá los costes de mantenimiento.

La restauración vegetal debe tener presente objetivos ecológicos, paisajísticos (integración y ocultación de vistas poco estéticas) y de control de la erosión de las superficies desnudas generadas por las obras.

Estudios de vegetación

Los análisis de vegetación del presente Estudio de Impacto Ambiental, y aquellos que sean realizados en fases posteriores, se emplearán para localizar flora de interés que deba ser protegida así como especies propias de la zona que puedan ser empleadas en la revegetación.

En la restauración de zonas próximas a hábitats de interés comunitario se tendrá en cuenta el trabajo "*Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario*" (antiguo Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009).

Selección de especies

Los principales factores que deben considerarse en la **selección de las especies vegetales** a utilizar en la restauración son:

- Los condicionantes macroclimáticos, que influyen también en la definición de las labores necesarias de preparación previa a siembras y plantaciones, y en las posteriores necesidades de mantenimiento.
- Las particularidades microclimáticas, como la exposición (el efecto solana/umbría).
- Los usos del suelo circundante, de manera que sea efectiva la coherencia ecológica y paisajística.
- La forma y la estructura geofísica prevista de las superficies a revegetar (pendiente, granulometría, pedregosidad-rocosidad, litología,...) que condicionarán el tipo de revegetación, la cantidad de material a utilizar, etc.

- La concordancia con la vegetación circundante, para no producir rupturas del paisaje (por ejemplo la no utilización de especies exóticas).
- Adaptabilidad a las condiciones edafológicas y climáticas del lugar, de manera que precisen pocos cuidados (rusticidad).
- Baja inflamabilidad.

Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies **autóctonas** de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la misma zona o de zonas similares, según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetación potencial, y climáticos.

En la práctica el concepto de **"planta autóctona"** responderá a aquellas que se hallen en la zona en proporciones significativas, con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies cultivadas habitualmente en dicho punto.

Se tendrá en cuenta además, en la selección de especies, el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio (así como sus modificaciones posteriores, la última de ellas mediante el Real Decreto 1786/2011), que establece el programa nacional de erradicación y control de la enfermedad denominada "fuego bacteriano" de las rosáceas, y que contempla en su artículo décimo la prohibición de plantar especies sensibles o posibles transmisoras del "fuego bacteriano", como son las de los géneros *Amelanchier, Chaenomeles, Cotoneaster, Crataegus, Cydonia, Eryobotria, Malus, Mespilus, Photinia, Pyracantha, Pyrus* y *Sorbus*, en las vías o jardines públicos y en las zonas de riesgo que determine cada Comunidad Autónoma.

En la fase de recuperación ambiental e integración paisajística, así como en el plan de vigilancia ambiental, se deberá tener especial cuidado con la invasión de especies exóticas, estableciendo las medidas oportunas de prevención y, en su caso, las de control y erradicación de los ejemplares presentes, de acuerdo con el órgano competente autonómico.

Tratamientos vegetales

Se recomienda que, en los diferentes tratamientos que se consideren (siembras, plantaciones o ambas) **se alternen especies de características complementarias**: especies de hoja caediza y perennes, de crecimiento lento y de crecimiento rápido, gramíneas y leguminosas, rastreras,...

Debe insistirse en que los diseños y composiciones que se propongan, deberán reflejar el **carácter local del territorio** que se atraviesa, estando adaptados a la vegetación (características de la cubierta vegetal actual) y al paisaje propio del mismo.

La utilización de grupos de árboles, bosquetes de árboles con matorral, setos en paisajes agrícolas, y otro tipo de diseños y composiciones específicas, responderán a la integración en el entorno, en cada caso concreto.

Preparación de las superficies para la restauración vegetal

Para la restauración vegetal, primero se restablecerán los aspectos funcionales -morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad del suelo, calidad del suelo- y; seguidamente, se procederá a la **recuperación o reposición de la vegetación** seleccionada: siembras, plantaciones o ambas.

El **extendido de la tierra vegetal** debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja **laborear la superficie** antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un **laboreo más profundo** (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

Siembras e hidrosiembras

El **tratamiento vegetal de taludes** se basará en la aportación de **tierra vegetal** y en la **hidrosiembra** con una mezcla de especies poco agresivas que se limiten a fijar el sustrato, protegiéndolo de la erosión inicial, y enriqueciéndolo con materia orgánica, de manera que se cree un medio adecuado para la instalación de la flora espontánea del lugar.

Dichas mezclas deberán incluir una **dosis suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, y no incorporará plantas de gran desarrollo en altura**. Se recomienda, en la **mezcla total** de la hidrosiembra, que se empleen al menos 250 – 350 g/m² de mulch, distribuidas en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final del resto de componentes dependerá, no obstante, del tipo de mezcla empleada, lo que deberá justificarse adecuadamente en el proyecto, en función de las características del sustrato a restaurar.

Se considerará preferible dar **dos pasadas** de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras que una sola con fuerte carga.

En **vertederos** y **zonas llanas** afectadas por las obras, o taludes de escasa pendiente, podría recurrirse a la **siembra mecánica o manual**, en función de las características de la zona a revegetar.

Plantaciones

No es conveniente plantear la restauración con plantas arbóreas o arbustivas no autóctonas, a excepción de actuaciones en tramos urbanos o periurbanos y zonas que se decida ajardinar con algún objetivo específico.

Para las plantaciones se utilizarán **especies rústicas** (resistentes a condiciones difíciles de clima y suelo), propias del lugar de plantación.

En función del entorno en el que se sitúe cada zona y las condiciones técnicas existentes, se podrían localizar ejemplares de especies arbóreas para la revegetación de las superficies llanas ligadas a pasos de fauna, o de las zonas situadas bajo la sombra de viaductos.

En cuanto a los tamaños, **solamente se utilizarán plantas de porte medio o alto en zonas especialmente visibles** en las que sea necesaria una corrección a corto plazo o en zonas que se pretendan ajardinar. En los demás casos, serán preferibles **plantas de una o dos savias**, complementadas incluso con la siembra de especies arbóreas y arbustivas.

7.11.2. Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras

La integración paisajística pretende la vuelta a unas condiciones visuales de la misma o mejor calidad que la que había antes del deterioro.

Desde un punto de vista práctico, la integración paisajística de las obras va a consistir en **adecuar visualmente** -formas, materiales, colores, volumen/escala- el proyecto a su entorno, reduciendo, mediante la realización de las medidas oportunas, las alteraciones paisajísticas de las obras. Se trata de **reducir los impactos visuales** significativos, es decir, que no se produzcan efectos visuales incongruentes con el entorno paisajístico del proyecto.

Criterios generales de restauración paisajística

Deben adecuarse paisajísticamente las **medidas de restauración del suelo** y la **vegetación** que se propongan, acomodando los tratamientos a la tipología de cada una de las unidades paisajísticas afectadas por las alternativas. Así pues, el modelo de restauración no tiene porqué ser siempre un paisaje totalmente natural si el entorno no lo es, debiendo **diferenciarse los tratamientos a aplicar en zonas urbanas o suburbanas**, zonas **agrícolas**, zonas **seminaturales** o zonas **naturales**.

Desde el punto de vista del relieve, se debería **remodelar la topografía** alterada, de modo que se adecúe lo más posible al entorno natural. Dado que esto no va a ser siempre posible, como criterio general, se deberá intentar **reducir las pendientes de los taludes generados**.

En el modelado de los taludes, deberían **evitarse morfologías planas, agresivas y demasiado artificiales**, tendiendo a las formas blandas o de aspecto natural. Es importante, también evitar las aristas vivas, tendiendo a redondear las zonas superiores con cambios graduales de las pendientes. Estas recomendaciones, además de una justificación estético-paisajística, tienen importancia para la restauración del suelo y de la cubierta vegetal.

Pantallas vegetales

En zonas llanas y en los fondos de los valles cercanos a zonas muy frecuentadas, puede ser conveniente la ocultación de formas (zona de pantallas, etc.) mediante la utilización de **pantallas vegetales**. La posibilidad de realizar apantallamientos vegetales se da también cuando se trata de obstruir vistas poco atractivas como vertederos, fábricas, etcétera, y además restringir la visión desde el entorno de la propia infraestructura, o como pantallas para las aves. La necesidad de utilizar dichos apantallamientos como medida de integración paisajística se definirá en fases posteriores, teniendo en cuenta los usos del suelo y el carácter de la zona que atraviesa, evitando que la propia pantalla se configure como un elemento de intrusión visual.

Diseño y restauración de taludes (desmontes y terraplenes)

La **morfología resultante** para taludes será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, igual o más tendida que **3H:2V**, con objeto de **evitar el atrincheramiento y favorecer la revegetación**.

Siempre es preferible y recomendable adoptar **perfiles irregulares y redondeados**, fundamentalmente en los bordes, y siempre que sea posible, cubrir la superficie del talud con los materiales finos y con la tierra vegetal extraída de la propia traza, aunque sea de modo parcial y discontinuo.

A efectos de su integración en el paisaje, conviene evitar los taludes planos y las aristas vivas para que los perfiles se vayan insertando progresivamente en el terreno.

Acabado de las superficies

En el refino de los desmontes conviene poner especial cuidado en **no dejar surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada**. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, conviene “romper” dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también, de un simple arañado de superficie. Ese arañado o escarificado de las superficies puede facilitar la instalación de la vegetación. En el caso de que estos surcos permanezcan, deberán adoptarse medidas a más largo plazo, tales como la **ejecución de bajantes.**

En cualquier caso, se debe evitar el excesivo refino de los taludes, con el fin de **no provocar erosiones laminares** y generar superficies totalmente lisas que contrasten con la textura de los taludes naturales, y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación. Es decir, que se deben refinar los taludes para quitar materiales que vayan a desprenderse, pero no hacerlo en exceso, para permitir a la vegetación establecerse en los taludes.

Plantaciones en glorietas de enlaces y en medianas

En la nueva autovía, en sus conexiones con las carreteras existentes, mediante los enlaces previstos, se construirán glorietas.

Las glorietas son zonas muy visibles y con una alta intensidad de circulación, que precisan un tratamiento estético intenso. La circulación de vehículos impone unas restricciones a la hora de actuar, de forma que las plantaciones no afecten a la visibilidad en la glorieta. Por otra parte, la plantación de algún ejemplar arbóreo de gran talla en su centro puede suponer una mejora en la seguridad vial, al hacer patente la presencia de la glorieta a cierta distancia.

Por todo lo expuesto, estas glorietas precisan una tipología de plantación específica, que cumpla con todas las exigencias señaladas.

Asimismo, se llevarán a cabo plantaciones en la mediana, con los siguientes criterios en cuanto a las especies a implantar:

- Que sean de carácter arbustivo.
- Que sean resistentes al vuelco por fuertes rachas de vientos y flexibilidad de ramas para evitar roturas.
- Que sean de hoja perenne, y que no tengan incidencia de caída de hojas, flores o frutos, para evitar acumulación de cualquiera de estos elementos en la calzada.
- Resistentes a podas y de carácter rústico, es decir, que necesiten poco mantenimiento.
- Poseer espesor consistente, para evitar deslumbramientos en direcciones contrarias.
- Que las épocas de floración no coincidan exactamente en el tiempo, para otorgarle al seto un mayor dinamismo y colorido.

Integración ambiental de los pasos y actuaciones para el fomento de su uso por la fauna

En el entorno de las entradas y salidas de pasos superiores, así como en las boquillas de los pasos inferiores y de las obras de drenaje transversal que puedan ser utilizados por la fauna, se realizarán plantaciones densas, aumentando esta densidad en los extremos. Se trata de formar un pasillo que encamine a la fauna hacia el paso. Estas actuaciones se llevarán a cabo, asimismo, en el entorno de los sistemas de escape para fauna en el cerramiento.

Las especies se seleccionarán para que sean especialmente atrayentes para la fauna, bien por sus frutos, o bien por su elevada palatabilidad (o preferencia gustativa) para herbívoros o frugívoros.

Plantaciones en riberas bajo viaductos

A lo largo de los trazados en estudio, se atraviesan cauces de cierta relevancia (río Jarama y río Guadalix). Con objeto de proteger la vegetación asociada a estos cauces, y a los de sus arroyos tributarios, se procederá a la instalación de un jalonamiento perimetral que abarque la zona estricta del curso y su vegetación asociada, así como a la colocación de los correspondientes carteles indicativos para su protección durante las obras.

Dado que se jalonarán, tanto los bordes del área estrictamente ocupada por las obras, como las áreas donde se encuentre presente la vegetación de ribera, la afección prevista se circunscribirá, casi exclusivamente, a las zonas donde se localicen los estribos y las pilas de las nuevas estructuras (viaductos) de paso sobre estos cauces, así como a los caminos de obra que sean necesarios para su ejecución, lo que supone minimizar la alteración de un modo considerable.

El tratamiento previsto para la recuperación de las zonas afectadas, supone la plantación con especies bien adaptadas a las condiciones edáficas que soportan las zonas de riberas fluviales.

La disposición espacial de las diferentes especies se realizará en función de sus preferencias hídricas y edáficas, localizándose en sucesivas bandas paralelas al cauce, en función de un gradiente de humedad freática.

Plantaciones en zonas isla entre la autovía y los viales de servicio

Aquellas superficies que quedan aisladas entre la nueva autovía y sus viales de servicio, enlaces, reposiciones de caminos, etc., pueden ser, también, objeto de revegetación.

Se formarán grupos arbóreos, combinando diferentes especies en la formación de bosquetes, que se distribuirán por los espacios que quedan libres entre los ramales de la autovía, y que con anterioridad serán rellenados y posteriormente tratados con aporte de tierra vegetal.

Tratamiento de vertederos y préstamos

Se ha previsto destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias.

Por otro lado, para la obtención de materiales, se han propuesto préstamos, canteras, graveras, considerándose óptimo el empleo de explotaciones activas, con planes de restauración aprobados.

En cualquier caso, será el contratista quien gestione la búsqueda de zonas para el vertido de los excedentes y la obtención de materiales, basándose en las zonas de exclusión definidas en este EsIA.

En el caso de que se considere necesario abrir nuevas zonas de preéstamo o vertido, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones para su restauración.

El tratamiento de vertederos y préstamos debe tener en cuenta el uso futuro de los terrenos afectados. En terrenos agrícolas será suficiente una adecuada terminación geométrica y la posterior extensión de la tierra vegetal extraída. En las zonas de monte sin uso específico, será necesaria en muchos casos, la revegetación posterior de la zona.

Las zonas de vertedero y préstamo, vendrán definidas convenientemente en el proyecto de construcción. En estos casos, se definirán los criterios de revegetación propuestos incluyendo especies seleccionadas, épocas de año, etc.; los cuales se llevarán a cabo una vez que el vertedero haya completado su máxima capacidad, y el préstamo haya sido conveniente rellenado.

En el caso de las zonas de vertedero, desde el punto de vista de su conformación, éstas se deben ir formando o rellenando de tal manera que no se alcance una gran altura y que no destaque demasiado por encima de la línea del horizonte. En los vertederos situados a media ladera, la

distribución de los materiales hacia la zona más elevada de la misma hace que se reduzca la masa aparente. Al efectuar el modelado final, se adoptarán formas redondeadas, suaves e irregulares y la zona externa se cubrirá con materiales finos que, a ser posible, tengan un color que no destaque del entorno.

Zonas de ocupación temporal

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán las superficies ocupadas por elementos temporales (instalaciones auxiliares, parques y zonas de tránsito de maquinaria, almacenes de materiales y plantas de hormigonado), así como de las vías de acceso que se abandonen. También se tendrá en cuenta, la restauración de las zonas ocupadas temporalmente para la reposición de los servicios afectados.

Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a la obra, aprovechando como accesos, en la medida posible, la superficie a ocupar por la traza. Una vez terminadas las obras, los caminos de acceso se reintegrarán al terreno natural y se revegetarán, salvo los que tengan una utilidad permanente, que, a estos efectos, tendrán que venir convenientemente especificados en el proyecto siguiendo las indicaciones ya dadas.

7.11.3. Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas

Para asegurar el éxito de las revegetaciones que se realicen, es importante mantener un seguimiento de su evolución, para corregir las incidencias que puedan surgir. Por tanto, se considera necesario llevar a cabo las labores de conservación y mantenimiento que se describen a continuación, a ejecutar durante el periodo de garantía de las obras.

Control de descalzamiento de las plantas

Por efecto de las lluvias, vientos, heladas u otros fenómenos, las plantas pueden perder su verticalidad, e incluso salirse de los hoyos de plantación. En estos casos, es importante proceder a su calzado y colocación de forma inmediata.

Mantenimiento de alcorques

Las lluvias y riegos tienden a deshacer los alcorques, dificultando la captación de agua. Para evitarlo, basta un ligero retoque para devolverlos a su forma.

Escardas

Puede darse el caso de que vegetales herbáceos, sembrados o advenedizos, colonicen los alcorques de las plantas leñosas. Si éstas son grandes, este proceso no sólo no es malo, sino que resulta deseable. Por el contrario, en plantas pequeñas, pueden generar una competencia desfavorable para las leñosas. En esos casos, conviene arrancar las herbáceas.

Resiembras y reposiciones de marras

Las marras surgidas en las hidrosiembras y plantaciones deberán reponerse. La medición de las marras se realizará según los siguientes porcentajes de fallo, a partir de los cuales será preciso volver a hidrosembrar o plantar:

- Hidrosiembras: 10 % de superficie.
- Plantaciones: 5 % de marras.

Abonado

El abonado se realizará con una periodicidad bianual. Se aplicarán abonos minerales de liberación lenta en las dosis que especifiquen los proyectos de construcción.

Durante la primera época de crecimiento después de la plantación del arbolado, el aporte de abonos se realizará bajo la supervisión de la Dirección Ambiental de Obra, y siempre y cuando los análisis lo aconsejen. En todo caso, se realizará siempre con abonos de liberación lenta.

Riegos de mantenimiento

Se ha considerado que los vegetales a instalar son capaces de desarrollarse sin necesitar cuidados especiales, como corresponde a las especies que vegetan de forma espontánea en la zona, y que serán las seleccionadas para su uso.

No obstante, y dadas las características climáticas de la zona, con un fuerte periodo de sequía estival, se ha previsto realizar riegos de mantenimiento, cuya finalidad es asegurar el arraigo de las plantaciones.

Dichos riegos se realizarán al menos durante el período de garantía, una vez instaladas las plantas, y en aquellos meses en los que exista un déficit de agua.

Las fechas de los riegos de mantenimiento deberán ajustarse en función del año meteorológico concreto en que se ejecuten las plantaciones.

Los riegos han de efectuarse a primera hora de la mañana o última de la tarde, evitando siempre las horas de mayor insolación, para evitar excesivas pérdidas de agua por evaporación y daños a las plantas por quemaduras en las hojas.

Es muy importante evitar deshacer alcorques cuando se ejecuten los riegos, y si éstos se viesen afectados, es necesario repararlos conforme a lo ya especificado.

Tratamientos fitosanitarios

Todas las semillas y plantas a emplear en la obra deben contar con pasaporte fitosanitario y certificado de su perfecto estado de salud emitido por el vivero de origen, siendo inaceptable la implantación de material vegetal con plagas, enfermedades o síntomas de haberlas padecido.

Para verificar el mantenimiento del buen estado fitosanitario, se llevará a cabo su control durante todo el periodo de garantía, que tendrá como objeto asegurar la prosperidad de los vegetales implantados a la vez que impedir la proliferación de plagas o enfermedades.

El control fitosanitario consistirá en una analítica del material vegetal, en el caso en el que se detecten sintomatologías que indiquen algún tipo de patogenia.

Para ello, se tomarán muestras que deberán enviarse a laboratorio, donde se procederá al análisis mediante lupa binocular de los tejidos que aparentemente presenten algún tipo de anomalía (presencia de cuerpos de fructificación de hongos, decoloraciones, crecimientos anómalos, etc.).

En caso de sospecharse que la anomalía pueda deberse a una enfermedad fúngica, se llevará a cabo la incubación de las muestras, por cualquiera de los métodos específicos al efecto dependiendo del agente patógeno que se sospeche que esté presente en la muestra (PDA, Komada, cámara húmeda, etc.). Las condiciones de temperatura y humedad deberán ser las óptimas para el desarrollo de los agentes causantes.

En caso de no encontrarse ningún indicio de agente patógeno, se realizará un estudio de la posible incidencia de agentes parásitos (insectos, nematodos, ácaros, etc.).

Una vez se obtenga el diagnóstico, y nunca antes, se seleccionará el tratamiento fitosanitario a emplear. Si se optase por un tratamiento químico, éste será en todo caso de tipo sistémico, evitando espolvoreos o fumigaciones que pudieran afectar negativamente al ecosistema circundante.

Podas

En principio, las labores de conservación se limitarán a realizar podas de ramas muertas (escamondas).

Las podas de formación solamente se realizarán en el caso de detectarse crecimientos anómalos.

Si fuera necesario aplicar podas de formación de ramas vivas, se observarán las siguientes normas:

- Para limitar la aparición de problemas sanitarios, se restringirá la poda a las ramas menores de 5 cm de diámetro, dejando un pugón limpio, al que se aplicarán productos cicatrizantes y fungicidas.

- Se evitará la poda fuerte en árboles de hoja caediza, y en particular el corte de ramas gruesas.

- Los arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en el otoño.

- Los arbustos que florecen en las ramas del año anterior se podarán después de la floración.

7.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

El proyecto de construcción incluirá un procedimiento de actuación que asegure la conservación del patrimonio arqueológico, teniendo en cuenta prospecciones arqueológicas previas, sondeos valorativos en caso de afección a yacimientos inventariados, control arqueológico de los movimientos de tierras, actuaciones en yacimientos y, en su caso, depósito en un museo de los restos que se hayan encontrado.

A continuación se indican las medidas a tener en cuenta, a modo orientativo, teniendo en cuenta que habrá que contemplar lo que determine la Dirección General de Patrimonio Patrimonio Cultural de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Medidas de carácter general

Los elementos de patrimonio cultural han sido considerados como “zonas excluidas” según la clasificación del territorio realizada en el presente estudio, prohibiéndose de esta manera cualquier actividad o instalación temporal en estas zonas.

Prospecciones arqueológicas previas

Se propone la realización de una prospección arqueológica superficial previa de la alternativa recomendada, cuyos resultados se incluirán en el proyecto constructivo, donde se establezcan las medidas preventivas y correctoras a llevar a cabo, en coordinación con la Dirección General de Patrimonio Cultural.

Adicionalmente a estas medidas, el Contratista deberá tener siempre presente la obligatoriedad de realizar prospecciones previas antes de ocupar cualquier zona que no haya sido prevista en proyecto, solicitando previamente la autorización a la Dirección General de Patrimonio Cultural, y atender a las medidas que este organismo imponga.

Control y seguimiento arqueológico

Se llevará a cabo el seguimiento arqueológico, para la totalidad del trazado objeto de estudio. Este proceso consistirá en la supervisión por parte de un técnico arqueólogo de los movimientos de tierra de la obra, desde sus fases iniciales de desbroce y eliminación de la vegetación, hasta la profundidad que dicho técnico considere adecuada, al alcanzarse niveles naturales no inferidos por la actividad antrópica. El desarrollo temporal de estas labores estará directamente vinculado a los propios movimientos de tierra de la obra.

Seguimiento arqueológico intensivo

Se llevará a cabo el seguimiento arqueológico intensivo de todos los movimientos de tierra que se efectúen en las proximidades o en zonas catalagodas de protección arqueológica. Esta labor supone un incremento en la intensidad, con respecto al del seguimiento arqueológico simple. El seguimiento arqueológico intensivo, conlleva la presencia a pie de obra del arqueólogo

designado, durante todo el transcurso de los movimientos de tierra, directos e indirectos, en las áreas designadas, desde el desbroce inicial hasta la completa finalización de los desmontes o rellenos, de ser ese el caso.

Balizamiento perimetral de elementos patrimoniales que se encuentren en las proximidades del trazado.

El balizado consiste en la colocación de una serie de hitos artificiales en el contorno del elemento, para señalizarlo en el terreno de forma inequívoca y, de ese modo, lograr su reconocimiento y protección ante afecciones accidentales en el transcurso de la obra.

Actuación en caso de aparición de nuevos hallazgos

En el caso de la aparición de restos arqueológicos y/o paleontológicos durante el transcurso de las obras, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 44.1. de la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, y en la la Ley 312013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, tanto en lo relativo a la comunicación de hallazgos por parte de cualquier agente de la obra civil, como en garantizar su correcta valoración arqueológica antes de continuar con la ejecución del proyecto de obra civil en dicha área.

En general, el protocolo de actuación ante el hallazgo de restos patrimoniales conllevará ciertas medidas de cumplimiento inmediato:

- Comunicación del hallazgo al organismo competente.
- Delimitación general de la zona, mediante balizamiento preventivo.
- Determinación de los puntos de interés y caracterización de los restos, que permitan valorar su adscripción cultural, su importancia y demás datos que ayuden a considerar las medidas correctoras a adoptar.
- Planos de localización detallada.
- Descripción del ámbito de aparición, que permita su identificación de forma inequívoca.
- Plan de vigilancia.

Reposición de vías pecuarias

El proyecto de construcción incorporará las soluciones de continuidad de todas las vías pecuarias interceptadas, planteando los desvíos alternativos a utilizar durante la fase de construcción, si esto fuese necesario, y en coordinación con el organismo correspondiente de la Comunidad de Madrid.

En este sentido, en el presente estudio informativo se han tenido en cuenta las indicaciones del Área de Vías Pecuarias de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, en su respuesta a las consultas previas realizadas (ver apéndice 6), que se recogen seguidamente, para su consideración en el proyecto de construcción.

Deberán proyectarse los pasos necesarios en los cruces con vías pecuarias recogiéndose en el proyecto las características técnicas de los mismos, debiendo ajustarse a los siguientes requerimientos:

a) Pasos superiores: Para autovías, autopistas, radiales, circunvalaciones tipo M-40: será siempre de 12 metros o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros. El paso estará dotado de vallas de protección que ofrezcan seguridad y comodidad a los usuarios de la vía pecuaria.

Para el resto de carreteras: si el cruce se realiza sobre una Cañada (75,22 metros) el ancho del paso será de 12 metros. Para el resto de vías pecuarias será de 7 metros.

b) Pasos subterráneos: Deben establecerse pasos de uso exclusivo para vía pecuaria con un ancho mínimo de 12m, o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros, y un gálibo de 5,30 metros, ambos entre paramentos exteriores. Estos pasos inferiores estarán convenientemente iluminados. La estructura será de hormigón prensado o labrado. El suelo del túnel estará debidamente acondicionado con el drenaje y las cunetas de desagüe necesarias para evitar inundaciones.

En ambos casos se colocarán señales verticales y metálicas con el texto "Vía pecuaria paso habilitado", situadas en lugar visible, también deberá estar señalizado el gálibo del túnel.

Cuando por el paso proyectado para la vía pecuaria discurran otras instalaciones (colectores, viales, etc.) no deben interferir en el paso de uso exclusivo para la vía pecuaria. Así, cuando el proyecto establece colectores por el paso de la vía pecuaria, éste debe ser enterrado, sin instalaciones por encima de la rasante del terreno y si es posible por un lateral del paso. Igualmente en los pasos inferiores de los tramos de vía pecuaria que coincidan con arroyos se habilitará un camino de unos 4 metros de ancho para facilitar los usos compatibles de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Si el paso se comparte con paso de vías de servicio, la superficie destinada a vía pecuaria debe estar delimitada con estructuras que impidan que los vehículos invadan la vía pecuaria y permitan realizar los usos de los vía pecuarias en condiciones de seguridad estableciendo arcenes de una anchura mínima de 4 m, y señalizando la vía pecuaria, considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada.

Respecto a las condiciones de acceso al paso, dentro de una banda de 12 metros se realizará un camino de acceso al paso a distinto nivel que debe estar perfectamente estabilizado con zahorras con una anchura mínima de 4 m, sin bordillos, y en condiciones de idoneidad y de seguridad como establece la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Si se trata de un paso aéreo, la distancia máxima entre la vía pecuaria y el paso será de 150 metros. Los

límites de esta banda de 12 metros estarán marcados con mojones de vías pecuarias. El resto de la superticie de dicha banda, no ocupada por el camino, será acondicionada con especies vegetales con una densidad y unas especies de acuerdo con las condiciones de la zona, las cuales se mantendrán al menos durante 5 años, realizando las labores de conservación necesarias (reposición de marras, riegos, etc.).

El acceso al paso se realizará por rampas de pendientes aptas para el ejercicio de los usos legales de las vías pecuarias. Las pendientes longitudinales de los accesos serán las mínimas posibles, no superando en ningún caso el 8%. Las pendientes transversales serán las mínimas posibles no superando en ningún caso el2%.

e) Pasos al mismo nivel: Los cruces al mismo nivel de vía pecuaria con viales rodados sólo se realizarán en cascos urbanos o cuando las condiciones de visibilidad y seguridad lo permitan en una carretera de un solo carril por sentido.

Con objeto de garantizar las condiciones de seguridad, es necesario tratar de un modo especial las intersecciones de vías pecuarias y carreteras, mediante sistemas que alerten a los usuarios de la vía pecuaria y moderen la velocidad de los vehículos motorizados, considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada. Por ello, se debe evitar la instalación de obstáculos (quitamiedos, vallados, hoyos) que impidan el tránsito del ganado.

Si las instalaciones proyectadas no permiten realizar pasos al mismo o distinto nivel será necesario considerar la modificación de trazado de la vía pecuaria siguiendo el procedimiento que especifica la Ley 8/1998.

Asimismo se incluirán las medidas previstas por el Proyecto para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar los posibles efectos negativos sobre las vías pecuarias derivados de la aplicación del proyecto. Todas estas medidas estarán basadas en el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 8/1998, asegurando en todo momento la continuidad y transitabilidad de la vía pecuaria y garantizando los usos establecidos legalmente.

7.13. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Con objeto de minimizar las afecciones que la nueva autovía puede generar sobre la población, antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura debe ser aprobado el plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente.

Los efectos negativos sobre la población están relacionados, fundamentalmente, con el cambio de los usos de suelo, el efecto barrera y los cambios de ubicación de servicios.

7.13.1. Medidas para el mantenimiento de la organización territorial

Fase de diseño

El proyecto de construcción deberá tener en cuenta en el diseño definitivo de la carretera, los siguientes aspectos:

- **Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios**

Los proyectos constructivos correspondientes incluirán, por un lado, las reposiciones de servicios afectados (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, alumbrado, riego, etc.), y por otro lado, la reposición de carreteras, caminos y otras vías afectadas por el efecto barrera, mediante la inclusión de pasos superiores y restitución de los mismos, de forma que se asegure el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

- **Compensación económica de los propietarios expropiados.**

Fase de construcción

- **Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados:**

La reposición de servidumbres y de servicios y cuantos puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de construcción o de explotación, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados. De esta manera se optimiza, por un lado, el número de pasos, minimizando la longitud de los recorridos y la ocupación de terrenos que conlleva dicha reposición; y por otro lado se asegura la continuidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

En la tabla siguiente se indican las longitudes de reposición de caminos previstas para cada alternativa.

Longitud de reposición de caminos y vías pecuarias (m)	
ALTERNATIVA ESTE 1-1	10.511
ALTERNATIVA ESTE 1-2	6.765
ALTERNATIVA ESTE 1-3	8.461
ALTERNATIVA ESTE 2	10.770
ALTERNATIVA ESTE 3	0

En la tabla siguiente se incluye una relación de los mismos, para cada alternativa.

SERVICIO AFECTADO	ALT ESTE 1-1	ALT ESTE 1-2	ALT ESTE 1-3	ALT ESTE 2	ALT ESTE 3
Línea eléctrica M.T. Aérea (m)	364,1	4.803,9	1.981,1	844,8	4.525,6
Línea eléctrica M.T. Subterránea (m)	---	3.631,8	189,2	---	4.479,9
Línea eléctrica A.T. (m)	1.654,4	1.654,4	1.654,4	2.189,0	711,7
Línea eléctrica M.A.T. (m)	512,6	250,8	462,0	515,9	258,5
Llínea eléctrica B.T. (m)	---	---	---	---	---
Línea telefónica (aérea) (m)	298,1	947,8	282,7	172,7	52,4
Línea telefónica (subterránea) (m)	414,7	7.005,4	1.455,3	165,0	6.828,3
Línea telefónica (subterránea-aéreo) (m)	---	7.395,0	6.461,4	---	7.594,1
Línea de abastecimiento (arteria) (m)	1.349,7	6.171,3	2.253,9	1.581,8	4.984,4
Línea de abastecimiento (anillo hídrico) (m)	183,7	115,5	183,7	---	115,5
Línea de abastecimiento (red CANALES principal) (m)	110,0	1.752,3	85,8	110,0	330,0
Línea de abastecimiento (red primaria) (m)	520,8	2.701,7	380,0	655,3	2.880,9
Emisario EDAR (m)	92,4	41,8	41,8	92,4	41,8
Red residuales (m)	---	192,5	658,9	68,2	366,3
Red Principal de saneamiento (m)	358,6	684,6	358,6	104,5	359,0
Gasoducto AP-MP (m)	1.167,1	2.527,2	1.680,8	1.105,5	1.239,1
Gasoducto MP-BP (m)	564,3	3.269,5	564,3	---	2.354,3
Señalización (km)	---	21,0	8,2	---	30,4
Alumbrado (km)	---	8,9	8,2	---	18,2

- **Señalización y plan de ruta**

El proyecto asegurará, mediante la aplicación de las medidas oportunas, el nivel de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio de tal manera que todo desvío de servidumbres, sea provisional o permanente, se señalice adecuadamente, con objeto de evitar riesgos de accidentes con otros usuarios.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

- **Control de la superficie de ocupación:**

Valga todo lo establecido en el apartado 7.5. “Medidas de protección geológica y geomorfológica” respecto al control de la superficie de ocupación para limitar la ocupación del suelo a lo estrictamente necesario.

- **Control de los movimientos de maquinaria:**

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las superficies exteriores a las obras (parcelas agrícolas, ganaderas, forestales, etc.), éstos deberán restringirse a los caminos de obra seleccionados para tal fin.

Las dimensiones de los mismos deberán ser tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas.

En caso de que los movimientos de maquinaria se vieran dificultados en algún punto concreto por falta de espacio y existiera riesgo de deterioro de las parcelas más próximas al vial, se procederá a señalar con banderines la trayectoria a seguir. Si a pesar de estas medidas fuera inevitable el deterioro, se procederá a la restauración de los daños o a su indemnización, siempre con el consentimiento previo de los propietarios.

7.13.2. Medidas contra la contaminación lumínica

Para minimizar la afección por la contaminación lumínica, se elegirán sistemas de iluminación evitando las farolas que emiten luz hacia el cénit, y teniendo en cuenta características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental (en adelante PVA) tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas, o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Una correcta ejecución del Programa exige una detallada labor de programación, toma de datos y tratamiento de los mismos, y en algunos casos, plantear planes de respuesta ante situaciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. En este sentido, el grado de elaboración del presente apartado se ha establecido en concordancia con el estadio de proyecto en que se incluye. A nivel de proyecto constructivo y etapas sucesivas, el PVA tendrá que presentar una propuesta de mayor detalle en los aspectos relativos a: lugares y tipo de muestreo en cada caso, toma de datos, frecuencia, metodologías, tratamiento de los datos, y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la información.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto al ajuste y adecuación ante las variaciones que pudieran plantearse con respecto a la situación prevista. Se dirigirá no sólo a las áreas para las que se propone algún tratamiento, sino también a las zonas sin el grado de concreción suficiente en el momento de redacción, tales como viales de acceso a la obra, vertederos, y otras actuaciones concretas de obra.

A continuación se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los estudios y análisis que se señalan, se realizarán otros particularizados, cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental, o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción, como en la de explotación.

8.1. OBJETIVOS

Los objetivos del PVA se relacionan a continuación:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos. Controlar los impactos derivados del desarrollo de la actividad una vez ejecutado el proyecto, mediante el control de los valores alcanzados por los indicadores más significativos.

- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.

- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.

- Realizar un informe periódico (anual) y durante un plazo estimado en tres años desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.

- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

8.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

El proyecto constructivo recogerá en sus pliegos, la obligación del contratista de disponer de un Responsable Técnico de Medio Ambiente, que garantizará de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el pliego de prescripciones técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en él la información que más adelante se detalla.

8.3. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado de llevar a cabo el seguimiento ambiental, estará compuesto por:

- Director Ambiental.

Dadas las características de la obra a que se refiere este PVA, este papel debe ser desempeñado por un ingeniero o técnico superior de alguna rama especializada en medio ambiente, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA en sus dos fases (construcción y explotación), y el interlocutor con el Director de Obra.

- Equipo de Técnicos Especialistas.

Se dispondrá a pie de obra de técnicos ambientales, cuya titulación deberá ajustarse al proceso de seguimiento en curso, en cada momento, y en todos los casos. Deberán tener experiencia acreditada en seguimiento ambiental de obras.

- Equipo de Seguimiento Arqueológico:

  - 1 Director de Seguimiento Arqueológico.
  - Técnicos Arqueólogos de apoyo.

Este Equipo de Control y Vigilancia deberá estar a pie de obra desde el inicio de la misma.

8.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

La ejecución del PVA se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de **verificación de los impactos previstos**, y una segunda, de **elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas**, tal como se describe a continuación.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

Se controlarán, asimismo, los factores ambientales que puedan incidir en el desarrollo de las medidas correctoras y en la evolución de los impactos, a fin de establecer un marco de referencia adecuado para la evaluación posterior de resultados.

8.5. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS

La verificación se llevará a cabo mediante las siguientes tareas:

- Recogida de información.
- Análisis de resultados.
- Nivel de actividad e impacto.
- Localización de actividades e impactos.
- Duración de actividades e impactos.
- Correlación de actividades, magnitudes e impactos.
- Comparación con la predicción del proyecto.

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental, constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación, a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine o al menos, los minimice.

8.6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO

Esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras que se establezcan en el proyecto, y evaluar su eficacia.

El seguimiento consistirá, básicamente, en los siguientes aspectos:

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras, si ello es necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación final de los resultados, tanto de los impactos identificados y de su magnitud, como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.

- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento, tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control.

8.6.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

- **Objetivo:** Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
  - Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
  - Frecuencia: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.
- **Objetivo:** Instalación de cerramiento rígido en zonas de especial interés en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.
  - Indicador: Longitud colindante de áreas sensibles a proteger correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante de área sensible, expresado en porcentaje.
  - Frecuencia: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.
- **Objetivo:** Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas.
  - Indicador: Superficie afectada según las categorías definidas para las áreas excluidas.
  - Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.
  - Valor Umbral: 0% de zonas excluidas ocupadas.
  - Medidas: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.

8.6.2. Protección de la calidad del aire

- **Objetivo:** Mantener el aire libre de polvo.
  - Indicador: Presencia de polvo.
  - Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
  - Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía prolongada.
  - Medidas: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- **Objetivo:** Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
  - Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
  - Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.
  - Valor Umbral: Apreciación visual.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).
  - Medidas: Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.
- **Objetivo:** Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos.
  - Indicador: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.

- Frecuencia: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc.

- Valor Umbral: Ausencia de lona o toldo.

- Momento de análisis del Valor Umbral: Durante los transportes de materiales.

- Medidas: Obligación de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.

- **Objetivo:** Verificación de la mínima incidencia de las emisiones contaminantes debido al funcionamiento de maquinaria de obra.

  - Indicador: Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOX), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO2) y Partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.

  - Frecuencia: Mensual.

  - Valor Umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOX, COVs, Opacidad de humos, SO_2, partículas, etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).

  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: durante el funcionamiento de la maquinaria, almacenamiento de residuos, etc.

  - Medidas: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos, sustitución o revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

8.6.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria

- **Objetivo**: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.

  - Indicador: Mantenimiento de la maquinaria de obras públicas cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos.

  - Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones y espacios naturales más expuestos al ruido y vibraciones emitido.

  - Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa aplicable o alguna de las medidas planteadas.

  - Medidas: De forma complementaria se podrán adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.

- **Objetivo**: Control de la eficacia de las medidas antirruido acorde con los estudios de ruido que se realicen a escala de proyecto de construcción.

  - Indicador: Leq día, Leq tarde, Leq noche, Lden y Lmax expresados en dBA, y medidos en zonas urbanas y habitadas.

  - Frecuencia: En fase de prueba y anualmente en fase de explotación, durante los tres primeros años.

  - Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo.

  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba y explotación.

  - Medidas: Reforzamiento de las medidas que se propongan.

8.6.4. Protección y conservación de suelos

- **Objetivo:** Retirada de suelos vegetales para su conservación.

  - Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

  - Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.

- Valor Umbral: Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/s complementarias: Definición de prioridades de utilización del material extraído.

- **Objetivo:** Conservación de la tierra vegetal acopiada.
  - Indicador: Altura de los acopios, presencia de otros materiales, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios (siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia sea superior a seis meses).
  - Frecuencia: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.
  - Valor Umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los seis (6) meses de permanencia.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Eliminación de materiales contaminantes, jalonamiento y señalización, aireación y siembra, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico cuando la permanencia sea superior a seis meses.

- **Objetivo:** Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras.
  - Indicador: Se inspeccionarán los parques de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), lugares de almacenamiento o acopio temporal de sustancias peligrosas (pinturas, sustancias asfálticas, resinas, etc.) y las plantas de hormigonado.
  - Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual durante el tiempo que duren las obras. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras.
  - Valor Umbral: No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.

- **Objetivo:** Control de la erosión.
  - Indicador: Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, erosión, etc.
  - Frecuencia: Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones.
  - Valor Umbral: Presencia de tierras desprendidas, etc.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, instalación de redes y/o anclajes, saneo, tendido de las pendientes etc.

8.6.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

- **Objetivo:** Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.
  - Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
  - Frecuencia: Control al menos semanal en las obras de cruce de los ríos.
  - Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al río.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los cauces.
  - Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.

- **Objetivo:** Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.
  - Indicador: Presencia de un sistema de desbaste en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales.
  - Frecuencia: Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales.

- Valor Umbral: no ejecución de las balsas u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas: Ejecución de la medida.

- **Objetivo:** Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis.
  - Indicador: Indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.
  - Frecuencia: Análisis estacionales.
  - Valor Umbral: 10% inferior a los límites legalmente establecidos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido.
- **Objetivo:** Tratamiento y gestión de residuos.
  - Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
  - Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Sanción prevista en el manual.
- **Objetivo:** Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre áreas de mayor vulnerabilidad, que no estén impermeabilizadas correctamente.
  - Indicador: Presencia de tales elementos en los lugares señalados.
  - Frecuencia: Control previo a la localización de los elementos señalados.
  - Valor Umbral: Existencia de tales elementos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.

8.6.6. Protección y conservación de la vegetación

- **Objetivo:** Protección de la vegetación en zonas sensibles (arbolado de alto valor conservativo, presencia de especies sensibles).
  - Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.
  - Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.
  - Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
  - Medidas: Protecciones específicas de ejemplares significativos o pertenecientes a especies amenazadas, trasplante y/o traslocación de ejemplares, recolección de semillas, u otras indicadas por el órgano ambiental competente, recuperación de las zonas afectadas.
- **Objetivo:** Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras.
  - Indicador: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.
  - Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.
  - Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.
  - Momentos: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

- Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.

- **Objetivo:** Evitar el uso de especies exóticas par las labores de restauración e integración paisajística.

  - Indicador: Identificación de semillas o individuos pertenecientes a especies exóticas.

  - Frecuencia: Controles semanales de las siembras y plantaciones.

  - Valor Umbral: Presencia de especies exóticas entre las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.

  - Momento de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos a medida que se recepcionen en obra las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.

  - Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra.

- **Objetivo:** Plantaciones.

  - Indicador: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (Raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.

  - Frecuencia: Controles semanales de la plantación.

  - Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.

  - Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

  - Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir una buena propagación de las plantas autóctonas, en su caso.

- **Objetivo:** Seguimiento de las plantaciones (% de marras).

  - Indicador: % de marras.

  - Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.

  - Valor Umbral: 5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.

  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del periodo de garantía.

  - Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

- **Objetivo:** Siembras e hidrosiembras.

  - Indicador: Superficie tratada en relación con la prevista.

  - Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.

  - Valor Umbral: 5 % de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.

  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

  - Medidas: Realización de la siembras o hidrosiembras en la superficie no ejecutada a partir del Valor Umbral.

- **Objetivo:** Seguimiento de las siembras y de sus resultados en términos de estabilización superficial de los taludes.

  - Indicador: Grado de cobertura de las especies sembradas.

  - Frecuencia: Estacional.

  - Valor Umbral: Cobertura del 90%; coberturas inferiores requieren resiembra.

  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Final de las dos primaveras siguientes a la siembra.

  - Medidas: Resiembra de las zonas con cobertura inferior al 90 %.

- **Objetivo:** Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las siembras.

  - Indicador: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base.

- Frecuencia: Estacional.
- Valor Umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Después de cada lluvia torrencial.
- Medidas: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y tratamiento protector.

8.6.7. Protección y conservación de la fauna

- **Objetivo:** Realización de batida de fauna antes del comienzo de las obras.
  - Indicador: Presencia de fauna en la zona de obra, identificando especialmente especies protegidas.
  - Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Valor Umbral: Existencia de especies faunísticas y en especial especies protegidas en la zona de obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada si se encuentran especies protegidas, dar aviso a la autoridad competente en la materia y seguir sus indicaciones.

- **Objetivo:** Control de la restricción de los desbroces y retirada de vegetación para evitar la destrucción de hábitats, de puestas y camadas y de la alteración de la etología de las especies animales.
  - Indicador: Restricción de los desbroces y retirada de vegetación a los límites establecidos.
  - Frecuencia: Semanal durante el despeje y desbroce, mensual después.
  - Valor Umbral: Evidencia de superficies alteradas fuera de la zona de obras. Se considera el grado cero de alteración como Valor Umbral.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: en cada análisis.
  - Medida/s complementarias: Restauración de la zona hasta recuperar el estado de las condiciones iniciales.

- **Objetivo:** Evitar la ejecución de las actuaciones ruidosas durante los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles.
  - Indicador: Control y seguimiento de que las actividades ruidosas se realizan fuera de los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles.
  - Frecuencia: Quincenal durante la realización de las actividades ruidosas.
  - Valor Umbral: Existencia de actuaciones ruidosas en periodos sensibles.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Paralización de las obras.

- **Objetivo:** Realización y adecuación de pasos de fauna.
  - Indicador: Nº de pasos de fauna realizados y adecuados con respecto a los previstos para favorecer el uso de éstos por la fauna. Dimensiones de los mismos.

    En el seguimiento de este aspecto es conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación "*Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales*", elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.
  - Frecuencia: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.
  - Valor Umbral: Todas los pasos de fauna previstos deben ser ejecutados.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

- **Objetivo:** Realización de dispositivos de escape en el cerramiento.
  - Indicador: Nº de portillos o rampas de escape realizados con respecto a los previstos.

    En el seguimiento de este aspecto es conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación "Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales", elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.

- Frecuencia: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.
- Valor Umbral: Todos los dispositivos de escape de fauna deben ser ejecutados y comprobada su funcionalidad.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
- Medidas: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

- **Objetivo:** Medición de la eficacia de los pasos de fauna y los dispositivos de escape de fauna en el cerramiento
  - Indicador de seguimiento: Medición de la utilización real de pasos ejecutados y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante análisis sistemáticos. Mantenimiento de la correcta adecuación de los pasos de fauna y dispositivos de escape (limpieza, evitar usos indeseados).
  - Frecuencia: Criterio del técnico especialista en fauna.
  - Valor Umbral: Criterio del técnico especialista en fauna.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de explotación durante 3 años.
  - Medidas: Criterio del técnico especialista en fauna.

- **Objetivo:** Instalación de los dispositivos anticolisión en viaductos y en el cerramiento.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de dispositivos de protección y señalización en las zonas previstas.
  - Frecuencia: Antes de la recepción de la obra.
  - Valor Umbral: Existencia de zonas previstas sin dispositivos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes de la recepción de la obra.
  - Medidas: Instalación de elementos adecuados.

8.6.8. Protección de los espacios naturales de interés

Serán de aplicación las medidas de control establecidas para los elementos del medio que componen los espacios existentes en el área de estudio (agua, aire, fauna, flora y suelo).

8.6.9. Protección del patrimonio cultural

- **Objetivo:** Protección del patrimonio cultural en fase de diseño.
  - Indicador: Nº de prospecciones realizadas en fase de diseño, incorporación de los elementos inventariados y documentados en la planimetría de proyecto, diseño de medidas específicas, etc.
  - Frecuencia: Se realizará según el criterio del organismo competente.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas el presente EsIA, la futura DIA y el organismo competente.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos previos a la fase de movimiento de tierras, durante la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.
  - Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada hasta la realización de las pertinentes prospecciones y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

- **Objetivo:** Control de la correcta ejecución de las medidas en fase de construcción.
  - Indicador: Control y seguimiento arqueológico durante la fase de obras, incluyendo los movimientos de tierra y movimientos de maquinaria.
  - Frecuencia: Constante durante la totalidad de la fase de obras.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Paralizar las obras en las áreas afectadas hasta la realización de las pertinentes medidas y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

8.6.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística

- **Objetivo:** Control de la integración paisajística de las superficies generadas por el proyecto, mediante morfologías, cromatismos y escalas adaptadas al entorno circundante.
  - Indicador: Morfología, cromatismo y escala de las superficies generadas por el proyecto en la totalidad de las superficies generadas por el proyecto y que serán objeto de restauración.

- Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, semestral después.
- Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas de restauración.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Construcción de dichos elementos.
- Medidas: Realización de las medidas de restauración, reposiciones de marras, etc.

- **Objetivo:** Evitar la utilización de herbicidas tanto en la fase de desbroce como durante las labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Indicador: Despeje de la vegetación y labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Frecuencia: Semanalmente durante las labores de desbroce y mensualmente durante las labores de mantenimiento en la totalidad de las superficies objeto de desbroce y superficies objeto de mantenimiento.
  - Valor Umbral: Uso de herbicidas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el desbroce y labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Medidas: Control de los materiales empleados en estas labores.

8.6.11. Protección de la población

- **Objetivo:** Comprobación y seguimiento de la contratación de mano de obra local.
  - Indicador: Contratación de mano de obra local.
  - Frecuencia: Trimestral en los municipios afectados.
  - Valor Umbral: Ninguna contratación de mano de obra local.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de Construcción.
  - Medidas: Aumentar el nivel de contratación de mano de obra local.

- **Objetivo:** Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.
  - Indicador: Reposición de accesos y servicios afectados.
  - Frecuencia: Una sola vez en aquellos puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.
  - Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los accesos y servicios afectados objeto de reposición.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Tras la reposición de los accesos y de los servicios afectados.
  - Medidas: ejecución de las actuaciones necesarias.

8.6.12. Protección de la productividad sectorial

- **Objetivo:** Control de la superficie de ocupación.
  - Son de aplicación las especificaciones referidas para la geología y geomorfología.

- **Objetivo:** Control de la restitución de los accesos y de las infraestructuras de riego.
  - Son de aplicación las especificaciones referidas para los accesos y la reposición de servicios.

- **Objetivo:** Control de la restauración de suelos degradados.
  - Son de aplicación las especificaciones referidas para los suelos.

8.6.13. Protección de la organización territorial

- **Objetivo:** Control de la eficacia de las medidas para garantizar la permeabilidad transversal de la línea.
  - Indicador: Permeabilidad territorial.
  - Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, una sola vez después en las inmediaciones de la Obra.
  - Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los viales objeto de reposición.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes, durante y después de las obras.
  - Medidas: Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible.

8.7. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA y la D.I.A. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

8.7.1. Antes del acta de comprobación del replanteo

- Informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

8.7.2. Durante las obras

Informes semestrales que incluirán:

- Relación y descripción de unidades de proyecto ejecutadas y controladas: Fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección (de forma tipificada para cada tipo de actuación y teniendo en cuenta los aspectos a vigilar señalados), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.

- Estado de ejecución de medidas preventivas y correctoras incluidas en la DIA, así como medidas adoptadas adicionales: Fecha y momento de inspección, relación de tareas ejecutadas o estado de ejecución, incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.

- Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores (meteorológicos, faunísticos, etc.).

- Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.

- Partes de no conformidad, en caso de existir.

- Síntesis valorada de la evolución ambiental.

- Informes particulares con carácter de urgencia, de diversa entidad según las circunstancias que los motiven.

8.7.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra

- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos e incidencias más relevantes de la vigilancia efectuada, y en particular las medidas ambientales realmente ejecutadas en relación a los distintos capítulos señalados y en concreto:

  - Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas.

  - Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.

  - Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico, hidrogeológico y de la calidad de las aguas.

  - Informe sobre las medidas de protección de la fauna.

  - Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.

  - Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección.

8.7.4. PVA para la fase de explotación.

- Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra

- Informe sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas.

- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna.

- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión.

- Aparición de impactos no previstos.

- Informes excepcionales, en los que se describirán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.

- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos más relevantes de la vigilancia efectuada en esta fase, y en particular la evolución en la fase de explotación, evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados en proyectos y situaciones ambientalmente similares.

8.7.5. Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un manual de buenas prácticas ambientales. Éste incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.

- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.

- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.

- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.

- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.

- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

9. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

9.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

9.1.1. Alternativa Este 1-1

UNIDAD	*MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES*	*PRECIO*	*Medición*	*Coste*
m	Jalonamiento temporal, compuesto de redondos de ferralla y malla naranja	1,50	60.661,19	90.991,79
m^3	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra	0,55	178.403,77	98.122,07
m^3	Acopio y mantenimiento de tierra vegetal de la propia obra	2,00	178.403,77	356.807,53
m	Barreras de sedimentos (geotextil con estacas)	17,00	840,00	14.280,00
m^2	Pantalla acústica metálica fonoabsorbente	140,00	17.235,00	2.412.900,00
PA	Medidas de protección de la fauna (adaptación ODT, sistemas de escape, medidas anticolisión en viaductos y en cerramiento, batida de fauna)	10.000,00	1,00	10.000,00
mes	Seguimiento arqueológico y paleontológico	6.500,00	20,00	130.000,00
m^2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (30 cm)	1,34	120.000,00	160.800,00
m^2	Hidrosiembra	0,82	1.066.478,43	874.512,32
m^2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)	0,45	2.880,00	1.296,00
				4.149.709,71

9.1.2. Alternativa Este 1-2

UNIDAD	*MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES*	*PRECIO*	*Medición*	*Coste*
m	Jalonamiento temporal, compuesto de redondos de ferralla y malla naranja	1,50	76.436,23	114.654,35
m^3	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra	0,55	120.004,23	66.002,33
m^3	Acopio y mantenimiento de tierra vegetal de la propia obra	2,00	120.004,23	240.008,46
m	Barreras de sedimentos (geotextil con estacas)	17,00	960,00	16.320,00
m^2	Pantalla acústica metálica fonoabsorbente	140,00	55.685	7.795.900,00
PA	Medidas de protección de la fauna (adaptación ODT, sistemas de escape, medidas anticolisión en viaductos y en cerramiento, batida de fauna)	10.000,00	1,00	10.000,00
mes	Seguimiento arqueológico y paleontológico	6.500,00	20,00	130.000,00
m^2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (30 cm).	1,34	120.000,00	160.800,00
m^2	Hidrosiembra	0,82	676.828,21	554.999,13
m^2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)	0,45	3.200,00	1.440,00
				9.090.124,27

9.1.3. Alternativa Este 1-3

UNIDAD	MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	PRECIO	Medición	Coste
m	Jalonamiento temporal, compuesto de redondos de ferralla y malla naranja	1,50	70.690,78	106.036,17
m^3	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra	0,55	173.860,77	95.623,42
m^3	Acopio y mantenimiento de tierra vegetal de la propia obra	2,00	173.860,77	347.721,54
m	Barreras de sedimentos (geotextil con estacas)	17,00	840,00	14.280,00
m^2	Pantalla acústica metálica fonoabsorbente	140,00	33.360,00	4.670.400,00
PA	Medidas de protección de la fauna (adaptación ODT, sistemas de escape, medidas anticolisión en viaductos y en cerramiento, batida de fauna)	10.000,00	1,00	10.000,00
mes	Seguimiento arqueológico y paleontológico	6.500,00	20,00	130.000,00
m^2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (30 cm).	1,34	120.000,00	160.800,00
m^2	Hidrosiembra	0,82	1.036.271,81	849.742,89
m^2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)	0,45	2.800,00	1.260,00
				6.385.864,03

9.1.4. Alternativa Este 2

UNIDAD	MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	PRECIO	Medición	Coste
m	Jalonamiento temporal, compuesto de redondos de ferralla y malla naranja	1,50	66.817,01	100.225,51
m^3	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra	0,55	194.208,37	106.814,61
m^3	Acopio y mantenimiento de tierra vegetal de la propia obra	2,00	194.208,37	388.416,75
m	Barreras de sedimentos (geotextil con estacas)	17,00	840,00	14.280,00
m^2	Pantalla acústica metálica fonoabsorbente	140,00	14.260,00	1.996.400,00
PA	Medidas de protección de la fauna (adaptación ODT, sistemas de escape, medidas anticolisión en viaductos y en cerramiento, batida de fauna)	10.000,00	1,00	10.000,00
mes	Seguimiento arqueológico y paleontológico	6.500,00	20,00	130.000,00
m^2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (30 cm).	1,34	120.000,00	160.800,00
m^2	Hidrosiembra	0,82	1.171.682,49	960.779,64
m^2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)	0,45	3.040,00	1.368,00
				3.869.084,51

9.1.5. Alternativa Este 3

UNIDAD	MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES	PRECIO	Medición	Coste
m	Jalonamiento temporal, compuesto de redondos de ferralla y malla naranja	1,50	64.400,00	96.600,00
m^3	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra	0,55	58.229,11	32.026,01
m^3	Acopio y mantenimiento de tierra vegetal de la propia obra	2,00	58.229,11	116.458,22
m	Barreras de sedimentos (geotextil con estacas)	17,00	520,00	8.840,00
m^2	Pantalla acústica metálica fonoabsorbente	140,00	75.555	10.577.700,00
PA	Medidas de protección de la fauna (adaptación ODT, sistemas de escape, medidas anticolisión en viaductos y en cerramiento, batida de fauna)	10.000,00	1,00	10.000,00
mes	Seguimiento arqueológico y paleontológico	6.500,00	20,00	130.000,00
m^2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (30 cm).	1,34	120.000,00	160.800,00
m^2	Hidrosiembra	0,82	266.354,06	218.410,33
m^2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)	0,45	1.840,00	828,00
				11.351.662,55

9.2. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se realiza una valoración del Programa de Vigilancia Ambiental, desglosado en dos fases: fase de obra y fase de explotación. Esta valoración no forma parte del capítulo presupuestario de Integración Ambiental, ya que se considera incluida dentro del apartado de Control y Vigilancia de las Obras, que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

FASE DE OBRA

ALTERNATIVA	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
ALTERNATIVA ESTE 1-1	mes	48	8.355,20	401.049,6
ALTERNATIVA ESTE 1-2	mes	48	8.355,20	401.049,6
ALTERNATIVA ESTE 1-3	mes	48	8.355,20	401.049,6
ALTERNATIVA ESTE 2	mes	48	8.355,20	401.049,6
ALTERNATIVA ESTE 3	mes	48	8.355,20	401.049,6

FASE DE EXPLOTACIÓN

La valoración para la vigilancia ambiental en fase de explotación es la misma para todas las alternativas.

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Seguimiento ambiental a realizar por titulado superior al finalizar las obras. Informe de recepción de las obras	P.A.	1	5.000	5.000
Informes semestrales durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra	Ud	6	1.000	6.000
Informe final sobre la vigilancia ambiental en fase de explotación evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas	P.A.	1	5.000	5.000

10. PLANOS

1. Plano de situación
2. Alternativas estudiadas
   - 2.1. Alternativa Este 01.01
     - 2.1.1. Planta general
     - 2.1.2. Perfil longitudinal
   - 2.2. Alternativa Este 01.02
     - 2.2.1. Planta general
     - 2.2.2. Perfil longitudinal
   - 2.3. Alternativa Este 01.03
     - 2.3.1. Planta general
     - 2.3.2. Perfil longitudinal
   - 2.4. Alternativa Este 02
     - 2.4.1. Planta general
     - 2.4.2. Perfil longitudinal
   - 2.5. Alternativa Este 03
     - 2.5.1. Planta general
     - 2.5.2. Perfil longitudinal

3. Inventario ambiental

3.1. Vegetación y usos del suelo

3.1.1. Alternativa Este 01.01

3.1.2. Alternativa Este 01.02

3.1.3. Alternativa Este 01.03

3.1.4. Alternativa Este 02

3.1.5. Alternativa Este 03

3.2. Hidrología y fauna

3.2.1. Alternativa Este 01.01

3.2.2. Alternativa Este 01.02

3.2.3. Alternativa Este 01.03

3.2.4. Alternativa Este 02

3.2.5. Alternativa Este 03

3.3. Espacios naturales de interés

3.3.1. Alternativa Este 01.01

3.3.2. Alternativa Este 01.02

3.3.3. Alternativa Este 01.03

3.3.4. Alternativa Este 02

3.3.5. Alternativa Este 03

3.4. Patrimonio cultural y vías pecuarias

3.4.1. Alternativa Este 01.01

3.4.2. Alternativa Este 01.02

3.4.3. Alternativa Este 01.03

3.4.4. Alternativa Este 02

3.4.5. Alternativa Este 03

3.5. Paisaje

3.5.1. Alternativa Este 01.01

3.5.2. Alternativa Este 01.02

3.5.3. Alternativa Este 01.03

3.5.4. Alternativa Este 02

3.5.5. Alternativa Este 03

4. Planta de medidas preventivas, protectoras y correctoras

4.1. Alternativa Este 01.01

4.2. Alternativa Este 01.02

4.3. Alternativa Este 01.03

4.4. Alternativa Este 02

4.5. Alternativa Este 03

5. Clasificación del territorio

5.1. Alternativa Este 01.01

5.2. Alternativa Este 01.02

5.3. Alternativa Este 01.03

5.4. Alternativa Este 02

5.5. Alternativa Este 03

6. Zonas inundables

6.1. Alternativa Este 01.01

6.2. Alternativa Este 01.02

6.3. Alternativa Este 01.03

6.4. Alternativa Este 02

6.5. Alternativa Este 03

7. Localización de préstamos y vertederos

   7.1. Localización de zonas de vertido

   7.2. Localización de zonas de préstamo

   7.3. Localización de canteras, graveras y plantas de hormigón

11. EQUIPO REDACTOR

Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes

María Carpio López. Ingeniero Químico

Juan Fernández Pampillón. Ingeniero Técnico Forestal

Celia Marivela Chicharro. Licenciada en Ciencias Ambientales

Cristian Martin Krannawitter. Licenciado en Ciencias Ambientales

Carmen Togores Torres. Licenciada en Biología

Madrid, marzo de 2017

Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes

AUTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL