ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO 4

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. ANTECEDENTES 2

1.2. MARCO DE REFERENCIA. CORREDOR DEL HENARES – LINEA DE CONTORNO 3

1.2.1. SITUACIÓN ACTUAL 3

1.2.2. PROBLEMAS ACTUALES EN LA EXPLOTACIÓN Y LIMITACIONES DE CAPACIDAD 4

1.2.3. ACTUACIONES OBJETO DE DESARROLLO EN EL ESTUDIO INFORMATIVO. CONTEXTO TEMPORAL 6

1.2.4. OTRAS ACTUACIONES A REALIZAR EN EL CORREDOR 6

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO 7

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO 7

2.1.1. JUSTIFICACIÓN 7

2.1.2. OBJETO 8

2.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 9

2.2.1. JUSTIFICACIÓN 9

2.2.2. OBJETO 11

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 11

3.2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN 12

3.2.1. ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES 12

3.2.2. ESTACIÓN DE REJAS 12

3.2.3. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO DE HENARES 13

4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 13

4.1. ESTACIÓN DE CAMPO DE LA NACIONES 13

4.1.1. ALTERNATIVA 0 13

4.1.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS 14

4.2. ESTACIÓN DE REJAS 15

4.2.1. ALTERNATIVA 0 15

4.2.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS 15

4.3. SALTO DE CARNERO EN SAN FERNANDO DE HENARES 15

4.3.1. ALTERNATIVA 0 15

4.3.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS 15

5. ACTUACIONES CON REPERCUSIÓN AMBIENTAL 16

5.1. UTILIZACIÓN DE SUELO 16

5.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 16

5.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN 16

5.2. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES 16

5.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 16

5.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN 17

5.3. GENERACIÓN DE RESIDUOS 17

5.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 17

5.3.2. FASE DE EXPLOTACIÓN 19

5.4. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO 19

5.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 19

5.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN 19

5.5. TALUDES GENERADOS 20

5.6. MOVIMIENTOS DE TIERRAS 20

5.7. NECESIDADES DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO 21

5.8. SERVICIOS AFECTADOS 21

5.9. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJA TRANSVERSAL 23

6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL 24

6.1. ÁMBITO DE ESTUDIO 24

6.2. CLIMA 24

6.2.1. ASPECTOS GENERALES 25

6.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS 25

6.2.3. CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS 29

6.2.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS 34

6.3. CALIDAD DEL AIRE 39

6.4. CALIDAD ACÚSTICA 41

6.5. CALIDAD LUMÍNICA 43
6.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 44
6.6.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL 44
6.6.2. GEOLOGÍA DE DETALLE DE LA ZONA DE ESTUDIO 46
6.6.3. ESTRATIGRAFÍA 47
6.6.4. GEOMORFOLOGÍA.... 49
6.6.5. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO 51
6.7. EDAFOLOGÍA....53
6.8. HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA....54
6.8.1. HIDROLOGÍA.... 54
6.8.2. HIDROMORFOLOGÍA 57
6.9. HIDROGEOLOGÍA 57
6.9.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS.... 58
6.9.2. PERMEABILIDAD.... 59
6.9.3. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA 59
6.9.4. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS 60
6.9.5. PUNTOS ACUÍFEROS.... 61
6.9.6. ZONAS PROTEGIDAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO 61
6.10. VEGETACIÓN 62
6.10.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 62
6.10.2. VEGETACIÓN ACTUAL.... 64
6.10.3. INVENTARIO FLORÍSTICO 66
6.10.4. ESPECIES PROTEGIDAS 71
6.10.5. ÁRBOLES SINGULARES.... 73
6.11. FAUNA 73
6.11.1. BIOTOPOS FAUNÍSTICOS 73
6.11.2. CATÁLOGO FAUNÍSTICO.... 76
6.11.3. ÁREAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO.... 77
6.11.4. TRABAJO DE CAMPO 79
6.11.5. ESPECIES SENSIBLES 81
6.11.6. INVENTARIO ESPECÍFICO DE QUIRÓPTEROS.... 82
6.11.7. FLUJOS DE FAUNA 83
6.12. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS....84
6.12.1. HUMEDALES PROTEGIDOS POR EL CONVENIO DE RAMSAR 84
6.12.2. RED NATURA 2000 84
6.12.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.... 87
6.12.4. ESPACIOS NATURALES EN LA COMUNIDAD DE MADRID.... 88
6.12.5. RESERVAS DE LA BIOSFERA 91
6.13. PAISAJE 92
6.13.1. UNIDADES DE PAISAJE.... 92
6.13.2. ANÁLISIS VISUAL.... 95
6.13.3. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD 95
6.14. PATRIMONIO CULTURAL 96
6.14.1. FASE DOCUMENTAL DEL ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL.... 96
6.14.2. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL 99
6.14.3. CAMINOS HISTÓRICOS 100
6.15. VÍAS PECUARIAS 101
6.15.1. TIPOS DE VÍAS PECUARIAS 101
6.15.2. INVENTARIO DE VÍAS PECUARIAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID..... 101
6.16. POBLACIÓN 105
6.16.1. POBLACIÓN Y DINÁMICA DEMOGRÁFICA.... 105
6.16.2. INDICADORES DE POBLACIÓN.... 106
6.17. PRODUCTIVIDAD SECTORIAL 106
6.17.1. SECTOR PRIMARIO 107
6.17.2. SECTOR SECUNDARIO.... 107
6.17.3. SECTOR TERCIARIO.... 107
6.18. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL107
6.18.1. VIALES AFECTADOS 107
6.18.2. SERVICIOS AFECTADOS.... 109
6.19. PLANEAMIENTO 114
6.19.1. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE 114
6.19.2. DESCRIPCIÓN ÁMBITO URBANÍSTICO 115
6.19.3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO.... 117
6.19.4. CONDICIONANTES DEL PLANEAMIENTO.... 122

7. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 123

7.1. METODOLOGÍA 123

7.1.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 123

7.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS 124

7.1.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS 124

7.1.4. IMPACTOS SINÉRGICOS 125

7.1.5. IMPACTOS RESIDUALES 125

7.1.6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 125

7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 125

7.2.1. FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS 125

7.2.2. ACTUACIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTOS 126

7.2.3. IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS POTENCIALES 127

7.2.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 128

7.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 131

7.3.1. IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO 131

7.3.2. IMPACTOS POR RUIDO 135

7.3.3. IMPACTO POR VIBRACIONES 141

7.3.4. IMPACTO LUMÍNICO 143

7.3.5. IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 144

7.3.6. IMPACTOS SOBRE LA EDAFOLOGÍA 148

7.3.7. IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA Y LA HIDROMORFOLOGÍA 151

7.3.8. IMPACTOS SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA 154

7.3.9. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN 157

7.3.10. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA 160

7.3.11. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 168

7.3.12. IMPACTO SOBRE RED NATURA 2000 169

7.3.13. IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL 169

7.3.14. IMPACTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS 171

7.3.15. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE 173

7.3.16. IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN 176

7.3.17. IMPACTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL 180

7.3.18. IMPACTOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL 183

7.3.19. IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO 187

7.3.20. IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES 189

7.3.1. IMPACTOS DERIVADOS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS 190

7.3.2. IMPACTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES 192

7.3.3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS 193

7.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS 195

7.4.1. FASE DE OBRA 195

7.4.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO 197

7.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 197

7.5.1. METODOLOGÍA 197

7.5.2. IMPACTO GLOBAL DE LAS ACTUACIONES 198

7.6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS 199

8. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 201

8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 202

8.1.1. VIGILANCIA AMBIENTAL 202

8.1.2. PROGRAMA DE OBRA 202

8.1.3. RESTRICCIONES A LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES, PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS, TEMPORALES O PERMANENTES 203

8.1.4. ZONAS AUXILIARES 204

8.1.5. ACCESOS 204

8.1.6. PRÉSTAMOS 204

8.1.7. VERTEDEROS 205

8.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 206

8.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 206

8.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN 207

8.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 207

8.3.1. FASE DE DISEÑO 207

8.4. MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 208

8.4.1. FASE DE DISEÑO 208

8.4.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 208

8.4.3. FASE DE EXPLOTACIÓN 209

8.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO 210
8.5.1. FASE DE DISEÑO 210
8.5.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 210
8.5.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... 211
8.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA 211
8.6.1. FASE DE DISEÑO 211
8.6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 213
8.6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... 214
8.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO Y OCUPACIONES 214
8.7.1. FASE DE DISEÑO 214
8.7.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 214
8.7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... 221
8.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA E HIDROMORFOLÓGICA.....221
8.8.1. FASE DE DISEÑO 221
8.8.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 222
8.8.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... 225
8.9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 225
8.9.1. FASE DE DISEÑO 226
8.9.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 226
8.9.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... 230
8.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 231
8.11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....231
8.11.1. FASE DE DISEÑO 231
8.11.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 231
8.12. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 232
8.12.1. CRITERIOS PARA LA RESTAURACIÓN VEGETAL 233
8.12.2. CRITERIOS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS OBRAS Y DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS 235
8.12.3. CRITERIOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN IMPLANTADA Y ZONAS RESTAURADAS..... 236
8.13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.....237
8.13.1. FASE DE DISEÑO 237
8.13.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 238
8.14. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS.....239
8.14.1. FASE DE DISEÑO 240
8.14.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 240
8.15. PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN 240
8.15.1. MEDIDAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL 240
8.15.2. MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 241
8.16. DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA 241
9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 242
9.1. OBJETIVOS.....242
9.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 243
9.3. EQUIPO DE TRABAJO 243
9.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA 243
9.5. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS.....243
9.6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO.....244
9.6.1. JALONAMIENTO/CERRAMIENTO TEMPORAL DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DEL TRAZADO, DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y DE LOS CAMINOS DE ACCESO... 244
9.6.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE..... 245
9.6.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA 245
9.6.4. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS..... 246
9.6.5. PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS FLUVIALES Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS 247
9.6.6. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN 248
9.6.7. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA..... 249
9.6.8. PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 250
9.6.9. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL..... 250
9.6.10. CONTROL DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA..... 250
9.6.11. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN 250
9.6.12. PROTECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL..... 251

9.7. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA 251
9.7.1. ANTES DEL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 251
9.7.2. DURANTE LAS OBRAS 251
9.7.3. ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA 251
9.7.4. PVA PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN. 252
9.7.5. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES 252
10. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL 253
10.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS 253
10.1.1. ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES 253
10.1.2. ESTACIÓN REJAS 254
10.1.3. SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES 255
10.2. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 256
11. PLANOS 256
12. EQUIPO REDACTOR 258

APÉNDICES

APÉNDICE 1. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

APÉNDICE 2. ESTUDIO DE RUIDO

APÉNDICE 3. INVENTARIO DE ARBOLADO AFECTADO

APÉNDICE 4. ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

APÉNDICE 5. ESTUDIO DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

APÉNDICE 6. ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL

APÉNDICE 7. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

APÉNDICE 8. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

APÉNDICE 9. EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

APÉNDICE 10. ESTUDIO DE FAUNA

1. INTRODUCCIÓN

El "*Estudio informativo: Cercanías de Madrid. Actuaciones de mejora de la funcionalidad del tramo Hortaleza-San Fernando de Henares*" tiene como objeto definir las actuaciones necesarias que permitan la prestación de servicios de cercanías que, discurriendo por la denominada línea de contorno entre Chamartín y San Fernando de Henares, conecten con las vías del corredor del Henares destinadas a este tipo de tráfico. Además, se definen dos nuevas estaciones que mejoran la oferta de transporte en los barrios adyacentes a la línea de contorno.

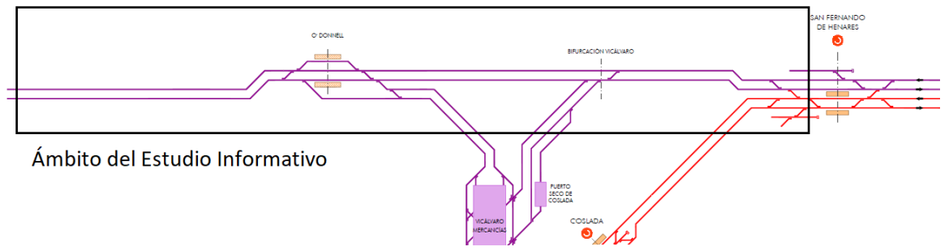
Se denomina línea de contorno a la infraestructura ferroviaria que discurre, sensiblemente en paralelo a la M-11 y a la M-40 este, desde Pitis hasta San Fernando de Henares, donde conecta con el corredor del Henares. Esta línea está concebida prioritariamente para servicios de mercancías, pero también alberga algunos servicios de MD/LD y servicios de cercanías Guadalajara-Chamartín (aproximadamente 40 servicios al día), no pudiéndose aumentar este número servicios por problemas de capacidad de la infraestructura ferroviaria.

El servicio de cercanías directo desde el corredor del Henares hasta Chamartín supone un ahorro significativo de tiempo para los viajeros de este corredor que pretendan acceder a la zona centro-norte de Madrid, ya que se evita el paso previo que deben hacer en la actualidad las líneas C2/C8 y C7 por el sur y la estación de Atocha. La potencialidad de este servicio se pudo apreciar en el verano-otoño de 2019, cuando para realizar las obras de renovación del túnel de Recoletos, que supuso el cierre temporal del mismo al servicio, se implantó una línea provisional de Cercanías que discurría por la línea de contorno y que tuvo una significativa demanda de viajeros.

La eliminación de las limitaciones existentes para poder implantar la línea de cercanías, se va a afrontar en dos ámbitos de actuación distintos:

- Tramo Hortaleza-San Fernando de Henares de la línea de contorno. Estas actuaciones son objeto del presente Estudio Informativo.
- Tramo San Fernando de Henares-Guadalajara del corredor del Henares. Las actuaciones necesarias en este tramo, por su naturaleza, y en virtud de lo dispuesto en la legislación vigente, no requieren de la redacción de un Estudio Informativo, por lo que están siendo abordadas directamente por ADIF

A continuación, se definen brevemente las actuaciones previstas.



Ámbito del Estudio Informativo

TRAMO HORTALEZA- SAN FERNANDO DE HENARES DE LA LÍNEA DE CONTORNO

Las actuaciones de este tramo son objeto del presente Estudio Informativo, y son las siguientes:

- **Salto de carnero en San Fernando de Henares** que permita a los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno encaminarse hacia las vías del corredor del Henares destinadas a este tipo de tráficos, evitando cizallamientos con los servicios de las líneas C-2/C-8 y C-7.
- **Nuevas estaciones en la línea de contorno** que permitan dotar de accesibilidad a la red a dos barrios de Madrid que actualmente no disponen de servicio de Cercanías:
  - Estación de Campo de las Naciones
  - Estación de Rejas

Asimismo, aunque no es una actuación programada y no se define su alcance en el presente Estudio Informativo, del *Estudio Funcional de la Línea de Contorno* se concluye la necesidad, a medio plazo, de la mejora de los sistemas de señalización en la línea de contorno mediante un **recantonamiento** que permita incrementar la capacidad de la línea.

TRAMO SAN FERNANDO DE HENARES-GUADALAJARA (CORREDOR DEL HENARES)

En este tramo se acometerán una serie de actuaciones previstas por ADIF que, aunque no forman parte del Estudio Informativo, le afectan, al formar parte esencial de una misma solución funcional global para la futura línea de cercanías.

A continuación, se hace un resumen de las actuaciones previstas.

Estas actuaciones están previstas en dos horizontes temporales:

- **Actuaciones a corto plazo**
    - Adecuación de vías y andenes en la estación de San Fernando.
    - Adecuación de vías y andenes en la estación de Torrejón de Ardoz.
    - Actuaciones en vías y andenes en la estación de Guadalajara.

  Estas actuaciones permitirán la eliminación de cizallamientos y de circulaciones a contravía que limitan actualmente la capacidad de la infraestructura. Con la mejora de la estación de Guadalajara, cabecera de las líneas C-2/C-8, aumenta la capacidad para rotaciones y pernoctaciones de material móvil.

  Tras estas actuaciones, el servicio de cercanías por la línea de contorno se seguiría prestando por el par de vías norte del corredor del Henares.

- **Actuaciones a medio plazo**
    - Modificación de los sentidos de explotación de las 4 vías del tramo San Fernando-Alcalá de Henares, de manera que las dos vías centrales albergarán los servicios de cercanías y las exteriores de los mercancías.
    - Actuaciones en vías y andenes en las estaciones de Soto del Henares y La Garena.
    - Remodelación de la estación de Alcalá de Henares.
    - Implantación de una nueva estación técnica junto a la estación de Alcalá-Universidad.

El objetivo principal es conseguir un aumento en la capacidad, funcionalidad y flexibilidad de la explotación del tramo del corredor del Henares. Para poder mantener los servicios Guadalajara-Chamartín por la línea de contorno, con la puesta en servicio de estas actuaciones es preciso que esté disponible el salto de carnero de San Fernando de Henares. Es decir, en este segundo horizonte temporal se debe disponer también de las actuaciones definidas en el presente Estudio Informativo.

1.1. ANTECEDENTES

A continuación, se señalan los antecedentes técnicos más importantes.

En 2008 el "Plan Estratégico de Cercanías 2008-2014" desarrollado por Renfe, plantea una primera evaluación de la propuesta de construcción de las estaciones de O´Donnell (Rejas) y Recintos Feriales (Campo de las Naciones) y las considera dentro de la propuesta de explotación del nuevo sistema de Cercanías de Madrid.

En 2008, Adif desarrolla el **"Proyecto Funcional de la nueva estación de Cercanías de Recintos Feriales"**, en el que se define la propuesta funcional y el diseño de la nueva estación de Cercanías de Recintos Feriales (Campo de las Naciones).

En 2009 se realiza la "Ampliación de las cercanías de Madrid: Estudio Funcional de la línea de contorno: Chamartín - San Fernando - Alcalá de Henares", desarrollado por Adif, en el cual se estudia la posibilidad de explotar el tramo Chamartín-O´Donnell (Rejas) como línea de Cercanías de manera que no se interfiera significativamente con el tráfico de mercancías en la vía de contorno.

En este mismo año, el Ministerio de Fomento realiza el "Proyecto Básico para la estación de cercanías de O´Donnell en Madrid", en el cual se detallan las inversiones necesarias para la rehabilitación de la antigua estación O´Donnell (Rejas).

En 2010 se lleva a cabo el Estudio Funcional para la remodelación de la Estación de San Fernando y el posterior **"Estudio Informativo del tramo San Fernando-Río Manzanares del nuevo eje ferroviario transversal este-suroeste para cercanías de Madrid" de 2015**, en el marco de la reestructuración de la Vía de Contorno como parte de un nuevo eje ferroviario transversal Este-Suroeste de Cercanías de Madrid. Este estudio incluye una propuesta de salto de carnero en San Fernando de Henares y considera y evalúa la necesidad de construcción o rehabilitación de la Estación O´Donnell en la zona de Rejas, para atender la demanda ferroviaria de esta zona urbana en crecimiento. Cabe señalar, no obstante que este estudio no ha sido aprobado definitivamente.

En 2013 el Ministerio de Fomento encarga el **"Estudio Informativo de la remodelación del sistema de transporte ferroviario de mercancías en el entorno de la ciudad de Madrid. Remodelación de la terminal de Vicálvaro y accesos viarios, y cuadruplicación de la vía de contorno", aprobado en 2017**, en el cual se analizan diferentes soluciones para atender a corto y largo plazo las necesidades del sistema de mercancías, haciendo especial énfasis en la evaluación de la conveniencia de desarrollar actuaciones sobre los corredores existentes y terminales, así como nuevas variantes para el tráfico de mercancías. El estudio destaca como actuaciones prioritarias la cuadruplicación de la vía de contorno segregando completamente los tráficos de Cercanías y mercancías, y la remodelación de la terminal de Vicálvaro. Este estudio se desarrolla en coordinación con el anteriormente mencionado del eje ferroviario Transversal.

De la misma forma, el **Plan integral de mejora de los Servicios de Cercanías de Madrid 2018-2025**, desarrollado por Adif y Renfe en colaboración con el Ministerio de Fomento en 2017, define 9 ejes estratégicos de actuación para el período 2018-2025 entre los que figuran las actuaciones incluidas en el presente estudio.

En **noviembre de 2017** el Ministerio de Fomento encarga la realización de **"Estudios Funcionales y Estudios Informativos de la implantación de nuevos apeaderos sobre la red de cercanías de Madrid existente"** en los que se enmarca el presente Estudio Informativo, que pretenden analizar la conveniencia de la implantación de una serie de nuevas estaciones sobre la infraestructura ya existente en la red de cercanías de Madrid. En relación con las estaciones de Campo de las Naciones y Rejas (O'Donnell) se han desarrollado sendos **Estudios Funcionales** cuyo **objeto es analizar la conveniencia de su implantación** de modo que sirvan como base para la toma de decisiones sobre su ejecución. Asimismo, se ha redactado el **Estudio Funcional de la vía de contorno**, desarrollado igualmente en el marco de esta encomienda.

En 2018 el Ministerio de Fomento encarga el **Estudio Informativo del nuevo complejo ferroviario de Madrid-Chamartín.** Este estudio prevé una remodelación integral de la estación de Madrid-Chamartín-Clara Campoamor que mejorará significativamente la funcionalidad de sus sectores de ancho UIC y de ancho ibérico. En lo que respecta a este último, se prevé eliminar las interferencias entre encaminamientos, lo que permitiría programar un mayor número de circulaciones en líneas existentes, y además disponer de servicios, como los encaminamientos desde el túnel de Sol a Fuente de la Mora o la penetración directa desde el Corredor del Henares a Chamartín.

En **2019**, ADIF desarrolla una propuesta de actuaciones incluidas en la "**Nota sobre las actuaciones a realizar en la línea de contorno y el corredor del Henares, en el núcleo de Cercanías de Madrid"**, con objeto de dar respuesta a los problemas y necesidades detectados en el corredor, estructurando las actuaciones en diferentes horizontes temporales, entre las que se encuentran las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo.

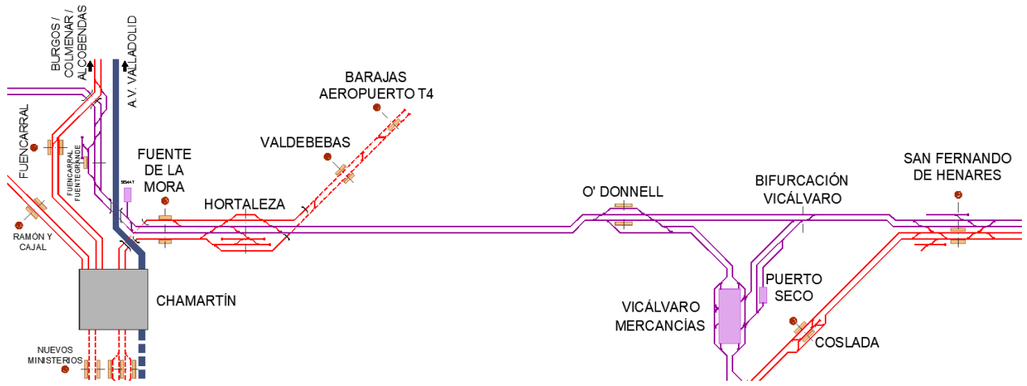
Finalmente, en la actualidad está en redacción el **"Proyecto de Construcción de Remodelación de las Estaciones de San Fernando de Henares y Torrejón de Ardoz. Vía y Electrificación"**.

1.2. MARCO DE REFERENCIA. CORREDOR DEL HENARES – LINEA DE CONTORNO

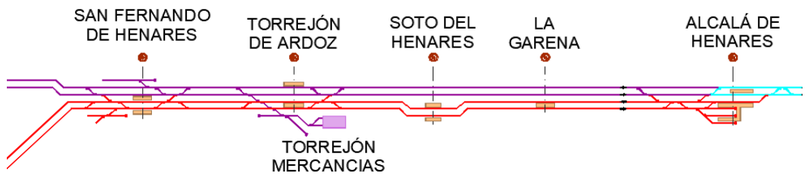
1.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se definen las características básicas de la infraestructura y los servicios existentes sobre la que se prestará la futura línea de Cercanías:

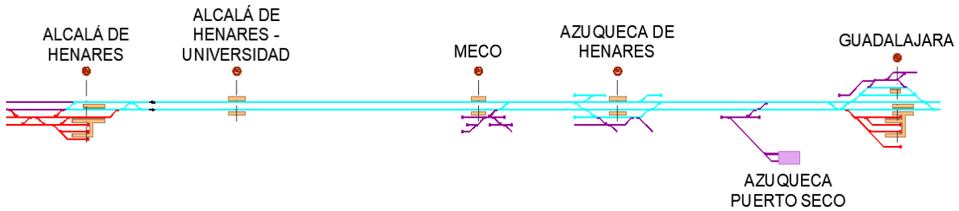
- Tramo Chamartín – San Fernando de Henares: cuenta con vía doble banalizada (cuádruple en el tramo inicial Chamartín-Hortaleza) y no dispone, en la actualidad, de estaciones intermedias que presten servicio de viajeros. Por este tramo discurre tráfico de mercancías, pero también servicios de MD/LD y los servicios de Cercanías directos Chamartín – Guadalajara.



- Tramo San Fernando de Henares – Alcalá de Henares: cuenta con cuádruple vía agrupada en dos pares de vías. El par de vías norte, correspondiente a la prolongación de la línea de contorno, está concebido como un corredor de mercancías y, como consecuencia de ello, no todas las estaciones y apeaderos cuentan con andenes. Alberga también los MD/LD, los servicios de Cercanías directos Chamartín – Guadalajara (con parada únicamente en Torrejón de Ardoz y San Fernando de Henares) y trenes de servicio interno.
  El par de vías sur está destinado a servicios de cercanías de las líneas C-2/C-8 y C-7 y presenta tres estaciones intermedias: La Garena, Soto del Henares y Torrejón de Ardoz.



- <u>Tramo Alcalá de Henares – Guadalajara</u>: plataforma de vía doble banalizada, en la que se ubican tres estaciones intermedias: Azuqueca de Henares, Meco y Alcalá de Henares Universidad. Alberga las circulaciones de la línea C-2/C-8 de Cercanías, los servicios de Cercanías que se encaminan por la línea de contorno, los MD/LD y trenes de mercancías



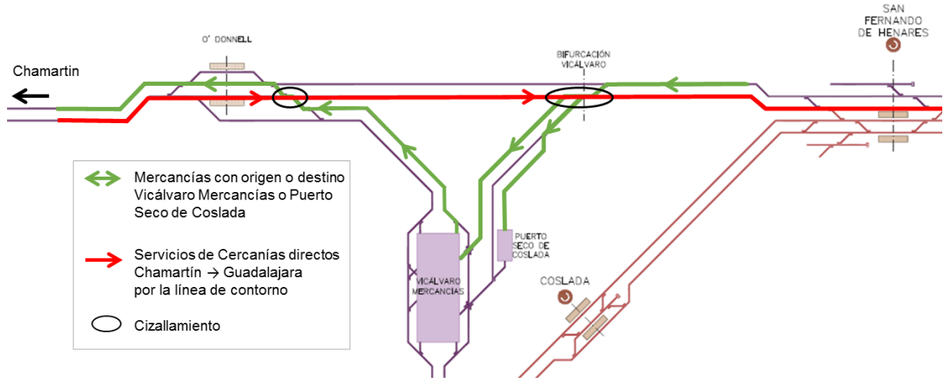
A continuación, se refleja el actual esquema de servicios de Cercanías:

1.2.2. PROBLEMAS ACTUALES EN LA EXPLOTACIÓN Y LIMITACIONES DE CAPACIDAD

La puesta en servicio de algunas circulaciones por la línea de contorno ha evidenciado, ya hoy, serias limitaciones de capacidad que, además de suponer un problema para la explotación actual, ponen de manifiesto la imposibilidad de incrementar el número de servicios actualmente programado.

Seguidamente se describen someramente estas limitaciones:

- En el tramo de línea **entre Chamartín y San Fernando de Henares, por la línea de contorno**, se dan cizallamientos de vía general por parte de algunas circulaciones de mercancías: las que tienen origen en la terminal de Vicálvaro y se dirigen hacia Pitis/Fuencarral-Fuente Grande cizallan la vía general a la altura de la antigua estación de O'Donnell; mientras que las que tienen destino en el puerto seco de Coslada o la terminal de Vicálvaro Mercancías, procedentes de San Fernando, cizallan la vía general a la altura de la bifurcación de Vicálvaro.

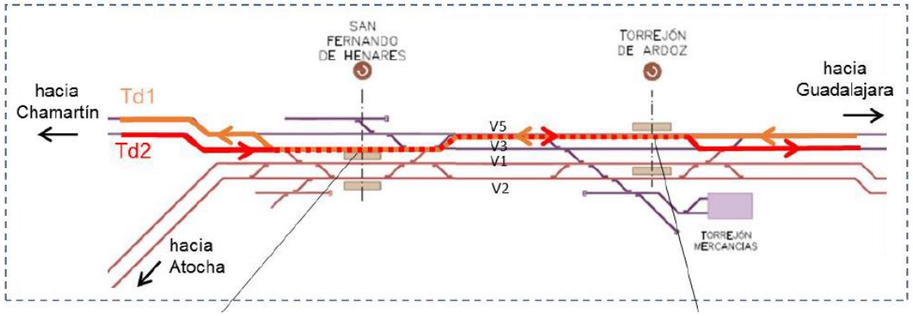


Cizallamientos en los desvíos a Vicálvaro Mercancías y Puerto Seco de Coslada

- En el tramo de línea **entre San Fernando y Alcalá de Henares** existen estaciones y apeaderos que no cuentan con vías con andén para pasajeros en el par de vías norte. En consecuencia, el nuevo servicio por la línea de contorno establecido tras las obras de remodelación del túnel de Recoletos (trenes directos Chamartín-Guadalajara), que utiliza el par de vías norte en este tramo San Fernando-Alcalá, no solo no puede estacionar en las estaciones de Soto del Henares y La Garena sino que requiere cizallamientos y circulaciones a contravía para que los trenes

puedan parar en andén en aquellas estaciones donde tienen parada programada y no están adaptadas para ello (San Fernando y Torrejón de Ardoz).

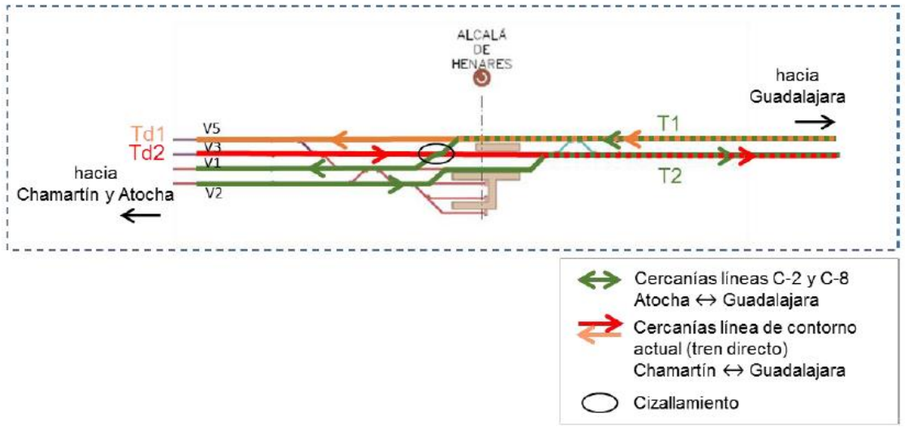
A continuación, se muestran los encaminamientos entre la cabecera oeste de San Fernando de Henares y la cabecera este de Torrejón:



Esta operativa implica que el tramo está explotado como una vía única para los servicios de Cercanías directos Chamartín – Guadalajara, limitando la capacidad de la línea en este tramo y provocando una mala calidad del servicio prestado.

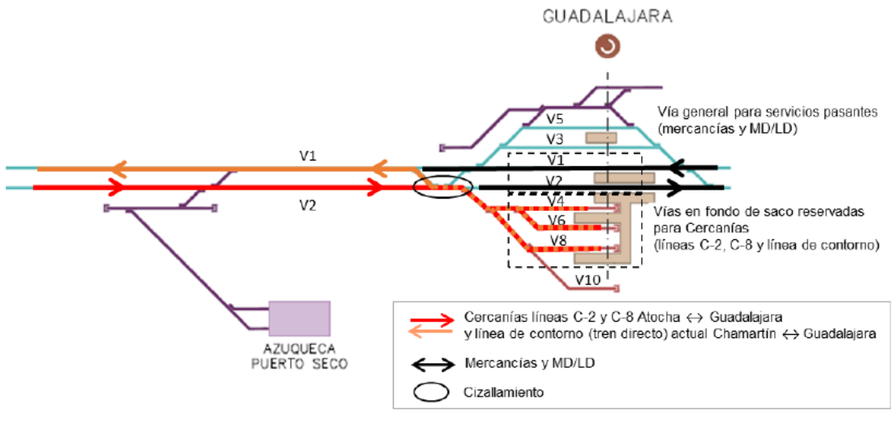
- En la **estación de Alcalá de Henares**, por su parte, los trenes de Cercanías de las líneas C-2 y C-8 sentido Atocha utilizan una de las vías del par de vías norte y estacionan en vía 5, cizallando vía 3 a la salida de la estación (cabecera oeste) para seguir circulando por el par de vías sur (concretamente vía 1). Este cizallamiento provoca que los trenes Cercanías que prestan servicio a la línea de contorno en sentido Guadalajara tengan que detenerse en vía general hasta que el Cercanías de la línea C-2/C-8 sentido Atocha libere el itinerario.

A continuación, se muestran los encaminamientos por cabeceras y andenes de la estación de Alcalá de Henares:



- En la **estación de Guadalajara**, las vías generales (vía 1 y vía 2) están reservadas a servicios pasantes (mercancías y MD/LD). Las vías en fondo de saco (vías 4, 6 y 8) están reservadas para Cercanías (líneas C-2 y C-8) y trenes de Cercanías que prestan servicio a la línea de contorno.

A continuación, se muestran los encaminamientos por cabecera y andenes de la estación de Guadalajara:



Tal y como se ha mencionado, todas estas limitaciones de capacidad suponen un hándicap para el incremento de servicios y su resolución es prioritaria si se pretende implantar una línea comercial de servicios de Cercanías por la infraestructura de la línea de contorno.

1.2.3. ACTUACIONES OBJETO DE DESARROLLO EN EL ESTUDIO INFORMATIVO. CONTEXTO TEMPORAL

Tal y como ya se ha mencionado, si se pretende tanto solucionar los problemas existentes en la explotación del Corredor del Henares como implantar un servicio de Cercanías por la Línea de Contorno, es necesario llevar a cabo una serie de actuaciones de forma secuencial que permitan, por una parte, aumentar la capacidad del corredor ferroviario entre las estaciones de Hortaleza y Guadalajara y, por otro, facilitar la puesta en servicio de la Línea de Contorno.

Estas actuaciones, atendiendo a su grado de complejidad y a la urgencia de su puesta en servicio, se han secuenciado en tres horizontes:

- Corto plazo.
- Medio plazo.
- Largo plazo.

Algunas de esas actuaciones se proyectarán y ejecutarán directamente por ADIF dado que, por su naturaleza y en virtud de lo dispuesto en la legislación vigente, no resulta preceptiva la redacción, tramitación y aprobación de un Estudio Informativo.

No obstante, hay otras actuaciones que sí requieren la redacción, tramitación y aprobación de un Estudio Informativo y que, por tanto, constituyen el presente Estudio:

➢ **Nuevas estaciones en la línea de contorno**

Consiste en la implantación de dos nuevas estaciones en la línea de contorno que permitan dotar de accesibilidad a la red a dos barrios de Madrid que actualmente no disponen de servicio de Cercanías:

- Estación de Campo de las Naciones
- Estación de Rejas

Temporalmente se consideran como una actuación a desarrollar en el medio plazo.

➢ **Salto de carnero en San Fernando de Henares**

Se plantea la construcción de un salto de carnero en San Fernando de Henares para que los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno puedan encaminarse a las vías del corredor del Henares destinadas a tráficos de Cercanías sin que se produzcan cizallamientos.

Temporalmente se considera como una actuación a desarrollar en el medio plazo.

1.2.4. OTRAS ACTUACIONES A REALIZAR EN EL CORREDOR

Tal y como ya se ha expuesto, y con objeto de dar respuesta a los problemas y necesidades detectados, es necesario acometer, una serie de actuaciones adicionales a las desarrolladas en el presente Estudio Informativo. Estas actuaciones están encaminadas, principalmente, a la eliminación de cizallamientos, optimización de las condiciones de explotación, adaptación de las estaciones cabeceras de los servicios (Alcalá de Henares y Guadalajara) y permitir rotaciones y pernoctaciones de material móvil.

Aunque estas actuaciones no constituyen el objeto del presente Estudio Informativo, sí permiten contextualizar las actuaciones a desarrollar en él desde el punto de vista temporal y funcional, y es por ello que se describen someramente en este epígrafe.

➢ **ACTUACIONES A REALIZAR A CORTO PLAZO**

Las actuaciones previstas a corto plazo permitirán la eliminación de limitaciones de capacidad (eliminación de cizallamientos y de circulaciones a contravía) del par de vías norte que permita mejorar la oferta de la línea de cercanías:

- Adecuación de la **estación** de **San Fernando de Henares**, mediante la construcción de un nuevo andén junto a vía 5.

- Adecuación de la **estación** de **Torrejón de Ardoz**, mediante en la construcción de nueva vía al sur de la actual vía 2 y nuevo andén exterior y ensanche del andén existente junto a vía 5, adecuando el conjunto de la estación a la nueva configuración funcional.

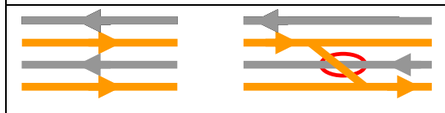
- Adecuación de la **estación** de **Guadalajara** mediante la remodelación de la zona de vías y andenes comprendida entre las vías 4 y 10. Esta actuación permitirá conseguir dos vías de estacionamiento adicionales para permitir el incremento de servicios asociado a la implantación del nuevo servicio de Cercanías por la línea de contorno.

Tras estas actuaciones, el servicio de cercanías por la línea de contorno se seguirá prestando por el par de vías norte del corredor del Henares, aún sin poder parar en todas las estaciones, no siendo necesario, por tanto, el salto de carnero de San Fernando de Henares.

➢ **ACTUACIONES A REALIZAR A MEDIO PLAZO**

Las actuaciones previstas a medio plazo tienen un alcance mayor y están orientadas a conseguir un aumento en la capacidad y la funcionalidad del tramo San Fernando-Alcalá de Henares.

Para ello se modifica la configuración de vías actual pasando de dos vías dobles en paralelo a una cuádruple vía en la que se agrupan las vías del mismo sentido. Esta actuación evita las interferencias con los trenes que circulan en sentido opuesto en el caso de incidencias y facilita la integración de tráficos de diferentes tipologías. Además, elimina los cizallamientos en la estación de Alcalá de Henares antes explicados.

Situación actual	Situación propuesta
	

Esta agrupación de vías por sentidos se debe hacer de forma simultánea a la ejecución del **salto de carnero de San Fernando de Henares**, para que los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno puedan encaminarse a las vías del Corredor del Henares destinadas a tráficos de Cercanías, sin ningún cizallamiento de vía.

El resto de actuaciones previstas en este horizonte son las siguientes:

- Adecuación de las **estaciones** de **Soto del Henares** y **La Garena**, dotando de andén las vías centrales de ambas estaciones.

- Remodelación de la **estación** de **Alcalá de Henares**, adoptando una configuración que permita suprimir los cizallamientos de vía que se producen actualmente y reordenación de las vías asignadas para las rotaciones de material y para estacionamientos de larga duración.

- Implantación de una **nueva estación técnica** junto a la estación de Alcalá Universidad que permitiese albergar un haz de vías para estacionamiento de trenes, un taller y una instalación de lavado de trenes.

➢ **ACTUACIONES A REALIZAR A LARGO PLAZO**

A largo plazo, y en todo caso **fuera del ámbito de este Estudio Informativo**, se contemplan las siguientes actuaciones:

- **Cuadruplicación de la Línea de Contorno**
- **Nuevo eje transversal Noreste-Suroeste**

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

2.1.1. JUSTIFICACIÓN

El "*Estudio informativo: Cercanías de Madrid. Actuaciones de mejora de la funcionalidad del tramo Hortaleza-San Fernando de Henares*" tiene como objeto definir las actuaciones necesarias que permitan la prestación de servicios de cercanías que, discurriendo por la denominada línea de contorno entre Chamartín y San Fernando de Henares, conecten con las vías del corredor del Henares destinadas a este tipo de tráfico. El servicio de cercanías directo desde el corredor del Henares hasta Chamartín supone un ahorro significativo de tiempo para los viajeros de este corredor que pretendan acceder a la zona centro-norte de Madrid.

Además, se definen dos nuevas estaciones que mejoren la oferta de transporte en dos barrios de Madrid que actualmente no disponen de servicio de Cercanías:

- Estación de Campo de las Naciones
- Estación de Rejas

La puesta en servicio de algunas circulaciones por la línea de contorno ha evidenciado, ya hoy, serias **limitaciones de capacidad** que, además de suponer un problema para la explotación actual, ponen de manifiesto la imposibilidad de incrementar el número de servicios actualmente programado.

Si se pretende tanto solucionar los problemas existentes en la explotación del Corredor del Henares como implantar un servicio de Cercanías por la Línea de Contorno, es necesario llevar a cabo una serie de actuaciones de forma secuencial encaminadas, principalmente, a la eliminación de cizallamientos, optimización de las condiciones de explotación, adaptación de las estaciones cabeceras de los servicios (Alcalá de Henares y Guadalajara) y permitir rotaciones y pernoctaciones de material móvil.

La eliminación de las limitaciones existentes para poder implantar la línea de cercanías, se va a afrontar en dos ámbitos de actuación distintos:

- Tramo Hortaleza-San Fernando de Henares de la línea de contorno. Estas actuaciones son el objeto del presente estudio informativo.
- Tramo San Fernando de Henares-Guadalajara del corredor del Henares. Las actuaciones necesarias en este tramo, por su naturaleza y en virtud de lo dispuesto en la legislación vigente, no requieren de la redacción de un Estudio Informativo, por lo que están siendo abordadas directamente por ADIF.

A continuación, se definen brevemente las actuaciones previstas.

TRAMO HORTALEZA- SAN FERNANDO DE HENARES DE LA LÍNEA DE CONTORNO

Las actuaciones de este tramo son el objeto del presente Estudio Informativo, se prevén en el medio plazo y son las siguientes:

- **Salto de carnero en San Fernando de Henares** que permita a los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno encaminarse hacia las vías del corredor del Henares destinadas a este tipo de tráficos, evitando cizallamientos con los servicios de las líneas C-2/C-8 y C-7.
- **Nuevas estaciones en la línea de contorno** que permitan dotar de accesibilidad a la red a dos barrios de Madrid que actualmente no disponen de servicio de Cercanías:
  - Estación de Campo de las Naciones
  - Estación de Rejas

Asimismo, aunque no es una actuación programada y no se define su alcance en el presente Estudio Informativo, del *Estudio Funcional de la Línea de Contorno* se concluye la necesidad, a medio plazo, de la mejora de los sistemas de señalización en la línea de contorno mediante un **recantonamiento** que permita incrementar la capacidad de la línea.

TRAMO SAN FERNANDO DE HENARES-GUADALAJARA (CORREDOR DEL HENARES)

En este tramo se acometerán una serie de actuaciones previstas por ADIF que, aunque no forman parte del Estudio Informativo, afectan al mismo, al formar parte esencial de una misma solución funcional global para la futura línea de cercanías.

Estas actuaciones están previstas en tres horizontes temporales:

- **Actuaciones a corto plazo**
  - Adecuación de vías y andenes en la estación de San Fernando.
  - Adecuación de vías y andenes en la estación de Torrejón de Ardoz.
  - Actuaciones en vías y andenes en la estación de Guadalajara.

  Estas actuaciones permitirán la eliminación de cizallamientos y de circulaciones a contravía que limitan actualmente la capacidad de la infraestructura. Con la mejora de la estación de Guadalajara, cabecera de las líneas C-2/C-8, aumenta la capacidad para rotaciones y pernoctaciones de material móvil.

  Tras estas actuaciones, el servicio de cercanías por la línea de contorno se seguiría prestando por el par de vías norte del corredor del Henares.

- **Actuaciones a medio plazo**
  - Modificación de los sentidos de explotación de las 4 vías del tramo San Fernando-Alcalá de Henares, de manera que las dos vías centrales albergarán los servicios de cercanías y las exteriores los de mercancías.
  - Actuaciones en vías y andenes en las estaciones de Soto del Henares y La Garena.
  - Remodelación de la estación de Alcalá de Henares.
  - Implantación de una nueva estación técnica junto a la estación de Alcalá-Universidad.

El objetivo principal es conseguir un aumento en la capacidad, funcionalidad y flexibilidad de la explotación del tramo del corredor del Henares. Para poder mantener los servicios Guadalajara-Chamartín por la línea de contorno, con la puesta en servicio de estas actuaciones es preciso que esté disponible el salto de carnero de San Fernando de Henares. Es decir, en este segundo horizonte temporal se debe disponer también las actuaciones definidas en el presente Estudio Informativo

A largo plazo, y en todo caso fuera del ámbito de este Estudio Informativo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- **Cuadruplicación de la Línea de Contorno**.
- **Nuevo eje transversal Noreste-Suroeste.**

2.1.2. OBJETO

El objeto del presente Estudio Informativo es analizar soluciones para las siguientes actuaciones:

- **Nuevas estaciones en la línea de contorno**

  Consiste en la implantación de dos nuevas estaciones en la línea de contorno que permitan dotar de accesibilidad a la red a dos barrios de Madrid que actualmente no disponen de servicio de Cercanías:

  - Estación de Campo de las Naciones
  - Estación de Rejas

- **Salto de carnero en San Fernando de Henares**

  Se plantea la construcción de un salto de carnero en San Fernando de Henares para que los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno puedan encaminarse a las vías del corredor del Henares destinadas a tráficos de Cercanías sin que se produzcan cizallamientos.

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

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación 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 ambiental, con el fin de determinar qué tipo de tramitación ambiental requiere el "Estudio Informativo de actuaciones en el Corredor del Henares".

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 proyectos 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 I 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) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años

Mediante el análisis de la Ley 21/2013, se comprueba que las actuaciones planteadas en el presente Estudio Informativo (construcción de dos estaciones, ejecución de aparcamientos en suelo urbano, modificación de vías existentes a lo largo de aproximadamente 1 km, construcción de vías a lo largo de 2,7 km) no se enmarcan por sí

solas o conjuntamente en sus anexos I ni II. Sin embargo, las actuaciones constituyen una modificación de las características de un proyecto del anexo I, con posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente (apartado 2c de la Ley). Según esto, el proyecto debería seguir una tramitación simplificada, pero en este caso, el promotor solicita su sometimiento a **evaluación de impacto ambiental ordinaria**, en virtud de lo recogido en el apartado 1d de la Ley.

La evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará en los siguientes trámites:

a) Elaboración del estudio de impacto ambiental por el promotor.

b) Sometimiento del proyecto y del estudio de impacto ambiental a información pública y consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas, por el órgano sustantivo.

c) Análisis técnico del expediente por el órgano ambiental.

d) Formulación de la declaración de impacto ambiental por el órgano ambiental.

e) Integración del contenido de la declaración de impacto ambiental en la autorización del proyecto por el órgano sustantivo.

De forma previa al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario, y con carácter obligatorio, el órgano sustantivo, dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, realizará los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Para ello, tal como recoge la Ley 21/2013, en su artículo 35:

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.

f) Programa de vigilancia ambiental.

g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Por todo lo expuesto, se redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA en adelante), con el contenido establecido en el Anexo VI de la Ley 21/2013, modificada por

la Ley 9/2018 que, acompañado por el Estudio Informativo en el que se enmarca, servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas (artículos 36 y 37 de la Ley).

Posteriormente, junto con el expediente de alegaciones que resulte de dicho trámite, y el Documento Técnico del proyecto (el propio Estudio Informativo), 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 21/2013, modificada por la Ley 9/2018, 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.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

A continuación, se definen brevemente las actuaciones previstas en el presente Estudio Informativo, que se desarrollan en el Tramo Hortaleza - San Fernando de Henares de la línea de contorno, y se prevén en el medio plazo:

- **Salto de carnero en San Fernando de Henares** que permita a los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno encaminarse hacia las vías del corredor del Henares destinadas a este tipo de tráficos, evitando cizallamientos con los servicios de las líneas C-2/C-8 y C-7.
- **Nuevas estaciones en la línea de contorno** que permitan dotar de accesibilidad a la red a dos barrios de Madrid que actualmente no disponen de servicio de Cercanías:
    - Estación de Campo de las Naciones
    - Estación de Rejas

3.2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.2.1. ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES

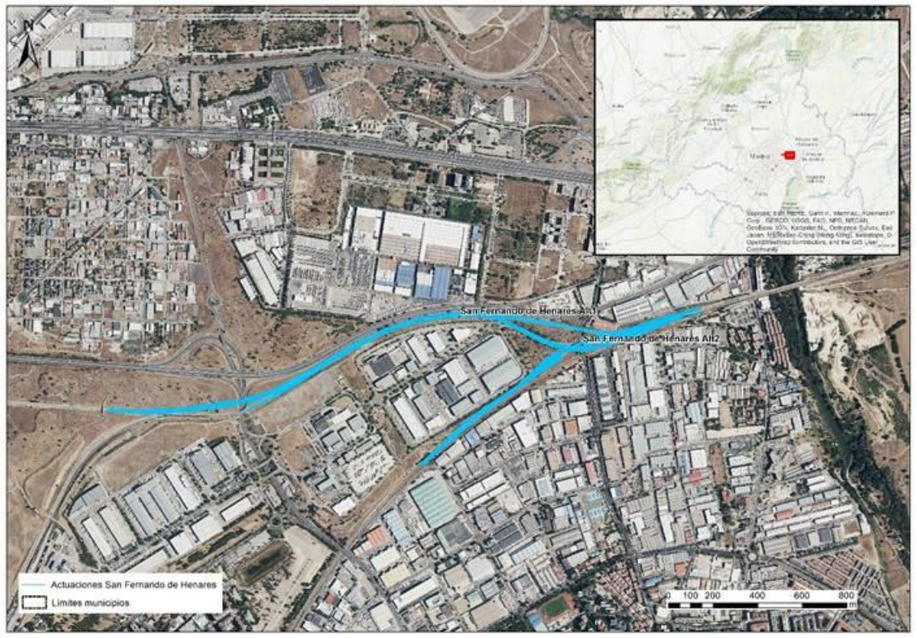
La futura estación de Campo de las Naciones, objeto de este Estudio Informativo, se enmarca íntegramente en la Comunidad Autónoma de Madrid, en el término municipal de Madrid.

3.2.2. ESTACIÓN DE REJAS

La futura estación de Rejas, objeto de este Estudio Informativo, se enmarca íntegramente en la Comunidad Autónoma de Madrid, en el término municipal de Madrid.

3.2.3. SALTO DE CARNERO DE SAN FERNANDO DE HENARES

El salto de carnero de San Fernando de Henares, objeto de este Estudio Informativo, se enmarca íntegramente en la Comunidad Autónoma de Madrid, entre los términos municipales de Madrid y Coslada.



4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

El presente Estudio Informativo contempla la ejecución de tres actuaciones independientes, para cada una de las cuales se plantean dos alternativas:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**
  - Alternativa 1
  - Alternativa 2
- **ESTACIÓN REJAS**
  - Alternativa 1
  - Alternativa 2
- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**
  - Alternativa 1
  - Alternativa 2

A continuación se procede a describir cada una de las alternativas planteadas en las distintas actuaciones.

4.1. ESTACIÓN DE CAMPO DE LA NACIONES

4.1.1. 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, las actuaciones incluidas en el presente estudio figuran dentro de los 9 ejes estratégicos de actuación para el período 2018-2025 recogidos en el Plan integral de mejora de los Servicios de Cercanías de Madrid 2018-2025, desarrollado por Adif y Renfe en colaboración con el Ministerio de Fomento en 2017.

Esto implica que la alternativa 0 se erige en contra de lo establecido en dicho Plan integral, 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 las infraestructuras objeto de estudio 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 su operación. 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 Madrid, la consolidación de la red de Cercanías ha apuntalado la accesibilidad efectiva de alta calidad a todo el territorio de la Comunidad Autónoma.

Otra desventaja significativa de la Alternativa 0, es que no resolvería los problemas y necesidades surgidos en el corredor constituido por la Línea de Contorno y el Corredor del Henares debido al cambio en la explotación durante las obras en el túnel de Recoletos y posteriormente.

En consonancia con lo expuesto, se considera que la Alternativa 0 no es competitiva funcionalmente. Ralentiza 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, como es el caso del uso de vehículos particulares para los desplazamientos a las zonas en las que no existen estaciones de Cercanías.

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 Plan integral de mejora de los Servicios de Cercanías de Madrid 2018-2025.
- ***No supone*** ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la ***mejora de las variables de sostenibilidad*** aplicadas a este medio de transporte.

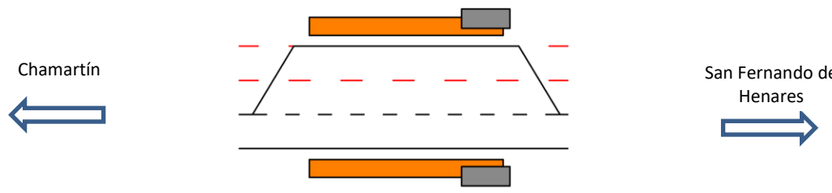
Por ello, **se descarta la Alternativa 0 del análisis ambiental y de la selección de alternativas**.

4.1.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Se han propuesto dos ubicaciones diferentes para la estación de Campo de las Naciones, siendo la propuesta de actuación funcionalmente similar en ambas alternativas.

- Alternativa 1: se sitúa en un tramo de trazado en recta, junto al paso superior que conecta la calle Silvano con la Avenida del Partenón.
- Alternativa 2: se sitúa en un tramo de trazado en recta, previo al paso superior de la Avenida Consejo de Europa.

En este ámbito se prevé la futura cuadruplicación de la línea de contorno mediante la ampliación de la plataforma con dos vías adicionales por la margen noroeste donde las vías interiores sean vías con tráfico predominante de mercancías y las exteriores de viajeros. Por tanto, se prevé la adopción de un esquema de apeadero simple con andenes exteriores, ejecutando la plataforma completa de la futura cuadruplicación en toda la extensión de la actuación.



En ambos casos, la vía 2 se mantiene en su posición actual, desplazando la vía 1 en la zona de andén, hasta emplazarla sobre la posición de la futura vía exterior definida en el Estudio Informativo correspondiente a la cuadruplicación de la línea.

4.2. ESTACIÓN DE REJAS

4.2.1. ALTERNATIVA 0

Se remite al análisis realizado en el apartado 4.1.1.

4.2.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Para la implantación de un nuevo apeadero en Rejas, se proponen dos alternativas de ubicación, para las que la actuación en la estación difiere sustancialmente.

- Alternativa 1: nueva ubicación en el barrio de Rejas.

Esta alternativa consiste en la construcción de un nuevo apeadero en la zona oeste del barrio de Rejas. Esta propuesta responde principalmente a la cercanía del Estadio Metropolitano, planteando la posibilidad de ampliar la oferta de transporte público en este sector, sobre todo adaptada a los periodos punta de demanda del estadio.

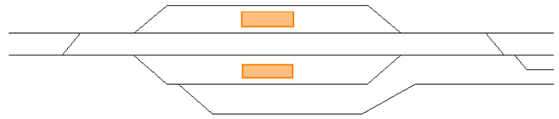
Se plantea la ejecución de una estación tipo apeadero simple con los andenes situados junto a las vías en situación actual en planta. Se considera edificio de viajeros únicamente por el lado de Rejas, debido a la barrera que supone la M40 en el margen contrario.

Cabe señalar que el **apeadero en esta alternativa de ubicación no se puede compatibilizar con todas las actuaciones futuras planificadas** y sería válido únicamente hasta la construcción del eje transversal o de la cuadruplicación de la línea de contorno. A partir de ese horizonte, el apeadero no podría prestar el servicio previsto, con lo que quedaría inutilizado.

- Alternativa 2: terrenos de la antigua estación de mercancías de O'Donnell.

Se plantea una solución de tipo apeadero con vías de apartado, en la que se diseñan andenes interiores en playa de vías y vías de apartado exteriores, así como del paso inferior de conexión de ambos con el edificio de viajeros.

Adicionalmente, se plantea la ejecución de un ramal de acceso a la Terminal de Vicálvaro, que se conecta con la vía de apartado sur, al inicio de la misma, manteniéndose la salida de mercancías de Vicálvaro a través de las vías y aparatos existentes.



Esta solución La solución de la estación es compatible con las actuaciones planificadas en el largo plazo (cuadruplicación de la línea de contorno y nuevo eje transversal).

4.3. SALTO DE CARNERO EN SAN FERNANDO DE HENARES

4.3.1. ALTERNATIVA 0

Es de aplicación el análisis y la justificación realizados en el apartado 4.1.1.

4.3.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Se plantea la construcción de un salto de carnero en San Fernando de Henares de las vías centrales sobre la actual vía 2 que permita agrupar de forma simultánea las vías por sentidos, con las ventajas funcionales que ese esquema conllevaría.

La actuación toma como punto de partida la remodelación propuesta en la estación como actuación a corto plazo, en la que se lleva a cabo la adecuación de la misma para dotar de andén el par de vías norte. A su vez, es compatible con una eventual futura cuadruplicación de la Línea de Contorno y la construcción del nuevo eje transversal.

Una vez fijado este esquema funcional, en el Estudio Informativo se desarrollan dos alternativas de trazado que, funcionalmente, son equivalentes entre sí:

- Alternativa 1: alternativa de trazado para salto de carnero mediante paso inferior.
- Alternativa 2: alternativa de trazado para salto de carnero mediante paso superior.

Se propone además disponer una **vía de eficacia** para que los trenes de mercancías puedan esperar hasta tener vía libre en el acceso a la estación de Vicálvaro Mercancías desde el corredor del Henares.

5. ACTUACIONES CON REPERCUSIÓN AMBIENTAL

La superficie de ocupación de las actuaciones proyectadas es distinta según se trate de la fase de obras o de la fase de explotación.

5.1. UTILIZACIÓN DE SUELO

5.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

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

En la siguiente tabla se detallan las superficies de ocupación durante las obras para cada una de las alternativas en estudio, especificándose qué áreas se corresponden con zonas del Dominio Público.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Alternativas	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TOTAL(m²)	SUPERFICIE DENTRO DEL DOMINIO PÚBLICO (m²)
Alternativa 1	20.648	18.844
Alternativa 2	17.126	9.709

- **ESTACIÓN REJAS**

Alternativas	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TOTAL(m²)	SUPERFICIE DENTRO DEL DOMINIO PÚBLICO (m²)
Alternativa 1	9.269	946
Alternativa 2	2.754	75

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

Alternativas	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TOTAL(m²)	SUPERFICIE DENTRO DEL DOMINIO PÚBLICO (m²)
Alternativa 1	73.719	25.294
Alternativa 2	73.719	25.294

Por otro lado, durante la fase de obras, será preciso ubicar zonas de instalaciones auxiliares para la correcta ejecución de la actuación. Estas zonas deberán definirse detalladamente en fases posteriores, ajustándose a las necesidades reales del proyecto. Cabe destacar que la ocupación ligada a las zonas de instalaciones auxiliares presenta un carácter temporal, ya que serán desmanteladas al finalizar las obras, y restauradas en el caso de que esto sea preciso.

5.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Para la fase de explotación, se considera que el suelo efectivamente utilizado se corresponde con la superficie total de expropiación para cada una de las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Alternativas	SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (m²)
Alternativa 1	19.891
Alternativa 2	13.952

- **ESTACIÓN REJAS**

Alternativas	SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (m²)
Alternativa 1	8.435
Alternativa 2	2.681

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

Alternativas	SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (m²)
Alternativa 1	115.698
Alternativa 2	60.086

5.2. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

5.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (terraplenes, capa de forma y subbalasto), edificaciones (andenes), estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, emboquilles, etc.), drenaje (longitudinal), superestructura (vía, placas, balasto, carril) y electrificación (catenaria y cimentaciones).

Consumo de agua

Durante la fase de obras, el consumo de agua se produce principalmente en los trabajos de movimientos de tierras (humectación de terraplenes, capa de forma y subbalasto) y en la elaboración del hormigón.

Consumo de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos

En la fase de obras, se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de edificaciones, superestructura (traviesas), estructuras (túneles, pérgolas, viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y electrificación (cimentaciones).

Consumo de madera

En la fase de obras, se consumirá madera principalmente como residuos de encofrado en la ejecución de unidades de obra de hormigón de edificaciones (andenes), estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y electrificación (cimentaciones).

Consumo de acero

En la fase de obras se consume hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de superestructura (carril), electrificación (pórticos, ménsulas, postes, dinteles,…).y en las unidades de hormigón armado de estructuras (túneles, viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y edificaciones y electrificación (cimentaciones).

Consumo de áridos

El consumo de áridos, a excepción de los ya considerados para el hormigón, se produce fundamentalmente en la ejecución de terraplenes, capa de forma, subbalasto y balasto, necesarios para la plataforma y la superestructura.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	CN 1		CN 2	
	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
Hormigón	12.551,00	23.846,90	17.342,28	32.950,33
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	267,00	507,30	437,88	831,97
Madera	1.255,10	753,06	1.734,23	1.040,54
Acero	241,37	1.882,65	333,51	2.601,34
Áridos	61.695,10	104.881,66	29.067,10	49.414,07
Agua	7.626,12	7.626,12	7.009,90	7.009,90
TOTAL	**83.635,68**	**139.497,69**	**55.924,89**	**93.848,15**

- **ESTACIÓN REJAS**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	REJAS 1		REJAS 2	
	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
Hormigón	12.898,75	24.507,63	13.889,08	26.389,24
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	587,40	1.116,06	640,80	1.217,52
Madera	1.289,88	773,93	1.388,91	833,34
Acero	248,05	1.934,81	267,10	2.083,36
Áridos	4.870,90	8.280,53	32.454,43	55.172,53
Agua	3.310,79	3.310,79	5.160,79	5.160,79
TOTAL	**23.205,77**	**39.923,74**	**53.801,11**	**90.856,80**

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	SF 1 (PI)		SF 2 (PS)	
	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
Hormigón	28.685,33	54.502,12	14.735,65	27.997,74
Madera	2.868,53	1.721,12	1.473,57	884,14
Acero	551,64	4.302,80	283,38	2.210,35
Áridos	128.131,14	217.822,94	231.345,21	393.286,86
Agua	16.607,00	16.607,00	12.887,82	12.887,82
TOTAL	**176.843,65**	**294.955,98**	**260.725,62**	**437.266,90**

5.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de edificaciones, superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones, por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y a las dimensiones de las actuaciones, si bien su cuantificación es compleja, ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de las infraestructuras, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

5.3. GENERACIÓN DE RESIDUOS

5.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las distintas actuaciones 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.

Con objeto de comparar las actuaciones se ha procedido a estimar las cantidades de los residuos que se generarán en mayor cantidad (hormigón y acero) de las actuaciones más significativas, constituidas por la ejecución de edificaciones (andenes), superestructuras (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,…), estructuras (viaductos, pasos inferiores, muros, …) y electrificación (catenaria) así como 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 redacción de estudios de gestión de residuos de construcción y demolición 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/m³)
17 01 01 Hormigón	4	2,30
17 01 07 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	4	1,90
17 02 01 Madera	1	0,60
17 02 03 Plástico	6	1,10
17 04 05 Hierro y acero	2	7,80
17 04 05 Tierras y piedras	Balance	1,70

Por otra parte, se han estimado los residuos resultantes de demolición de los andenes y el levante de vía en balasto, aplicando los siguientes criterios.

CODIGO LER (RESIDUO)	Densidad (t/m³)
17 01 07 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,90
17 05 08 Balasto de vías férreas	2,10

Se reflejan a continuación las cantidades estimadas de generación de residuos de las distintas actuaciones.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	CN 1		CN 2	
		VOLUMEN (m³)	PESO (t)	VOLUMEN (m³)	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	502,04	1.154,69	693,69	1.595,49
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	10,68	24,56	17,52	40,28
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	12,55	7,53	17,34	10,41
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	4,83	37,65	6,67	52,03
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	56.530,92	96.102,56	65.349,96	111.094,93
17 05 08	Balasto de vías férreas	3.780,00	7.938,00	3.126,00	6.564,60
TOTAL RCD					
TOTAL		**60.001,02**	**105.265,00**	**68.516,51**	**119.357,74**

- **ESTACIÓN REJAS**

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	REJAS 1		REJAS 2	
		VOLUMEN (m³)	PESO (t)	VOLUMEN (m³)	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	515,95	1.186,69	555,56	1.277,79
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	23,50	54,04	6.100,63	11.601,45
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	12,90	7,74	13,89	8,33
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	4,96	38,70	5,34	41,67
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	22.648,68	38.502,76	47.010,36	79.917,61
17 05 08	Balasto de vías férreas	-	-	7.123,75	14.959,88
TOTAL RCD					
TOTAL		**23.205,99**	**39.789,92**	**59.226,48**	**107.806,74**

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		SF1 (PI)		SF2 (PS)	
		VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	1.147,41	2.639,05	589,43	1.355,68
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	28,69	17,21	14,74	8,84
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	11,03	86,06	5,67	44,21
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	158.379,72	269.245,52	54.963,12	93.437,30
TOTAL RCD					
TOTAL		**159.566,85**	**271.987,84**	**55.572,95**	**93.437,30**

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, ladrillos tejas, materiales cerámicos, tierras de excavación y balasto de vías férreas) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son susceptibles de ser 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.

5.3.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de edificaciones, superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones, por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y las dimensiones de las actuaciones, 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.

5.4. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

5.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes asociadas a la fase de construcción de la infraestructura se generan como consecuencia de la quema de combustibles derivados del petróleo en los motores de vehículos y maquinaria empleados en el transcurso de las obras.

La intensidad de estas emisiones no está sólo determinada por la magnitud del proyecto en términos de longitud del trazado, sino que también está directamente relacionada con la naturaleza de las actuaciones y del terreno existente. De esta manera, la contribución al cambio climático por emisiones de GEI será superior en actuaciones destinadas a construir una nueva infraestructura, que en proyectos que se ejecutan sobre una infraestructura existente, como es el caso del presente.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las actuaciones 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, y aplicando los factores de emisión recopilados en el Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Esto se explica con más detalle en el apartado correspondiente a los impactos 7.3.1.

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos tras aplicar esta metodología, si bien este proceso se describe con más detalle en el apartado 7.3.1.1 “Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático”.

Estación Campo de las Naciones									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Alternativa 1	2,72	0,06	0,01	0,67	0,31	0,22	0,00	49,99	156,87
Alternativa 2	2,90	0,06	0,01	0,73	0,33	0,24	0,00	53,48	167,80
Estación Rejas									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Alternativa 1	1,19	0,02	0,00	0,30	0,13	0,10	0,00	21,89	68,68
Alternativa 2	2,25	0,05	0,01	0,56	0,26	0,19	0,00	41,49	130,19
Salto de Carnero San Fernando de Henares									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Alternativa 1	10,55	0,22	0,04	2,63	1,20	0,87	0,00	194,63	610,68
Alternativa 2	4,70	0,10	0,02	1,14	0,52	0,38	0,00	86,09	270,13

5.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

En términos generales, durante la fase de explotación de la infraestructura el cambio en los niveles de inmisión se produce por la variación en la circulación de vehículos. Actualmente las locomotoras de los servicios que circulan por el trazado son eléctricas.

Con respecto a la contribución al cambio climático, se han calculado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en fase de explotación, que se corresponden con las

emisiones indirectas producidas en la generación de energía eléctrica que consumen las locomotoras eléctricas de los trenes.

Los cálculos se han realizado conforme a las indicaciones del CEDEX en su documento técnico "*Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos de transporte*" de 2015. Esto se explica con más detalle en el apartado 7.3.1.2. Los resultados se muestran a continuación:

Emisiones en fase de explotación (t CO_2/año)	
Situación actual	**Horizonte Futuro**
1.883	5.401

Como se puede apreciar, los resultados muestran un aumento de las emisiones de CO_2 en el horizonte futuro en comparación con la situación actual, que se debe principalmente al aumento del tráfico de trenes. Sin embargo, las emisiones de CO_2 por unidad de transporte y kilómetro son inferiores en el horizonte futuro (24,65 g CO_2/UT-km) en comparación con la situación actual (27,49 g CO_2/UT-km), debido a la mejora de la eficiencia de las locomotoras, así como a un sistema eléctrico con más presencia de renovables. Asimismo, cabe destacar que Adif y Adif AV han apostado por la compra de energía eléctrica verde, la energía con Certificados de Garantía de Origen (GdO), gracias a la cual se garantiza que toda la electricidad consumida, tanto por Adif y Adif AV, como por los operadores ferroviarios para el movimiento de sus trenes, es de origen renovable. Esto supone que las emisiones en fase de explotación, derivadas del consumo eléctrico de los trenes, por medio de este enfoque, son nulas.

5.5. TALUDES GENERADOS

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

	TALUDES GENERADOS (m^2)					
Alternativas	**Desmonte**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**	**Terraplén**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**
Alternativa 1	3.971,27	3H:2V	7,15	5.351,87	2H:1V	7,15
Alternativa 2	4.833,86	3H:2V	12,2	1.380,03	2H:1V	3,3

- **ESTACIÓN REJAS**

	TALUDES GENERADOS (m^2)					
Alternativas	**Desmonte**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**	**Terraplén**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**
Alternativa 1	3.330,20	2H:1V 3H:2V	5,8	753,99	3H:2V	4,1
Alternativa 2	3.761,66	1H:1V	1,5	29,95	3H:2V	0,5

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

	TALUDES GENERADOS (m^2)					
Alternativas	**Desmonte**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**	**Terraplén**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**
Alternativa 1	33.358,23	3H:2V	14,13	8.040,30	2H:1V 3H:2V	6,48
Alternativa 2	5.850,86	3H:2V	3,43	15.043,29	2H:1V 3H:2V	10,06

5.6. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

	MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)							
	Desmonte (s/coef.)	**Desmonte Aprovechable (s/coef.) para terraplén**	**Tierra vegetal**	**Saneo (s/coef.)**	**Excavación Perfil (s/coef.) NO APROVECHABLE**	**Excavación NO Aprovechable (c/coef.)**	**Terraplén + Relleno Saneo (s/coef.)**	**Desmonte reutilizable en Terraplén**
CN 1	30.503,30	3.986,10	0	20.591,90	26.517,20	27.843,06	42.790,90	4.185,41
CN 2	46.986,00	0	0	7.472,30	46.986,00	56.383,20	9.709,20	0

- **ESTACIÓN REJAS**

	MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)							
	Desmonte (s/coef.)	**Desmonte Aprovechable (s/coef.) para terraplén**	**Tierra vegetal**	**Saneo (s/coef.)**	**Excavación Perfil (s/coef.) NO APROVECHABLE**	**Excavación NO Aprovechable (c/coef.)**	**Terraplén + Relleno Saneo (s/coef.)**	**Desmonte reutilizable en Terraplén**
Rejas 1	18.873,90	0	1.602,80	0	18.873,90	22.648,68	4.870,90	0
Rejas 2	39.175,30	0	707,3	0	39.175,30	47.010,36	696,3	0

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

	MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)							
	Desmonte (s/coef.)	**Desmonte Aprovechable (s/coef.) para terraplén**	**Tierra vegetal**	**Saneo (s/coef.)**	**Excavación Perfil (s/coef.) NO APROVECHABLE**	**Excavación NO Aprovechable (c/coef.)**	**Terraplén + Relleno Saneo (s/coef.)**	**Desmonte reutilizable en Terraplén**
SF 1 (PI)	165.836,50	36.741,10	12.890,80	2.887,70	129.095,40	154.914,48	48.289,40	32.332,17
SF 2 (PS)	34.497,60	0	14.289,00	11.305,00	34.497,60	41.397,12	118.982,40	0

5.7. NECESIDADES DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

	Alternativa 1	Alternativa 2
TOTAL PRESTAMOS (m^3)	38.605,5	9.709,20
TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	56.530,9	65.349,960

- **ESTACIÓN REJAS**

	Alternativa 1	Alternativa 2
TOTAL PRESTAMOS (m^3)	4.870,9	696,30
TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	22.648,7	47.010,36

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

	Alternativa 1	Alternativa 2
TOTAL PRESTAMOS (m^3)	15.957,2	118.982,4
TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	158.379,7	54.963,1

5.8. SERVICIOS AFECTADOS

- **ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES. ALTERNATIVA 1**

ELECTRICIDAD

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
6+950 al 7+010	UFD	MADRID	Línea subterránea MT 4 Circuitos (45kV)

TELECOMUNICACIONES

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
6+900	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
6+920	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+005	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+040	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+040 al 7+250	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+705	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea

ABASTECIMIENTO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
6+920 al 7+260	CANAL ISABEL II	MADRID	Galería subterránea con 2 tuberías de HC Ø 1600 mm

- **ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES. ALTERNATIVA 2**

TELECOMUNICACIONES

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+005	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+040	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+200 al 7+250	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+705	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+705	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+710	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
7+715	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
7+715	IBERDROLA	MADRID	Fibra óptica
7+715	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+715 al 7+750	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+715 al 7+780	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+715 al 7+800	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+750	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
7+840 al 7+980	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
8+030	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea

GAS

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+550	NEDGIA	MADRID	Gasoducto soterrado AO 8''

ABASTECIMIENTO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+420 al 8+100	CANAL ISABEL II	MADRID	Galería subterránea con 2 tuberías de HC Ø 1600 mm
7+700 al 7+940	CANAL ISABEL II	MADRID	Tubería FD Ø 400 mm

SANEAMIENTO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+770 al 7+960	RED MUNICIPAL	MADRID	Marco 1.8 x 0.9 m
7+800 al 7+860	RED MUNICIPAL	MADRID	Tubería Ø 500 mm

ALUMBRADO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+660 al 7+680	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+720	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+730	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+740	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+755	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea

- **ESTACIÓN DE REJAS. ALTERNATIVA 1**

ABASTECIMIENTO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
10+240	CANAL ISABEL II	MADRID	Tubería características desconocidas

ALUMBRADO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
APARCAMIENTO	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea

- **ESTACIÓN DE REJAS. ALTERNATIVA 2**

TELECOMUNICACIONES

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
APARCAMIENTO	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
APARCAMIENTO	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea

ABASTECIMIENTO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
APARCAMIENTO	CANAL ISABEL II	MADRID	Tubería FD Ø 300 mm

- **SALTO DEL CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES. ALTERNATIVA 1**

ELECTRICIDAD

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+800	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+810	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2020	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+900 al 2200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2200	ADIF	COSLADA	Línea aérea AT 2 Circuitos
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
0+900	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito

TELECOMUNICACIONES

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
1+860 al 2+060	TELEFÓNICA	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+030	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	VODAFONE-ONO	COSLADA	Línea subterránea

GAS

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+260	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
1+500 al 1+800	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+280 al 0+880	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 20''
0+850	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''

ABASTECIMIENTO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
0+580	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm
1+500 al 1+800	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
1+920	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
2+270	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm
2+270	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 200 mm

- **SALTO DEL CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES. ALTERNATIVA 2**

ELECTRICIDAD

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+800	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+810	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2020	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+900 al 2200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2200	ADIF	COSLADA	Línea aérea AT 2 Circuitos
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
0+900	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito

TELECOMUNICACIONES

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
1+860 al 2+060	TELEFÓNICA	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+030	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	VODAFONE-ONO	COSLADA	Línea subterránea

GAS

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+260	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
1+500 al 1+800	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+280 al 0+880	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 20''
0+850	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''

ABASTECIMIENTO

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
0+580	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm
1+500 al 1+800	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
1+920	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
2+270	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm

5.9. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJA TRANSVERSAL

- **ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES. ALTERNATIVA 1**

ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES (m^2,ml)
ODT-01	Prolongación ODT (Marco de 5,05x6,60)	8

- **ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES. ALTERNATIVA 2**

ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES (m^2,ml)
PS-02	Estructura de vigas prefabricadas	1.267,56
MUR0-01	Sostenimiento de pilotes	1.750
MURO-01R	Sostenimiento de pilotes	700
ODT-02	Prolongación ODT (Marco de 5,05x2,00)	8
ODT-03	Prolongación ODT (Marco de 5,00x3,60)	8
ODT-04	Prolongación ODT (Marco de 5,00x3,60)	8

- **ESTACIÓN DE REJAS**

En el ámbito de Rejas no se realiza ninguna actuación de estructuras de obra civil.

- **SALTO DEL CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES. ALTERNATIVA 1**

ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES (m^2,ml)
V-01	Viaducto de vigas prefabricadas	413
V-04	Viaducto losa postensada	420,98
PI-02	Ampliación del PI	14
PI-03	Paso Inferior	110,95
MURO-01	Sostenimiento pilotes	7.200
MURO-02	Sostenimiento pilotes	7.300
MURO-03	Muro en L	43
MURO-04	Sostenimiento pilotes	4.300
MURO-05	Sostenimiento pilotes	4.300

- **SALTO DEL CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES. ALTERNATIVA 2**

ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES (m²,ml)
V-01	Viaducto de vigas prefabricadas	427
PI-02	Ampliación del PI	14
Pérgola-03	Pérgola in situ	1.717,58
V-04	Viaducto de losa postensada	420,98
MURO-01	Sostenimiento pilotes	2.304
MURO-02	Sostenimiento pilotes	2.826
MURO-03	Muro en L	45,5

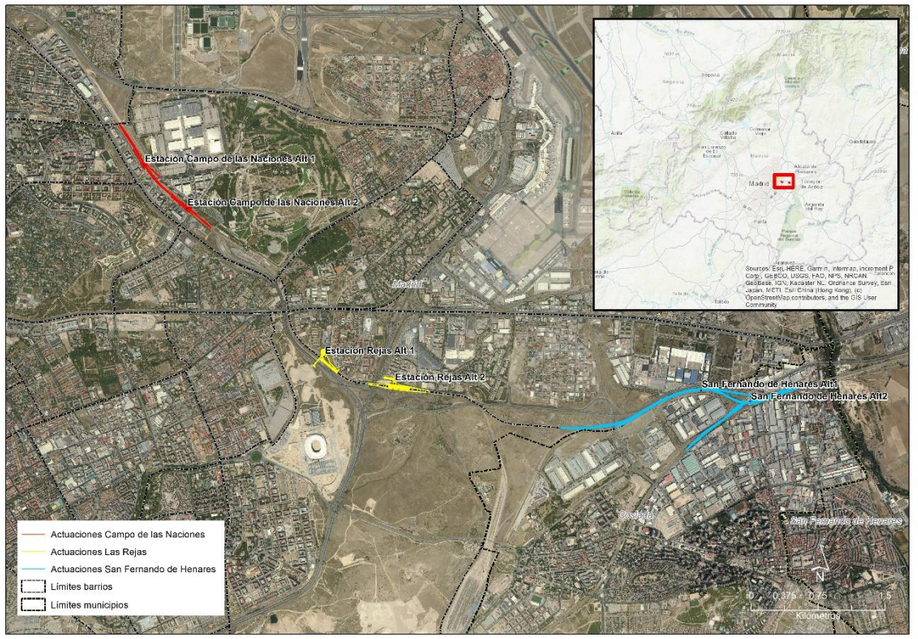
6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

Las actuaciones planteadas en el presente estudio informativo se desarrollan en tres ámbitos distintos dentro de la Comunidad de Madrid:

- **Estación de Campo de las Naciones**. Las actuaciones se enmarcan en los distritos de Hortaleza y Barajas del municipio de Madrid
- **Estación de Rejas**. Las actuaciones se enmarcan en el distrito de San Blas-Canillejas del municipio de Madrid
- **Salto de carnero de San Fernando de Henares**. Las actuaciones se enmarcan en el distrito de San Blas-Canillejas del municipio de Madrid y el municipio de Coslada

En la figura siguiente se refleja la ubicación de las tres actuaciones analizadas:



Ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

6.2. CLIMA

El presente estudio climatológico tiene por objeto el conocimiento de las condiciones climáticas del entorno afectado por las obras, con el fin de establecer en función de los rasgos climáticos, la influencia que éstos tendrán en las mismas. En este estudio se

determinan los índices agroclimáticos que servirán de partida para el diseño de las plantaciones a realizar.

Para realizar el estudio climático de la zona se emplean los siguientes datos y publicaciones:

- Datos de las estaciones termopluviométricas próximas al área de estudio, facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Publicaciones:
    - "Datos Climáticos para carreteras" M.O.P. 1964.
    - "Guía Resumida del Clima en España 1981-2010". Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
    - "Caracterización de las comarcas agrarias de España". Publicado en 2014 por el anteriormente denominado Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (actualmente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).
    - Visor web del Atlas Climático de la AEMET (http://agroclimap.aemet.es/)
    - Tiempo y clima en España, meteorología de las autonomías de Lorenzo García de Pedraza y Ángel Reija Garrido.

La metodología seguida en el estudio ha sido la expuesta en la publicación "Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología "(MOPT 1992).

6.2.1. ASPECTOS GENERALES

Las actuaciones objeto de este estudio informativo se sitúan en la Comunidad de Madrid.

El clima de Madrid es seco y continental, con marcados contrastes térmicos entre el día y la noche y entre verano e invierno. Las precipitaciones son bajas en general, tanto en las cantidades recogidas como en el número de días con lluvia.

Los días de lluvia oscilan entre los 60 - 70 en zonas llanas del sur de la comunidad, y de 80 a 95 en las zonas septentrionales de la sierra.

Las nevadas son frecuentes en la sierra, donde se registran hasta 44 días en el observatorio de Navacerrada, mientras que son aisladas y escasas en las zonas llanas, con un promedio de 3 días anuales.

Las temperaturas medias anuales son del orden de 13ºC a 14ºC en las zonas llanas, y de 11ºC a 9ºC en la sierra. Las oscilaciones térmicas en la Comunidad de Madrid son acusadas. Los equinoccios de primavera y de otoño son estaciones más bonancibles, suaves y equilibradas, pero su duración es bastante corta. El mes más cálido del año es julio y el mes más frío es enero. Tomando los umbrales convencionales de temperatura media, en primavera oscila entre los 10ºC y los 17ºC, en verano se superan los 17ºC, en otoño varía entre 17ºC y 10ºC, y en invierno es inferior a 10ºC.

6.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

Dentro del conjunto de los fenómenos, procesos y caracteres que definen el clima, la temperatura del aire junto con la humedad son los caracteres climatológicos más importantes. La temperatura varía según la procedencia y evolución de la masa de aire predominante, la latitud, la altitud y la época del año.

Para la caracterización del régimen de temperaturas de la zona propia de estudio, se toman las siguientes estaciones, con el fin de constatar los aspectos generales descritos anteriormente. Dichas estaciones cuentan con la siguiente serie de datos:

- Estación 3129 Madrid - Barajas
    - 1945 – 2020 [serie de 75 años]
- Estación 3195 Madrid-Retiro.
    - 1893 – 2020 [serie de 127 años]

Las estaciones con datos pluviométricos más cercanas al ámbito de estudio son Madrid-Barajas y Madrid-Retiro. Se han elegido para el análisis climático estas dos, ya que además de su proximidad, tienen más de 30 años de datos, que es el valor el mínimo de series de datos que deben tener las estaciones a analizar.

CÓDIGO	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	TIPO	COTA	AÑO INCIAL	AÑO FINAL	Nº AÑOS COMPLETOS	
								P	T
Estación 3195	MADRID RETIRO	3º40'41'' W	40º24'40''	Termo-Pluviométrica	667	1893	2019	118	120
Estación 3129	MADRID BARAJAS (AEROPUERTO)	3º32'49'' W	40º27'15''	Termo-Pluviométrica	609	1951	2019	66	64

Estaciones meteorológicas seleccionadas

Se expone a continuación el estudio estadístico de temperaturas de la zona de estudio, así como el análisis correspondiente.

6.2.2.1. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL

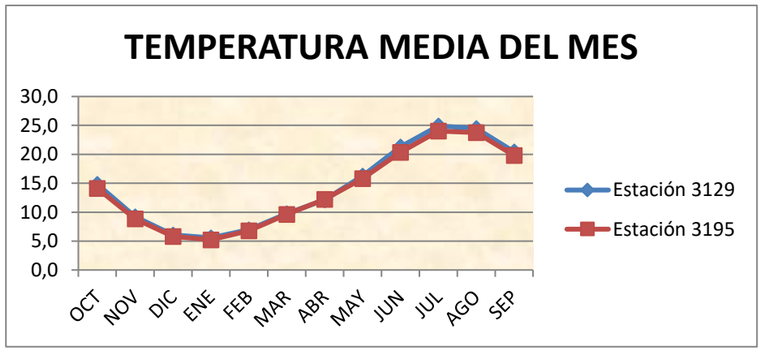
Las temperaturas medias mensuales descienden hasta los 5,2ºC, valor mínimo registrado en la estación 3195 "Madrid-Barajas". Enero tiende a ser el mes más frío del año. Las temperaturas máximas mensuales se sitúan próximas a 24,9ºC –24,5ºC en los meses más cálidos (julio y agosto) en la estación 3129 "Madrid-Retiro".

Las temperaturas medias se reflejan en la siguiente tabla:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	14.8	9.2	6.1	5.6	7.0	9.8	12.2	16.3	21.3	24.9	24.5	20.4	14.3
Estación 3195	14.1	8.9	5.8	5.2	6.8	9.6	12.2	15.8	20.3	24.0	23.8	19.8	13.9

Temperatura media mensual y anual medido en ºC

En la siguiente gráfica se recogen los valores expuestos. Se observa que el ciclo térmico a lo largo del año es muy regular en las estaciones seleccionadas. En noviembre tiene lugar un apreciable descenso térmico, del orden de 4ºC, más acusado en diciembre y enero.



Temperatura media mensual y anual

Así, el ritmo térmico estacional y mensual, al igual que ocurre en el resto de la península Ibérica, dibuja una curva bastante sencilla: un mínimo en invierno y un máximo en verano, con ausencia de mínimos o máximos secundarios.

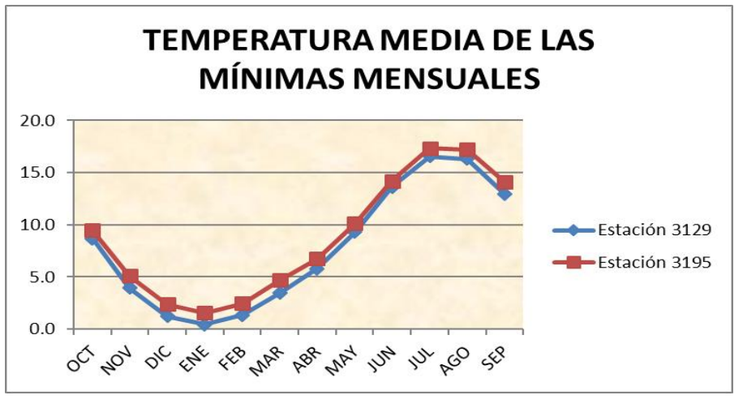
6.2.2.2. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS MENSUALES Y ANUALES

La temperatura media anual de las mínimas mensuales se encuentra entre los 7,8ºC y los 8,8ºC.

El valor más alto se registra en los meses de julio y agosto, y a partir de estos meses la temperatura media de las mínimas más baja desciende, hasta alcanzar los valores más bajos en el mes de enero. Una vez superado el valor mínimo de enero, la temperatura media de las mínimas mensuales vuelve a ascender en el mes de marzo, tal como se observa en la tabla y gráfica adjuntas:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	8.7	3.9	1.2	0.5	1.3	3.5	5.8	9.3	13.6	16.6	16.3	13.0	7.8
Estación 3195	9.5	5.1	2.4	1.6	2.5	4.7	6.8	10.1	14.2	17.3	17.2	14.1	8.8

Temperatura media de las mínimas mensuales y anuales medida en ºC



Temperatura media de las mínimas mensuales y anuales

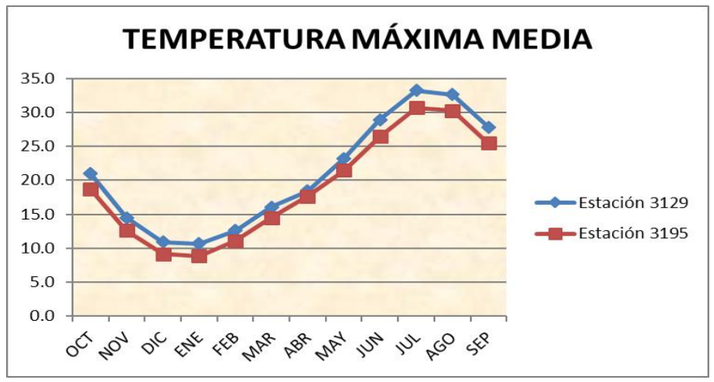
6.2.2.3. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

La temperatura media de las máximas, tomando el valor promedio de las temperaturas medias de las máximas consideradas, es de 32,7 ºC en la estación 3129 “Madrid-Barajas”. Los valores máximos de esta variable se alcanzan en el mes de agosto.

Para establecer la duración del periodo cálido, la caracterización agroclimática publicada por el anteriormente denominado Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, indica que el periodo cálido comprende el número de meses con una temperatura media de las máximas superior a 30º C. Según se desprende de las temperaturas medias de las máximas registradas en la estación seleccionada, en la zona de estudio sí existe periodo cálido.

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	21.0	14.5	10.9	10.6	12.6	16.1	18.5	23.2	28.9	33.2	32.7	27.8	20.8
Estación 3195	18.7	12.6	9.2	8.9	11.1	14.5	17.6	21.4	26.4	30.7	30.3	25.4	18.9

Temperatura media de las máximas medida en ºC



Temperatura media de las máximas

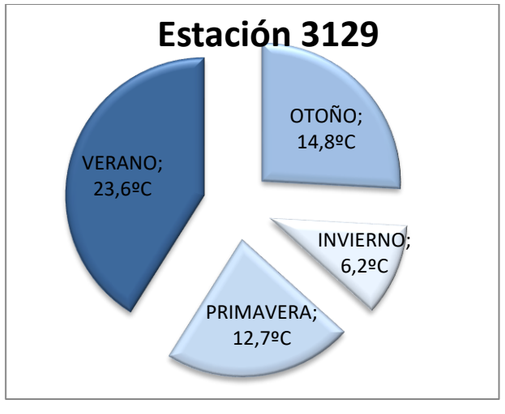
6.2.2.4. TEMPERATURA MEDIA DE LAS ESTACIONES

Para el cálculo de los valores estacionales (otoño, invierno, primavera y verano) se considera que las estaciones abarcan los tres meses completos, a partir del mes en que tiene lugar el equinoccio o el solsticio correspondiente. Así, el solsticio de verano tiene lugar el día 22 de junio, por lo que se considera la temperatura media de la estación de verano la media de las temperaturas medias de los meses de junio, julio y agosto.

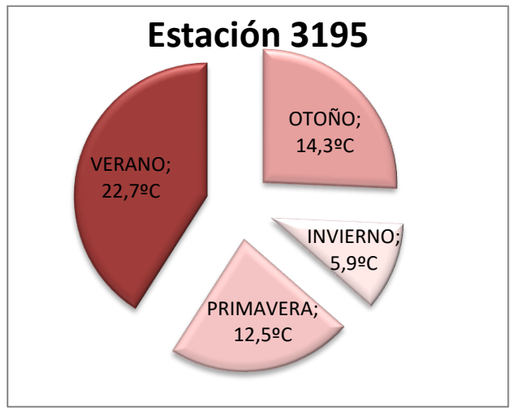
En la siguiente tabla se indican las temperaturas medias de la estación:

ESTACIÓN	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
Estación 3129	14.8	6.2	12.7	23.6	14.3
Estación 3195	14.3	5.9	12.5	22.7	13.9

Temperatura media de las estaciones medido en ºC



Estación 3129



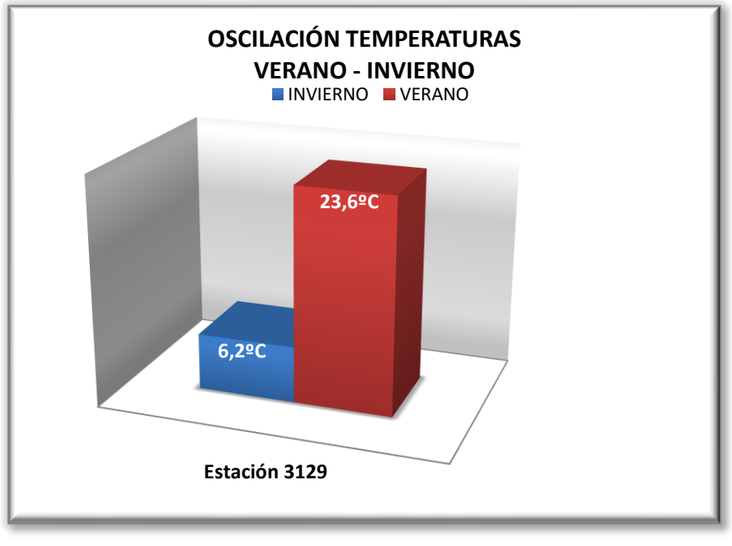
Estación 3195

6.2.2.5. OSCILACIÓN INVIERNO-VERANO DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS

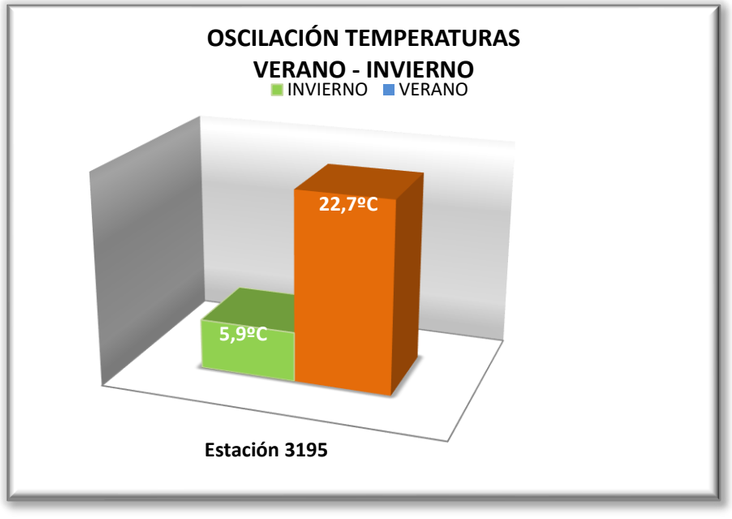
Según los datos registrados en las estaciones de estudio, la oscilación de temperaturas entre las estaciones de invierno y verano oscila en 17ºC.

ESTACIÓN	INVIERNO	VERANO	OSCILACIÓN
Estación 3129	6.2	23.6	17.4
Estación 3195	5.9	22.7	16.8

Oscilación invierno-verano de las temperaturas medias



Estación 3129



Estación 3195

Así, la temperatura media estival es superior a los 22ºC y la temperatura media invernal es superior a los 5ºC.

6.2.2.6. DIARIO TÉRMICO

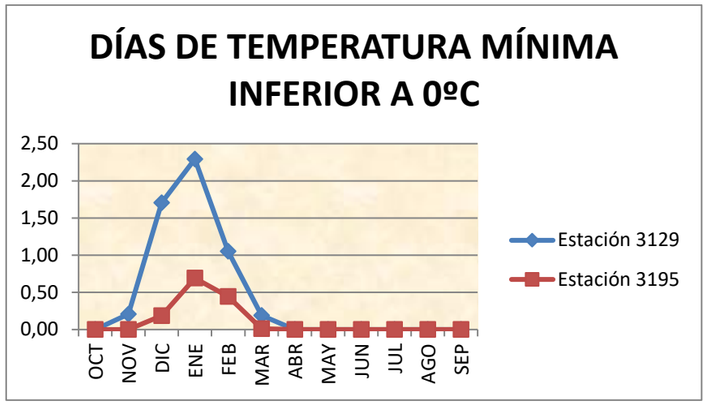
Se presenta en este apartado el estudio de una serie de variables que recogen los resultados del análisis de los datos del diario térmico, expresado en número de días de presentación de un fenómeno.

Días de temperatura mínima inferior a 0ºC

Los datos medios de las estaciones analizadas se indican en la siguiente tabla:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	0.00	0.21	1.71	2.29	1.05	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.45
Estación 3195	0.00	0.00	0.19	0.69	0.44	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33

Días de temperatura mínima inferior a 0ºC



Días de temperatura mínima inferior a 0ºC

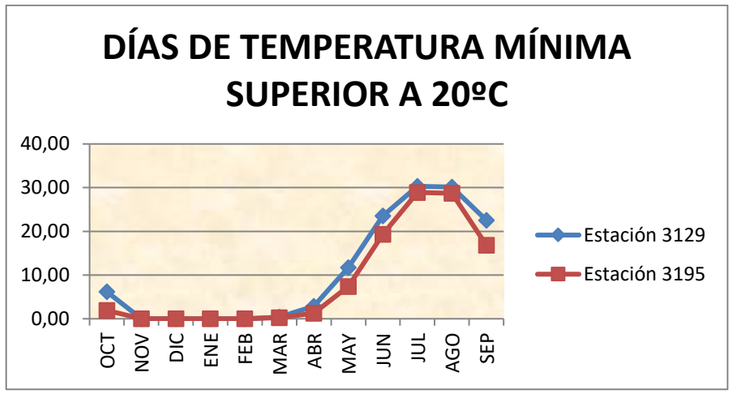
No se registran temperaturas inferiores a 0ºC en los meses de abril a noviembre.

Días de temperatura mínima superior a 20ºC

En la siguiente tabla se indican los promedios mensuales de los días con temperaturas mínimas superiores a 20ºC a partir de los datos de este meteoro proporcionados por la AEMET.

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	6.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	2.84	11.72	23.53	30.31	30.12	22.52	127.64
Estación 3195	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.27	7.36	19.32	28.90	28.71	16.86	104.59

Días de temperatura mínima superior a 20ºC



Días de temperatura mínima superior a 20ºC

Según se observa en la siguiente gráfica, en los meses de noviembre a febrero, el promedio de los días con temperaturas mínimas superiores a 20ºC es prácticamente 0. A partir del mes de marzo, los días con temperaturas mínimas superiores asciende hasta el mes de agosto, donde comienzan a descender.

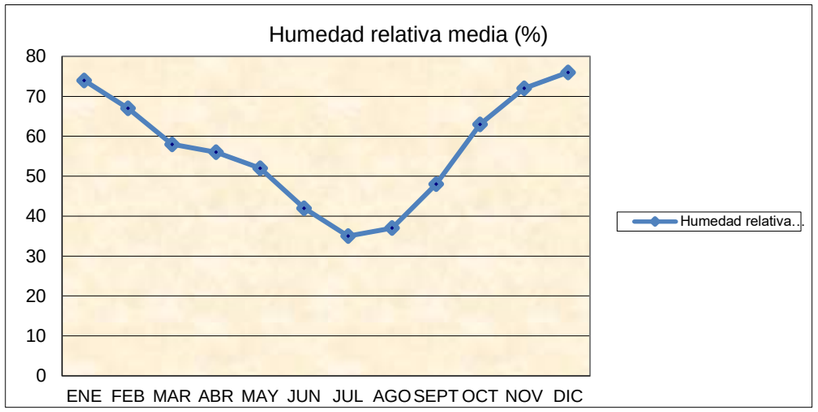
Humedad relativa media

Dado que la AEMET no proporciona este dato, se ha optado por utilizar la Guía resumida del clima de España.

Se ha seleccionado la estación 3129 Madrid-aeropuerto, que es la estación más cercana a la zona de actuación.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
74	67	58	56	52	42	35	37	48	63	72	76	57

Humedad relativa media



Humedad relativa media

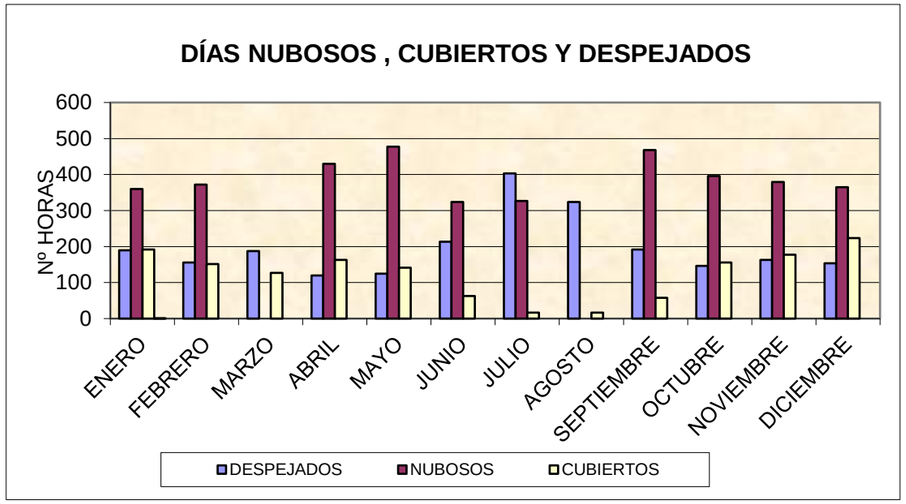
Número medio de horas de días despejados, nubosos y cubiertos

Dado que la AEMET no proporciona este dato, se ha optado por utilizar la Guía resumida del clima de España.

Se ha seleccionado la estación 3129 Madrid-aeropuerto, que es la más cercana a la zona de actuación.

MES	Nº MEDIO DE HORAS		
	DESPEJADOS	NUBOSOS	CUBIERTOS
ENERO	189.6	360	192
FEBRERO	156	372	151.2
MARZO	187.2	374,4	127.2
ABRIL	120	429.6	163.2
MAYO	124.8	477.6	141.6
JUNIO	213.6	324	62.4
JULIO	403.2	326.4	16.8
AGOSTO	324	381,6	16.8
SEPTIEMBRE	192	468	57.6
OCTUBRE	146.4	396	156
NOVIEMBRE	163.2	379.2	177.6
DICIEMBRE	153.6	364.8	223.2
AÑO	2359.2	4924.8	1483.2

Número medio de horas de días despejados, nubosos y cubiertos



Días nubosos, cubiertos y despejados

6.2.3. CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS

Para la caracterización del régimen climático de la zona de estudio, se toman las siguientes estaciones, con el fin de constatar los aspectos generales descritos anteriormente. Las estaciones cuentan con las siguientes series de datos:

- Estación 3129 MADRID-BARAJAS.

- 1951 – 2020 [serie de 69 años]

- Estación 3177 MEJORADA DEL CAMPO.
  - 1945 – 2005 [serie de 60 años]
- Estación 3195 MADRID-RETIRO
  - 1893 – 2020 [serie de 127 años]

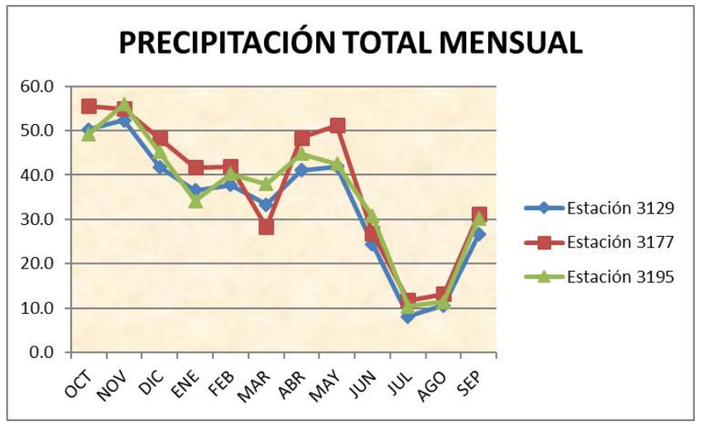
Las estaciones con datos pluviométricos más cercanas serían Madrid-Barajas, Mejorada del Campo y Madrid-Retiro. Se han elegido para el análisis climático las que tienen más de 30 años de datos.

6.2.3.1. PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL

Los valores correspondientes a la precipitación media mensual y anual de las estaciones consideradas, se resumen en la siguiente tabla.

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	50.2	52.3	41.8	36.5	37.8	33.3	41.0	41.9	24.4	8.1	10.6	26.6	404.7
Estación 3177	55.5	54.9	48.3	41.7	41.9	28.3	48.4	51.2	26.9	11.8	13.2	31.2	453.3
Estación 3195	49.2	56.0	45.2	34.1	40.2	38.0	44.8	42.5	30.7	10.4	11.4	30.3	432.9

Precipitación mensual y anual



Precipitación mensual y anual

En la siguiente gráfica se observa que hay linealidad en las precipitaciones, presentándose un descenso desde el mes de junio hasta agosto, y un aumento en septiembre.

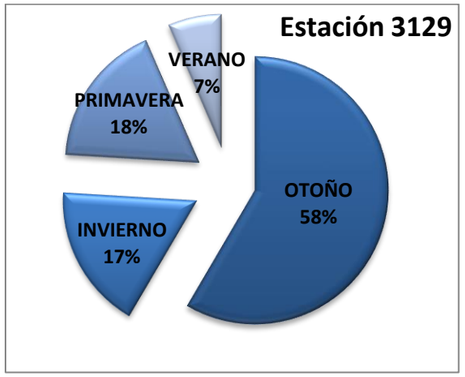
6.2.3.2. PRECIPITACIONES MEDIAS ESTACIONALES.

Desde el punto de vista estacional, el invierno es la época más lluviosa del año, dada la ubicación de la zona de estudio dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid.

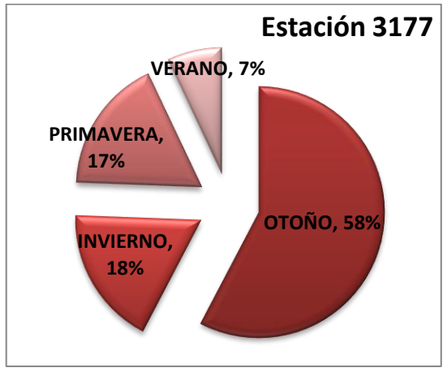
Los meses de otoño e invierno reciben en torno al 58% y 18%, respectivamente, de las precipitaciones anuales, siendo los meses de primavera y verano los menos lluviosos, con valores en torno al 18% y 7%.

ESTACIÓN	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
Estación 3129	129.2	38.7	38.7	14.4	221.1
	58%	18%	18%	7%	100.00%
Estación 3177	141.6	44.0	42.6	17.3	245.5
	58%	18%	17%	7%	100.00%
Estación 3195	135.5	39.8	41.8	17.5	234.6
	58%	17%	18%	7%	100.00%

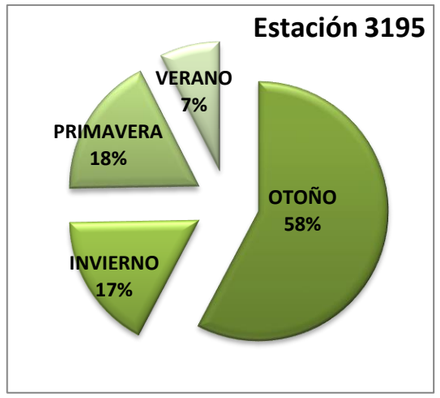
Precipitaciones medias estacionales



Precipitaciones medias estación 3129



Precipitaciones medias estación 3177



Precipitaciones medias estación 3195

6.2.3.3. DIARIO PLUVIOMÉTRICO.

Se presenta en este apartado el estudio de una serie de variables que recogen los resultados del análisis de los datos del diario pluviométrico, expresado en número de días de presentación de un fenómeno.

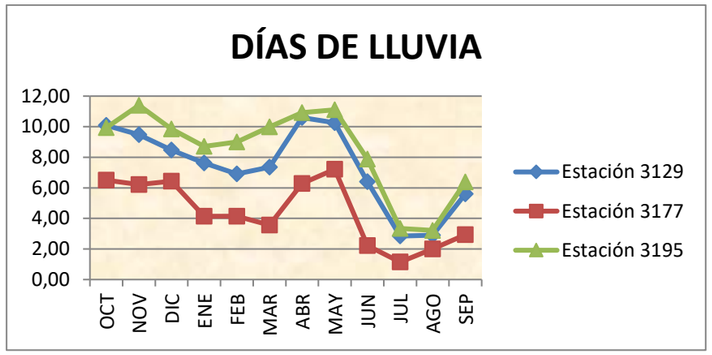
Número medio de días de lluvia

Se analiza este valor por tener una especial importancia para el desarrollo de las obras. Los valores medios se recogen en la siguiente tabla:

La media anual de los días de lluvia es de 80, aproximadamente. La media de días de lluvia de todos los meses es superior a 1 día.

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	10.09	9.47	8.47	7.63	6.91	7.34	10.59	10.25	6.41	2.84	2.91	5.59	88.5
Estación 3177	6.50	6.21	6.43	4.14	4.14	3.57	6.29	7.21	2.21	1.14	2.00	2.93	52.8
Estación 3195	9.93	11.40	9.84	8.71	9.00	9.99	10.91	11.10	7.87	3.34	3.21	6.39	101.7

Número medio de días de lluvia



Número medio de días de lluvia

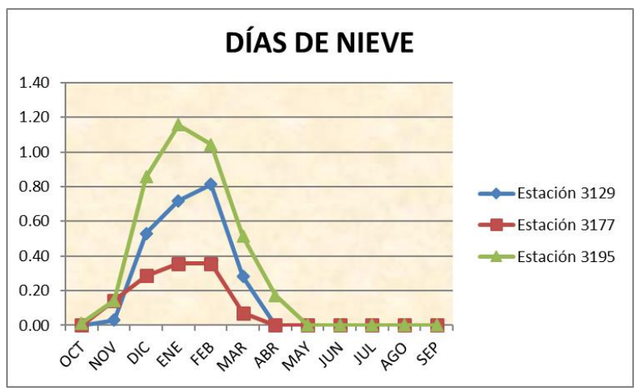
Días de nieve

En la siguiente tabla se exponen los valores medios de días de nieve registrados en las estaciones seleccionadas:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	0.00	0.03	0.53	0.72	0.81	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38
Estación 3177	0.00	0.14	0.29	0.36	0.36	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21
Estación 3195	0.01	0.14	0.86	1.16	1.04	0.51	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.90

Número de días de nieve

Estos datos, se representan en la siguiente figura. El máximo recogido en enero alcanza el promedio de 1,16 día de nieve en la estación 3195.



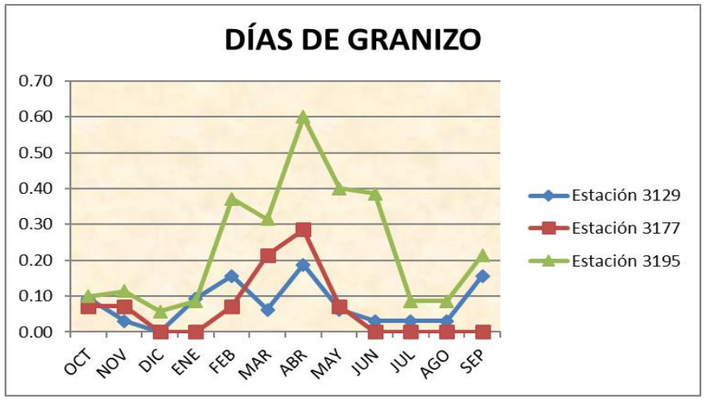
Número de días de nieve

Días de granizo

En la siguiente tabla, se indican los valores medios de los días de granizo en las estaciones seleccionadas:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	0.09	0.03	0.00	0.09	0.16	0.06	0.19	0.06	0.03	0.03	0.03	0.16	0.94
Estación 3177	0.07	0.07	0.00	0.00	0.07	0.21	0.29	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79
Estación 3195	0.10	0.11	0.06	0.09	0.37	0.31	0.60	0.40	0.39	0.09	0.09	0.21	2.81

Días de granizo



Días de granizo

Tal y como se observa en la siguiente figura, el máximo alcanzado es en abril, en la estación 3195.

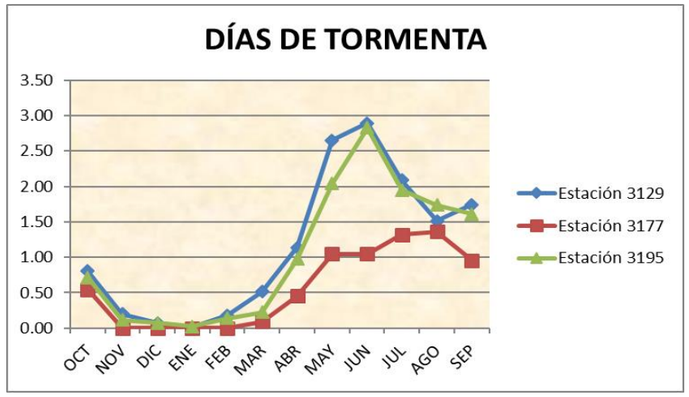
Días de tormenta

En la siguiente tabla se muestran los valores medios de los días de tormenta:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	0.80	0.20	0.08	0.02	0.18	0.52	1.14	2.65	2.89	2.09	1.52	1.74	13.82
Estación 3177	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.45	1.05	1.05	1.32	1.36	0.95	6.82
Estación 3195	0.71	0.11	0.08	0.03	0.14	0.23	0.98	2.04	2.83	1.95	1.74	1.61	12.43

Días de tormenta

Estos datos se representan en la siguiente figura, en la que se observa que, en el mes de junio, en la estación 3129, se registra el mayor número de días de tormenta. En general, durante los meses de mayo, junio y julio, se registra un mayor número de días de tormenta.



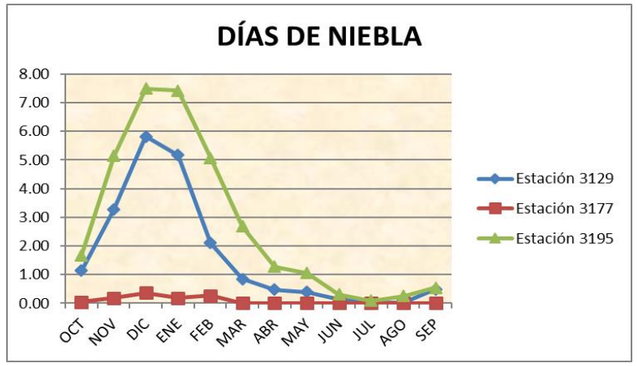
Días de tormenta

Días de niebla

En la siguiente tabla, se indica el promedio de número de días de niebla en las estaciones seleccionadas:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	1.14	3.27	5.82	5.17	2.11	0.85	0.47	0.39	0.14	0.02	0.02	0.48	19.86
Estación 3177	0.05	0.18	0.36	0.18	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05
Estación 3195	1.68	5.14	7.49	7.43	5.08	2.69	1.28	1.05	0.31	0.09	0.25	0.55	33.01

Días de niebla



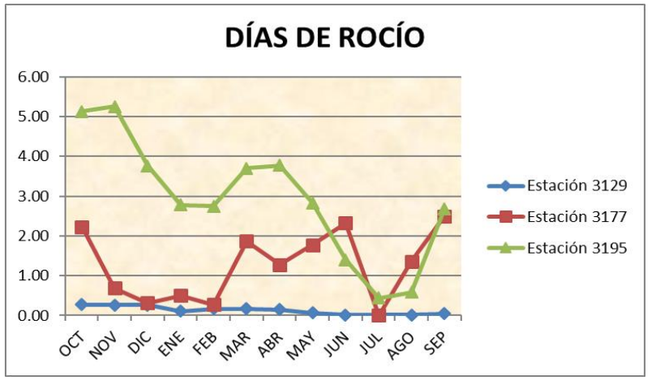
Días de niebla

Días de rocío

En la siguiente tabla, se resumen los valores del promedio de días de rocío, conforme a los datos proporcionados por la AEMET para las estaciones consideradas:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	0.27	0.26	0.26	0.11	0.17	0.17	0.15	0.06	0.02	0.02	0.02	0.05	1.53
Estación 3177	2.23	0.68	0.32	0.50	0.27	1.86	1.27	1.77	2.32	0.00	1.36	2.50	15.09
Estación 3195	5.13	5.25	3.76	2.78	2.75	3.70	3.78	2.83	1.40	0.44	0.59	2.69	35.08

Días de rocío



Días de rocío

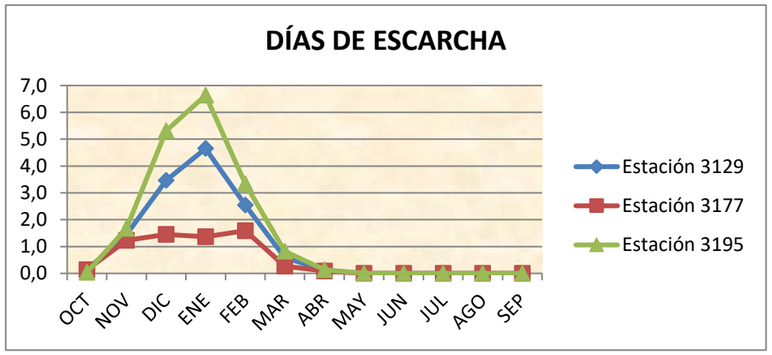
Días de escarcha

En la siguiente tabla, se resumen los valores del promedio de días de escarcha, conforme a los datos proporcionados por la AEMET para las estaciones consideradas:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	0.1	1.4	3.5	4.7	2.5	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0
Estación 3177	0.1	1.2	1.5	1.4	1.6	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
Estación 3195	0.0	1.7	5.3	6.6	3.3	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0

Días de escarcha

Respecto al número de días, es en los meses de diciembre, enero y febrero en los que se registra un mayor número de días de escarcha.



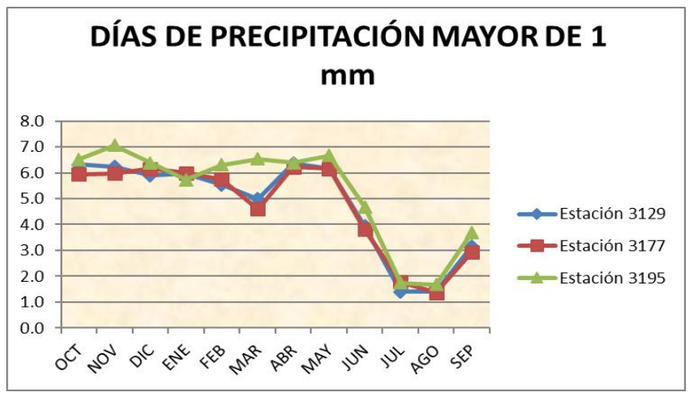
Días de escarcha

Días de precipitación mayor de 1 mm

En la siguiente tabla, se resumen los valores del promedio de días con precipitaciones mayores de 1 mm, conforme a los datos proporcionados por la AEMET para las estaciones consideradas:

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	6.3	6.2	5.9	6.0	5.5	5.0	6.4	6.2	3.9	1.4	1.4	3.2	57.4
Estación 3177	5.9	6.0	6.2	6.0	5.8	4.6	6.2	6.2	3.8	1.8	1.4	2.9	56.7
Estación 3195	6.5	7.1	6.4	5.7	6.3	6.5	6.4	6.7	4.7	1.7	1.7	3.7	63.4

Días de precipitación mayor de 1 mm



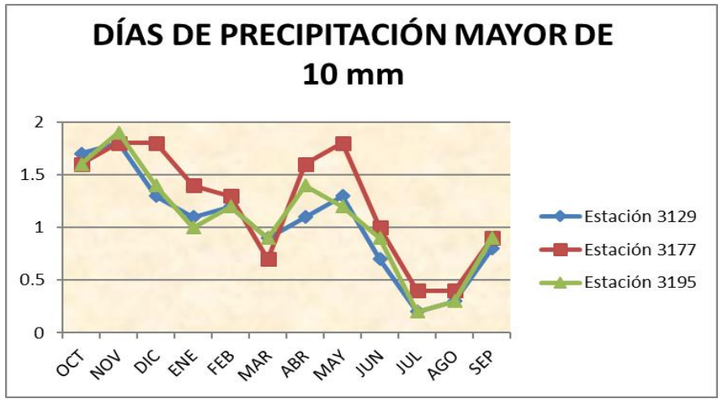
Días de precipitación mayor de 1 mm

Días de precipitación mayor de 10 mm

En la siguiente tabla, se resumen los valores del promedio de días con precipitaciones mayores de 10 mm, conforme a los datos proporcionados por la AEMET para las estaciones consideradas en el estudio:

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	1.7	1.8	1.3	1.1	1.2	0.9	1.1	1.3	0.7	0.2	0.3	0.8	12.5
Estación 3177	1.6	1.8	1.8	1.4	1.3	0.7	1.6	1.8	1.0	0.4	0.4	0.9	14.7
Estación 3195	1.6	1.9	1.4	1.0	1.2	0.9	1.4	1.2	0.9	0.2	0.3	0.9	12.7

Días de precipitación mayor de 10 mm



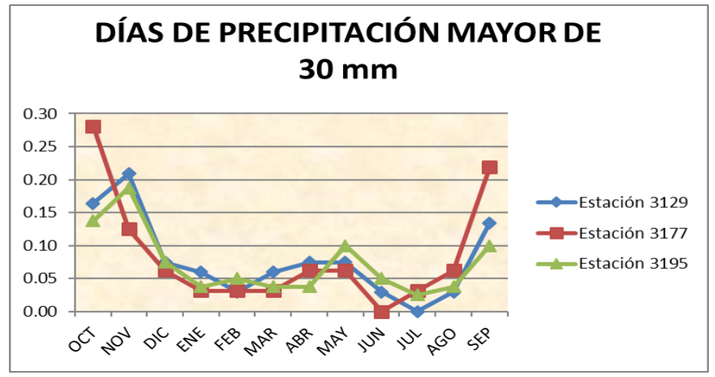
Días de precipitación mayor de 10 mm

Días de precipitación mayor de 30 mm

En la siguiente tabla, se resumen los valores del promedio de días con precipitaciones mayores de 30 mm, conforme a los datos proporcionados por la AEMET para las estaciones consideradas en el estudio.

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3129	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9
Estación 3177	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	1.0
Estación 3195	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.9

Días de precipitación mayor de 30 mm



Días de precipitación mayor de 30 mm

6.2.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS

La clasificación del clima tiene como fin establecer tipos climáticos (conjuntos homogéneos de condiciones climáticas), con los cuales definir regiones climáticas.

La clasificación del clima puede realizarse en función de sus caracteres básicos: temperatura, viento, humedad, precipitación, etc. considerados aisladamente o combinados. Estas combinaciones conducen a índices climáticos cuyos valores son utilizados como base para establecer tipos climáticos.

Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne viene expresado por la siguiente fórmula:

$$I_a = \frac{P}{T + 10}$$

Siendo:

P = Precipitación media anual (mm)

T = Temperatura media anual (ºC)

Con este índice, las regiones climáticas se clasifican:

Clasificación Índice de aridez de Martonne	I_a
Desierto	<5
Estepa desértica, con posibilidad de cultivos de regadío	5 a <10
Zona de transición, con escorrentías temporales	10 a <20
Escorrentía con posibilidad de cultivos sin riego	20 a <30
Escorrentía fuerte y continua; permite la existencia de bosques	30 a <40
Exceso de escorrentía	40 a 60
Per húmedo	>60

Partiendo de los datos expuestos respecto a temperaturas y precipitaciones medias, y aplicando la anterior fórmula a los datos de las estaciones analizadas, se obtiene:

ESTACIÓN	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (ºC)	Índice (Ia)	Zona
Estación 3129	404,7	14,3	16,65	Zona de transición, con escorrentías temporales.
Estación 3195	432,9	13,9	18,11	Zona de transición, con escorrentías temporales.

Índice de aridez de Martonne

Índice termopluviométrico de Dantin – Revenga (IDR).

Estos autores distinguen cuatro zonas diferenciadas: húmeda, semiárida, árida y subdesértica.

El índice se calcula según la fórmula:

$$I_{DR} = \frac{100 \times T}{P}$$

Donde:

P Precipitación media anual (mm)

T Temperatura media anual (ºC)

Según los valores de este índice, Dantin – Revenga diferencia cuatro zonas:

Clasificación Índice termopluviométrico de Dantin – Revenga	I_{DR}
Zona Húmeda	<2
Zona Semiárida	2 a <3
Zona Árida	3 a <6
Zona Subárida	> 6

A continuación, se recogen los resultados obtenidos para el índice de Dantin – Revenga. Según los índices obtenidos, toda la zona de actuación se cataloga como zona árida.

ESTACIÓN	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (ºC)	Índice Ia	Zona
Estación 3129	404,7	14,3	3,53	Zona árida
Estación 3195	432,9	13,9	3,21	Zona árida

Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

Índice de Lang

El índice de Lang se define como el cociente entre la lluvia anual y la temperatura media anual.

$$I_L = \frac{P}{T}$$

Donde:

P Precipitación media anual (mm)

T Temperatura media anual (ºC)

De acuerdo con los valores expuestos de dicho índice, Lang distingue las siguientes zonas:

Clasificación Índice de Lang (I_L)	I_{DR}
Desierto	<20
Árida	20 a <40
Húmeda de estepas y sabanas	40 a <60
Húmeda de bosques ralos	60 a <100
Húmeda de bosques densos	100 a <160
Hiper húmeda de prados y tundras	> 160

Tras aplicar la expresión del índice de Lang a los datos disponibles, se obtienen los siguientes resultados:

ESTACIÓN	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (ºC)	Índice I_a	Zona
Estación 3129	404,7	14,3	28,3	Árida
Estación 3195	432,9	13,9	31,14	Árida

Índice de Lang

Índice bioclimático de Vernet

El índice de Vernet es el empleado para diferenciar el régimen hídrico de los climas mediterráneos, continental y oceánico.

Se calcula según la expresión:

$$I_{Vernet} = \pm 100 \times \frac{H - h}{PA} \times \frac{Mv}{Pv}$$

Donde:

H=Precipitación de la estación más lluviosa (mm)

h=Precipitación de la estación más seca (mm)

PA=Precipitación anual (mm)

Pv= Precipitación estival (junio, julio y agosto)

Mv= Media de las máximas estivales (°C)

Según el valor de este índice, las zonas se clasifican según la siguiente tabla:

I_{Vernet}	CLASIFICACIÓN
> +2	Continental
0 a 2	Oceánico - Continental
-1 a 0	Oceánico
-2 a -1	Pseudooceánico
-3 a -2	Oceánico - Mediterráneo
-4 a -3	Submediterráneo
< -4	Mediterráneo

Clasificaciones del índice bioclimático de Vernet

De las estaciones seleccionadas se obtienen los siguientes resultados:

ESTACIÓN	H	h	PA	PV	Mv	I	Clima
Estación 3129	129.2	43.2	404.7	43.2	23.6	-11.6	Mediterráneo
Estación 3195	135.5	52.6	432.9	52.6	22.7	-8.3	Mediterráneo

Índice bioclimático de Vernet

Índice pluviométrico de Blair

La clasificación pluviométrica de Blair cataloga los climas en función de la precipitación media anual.

Precipitación (mm)	CLASIFICACIÓN
0 - 250	Climas áridos
250 - 350	Climas semiáridos
350 - 1.000	Climas subhúmedos
1.000 - 2.000	Climas húmedos
> 2.000	Climas hiperhúmedos

Clasificaciones del índice pluviométrico de Blair

En el caso de las estaciones del ámbito de estudio, las precipitaciones medias anuales son de 404,7 mm al año, en el caso de Barajas, y 432,7 mm en el caso de Retiro, lo que las sitúa en un clima subhúmedo.

Índice de Emberger

Este índice fue ideado para caracterizar las comarcas mediterráneas. La expresión que define este índice es la siguiente:

$$Q = \frac{100 \cdot P}{M^2 - m^2}$$

Siendo:

P = Precipitación media anual, en mm

M = temperatura media de las máximas del mes más cálido, en °C

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío, en °C

Los distintos valores que presenta el Índice de Emberger son:

Índice Emberger	CLASIFICACIÓN
0-30	Árido
30-50	Semiárido
50-90	Subhúmedo

Clasificaciones del índice de Emberger

Aplicado a los valores de las estaciones:

ESTACIÓN	P	m	m	Q	Clasificación
Estación 3129	404.7	32.2	0.5	36.6	Semiárido
Estación 3195	432.9	30.7	1.6	46.1	Semiárido

Índice de Emberger

Clasificación Papadakis

La clasificación climática de Papadakis debe considerarse como una caracterización agro-ecológica a nivel macroclimático, ya que en estos niveles intervienen, de forma clave, factores tales como la topografía o el relieve. Esta clasificación utiliza variables climáticas basadas en valores extremos, que se consideran más representativos y restrictivos para estimar las respuestas óptimas de los distintos cultivos.

Se trata pues de una clasificación habitual destinada a la caracterización agroclimática.

Esta clasificación distingue diez grupos fundamentales, cada uno de los cuales se caracterizan por regímenes específicos de temperatura y humedad, y se subdivide en tipos climáticos más precisos.

En primer lugar, es necesario definir el tipo de invierno y de verano, que determinan el régimen térmico de la zona. Por otro lado, se obtiene el régimen hídrico a partir de datos de precipitación. Ambos regímenes determinan el Tipo Climático de Papadakis.

Tipo de invierno

Las variables necesarias para determinar el tipo de invierno según esta clasificación climática son las siguientes:

- Temperatura media de mínimas absolutas del mes más frío (t'a1)
- Temperatura media de mínimas del mes más frío (t1)
- Temperatura media de máximas del mes más frío (T1)

Que en este caso presentan estos valores:

VARIABLE	VALOR
Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío	-10,1 °C
Temperatura media de las mínimas del mes más frío	0/1,4 °C
Temperatura media de las máximas del mes más frío	8/8,5 °C

Variables de temperaturas, tipo de invierno

Así, según la tabla que define cada uno de los tipos de invierno:

TIPO DE INVIERNO	t'a1 (° C)	t1 (° C)	T1 (° C)
Ecuatorial Ec	> 7	> 18	
Tropical			
cálido Tp	> 7	13 a 18	> 21
medio tP	> 7	8 a 13	> 21
fresco tp	> 7		< 21
Citrus			
tropical Ct	-2,5 a 7	>8	> 21
Ci	-2,5 a 7		10 a 21
Avena			
cálida Av	-10 a -2,5	>-4	> 10
fresca av	> -10		5 a 10
Triticum			
avena-trigo Tv	-29 a -10	-	> 5
cálido Ti	> -29		0 a 5
fresco ti	> -29		< 0
Primavera			
cálida Pr	< -29	-	> -17,8
fresca pr	< -29		< -17,8

Tipos de invierno

Según lo recogido en la tabla anterior, resulta que la zona de estudio tiene un invierno tipo Avena cálida (Av)

Tipo de verano

La determinación del tipo de verano se hace en base a las siguientes variables:

- la media de las temperaturas medias de máximas de los 2, 4 ó 6 meses más cálidos (1/n× S12i=13-nTi, n=2,4 ó 6)
- la media de máximas del mes más cálido (T12)
- la media de mínimas del mes más cálido (t12)
- la media de la media de mínimas de los dos meses más cálidos (1/2× S12i=11ti).
- la estación libre de heladas, bien la mínima (EmLH), la disponible (EDLH) o la media (EMLH). Según el método de las estaciones libres de heladas según Papadakis, se divide el año en tres estaciones:
  - EMLH Estación Media Libre de Heladas $t'_a > 0°$ C EmLH
  - EDLH Estación Disponible Libre de Heladas $t'_a > 2°$ C EDLH
  - EmLH Estación Mínima Libre de Heladas $t'_a > 7°$ C EmLH

Para su determinación, se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas (t'a). Se supone que éstas se producen el día primero del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen. Las fechas de comienzo y final de los diferentes intervalos se calculan por interpolación lineal.

Los datos necesarios para este cálculo son los siguientes:

VARIABLE	VALOR
Duración de la estación libre de heladas (mínima, disponible o media) en meses	5
Media de las máximas de los n meses más cálidos	>25°C (n=6)
Media de las máximas del mes más cálido	32/30,9 °C
Media de las mínimas del mes más cálido	16/17,4 °C
Media de las medias mínimas de los dos meses más cálidos	16/17,3 °C

Variables de temperaturas, tipo de verano

Con todos estos valores se entra en la tabla que caracteriza los tipos de verano:

TIPO DE VERANO	ExLH [x] (mes)	1/n× S 12i=13-nTi (° C) [n]	T12 (° C)	t12 (° C)	1/2× S 12i=11ti (° C)
Gossypium cálido G fresco g (1)	 > 4.5 [m] > 4.5 [m]	 > 25 [n=6] > 25 [6]	 >33.5 <33.5	 >20	
Coffee c	= 12 [m]	> 21 [6]	<33.5	<20	
Oriza O (1)	> 4 [m]	21 a 25 [6]			
Maíz M (2)	> 4.5 [D]	> 21 [6]			
Triticum cálido T fresco t	 > 4.5 [D] 2.5 a 4.5 [D]	 < 21 [6] y > 17 [4] > 17 [n=4]			
Polar cálido P (taiga) fresco p (tundra) (3)	 < 2.5 [D] < 2.5 [D]	 > 10 [n=4] > 6 [n=2]			 >5
Frigid cálido F fresco f		 < 6 [2]	 > 0 < 0		
Andino-Alpino cálido A (3) fresco a (3)	 < 2.5 [D]; y > 1 [M] < 1 [M]	 > 10 [4] < 10 [4]			

Variables tipo de verano

*(1) no puede ser **c***
*(2) no puede ser **G, g, O** ó **c***
*(3) no puede ser **P***

De esta tabla se deduce que el tipo de verano para las estaciones analizadas es Gossypium (g).

Régimen térmico

El régimen térmico según esta clasificación viene dado directamente por los tipos de invierno y de verano calculados anteriormente. Para este caso, con un invierno tipo Avena cálida (Av), y un verano Gossypium (g), resulta un régimen térmico tipo Continental Cálido (CO).

Régimen hídrico

El régimen hídrico se determina en función de los índices de humedad mensual y anual, de la relación entre la lluvia de lavado y la evapotranspiración potencial anuales, y del número de meses húmedos, intermedios y secos. La definición de estos parámetros es la que sigue:

- Índice de humedad anual: Ih = P/ETP.
- Índice de humedad mensual: Ihm=Pm/ETPm si Pm>ETPm ó Ihm = (Pm+Rm-1)/ETPm si Pm < ETPm.
- Mes húmedo: Pm > ETPm.
- Mes intermedio: Pm + |VRm| > 0,5 ETPm.
- Mes seco: Pm + |VRm| < 0,5 ETPm.
- Lluvia de lavado: Ln = $\sum_{12}$ (Pm-ETPm), si Pm > ETPm.

La definición de los regímenes hídricos se recoge a continuación:

Húmedo: Ningún mes seco. Ih > 1. Ln > 0.20·ETP. **Húmedo permanente (HU)**, todos los meses son húmedos. **Húmedo (Hu)**, algún mes no es húmedo.
Mediterráneo: Ni húmedo ni desértico. Precipitación invernal mayor que la precipitación estival. Si el verano es **G**, julio debe ser seco. Latitud > 20º, sino es monzónico **Mediterráneo húmedo (ME)**, Ln > 0.20·ETP y/o Ih > 0.88. **Mediterráneo seco (Me)**, Ln < 0.20·ETP; 0.22 < Ih < 0.88; en uno o más meses con T>15°C se cumple que $P_m + R_{m-1} > ETP_m$. **Mediterráneo semiárido (me)**, demasiado seco para ser **Me**.
Monzónico: Ni húmedo ni desértio. $Ih_{VII-VIII} > Ih_{IV-V}$. Julio o agosto deben ser húmedos, si dos meses invernales son húmedos. Julio o agosto deben ser no-secos, si dos meses invernales son no-secos. En caso contrario el régimen es estepario o isohigro semiárido. **Monzónico húmedo (MO)**, Ln > 0.20·ETP y/o Ih > 0.88. **Monzónico seco (Mo)**, Ln < 0.20·ETP; 0.44 < Ih < 0.88 **Monzónico semiárido (mo)**, In < 0.44
Estepario (St): Ni húmedo ni mediterráneo ni monzónico. Primavera no seca. Latitud > 20º, sino es monzónico.
Desértico: Todos los meses con T > 15ªC son secos; Ih < 0.22. **Desértico absoluto (da)**, Ih_m < 0.25, parra todo mes con T_m > 15°C; Ih < 0.09. **Desértico mediterráneo (de)**, no suficientemente seco para **da**; lluvia invernal mayor que la estival. **Desértico monzónico (do)**, no suficientemente seco para **da**; julio-agosto menos secos que abril-mayo. **Desértico isohigro (di)**, ni **da**; ni **de**; ni **do**.
Isohigro semiárido (si): Muy seco para estepario. Muy húmedo para desértico. Ni mediterráneo, ni monzónico.

Para la estación de Barajas, los datos son los siguientes:

	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D	ANUAL
P	38.7	39.6	33.6	40	43.6	25.1	9	13.4	29.6	49.3	54	44.8	404.7
ETP	10.6	15.2	31.3	46.7	78.4	116.6	150.9	137.5	90.9	51.6	22.3	11.9	763.90
Ih_m	1.10	9.18	4.27	2.85	1.30	0.22	0.06	0.10	0.33	0.96	1.17	1.29	0.56

	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D	ANUAL
Ln_m	28.1	24.4	2.3								31.7	32.9	119.40
Mes húmedo	X	X	X								X	X	
Mes intermedio				X	X					X			
Mes seco						X	X	X	X				

Variables estación de Barajas

Para la estación de Retiro, los datos son los siguientes:

	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D	ANUAL
P	36	40.4	35.7	43.9	44	29.4	1.8	11.3	32.9	52.2	55.6	47	432.9
ETP	10.6	15.2	31.3	46.7	78.4	116.6	150.9	137.5	90.9	51.6	22.3	11.9	763.9
Ih_m	1.02	9.24	4.34	3.02	1.36	0.25	0.01	0.08	0.36	1.02	1.20	1.35	0.56
Ln_m	25.4	25.2	4.4							0.6	33.3	35.1	124
Mes húmedo	X	X	X							X	X	X	
Mes intermedio				X	X								
Mes seco						X	X	X	X				

Variables estación de Retiro

En ambas estaciones, el régimen hídrico no es "húmedo" porque hay meses secos. Tampoco es "desértico" porque Ih > 0.22. Por lo tanto, el régimen hídrico para ambas estaciones es Mediterráneo, debido a que:

a) La precipitación invernal es superior a la estival
b) La latitud es mayor que 20º

Además, es Mediterráneo seco (Me), pues:

a) Ln (Barajas = 119.40, Retiro = 124) < 0.20·ETP (152.78 en ambas estaciones)
b) 0.22 < Ih (Barajas = 0.56, Retiro = 0.56) < 0.88
c) En uno o más meses con T > 15 se cumple que $P_m + R_{m-1} > ETP_m$

El régimen hídrico resultante para ambas estaciones es Mediterráneo seco (Me).

Unidad climática

Finalmente, la clasificación de Papadakis define las unidades climáticas en función del régimen térmico y del régimen hídrico obtenidos. En este caso, en que tenemos régimen térmico Continental Cálido (CO) y régimen hídrico Mediterráneo seco (Me), se concluye que el clima de la zona de actuación pertenece a la unidad Mediterráneo continental.

6.3. CALIDAD DEL AIRE

Para conocer las condiciones del medio atmosférico se analiza la calidad química del aire, ya que esta puede verse afectada por las emisiones de contaminantes y humos nocivos procedentes de distintas fuentes (industriales, transporte…).

Los contaminantes atmosféricos más importantes vinculados al medio urbano, por sus efectos sobre la salud, son las partículas, el dióxido de nitrógeno y, en menor medida, el ozono troposférico.

En el área de estudio, las actividades responsables de la calidad del aire urbano son fundamentalmente aquellas derivadas del transporte, aunque también influyen apreciablemente la industria y la calefacción.

Tanto la Comunidad Autónoma de Madrid como el Ayuntamiento de Madrid disponen de una Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica que se encarga de analizar la presencia de contaminantes en la atmósfera y es la responsable de detectar posibles situaciones de emergencia.

La Red de Calidad del Aire está integrada por todos los sistemas de evaluación instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Madrid, es decir el conjunto de medios susceptibles de ser utilizados para la determinación de la calidad del aire en Madrid.

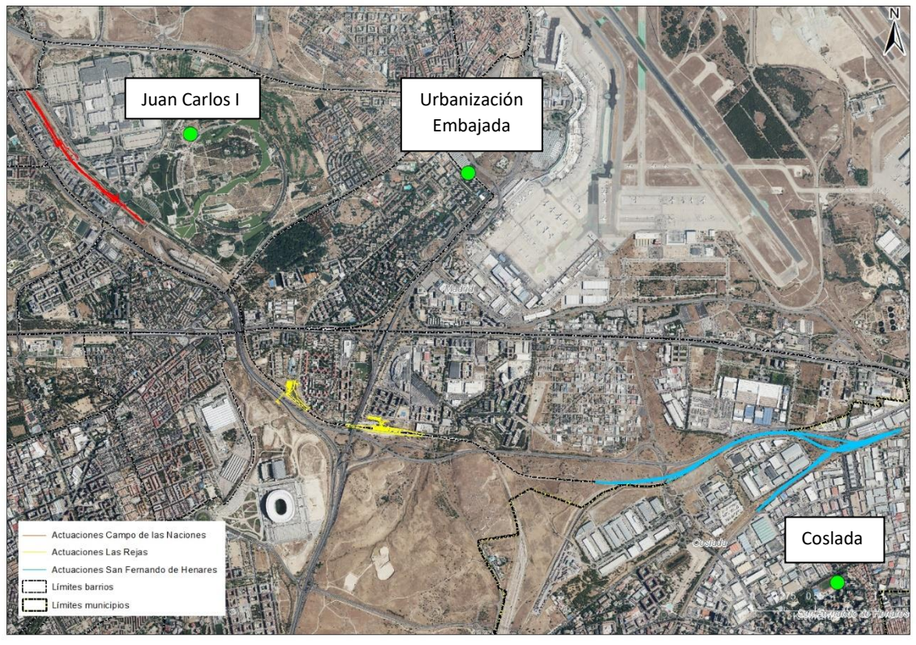
Entre estos sistemas se encuentra las estaciones fijas de vigilancia y control de la calidad del aire, en las que se miden, mediante sensores automáticos, tanto contaminantes químicos (SO_2; $NO/NO_2/NO_x$; partículas PM_{10}, $PM_{2.5}$ y PM_1; CO; O_3; H_2S; benceno; tolueno; xileno; y etilbenceno) como parámetros meteorológicos. La tipología de los contaminantes que se miden en cada estación depende de las condiciones específicas del emplazamiento.

Además de estos parámetros, en determinadas estaciones de la Red se muestrean, mediante captadores gravimétricas, partículas menores de 10 micras (PM_{10}), partículas menores de 2,5 micras ($PM_{2,5}$), metales y benzo(a)pireno.

Se han consultado los datos disponibles más actualizados en el informe anual de calidad del aire de 2019, que realiza la Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad Autónoma de Madrid. Estos datos se corresponden con el Informe Anual sobre la Calidad del Aire 2019, y se muestran los parámetros analizados en las estaciones fijas de control de cada una de las zonas de calidad del aire de la Comunidad, a excepción de las que se encuentran dentro del Término Municipal de Madrid, cuyos datos se recopilan en la Memoria de Calidad del Aire 2019 de la Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid.

Los contaminantes atmosféricos relevantes para el análisis de las actuaciones objeto de estudio son, el dióxido de azufre (SO_2), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno ($NO/NO_2/NO_x$), el ozono (O_3), y las partículas (PM_{10} y $PM_{2.5}$). Estos se generan en los motores de combustión de la maquinaria, como consecuencia de los movimientos de tierras en la fase de construcción, a excepción del ozono, que es un contaminante secundario que se genera posteriormente a partir de óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, amoniaco y otros compuestos, por medio de mecanismos químicos más complejos.

Según los datos de calidad del aire de la Comunidad y Municipio de Madrid, las zonas de actuación disponen de varias estaciones relativamente próximas, siendo las más cercanas las de Juan Carlos I, Urbanización Embajada y Coslada. Las estaciones que se consideran más representativas de las zonas de actuación son las de Juan Carlos I y Coslada. A continuación, se muestra la localización de las mencionadas estaciones de medición, junto a las zonas de actuación:



Localización de las estaciones de medición más cercanas

La estación de Juan Carlos I registra mediciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono (O_3), mientras que la de Coslada registra material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono (O_3).

El Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece los valores límite de inmisión permisibles para los contaminantes analizados. Estos límites son los siguientes:

Contaminante	Parámetro	Ámbito	Valor (µg/m³)	Superaciones permitidas por año
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	Horario	Salud	200	18
	Año civil	Salud	40	-
	Año civil	Vegetación	30	-
Partículas < 10 µm (PM_{10})	Diario	Salud	50	35
	Año civil	Salud	40	-
Partículas < 2,5 µm ($PM_{2.5}$)	Año civil	Salud	20	-
Ozono (O_3)	Valor Objetivo Octohorario (máxima diaria últimos 3 años)	Salud	120	25
	Valor Objetivo a largo plazo	Salud	120	-

A continuación, se muestra el resumen anual de distintos parámetros contaminantes registrados en las dos estaciones seleccionadas, durante el año 2019, obtenidos de los citados informes de la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid.

Dióxido de nitrógeno (NO_2)

Estación	Media 1 h				Año Civil		Superación de Límites
	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Nº superaciones Salud Humana (a)	Nº superaciones Alerta (b)	Valor	Nº superaciones Salud Humana (g)	
Juan Carlos I	95	166	0	0	26	0	No
Coslada	N/D	N/D	1	0	39	0	No

En la estación de Juan Carlos I no se observan superaciones del valor límite diario de NO_2 (200 µg/m³), ni del valor límite anual de 40 µg/m³. Por otro lado, en la estación de Coslada se registró en 2019 una superación del valor límite horario, si bien el RD 102/2011 establece que dicho límite no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil. La media anual en Coslada es de 39 µg/m³, por debajo del límite establecido.

Material particulado de diámetro inferior a 10 micras (PM_{10})

Estación	Media 24 h			Año Civil		Superación de Límites
	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Nº superaciones Salud Humana (f)	Valor	Nº superaciones Salud Humana (g)	
Coslada	N/D	N/D	8	21	0	Sí (f)

Según el Informe, los datos de partículas recogidos durante el año 2019 indican que ha habido 8 superaciones del valor límite diario (50 µg/m^3) en la zona de Coslada. La legislación establece que dicho valor no deberá superarse en más de 35 ocasiones, por lo que no se excede el número de superaciones permitidas.

Material particulado de diámetro inferior a 2,5 micras ($PM_{2.5}$)

Estación	% Datos Válidos	Nº Muestreos	Promedio	Superación del Valor Límite
Coslada	N/D	N/D	12	No

Como puede observarse en la tabla anterior, en ningún caso se superan los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011 (25 µg/m^3 de media anual) en la estación de Coslada.

Ozono (O_3)

Estación	Media 1 h				Media 8 h Diaria			Superación de Límites
	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Nº de superaciones		(%) Datos Válidos	Nº de superaciones		
			Umbral de información	Alerta		Valor Objetivo (TV)	Objetivo a largo plazo (LTV)	
			(a)	(b)		(e)	(f)	
Juan Carlos I	95	191	2	0	95	42	N/D	Sí (a) (e)
Coslada	N/D	193	3	0	N/D	30	N/D	Sí (a) (e)

En la estación de Juan Carlos I se han dado 2 superaciones del umbral de información (180 µg/m^3), aunque en ningún momento se ha superado el umbral de alerta (240 µg/m^3). En la estación de Coslada ocurre algo similar, con 3 superaciones del umbral de información y ninguna del umbral de alerta. El objetivo a largo plazo (120 µg/m^3) también se ha superado, en el caso de la estación de Juan Carlos I en 42 ocasiones, y en el caso de Coslada en 30 ocasiones, ambas por encima del máximo de 25 establecido en la normativa.

Los resultados muestran situaciones de superación de límites de concentración, en especial en el caso de las partículas PM_{10} y el ozono. El dióxido de nitrógeno se encuentra en niveles aceptables a excepción de episodios aislados en Coslada. Como indica el informe anual de la Comunidad de Madrid, algunas superaciones de los niveles de partículas pueden explicarse por episodios de origen natural, como son la presencia de polvo sahariano y la quema de biomasa. Los niveles de ozono troposférico se corresponden con los de un área a las afueras de un gran centro urbano como es la ciudad de Madrid. Las emisiones de compuestos precursores del ozono en los grandes ejes viarios de la zona derivan en un aumento de estas concentraciones.

En función de los resultados mostrados se caracteriza la calidad del aire en la zona como **moderada,** si bien se tiene en cuenta que las aportaciones de emisiones a la atmosfera provienen de multitud de fuentes, fruto de la alta actividad económica y de la movilidad características de la zona.

6.4. CALIDAD ACÚSTICA

La contaminación acústica es considerada en la actualidad como una de las formas de contaminación ambiental que más contribuye al deterioro de la calidad ambiental del territorio. Es considerada por la mayoría de la población como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

Las alternativas planteadas para la ubicación de las estaciones de Campo de las Naciones y Rejas discurren por el municipio de Madrid, mientras que las alternativas estudiadas para la ejecución del salto de carnero de San Fernando de Henares lo hacen por los municipios de Madrid y Coslada. En los alrededores de las actuaciones contempladas se localizan edificaciones de tipo residencial, educativo, sanitario, terciario, recreativo y espectáculos, industrial e infraestructuras.

En el Apéndice 2. “Estudio de ruido” se ha incluido un análisis de la situación actual en el entorno de las nuevas alternativas objeto de estudio.

Para el análisis de la situación actual, se han considerado las siguientes fuentes lineales existentes en el entorno:

- Principales vías de tráfico rodado: M-40, M-14 y M-21.
- Principales vías de ferrocarril: Las diferentes líneas ferroviarias existentes en el ámbito de estudio, junto con la fuente objeto de estudio, para las distintas alternativas de este Estudio informativo.

Para todas las alternativas objeto de análisis, se han identificado las edificaciones localizadas dentro del ámbito de estudio en un margen de 200 metros a cada lado de los ejes ferroviarios.

Para la evaluación de la calidad acústica en el entorno de las actuaciones planteadas lo primero que se ha realizado es un análisis detallado del marco legislativo de aplicación y los índices de evaluación en materia acústica, tanto en el ámbito europeo, como estatal, autonómico y municipal, pudiendo consultarse íntegramente en el apartado 2. “Normativa de aplicación” del Apéndice 2. “Estudio de ruido” del presente documento.

En la legislación de referencia se establece la metodología de cálculo de los indicadores de ruido para la evaluación del ruido de tipo industrial, aeronaves, trenes y ruido de

tráfico rodado mediante una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS – EU). Sin embargo, mientras no se completen los trabajos que permitan la correcta aplicación de la metodología de cálculo CNOSSOS–EU para ferrocarriles, y teniendo en cuenta el escrito de la Abogacía del Estado, incluido como Anexo 2 en el Apéndice 2, se ha considerado como solución óptima para el análisis acústico de las infraestructuras ferroviarias objeto de estudio la utilización del método nacional de cálculo de los Países Bajos "SRMII". Este método cuenta con una correspondencia directa, en cuanto a los modelos de emisión, con las diversas tipologías de trenes que circulan en nuestro país.

Como conclusión de este análisis de normativa, los límites que se utilizarán para el análisis del escenario actual son los definidos en la tabla A de Objetivos de Calidad Acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del Anexo II del *Real Decreto 1367/2007*, que posteriormente fue modificada por la tabla A del *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio*.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES			
Tipo de área acústica	Índices de Ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	70	70	65
c: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo al apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, modificada posteriormente por el Real Decreto 1038/2012

En el *Apéndice 2. "Estudio de Ruido"* del presente documento, se ha realizado una evaluación del ruido en la situación actual mediante modelo de cálculo, teniendo en cuenta el conjunto de las principales fuentes presentes en el ámbito de estudio. De los datos obtenidos en la simulación se obtiene que se produce superación de los objetivos de calidad acústica en edificaciones de uso terciario en la zona de Campo de las Naciones, de uso residencial, educativo y sanitario en la zona de Rejas y de tipo industrial y terciario en la zona de San Fernando de Henares.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos, para cada una de las zonas de estudio, en la situación actual, considerando activas el conjunto de las fuentes viarias y ferroviarias presentes en el ámbito de estudio.

ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES

Nº EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN OCA SITUACIÓN ACTUAL TODAS LAS FUENTES. CAMPO DE LAS NACIONES			
USO	Nº Superación L_{dia}	Nº Superación L_{tarde}	Nº Superación L_{noche}
Terciario	9	4	2
Terciario. Recreativo y espectáculos	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla, en el ámbito de estudio de Campo de las Naciones, existen 2 edificios de uso terciario que no cumplen los objetivos de calidad acústica durante el periodo noche. Para el periodo día se obtiene un total de 9 edificios de uso terciario y 4 para el periodo tarde con rebases máximos de 4 y 2 dB(A), respectivamente. Asimismo, para el periodo noche se obtienen superaciones de 2 dB(A).

Hay que indicar que la superación que se produce en estos edificios terciarios es debida a la emisión acústica de la M-40, que circula en paralelo a los edificios, por la fachada opuesta al ferrocarril.

ESTACIÓN REJAS

Nº EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN OCA SITUACIÓN ACTUAL TODAS LAS FUENTES. REJAS			
USO	Nº Superación Ldia	Nº Superación Ltarde	Nº Superación Lnoche
Educativo	1	1	0
Residencial	0	0	17
Sanitario	1	1	1
Terciario	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla, en el ámbito de estudio de Rejas, existen 17 edificios residenciales que no cumplen los objetivos de calidad acústica durante el periodo noche, siendo éste el más desfavorable, obteniéndose superaciones de hasta 5 dB(A).

Además de las edificaciones de tipo residencial, se superan los objetivos de calidad acústica en un edificio de tipo sanitario en los tres periodos estudiados, con superaciones de 5 dB(A) en los periodos día y tarde y de 13 dB(A) en el periodo noche. Se trata del Centro de Salud Rejas.

En los periodos día y tarde se identifica una edificación de tipo educativo con superaciones de 4 dB(A) en ambos periodos. Esta edificación se corresponde con la escuela de educación infantil Las Leandras.

SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES

Nº EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN OCA SITUACIÓN ACTUAL TODAS LAS FUENTES. SAN FERNANDO DE HENARES			
USO	**Nº Superación Ldia**	**Nº Superación Ltarde**	**Nº Superación Lnoche**
Industrial	3	1	0
Terciario	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla, en el ámbito de estudio del salto de carnero en San Fernando de Henares, existe una edificación de uso terciario en la que no se cumplen los objetivos de calidad acústica en los tres periodos estudiados, obteniéndose unas superaciones de 7 dB(A) en el periodo día y de 6 dB(A) en los periodos tarde y noche.

En relación con las edificaciones de uso industrial en las que no se cumplen los objetivos de calidad acústica, se han identificado 3 en el periodo día y 1 en el periodo tarde. En estas edificaciones se obtienen unas superaciones de hasta 3 dB(A) en el periodo día y de 1 dB(A) en el periodo tarde.

La superación que se produce en el edificio de uso terciario y en los edificios de uso industrial se debe a la emisión acústica producida por la carretera M-21, que circula pegada a las edificaciones referidas.

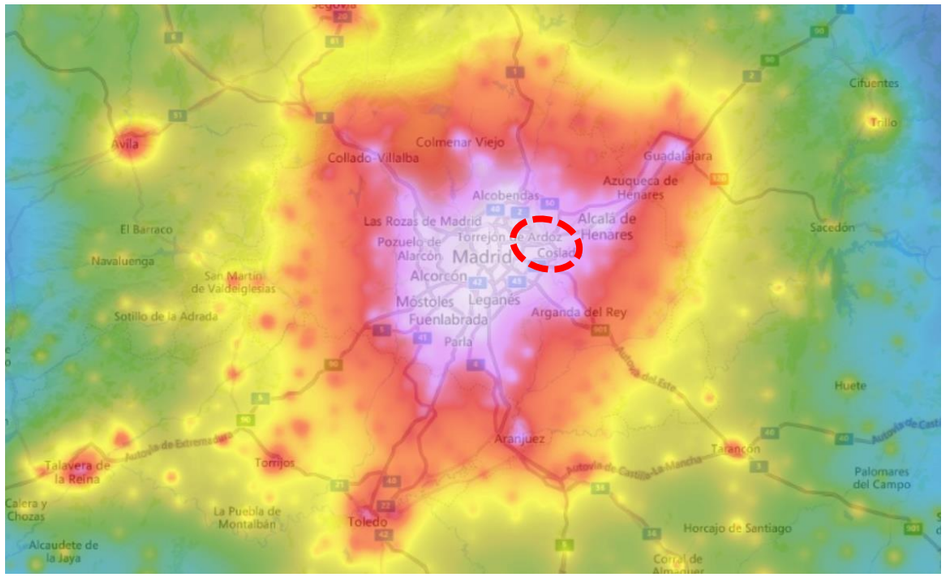
En el *Anexo 3. "Resultados de niveles en fachada"* del *Apéndice 2. "Estudio de ruido"* pueden consultarse los niveles obtenidos para cada receptor, para todos los periodos horarios evaluados.

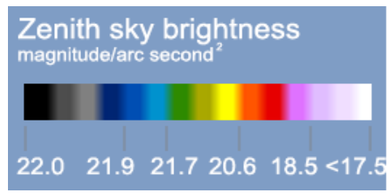
El mismo modo, en el *Anexo 4. "Planos",* del mismo apéndice 2, pueden consultarse los planos de niveles sonoros correspondientes al escenario actual.

De estos análisis se desprende que actualmente ya existen varias fuentes ferroviarias y viarias en el entorno que elevan los niveles acústicos por encima de los permitidos en la legislación de aplicación.

6.5. CALIDAD LUMÍNICA

En las siguientes figuras se recoge el mapa de la contaminación lumínica de la zona de Madrid y alrededores, destacándose el área en la que se ubica el ámbito de estudio, y un detalle de la zona atravesada por las actuaciones analizadas.





Contaminación lumínica. Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/

Puede apreciarse cómo este fenómeno destaca sobre todo en las grandes aglomeraciones urbanas. En azul oscuro y en negro se representan los lugares donde es posible observar la Vía Láctea y entre 1.500 y más de 3.000 estrellas, es decir, una menor contaminación lumínica y mayor calidad del entorno. Por el contrario, el naranja, magenta y blanco representan una elevada contaminación lumínica, en las que se pueden apreciar de 0 a 150 estrellas en una noche sin nubes.

En este caso, destaca Madrid capital como centro de contaminación lumínica, observándose cómo la contaminación disminuye según nos alejemos del núcleo central. Las luminarias nocturnas, tanto de las aceras peatonales como de las infraestructuras para automóviles, y la gran cantidad de zonas residenciales provocan que la contaminación lumínica sea muy elevada.

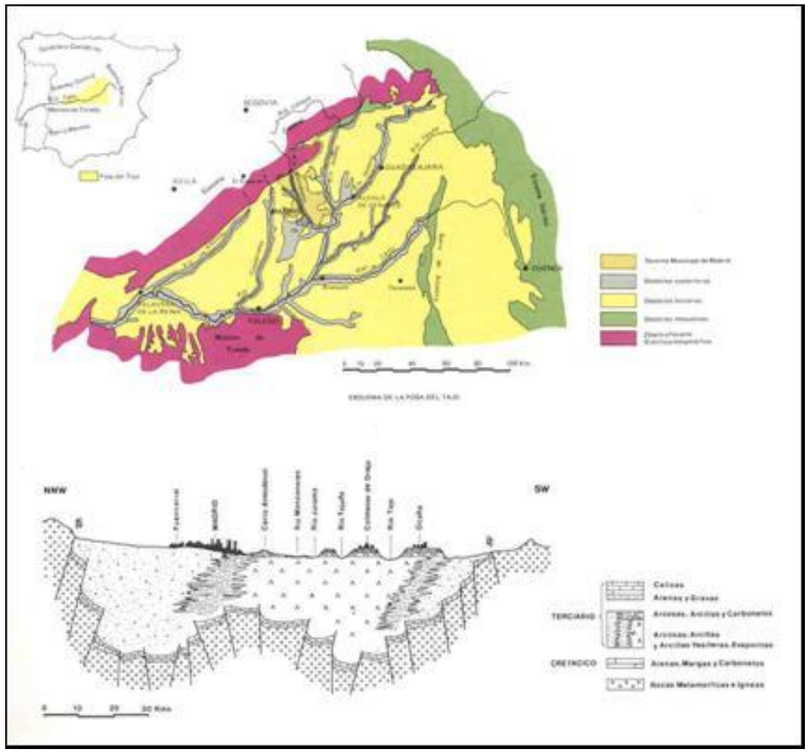
Todas las actuaciones planteadas se localizan en un ámbito con una alta contaminación lumínica.

6.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

6.6.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

A escala regional, y desde un punto de vista geológico, el área que nos ocupa se encuadra dentro de la depresión del Tajo y, más concretamente, en la denominada cuenca de Madrid, que es uno de los dominios morfo-estructurales de la depresión Terciaria de Castilla la Nueva, también conocida como Meseta sur, submeseta inferior meridional o cuenca del Tajo.

La Comunidad de Madrid está situada en el borde septentrional de la Meseta Sur, sobre la vertiente meridional de la Cordillera Central, extendiéndose hasta el río Tajo.



Planta geológica y esquema morfoestructural de la Cuenca de Madrid

Los materiales más antiguos son de edad hercínica, los cuales sufrieron un arrasamiento generalizado y sobre ellos los movimientos orogénicos alpinos desarrollaron una tectónica de fractura a partir de finales del Mesozoico. Coincidiendo con direcciones estructurales preexistentes se configuró la cuenca del Tajo. Durante el Cenozoico y a la vez que las pulsaciones orogénicas alpinas, se producen reactivaciones de las grandes fallas de dirección NE-SW que delimitan la fosa y el Sistema Central. La fosa tectónica o "graben" actuó de cuenca endorreica (cuenca intramontaña) donde, en condiciones de subsidencia lenta, se depositan grandes espesores de sedimentos.

El ciclo sedimentario culminó en el Pontiense, que es cuando se rompe el régimen endorreico de la cuenca.

El esquema de sedimentación de la cuenca endorreica en Madrid es típico de las cuencas intramontañas en clima árido: sedimentos detríticos en los bordes y químicos en la zona central, con franjas intermedias de deposición en que se yuxtaponen las facies detríticas y las químicas.

La naturaleza de los sedimentos detríticos está estrechamente vinculada a las formaciones de procedencia. En el área de Madrid los materiales provienen de los relieves del entorno del Guadarrama, esencialmente graníticos. Los detritos arenosos son, por tanto, fundamentalmente de composición cuarzo-feldespática (de tipo arcósicos). Se encuentran también micas y minerales resistentes a la meteorización. Hacia la ciudad de Madrid aparecen además minerales detríticos procedentes de la destrucción de rocas de alto metamorfismo. La distribución granulométrica de las arcosas es polimodal y la granulometría es globalmente más gruesa hacia los relieves montañosos.

Estos sedimentos se han depositado en un ambiente semiárido, como abanicos aluviales imbricados que determinan frecuentes acuñamientos y cambios de granulometría en los depósitos. Dentro de estos abanicos aluviales cabe distinguir tres zonas o subfacies: subfacies proximal, junto al escarpe de falla, con depósitos detríticos gruesos de borde, aportados por corrientes de inundación; subfacies media, donde predominan las corrientes meandriformes, que comienzan siendo anastomosadas, con los depósitos más gruesos en los canales; subfacies distal, con canales imbricados y flujos de barro que depositan materiales más finos en la zona terminal, igualmente con sedimentos más gruesos en los canales. En el borde de estas subfacies, junto a la facies lagunar del centro de la cuenca, se produce abundante neoformación de minerales. Las facies lacustres son predominantemente evaporíticas.

Las condiciones sedimentológicas se han mantenido relativamente constantes a lo largo de la historia geológica de la cuenca, al menos, desde el Mioceno Inferior hasta el comienzo del Cuaternario

Las calizas lacustres del centro de la cuenca o calizas del páramo han sido tradicionalmente datadas como del Pontiense, existiendo, además, sedimentos pliocenos de tipo raña hacia Algete.

La red fluvial cuaternaria ha depositado terrazas que contienen no sólo materiales procedentes de acarreos fluviales, sino en ocasiones, aportes laterales de las zonas por las que discurren los cursos de agua. Existen también depósitos relacionados con glacis y fondos semiendorreicos con glacis y fondos semiendorreicos, así como materiales de origen coluvial y conos de deyección.

Para finalizar, la actividad humana ha originado importantes alteraciones morfológicas en el medio geológico del área de estudio, entre las que cabe destacar la acumulación de potentes y extensos depósitos de origen antrópico

En relación con la tectónica, la cuenca de Madrid constituye un amplio graben (unos 15.000 km^2) en forma triangular que refleja el carácter y dependencia tectónica de esta cuenca interior hacia las direcciones impuestas por el basamento. La dirección dominante, en la mayor parte de la cuenca de Madrid, es la de orientación NO-SE, aunque hacia el sur también se pone de manifiesto la influencia de las estructuras W-E, así como la N-S en el margen oriental.

Este graben es de estructuración alpina por reactivación de las estructuras frágiles tardihercínicas, con un borde activo de sedimentación cenozoico correspondiente a los márgenes de las sierras de Guadarrama y Somosierra, y otros dos más pasivos, en particular el segundo, que son la sierra de Altomira y Montes de Toledo.

Geomorfológicamente, el área de Madrid es un territorio fisiográficamente de apariencia monótona, aunque encierra una gran complejidad evolutiva en cuanto a los elementos geomorfológicos que presenta. Su elemento más destacado son las superficies divisorias o planicies altas que forman cumbres de anchas lomas, constituyendo la divisoria de aguas de los dos grandes ríos que drenan la zona: el Manzanares y el Jarama.

Presenta una morfología escalonada, usualmente muy suave y localmente alomada. Los cursos fluviales de los ríos forman valles disimétricos, con fuertes pendientes en sus laderas orientales, y muy tendidas y alomadas en las occidentales, en gran parte de los casos suavizadas por la acción del hombre.

Desde el período Plioceno y durante todo el Cuaternario, el proceso erosivo ha sido constante, produciéndose el encajamiento de los ríos y arroyos en los materiales arcósicos, y depositando en el fondo de los valles los materiales más finos en niveles de escaso espesor. El resultado es una superficie alomada y subredondeada con vaguadas amplias y suaves laderas.

Asimismo, se pueden destacar cambios morfológicos, también debidos a la acción antrópica, como la creación de grandes hombreras generadas por los movimientos de tierras asociados a la construcción de las vías de comunicación más importantes, las cuales constituyen la vertebración del paisaje actual, así como la de vertidos incontrolados que, aunque de forma individual son de escasa entidad, llegan a deformar el relieve natural a lo largo del tiempo.

La zona se sitúa hidrogeológicamente dentro de la cuenca del río Tajo, limitada entre las subcuencas de los ríos Manzanares y Jarama.

Los depósitos del Mioceno deben considerarse como un acuífero complejo heterogéneo y anisótropo, debido a las diferentes litologías que lo componen. El conjunto de materiales detríticos pertenecientes a la sedimentación miocena se puede considerar como un mismo acuífero, en cuyo interior existen una serie de heterogeneidades que se corresponden con las distintas formaciones existentes en la zona.

En concreto, las unidades litológicas granulares superiores de las facies Madrid, compuestas por las denominadas “Arenas de Miga”, constituyen un acuífero libre, el cual, en función de la estratigrafía concreta de cada área tiene una potencia variable. Aun

siendo un acuífero libre, los niveles freáticos encontrados dentro de esta unidad suelen estar próximos al muro de esta formación.

Las unidades arcillosas compuestas por las denominadas unidades tosquizas ("Toscos Arenosos" y "Tosco"), que se encuentran infrayacentes a las unidades descritas anteriormente y que pertenecen también a las facies Madrid, se comportan como un acuitardo, ya que no suponen un límite impermeable estricto.

En relación con el sustrato mioceno constituido por la peñuela, es un material muy impermeable en su masa.

Los rellenos antrópicos suelen presentarse secos, aunque no puede descartarse la posibilidad de que se saturen de forma esporádica durante intensas precipitaciones en épocas invernales.

6.6.2. GEOLOGÍA DE DETALLE DE LA ZONA DE ESTUDIO

El substrato geológico de la zona de estudio está constituido por materiales arcósicos y areno-arcillosos terciarios. Sobre estos materiales se disponen rellenos de origen antrópico.

Los distintos procesos geodinámicos han provocado el depósito de sedimentos detríticos de edad terciaria, desde el borde hacia el centro de la cuenca, de forma que disminuyen su granulometría hacia el centro.

Así, se distinguen las siguientes facies, según dirección O-E:

- Facies de borde o detríticas: formadas por arenas arcósicas (arena de miga), arenas arcillosas (arena tosquiza) y arcillas arenosas (tosco arenoso y tosco).

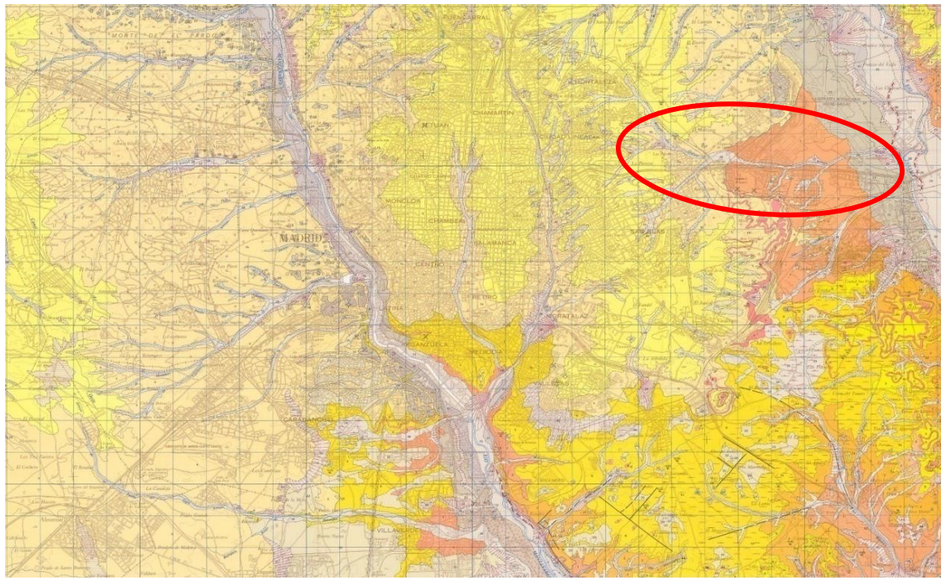
Se distinguen en función del siguiente contenido en finos:

- Arena de miga $\leq$ 25%
- 25% < Arena tosquiza $\leq$ 40%
- 40% < Tosco arenoso $\leq$ 60%
- 60% < Tosco

- Facies intermedias: formadas por arcillas limosas gris-verdosas con intercalaciones de niveles calcáreos con sílex.

- Facies centrales o evaporíticas: formadas por yesos masivos

Por otra parte, la actividad humana ha originado importantes alteraciones morfológicas en el medio geológico del área de estudio, entre las que cabe destacar la acumulación de potentes y extensos depósitos de origen antrópico. A consecuencia de esta fuerte modificación del terreno, no se detectan zonas singulares por sus valores geológicos, edafológicos o geomorfológicos.



Fragmento de la hoja MAGNA 559, Madrid y leyenda correspondiente. IGME, 1989

6.6.3. ESTRATIGRAFÍA

Todos los materiales que configuran el sustrato donde se asientan las distintas actuaciones previstas, tanto en Rejas, como en Campo de las Naciones y San Fernando de Henares, pertenecen al Mioceno. A pesar de que dicho sustrato aparece muy recubierto por materiales antrópicos, se han diferenciado básicamente los siguientes tipos litológicos detectados en las zonas de estudio:

6.6.3.1. TERCIARIO (MIOCENO)

YESOS TABLEADOS Y NODULARES ENTRE ARCILLAS. (Y)

Los tramos evaporíticos se desarrollan en niveles tableados y nodulares, de magnitud centimétrica que alternan con niveles de arcillas grises, así como en bancos métricos de textura en general selenítica. También aparecen vetas milimétricas de yeso fibroso de segunda formación.

El tipo de morfología de yesos más común consiste en niveles de nódulos de tamaño variable, desde unos 2 cm de diámetro hasta medio metro, de aspecto alabastrino blanco, que en unos casos aparecen separados por arcillas y en otros casos se relacionan lateralmente, dando lugar a niveles muy continuos. Son frecuentes también los bancos con estructura enterolítica, niveles más masivos con laminación difusa y yesos en empalizadas alabeadas muy compactos.

Las arcillas intercaladas entre yesos muestran comúnmente laminación paralela milimétrica, en algunos casos definida por niveles finos de magnesita microcristalina. Su tonalidad es gris en sondeos y verdosa o parda en afloramiento. Contienen normalmente pequeñas proporciones de limo o micas flotadas y abundantes restos vegetales macerados en algunos niveles.

La sedimentación de esta unidad de yesos y arcillas se corresponde, según los rasgos observados en ambas litofacies, con un lago salino, con oscilaciones en el espesor de la lámina de agua.

ARCILLAS VERDOSAS Y MARRONES. (GREDAS G)

Unidad de arcillas verdes del Aragoniense Inferior. Su depósito tuvo lugar en un ambiente palustre a lacustre somero. La sepiolita ha sido raramente reconocida en estos niveles. Presenta relaciones de continuidad estratigráfica tanto vertical como lateral con la formación de yesos tableados y nodulares entre arcillas, Y.

Se trata de arcillas margosas de color gris-verdoso con algunos carbonatos intercalados que aparecen en terrones bastante disgregados. También se observan nódulos de sílex de manera ocasional.

Esta unidad se ha cortado en el entorno de la Alternativa 1 de la Estación Rejas, en las proximidades de Ciudad Pegaso. También se ha detectado en el entorno de las actuaciones previstas en San Fernando de Henares.

ARCILLAS VERDOSAS Y MARRONES (PEÑUELA P)

Formado por arcillas gris verdosas y marrones, localmente arenas micáceas, niveles de carbonatos y sílex. Los materiales de esta unidad están formados por un conjunto litológico de lutitas y arcillas en parte litificadas por sobreconsolidación, de coloraciones gris verdosas, en tramos marrones. Son frecuentes las intercalaciones carbonatadas blanquecinas y de niveles de nódulos de sílex. También aparecen lentejones o capas de arenas de tonalidades verdosas y con fuerte presencia de micas.

El depósito de esta unidad tuvo lugar en un ambiente palustre a salustre somero, de características alcalinas y bajo condiciones evaporíticas. Dicho ámbito lacustre debió experimentar sucesivos estadios de expansión y retracción de la lámina de agua, hecho que queda reflejado en la abundancia de rasgos edáficos sobreimpuestos a las arcillas en las sucesiones aflorantes en posición más septentrional (área de Paracuellos, zona de Barajas, etc.).

ARENAS ARCÓSICAS DE GRANO MEDIO A GRUESO (ARENAS TOSQUIZAS AT)

Esta unidad continúa perteneciendo a la denominada “Facies Madrid” y se corresponde con la transición gradual entre la facies arena de miga y la facies tosco, pero con proporción mayoritaria de arena frente a finos. Se encuentran ampliamente representadas en la zona de actuación.

Se trata de suelos de transición correspondientes a cambios laterales o verticales en la sedimentación en una fase en que aumentaron los aportes de finos respecto a los de las arenas de miga. Estas formaciones son bastante potentes y en ellas suelen encajarse gran parte de las cimentaciones de la mitad norte de la ciudad.

Se caracteriza por su geometría lenticular y por la presencia de unas arenas arcósicas de grano medio a grueso con mayor presencia de niveles arcillosos en comparación con la facies arena de miga. La secuencia, al igual que en la arena de miga, es granodecreciente; suelen presentar secuencias granulométricas decrecientes hacia el techo de la formación, en niveles de unos 10 cm de espesor con escasa estructuración. Las tonalidades que presentan las arenas son claras a pardo-anaranjadas, si bien muy a menudo aparecen intercalados niveles verdosos de arcilla y niveles limosos de tonos marrones.

Su composición mineralógica es muy homogénea y están principalmente constituidos por feldespatos (20-60%), siendo el resto cuarzo, plagioclasa y minerales pesados.

Se trata ya de facies de abanico aluvial más finas y por lo tanto más distales y próximas al centro de la cuenca terciaria. Constituyen, junto al tosco arenoso, los litotipos intermedios entre las arenas de miga y el tosco, en sentido estricto.

Geotécnicamente, se corresponden con unas arenas, con un porcentaje de fracción limo-arcillosa superior al de las arenas de miga. La fracción que pasa por el tamiz ASTM Nº 200 oscila entre el 25 - 40%, clasificándose como arenas bastante arcillosas a muy arcillosas. El contenido en gravas disminuye claramente frente a las arenas de miga.

Se trata pues de un suelo de plasticidad baja - media, con índices de plasticidad en general inferiores a 25.

ARENAS ARCÓSICAS DE GRANO GRUESO (ARENA DE MIGA AM)

Esta unidad constituye un conjunto en el que se incluyen las Arcosas Superiores del Aragoniense superior, y por tanto, suponen la representación de la facies Madrid en la Unidad Tectosedimentaria Superior, junto a las arenas cuarzofeldespáticas asociadas a las superficies de arrasamiento pertenecientes al Plio-Cuaternario.

Se corresponde con las facies detríticas marginales de composición arcósica que se extienden desde el borde meridional del Sistema Central. Esta unidad viene caracterizada por un notable aumento en el tamaño medio del grano en relación con las unidades arcósicas infrayacentes y el contacto erosivo sobre ellas. Se presenta como masas arenosas de naturaleza cuarzo-feldespática o arcósica, con cantos aislados y lentejones de cantos redondeados y alterados de cuarcita, gneis y granito, apareciendo intercalaciones e indentaciones de conjuntos arcillosos compactos, de índole diversa, aunque con predominancia de los filosilicatos micáceos, procedentes de la alteración de los feldespatos por procesos de hidrólisis. En líneas generales, estos materiales presentan una muy alta densidad relativa. Presentan secuencias granulométricas granodecrecientes hacia el techo de la formación y aspecto masivo, e intercalan niveles con gravas y gravillas que pueden estar dispersas dentro de las arenas.

Las arcosas de esta unidad muestran tonalidades blancas a pardo-anaranjadas. La asociación de facies observada puede interpretarse como característica de zonas intermedias de abanicos aluviales con fuerte acreción vertical, lo que explicaría el escaso desarrollo de facies distales dentro de esta unidad.

Las características granulométricas les confieren una elevada permeabilidad, lo cual facilita la formación de encostramientos y exudaciones calcáreas por la removilización de las sales disueltas.

La transición de la arena de miga a materiales con mayor contenido en finos se produce de forma gradual, observándose en estas transiciones un aumento de la presencia de intercalaciones arcillosas.

Estos materiales presentan una estructura generalmente masiva con canales trenzados, asociados a su origen fluvial múltiple, con presencia de paleocanales (abanico aluvial) en las zonas con materiales de mayor tamaño de grano y materiales más finos situados en llanuras de inundación.

En la base de algunos niveles arenosos, en contacto con otros materiales de menor permeabilidad, se han localizado niveles colgados de agua, generalmente con lámina de altura centimétrica, muy posiblemente asociados a paleocanales.

Composicionalmente, las arcosas de esta unidad son, en conjunto, muy homogéneas, con porcentajes de feldespatos entre 20 y 60%, plagioclasa subordinada en relación con los feldespatos potásicos y espectro de minerales pesados, dominado por el apatito. Los niveles de arcilla son muy escasos y poco potentes en el conjunto de la unidad, con proporciones similares de esmectita, illita y caolinita.

En general, se trata de un conjunto fundamentalmente arenoso y, en menor manera, areno-arcilloso con plasticidad fundamentalmente baja y compacidad alta, exceptuando los horizontes más superficiales que suelen encontrarse afectados por meteorización y decompresión por alivio tensional motivado por la erosión de parte del registro sedimentario que se localizaba suprayacente.

En esta unidad, no es frecuente la presencia de niveles arcillosos activos.

Geotécnicamente, se describen como unas arenas arcósicas con un porcentaje de fracción limo- arcillosa, o que pasa por el tamiz ASTM Nº 200, inferior o igual al 25% del total. La proporción en tamaño grava es abundante, llegando a alcanzar el 30%. Forman suelos de plasticidad baja, con índices de plasticidad en general inferior a 15.

6.6.3.2. CUATERNARIO

MATERIALES ALUVIALES Y TERRAZAS DEL RÍO HENARES (QT)

Las terrazas del río Jarama y los depósitos de llanura de inundación están formados por barras y canales rellenos de gravas, cantos y algún bloque, con composición petrológica por orden de importancia de cuarcita, cuarzo, pizarras y granitoides, alcanzando las pizarras valores porcentuales mayores en la fracción grava. La fracción arenosa adquiere mayor significación en los términos de la llanura de inundación que finalizan con limos arenosos o arenas limosas finamente estructuradas con laminaciones paralelas u oblicuas de bajo ángulo. Los espesores vistos en campo oscilan entre 2 y 5 metros.

La secuencia de suelos mejor estudiada es la del valle del Henares, con suelos pardos fersialíticos en las terrazas bajas, y en las medias y altas, suelos rojos fersialíticos. Los horizontes cálcicos, se presentan con una variada morfología, consistencia y dureza, se encuentran desde las primeras terrazas, originándose procesos de calcificación, carbonataciones difusas o masivas, nodulizaciones y costras calizas (estas últimas se

encuentran bien conservadas en los niveles altos del perfil de Mejorada del Campo), como fases últimas de la evolución pedológica que comenzaría con la iluviación de la arcilla, a la que seguiría la segregación de los sesquióxidos, que son ya evidentes en las terrazas altas de Campiña del Valle del Henares.

6.6.3.3. RELLENOS ANTRÓPICOS (R)

RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS, (RELLENOS ESTRUCTURALES) Y DE PLATAFORMA DE VÍAS DE COMUNICACIÓN

Terraplenes de las distintas vías de comunicación que aparecen en la zona de estudio. Se han supuesto estos rellenos antrópicos compactados bajo los rellenos de plataforma de vías de comunicación y los de explanaciones de zonas urbanas, cuando estos no están directamente sobre sustrato mioceno.

En el caso que nos ocupa, destacan los terraplenes de la actual vía de ferrocarril.

RELLENOS DE EXPLANACIONES DE ZONAS URBANAS

Dentro de esta unidad se han englobado las zonas sobre las que se asientan los núcleos de población, así como aquellas que están sufriendo importantes movimientos de tierra para urbanizar y/o edificar actualmente o en un futuro próximo. Lógicamente, dentro de estas zonas pueden existir, localmente, áreas ocupadas por depósitos antrópicos, o bien superficies en las que aflore el sustrato terciario.

RELLENOS ANTRÓPICOS VERTIDOS

Esta unidad está constituida, principalmente, por materiales de aportación artificial, como consecuencia de actividades constructivas (vertederos de tierras y escombros, terraplenes controlados, etc.) y, en mucho menor medida, como resultado de la actividad industrial (vertederos de residuos sólidos industriales y escorias) y biológica-urbana (vertederos de residuos sólidos urbanos).

La naturaleza de este tipo de materiales es muy heterogénea, pudiendo variar desde escombros y basuras hasta suelos de áreas próximas, difícilmente distinguibles del propio substrato litológico, cuyo único contraste puede atender a un diferente estado de compacidad, en el caso de que se trate de simple vertido, lo cual tiene la ventaja de una fácil identificación mediante ensayos de penetración dinámica. Puede decirse que terrenos con $N_{SPT} < 10$, se corresponden claramente con rellenos, mientras que valores superiores pueden estar asociados a niveles holocenos, pleistocenos o terciarios superficiales algo alterados. Hay que indicar que la antigüedad mejora muy poco la compacidad de estos rellenos, encontrándose igualmente flojos los de hace dos siglos que los de hace 30 años. Las mayores diferencias se encuentran entre los recién vertidos y los de hace más de 2-3 años.

Al igual que en todos los núcleos urbanos importantes, los rellenos antrópicos suelen localizarse en las antiguas vaguadas y en los sucesivos márgenes del casco urbano en la progresiva evolución de la ciudad.

Las características geotécnicas de esta unidad resultan difícilmente resumibles, dada la fuerte heterogeneidad que estos materiales suelen presentan en cuanto a origen, compacidad, etc., destacando dos rasgos generalmente singulares:

- Una deformabilidad extremadamente alta (en general superior al 3% del espesor), debido a la baja compacidad y frecuente presencia de arcillas con elevados contenidos en humedad.
- Posibilidad de que se alcancen altos niveles de agresividad al hormigón convencional, como consecuencia de la presencia de elementos químicos diversos, procedentes de vertidos de residuos industriales.

También hay que indicar la elevada permeabilidad, lo cual genera niveles freáticos anormales, no concordantes con los de las formaciones encajantes y, por otro lado, la elevada colapsabilidad al saturarse.

En los rellenos simplemente vertidos, los asientos de colapso pueden llegar al 10% del espesor. Lógicamente, la colapsabilidad disminuye con la compactación, pero incluso rellenos arenosos compactados al 100% del Próctor Normal, son susceptibles de asientos en la gama 0,3-0,6% (López Corral, 1978).

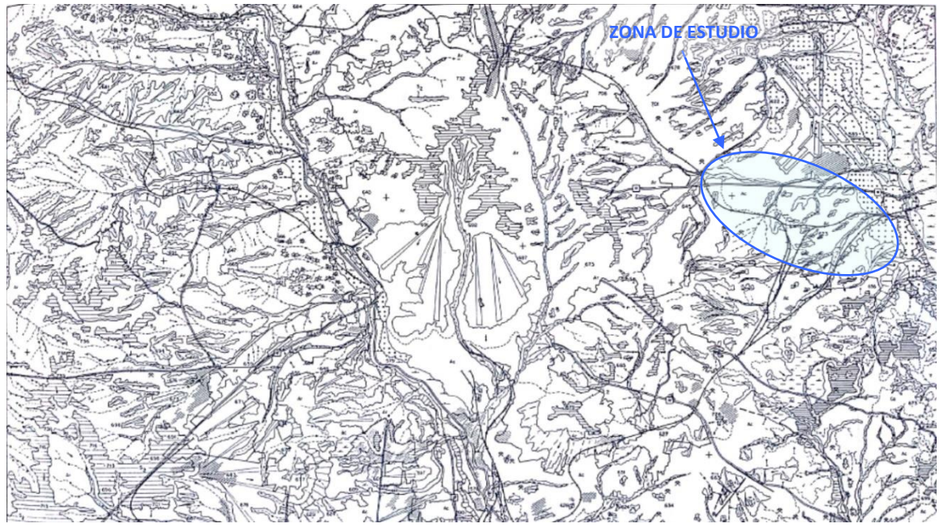
La extrema deformabilidad y heterogeneidad de estos materiales los invalida como nivel de cimentación, siendo frecuente la aparición de patologías constructivas ligadas a defectos en la cimentación en edificios construidos sobre estos materiales, destacando también las fuertes afecciones a la estabilidad de las infraestructuras lineales.

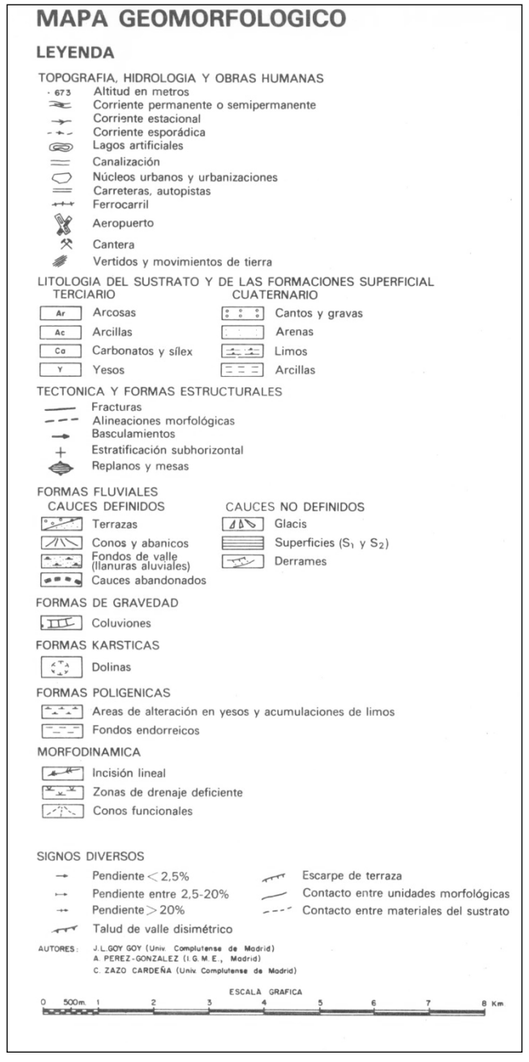
6.6.4. GEOMORFOLOGÍA

El área de Madrid es un territorio fisiográficamente de apariencia monótona que, sin embargo, encierra una gran complejidad evolutiva. Sus elementos destacados son las superficies divisorias o planicies altas, que forman las cumbres de anchas lomas que parten las aguas de los dos grandes ríos de la zona: el Manzanares y el Jarama. El río Guadarrama constituye la tercera cuenca, apenas insinuada, de la región. Los valles muestran perfiles transversales disimétricos y están constituidos por largas vertientes en sus márgenes derechas (glacis y terrazas), y más cortas y rápidas en su margen izquierda. Las altiplanicies o divisorias están labradas en las arcosas gruesas del Aragoniense Superior, y se muestran conformadas por dos niveles distintos. Estas formas aparentan ser de erosión y muestran gradientes inferiores al 1 por 100, por lo general, en sentido sur.

En los ámbitos de actuación (Campo de las Naciones, Rejas y San Fernando de Henares), el rasgo morfológico original se ha visto modificado en sucesivas ocasiones por el acúmulo

de materiales antrópicos a lo largo de los siglos, con los que se han regularizado superficies y se han igualado cotas. La actuación de San Fernando de Henares se emplaza, hacia el este, en las terrazas del río Jarama.





Mapa de geomorfológico de la hoja 559, Madrid y leyenda correspondiente

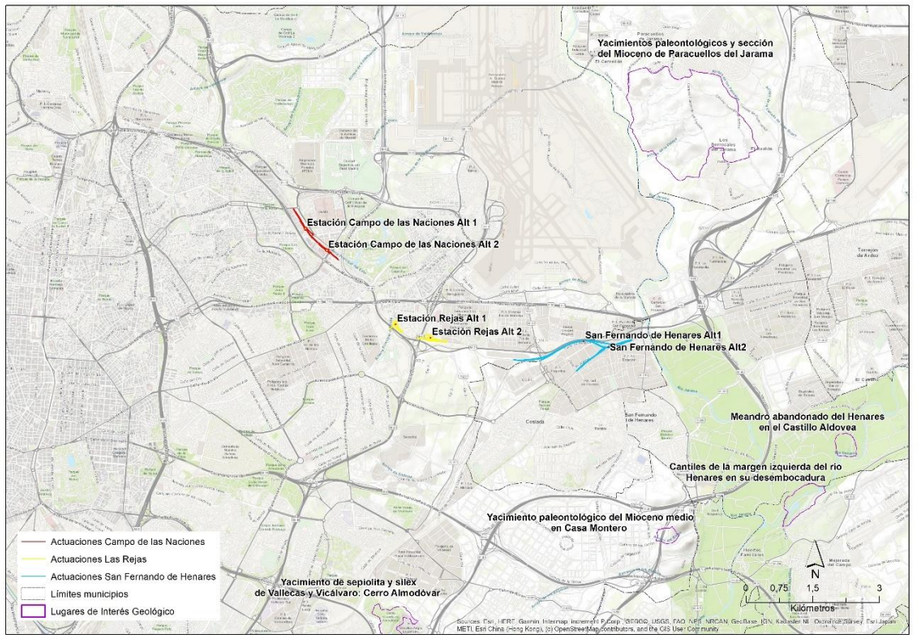
Como se puede apreciar en el Mapa Geomorfológico, el terreno natural en la zona, muestra pendientes que varían desde inferiores al 2,5 % hasta dentro del rango de 2,5-20%, con claro predominio de los gradientes más suavizados.

6.6.5. 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 para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 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: Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y elaboración propia

Se describen a continuación los LIG más próximos a las actuaciones planteadas

- **Lugar de Interés Geológico: TM014**

Código	TM014
Denominación	Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama
Descripción	Es un área en el que se observan distintos materiales neógenos sedimentarios y sus relaciones laterales. Son depósitos muy especiales pues se formaron en ambientes muy alcalinos. Entre los rasgos más llamativos está la presencia de dolomita casi primaria (casi un modelo único). Por su importante riqueza paleontológica la Comunidad de Madrid declaró las dos zonas con mayor concentración de yacimientos paleontológicos como Bien de Interés Cultural (BIC) con la denominación Zona de Protección Paleontológica Paracuellos I (en la que Paracuellos 3 es el yacimiento de referencia) y Zona de Protección Paleontológica Paracuellos II (en la que Paracuellos 5 es el yacimiento de referencia).
Interés Principal	Paleontológico
Interés Secundario	Estratigráfico. Geomorfológico. Petrológico-geoquímico. Sedimentológico. Historia de la Geología. Mineralógico.
Unidad Geológica	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas

- **Lugar de Interés Geológico: TM018**

Código	TM018
Denominación	Meandro abandonado del Henares en el Castillo Aldovea
Descripción	Se trata de un meandro abandonado del río Henares, localizado 2 kilómetros aguas arriba de su confluencia con el río Jarama. El estrangulamiento de este meandro se produjo en fechas relativamente recientes, el 11 de enero de 1970, y como resultado de una avenida del río, debida a precipitaciones excepcionales asociadas al paso de sistemas frontales, siendo el caudal punta de la avenida de 538 metros cúbicos por segundo.
Interés Principal	Geomorfológico
Interés Secundario	
Unidad Geológica	Depósitos y formas de modelado de origen fluvial y eólico

- **Lugar de Interés Geológico: TM020**

Código	TM020
Denominación	Cantiles de la margen izquierda del río Henares en su desembocadura
Descripción	El paraje se encuentra en el término de Mejorada del Campo. Se trata de la margen izquierda del río Henares. En este lugar pueden visualizarse varias cuestiones: lagunas que son antiguos huecos de graveras donde aflora el nivel freático dando lugar a valiosos enclaves de fauna y flora dulceacuícola. Se visualiza de forma clara afloramientos de yesos masivos del Mioceno, con presencia de formas kársticas (sumideros y simas). Corresponden a la facies química o central de relleno de la fosa de Madrid. Por encima de la serie yesífera, aflora, claramente, niveles de lutitas rojas y margas de color verde, bien interestratificadas y que en realidad corresponden, desde un punto de vista regional a intercalaciones de la facies de transición entre la facies detrítica (arcosas de Madrid) y la química. En este sector, también se visualiza suelos muy bien desarrollados en la terraza que corona los cantiles. No se trata de un punto único puesto que en un corto recorrido se observa un buen corte estratigráfico, un humedal asociado a una antigua explotación de áridos, perfiles de suelos y formas kársticas.
Interés Principal	Geomorfológico.
Interés Secundario	Estratigráfico. Sedimentológico. Hidrogeológico.
Unidad Geológica	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

- **Lugar de Interés Geológico: TM021**

Código	TM021
Denominación	Yacimiento paleontológico del Mioceno medio en Casa Montero
Descripción	Uno de los conjuntos más impresionantes del Patrimonio Arqueológico, Paleontológico y Geológico de la Comunidad. Casi en su totalidad sellado por la construcción de la M-45 Y M-50. Los aspectos patrimoniales relacionados con la minería del sílex en la prehistoria madrileña, yacimiento más rico de micromamíferos del Mioceno medio, rastros de huellas de mastodontes, plegamientos y fracturación. Al quedar áreas sin destruir y libres de asfalto merece la pena considerarlo como un sitio a proteger, y por tanto como LIG.
Interés Principal	Paleontológico
Interés Secundario	Estratigráfico. Sedimentológico. Tectónico. Petrológico-geoquímico.
Unidad Geológica	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas

- **Lugar de Interés Geológico: TM023**

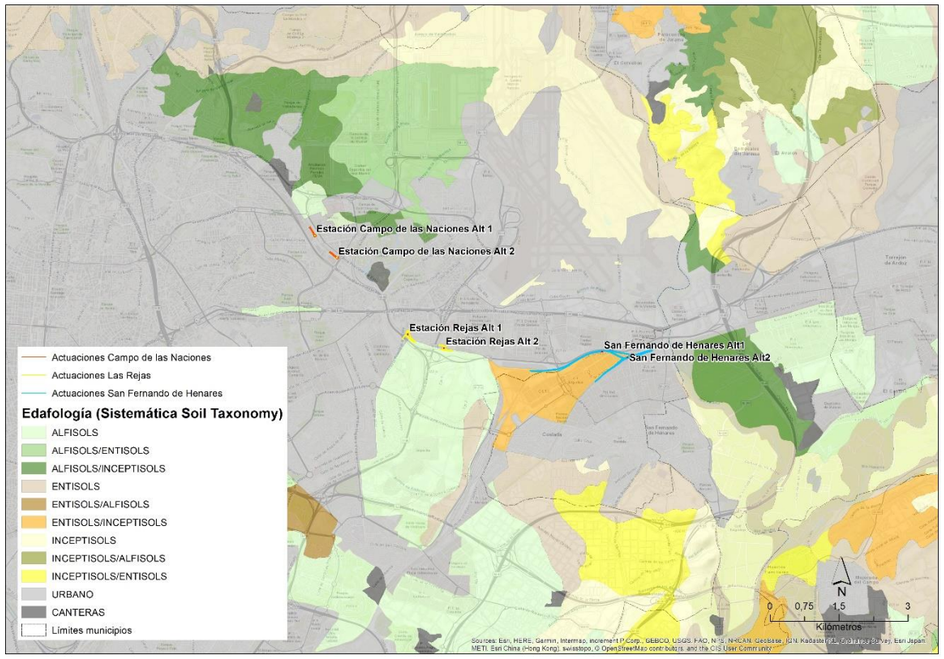
Código	TM023
Denominación	Yacimiento de sepiolita y sílex de Vallecas y Vicálvaro: Cerro Almodóvar
Descripción	El Cerro Almodóvar o Cerro de Vallecas es un cerro testigo de morfología tronco cónica, de origen litológico - estructural, compuesto por materiales sedimentarios del Mioceno y que es el resultado de la presencia de niveles o estratos horizontales con nódulos de sílex en su cumbre, resistentes a la erosión. El cerro se ubica en las afueras de Madrid, entre los distritos de Vicálvaro y Santa Eugenia - Villa de Vallecas, en una zona de escaso relieve en la que este cerro sobresale. El interés principal es mineralógico, por la presencia de sílex y sobre todo de sepiolita. También tiene interés paleontológico, estratigráfico y sedimentológico regional, pues es uno de los escasos afloramientos donde es posible observar las facies distales de abanicos aluviales, formadas por arenas finas y limos arcósicos, y posee yacimientos de vertebrados. Además, tiene interés, geomorfológico y para la Historia de la Geología.
Interés Principal	Mineralógico
Interés Secundario	Sedimentológico. Historia de la Geología. Paleontológico. Estratigráfico. Geomorfológico.
Unidad Geológica	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

<u>Afecciones derivadas del proyecto</u>

Como puede apreciarse en la figura anterior, ninguno de los LIG se verá afectado por las actuaciones proyectadas.

6.7. EDAFOLOGÍA

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 presentes en el ámbito de las actuaciones planteadas pertenecen principalmente a suelos urbanos. No obstante, se puede encontrar en la zona de actuación o zonas limítrofes Alfisoles y Entisoles/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 tanto, 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 conduce frecuentemente 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 acuicas. 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.

Afecciones derivadas del proyecto

En la siguiente tabla se resumen los tipos de suelos atravesados por las actuaciones planteadas.

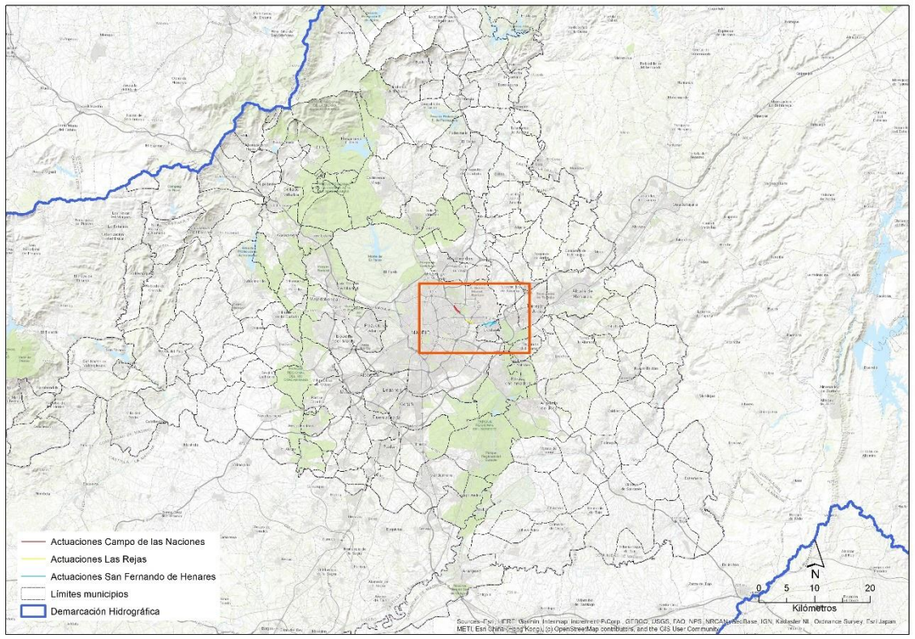
ACTUACIÓN	TIPO DE SUELO
Estación de Campo de las Naciones	URBANO
Estación de Rejas	URBANO
	ALFISOLES
Salto de Carnero de San Fernando de Henares	URBANO
	ENTISOLES/INCEPTISOLES

6.8. HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA

6.8.1. HIDROLOGÍA

6.8.1.1. 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 su superficie de unos 55.781 km^2. Al Oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal.



Hidrología. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

La práctica totalidad del territorio de la Comunidad de Madrid 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 ríos 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.

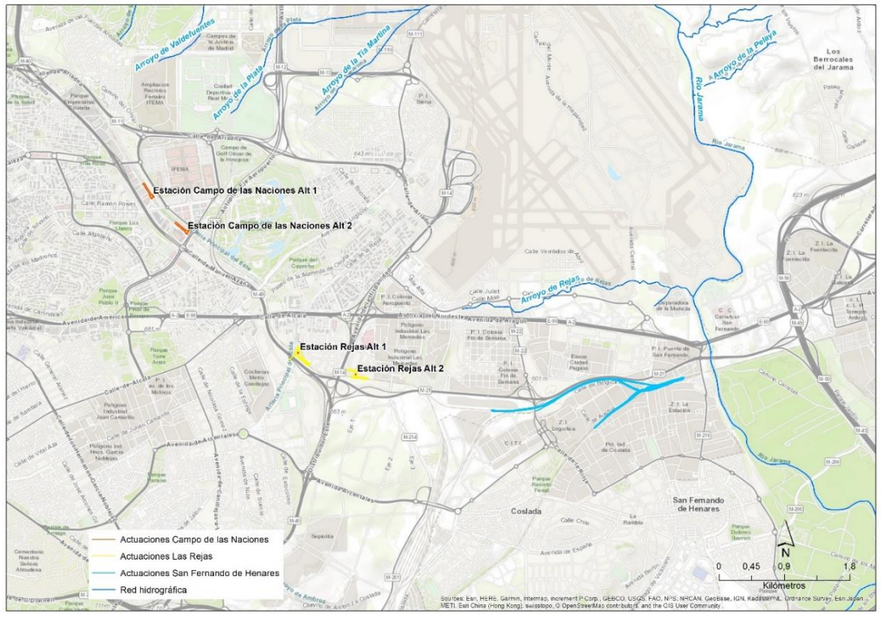
Las actuaciones analizadas se desarrollan en la cuenca del Tajo, como cuenca principal, y sobre las cuencas del río Jarama, el arroyo de Rejas y el arroyo de la Tía Martina como secundarias.

6.8.1.2. PRINCIPALES CAUCES

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

El río Jarama discurre de norte a sur, mientras el arroyo Rejas, afluente del Jarama por la margen derecha (según sentido de la corriente), fluye por la parte norte en las proximidades de Autovía del Nordeste A-2 (término municipal de Madrid), y discurre de oeste a este 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. Ninguno de ellos se localiza en la zona de ocupación de las actuaciones analizadas.



Red Hidrográfica. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

A continuación, se describen los principales cursos de agua próximos al ámbito de estudio:

- **Arroyo Rejas**. También denominado del Vadillo, de Bardagueras, de Juanes y de la Alameda, que transcurre por el sur del jardín de El Capricho, en la zona verde que es conocida como Parque Biosaludable. Discurre durante 2,9 kilómetros, a una altitud de 566 metros sobre el nivel del mar, en el distrito de San Blas, al norte de la autovía A-2.

- **Río Jarama.** nace el pico La Cebollera, en Madrid. Discurre por las provincias españolas de Guadalajara y Madrid, y se trata del río más largo de los que recorren Madrid, atravesándola de norte a sur por su mitad este. Sus afluentes por la margen derecha son los ríos Lozoya, Guadalix y Manzanares; mientras que por la izquierda fluyen los ríos Jaramilla, Henares y Tajuña.

Afecciones derivadas del proyecto

Cabe concluir que no existe ningún cauce atravesado por las actuaciones planteadas.

6.8.1.3. 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.

La red de control del estado ecológico en ríos en la cuenca del Tajo se diseñó durante el año 2006, tomando como punto de partida la distribución de estaciones de la antigua Red Integrada de Calidad de las Aguas (ICA), y ampliando esta Red con el fin de disponer de puntos de control biológico en todas las masas de agua definidas. La Red actual, Red CEMAS (Control del Estado de las Masas de Agua Superficial) cuenta con 258 puntos de muestreo, y aporta información biológica, fisicoquímica e hidromorfológica de cada una de las masas de la cuenca para la evaluación de su estado.

Las estaciones de control 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		
48	ES030MSPF0420021	San Fernando de Henares - Jarama	X: 455.252, Y: 4.476.230	R. Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares	San Fernando de Henares - Jarama
47	TA53405003	S.S. de los Reyes - Jarama	X: 451.774, Y: 4.492.597	Río Jarama	Desde río Guadalix hasta A. Valdebebas

Los resultados del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial próximas al ámbito de estudio se recogen en las tablas siguientes, según los datos del informe

"Estado ecológico y químico de los ríos en la Cuenca Hidrográfica del Tajo 2012/2015", para el periodo 2013-2015.

TABLA A1: AÑO 2013

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	06/05/2013	15	Muy modi-ficada	Buena	Peor que buena	Buena	Moderado
TA55905B04	TA12109	ES030MSPF0420021	San Fernando de Henares - Jarama	15/05/2013	15	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	20/05/2014	15	Muy modi-ficada	Buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA55905B04	TA12109	ES030MSPF0420021	San Fernando de Henares - Jarama	14/05/2014	15	Muy modi-ficada	Deficiente	Peor que buena	Mode-rada	Deficiente

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipolo-gía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Poten-cial Eco-lógico
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	11/05/2015	15	Muy modifi-cada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA55905B04	TA12109	ES030MSPF0421021	San Fernando de Henares - Jarama	19/05/2015	15	Muy mo-dificada	Deficiente	Peor que buena	Peor que muy buena	Deficiente

De todo lo expuesto, se concluye que los principales cauces presentes en el entorno de las actuaciones planteadas, presentan un estado o potencial ecológico MODERADO o DEFICIENTE en el año 2015, habiendo empeorado los valores de calidad biológica, físico-química e hidromorfológica con respecto a los dos años anteriores.

6.8.1.4. ZONAS INUNDABLES

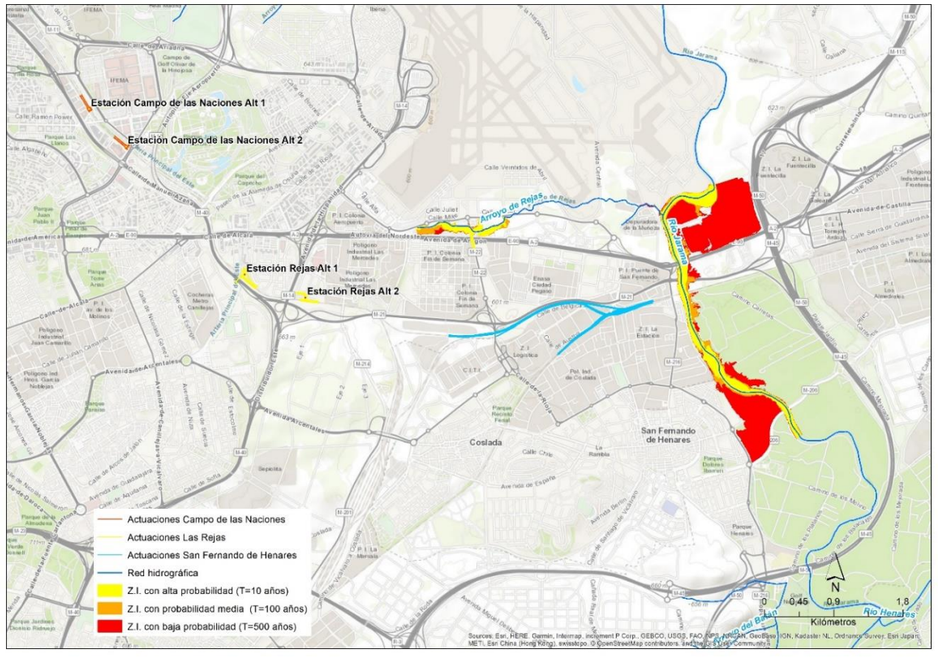
La Comisión Europea aprobó en noviembre de 2007 la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones, la cual ha sido transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

Entre otros aspectos, con esta Directiva y su transposición al ordenamiento español se pretende mejorar la coordinación de todas las administraciones a la hora de reducir los daños derivados de las inundaciones, centrándose fundamentalmente en las zonas con mayor riesgo de inundación, llamadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

Dentro de este contexto, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, siguiendo los principios de la Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación, puso en marcha el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia administrativa.

Para las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) se han elaborado, a nivel nacional, los mapas de peligrosidad por inundaciones que incluyen tres escenarios: peligrosidad Baja (eventos extremos o período de retorno mayor o igual a 500 años), Media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y Alta probabilidad de inundación (período de retorno mayor o igual a 10 años); y los mapas de riesgo de inundación, que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación puede ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente.

En la siguiente imagen, se muestran las zonas inundables correspondientes a los periodos de retorno T10, T100 y T500 en el ámbito de estudio, pudiéndose apreciar que las actuaciones planteadas no las atraviesan en ningún caso. Las zonas inundables más cercanas son las ligadas al cauce del río Jarama, a unos 300 m de distancia del salto de carnero de San Fernando de Henares.



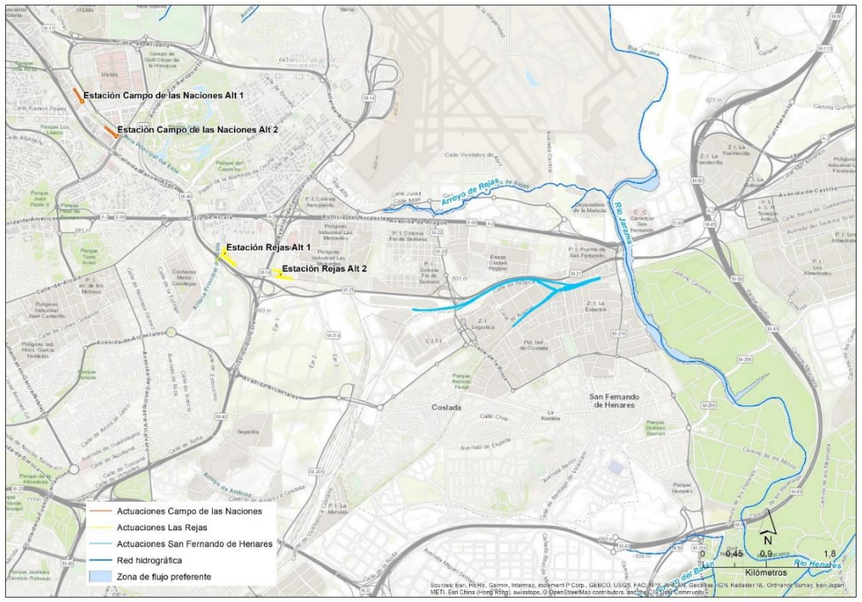
Zonas inundables. Fuente: IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITERED y elaboración propia

6.8.1.5. ZONAS DE FLUJO PREFERENTE

De acuerdo con el artículo 9.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en las zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

a) Que el calado sea superior a 1 m.
b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

En la figura siguiente se refleja la zona de flujo preferente de los cauces principales del ámbito de estudio, según la información gráfica disponible, pudiéndose apreciar que las actuaciones planteadas no la atraviesan en ningún caso.



Zonas de flujo preferente. Fuente: IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITERED y elaboración propia

6.8.2. HIDROMORFOLOGÍA

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece la obligación de incluir en el Estudio de Impacto Ambiental la evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas, cuando el proyecto pueda causar, a largo plazo, una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial, que pueda impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial.

Afecciones derivadas del proyecto

Puesto que las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo no atraviesan ni afectan a ninguna masa de agua, no ha sido preciso llevar a cabo un estudio de afecciones hidromorfológicas.

6.9. HIDROGEOLOGÍA

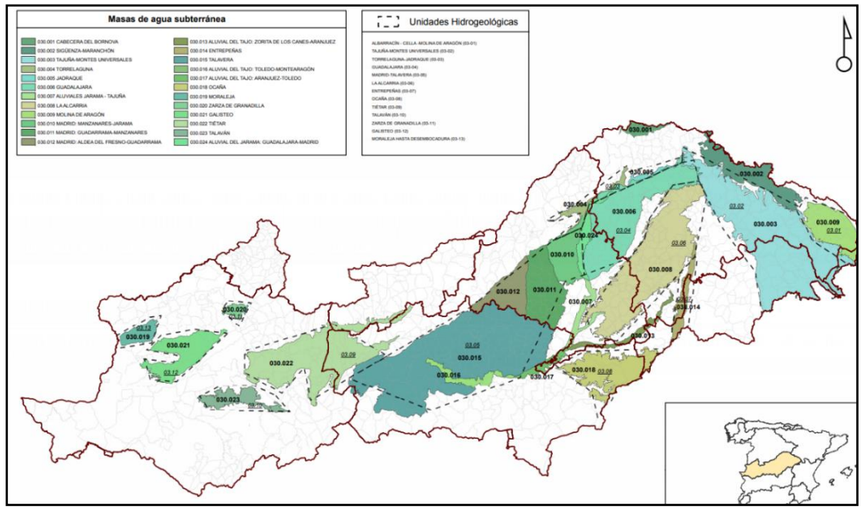
En 1988, coincidiendo con la elaboración de los Planes Hidrológicos de todas las cuencas, se delimitaron las Unidades Hidrogeológicas, que fueron establecidas en el Reglamento de la Administración Pública del Agua y la Planificación Hidrológica: “Por unidad hidrogeológica se entiende uno o varios acuíferos 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.

6.9.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

La Cuenca del Tajo queda dividida en 13 Unidades Hidrogeológicas (UH).



Masas de agua subterráneas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

En la zona de estudio se sitúan las siguientes unidades hidrogeológicas:

- **UH-03.05 Madrid – Talavera**

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 presente en el ámbito de estudio:

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.

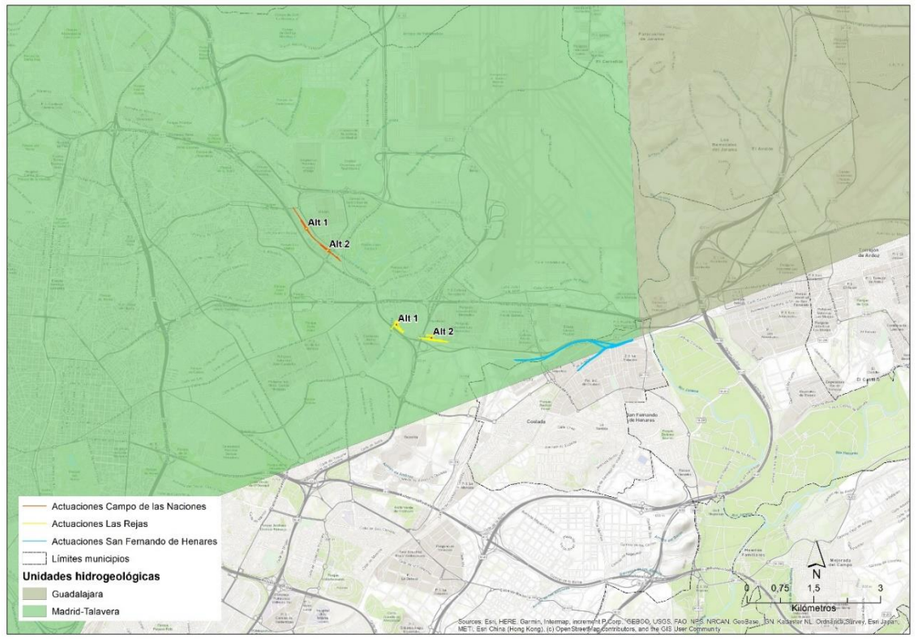
Tiene características propias de los medios porosos no consolidados. Las distintas formaciones del terciario detrítico funcionan hidrogeológicamente como un único acuífero de estructura y funcionamiento muy complejo, que pueden asimilarse a uno formado por una matriz arcillo – arenosa de baja permeabilidad 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.

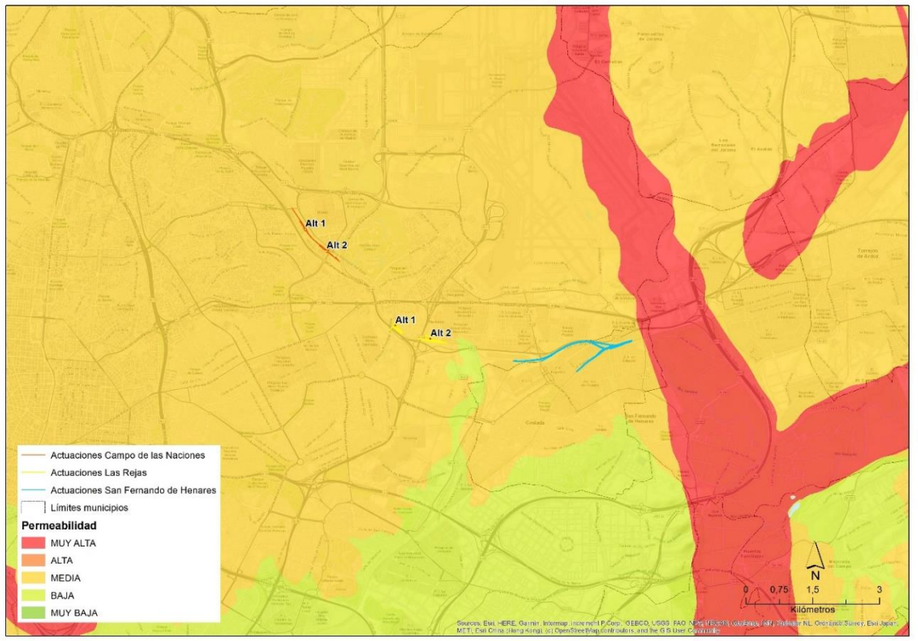
Desde finales de los sesenta e inicios de los setenta del pasado siglo, se están realizando perforaciones para atender la demanda del espectacular desarrollo de Madrid y su corona metropolitana, tanto para abastecimiento urbano como industrial, y para riesgo de urbanizaciones.

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.



Unidades hidrogeológicas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia



Mapa de permeabilidad. Fuente: Comunidad de Madrid y elaboración propia

6.9.2. PERMEABILIDAD

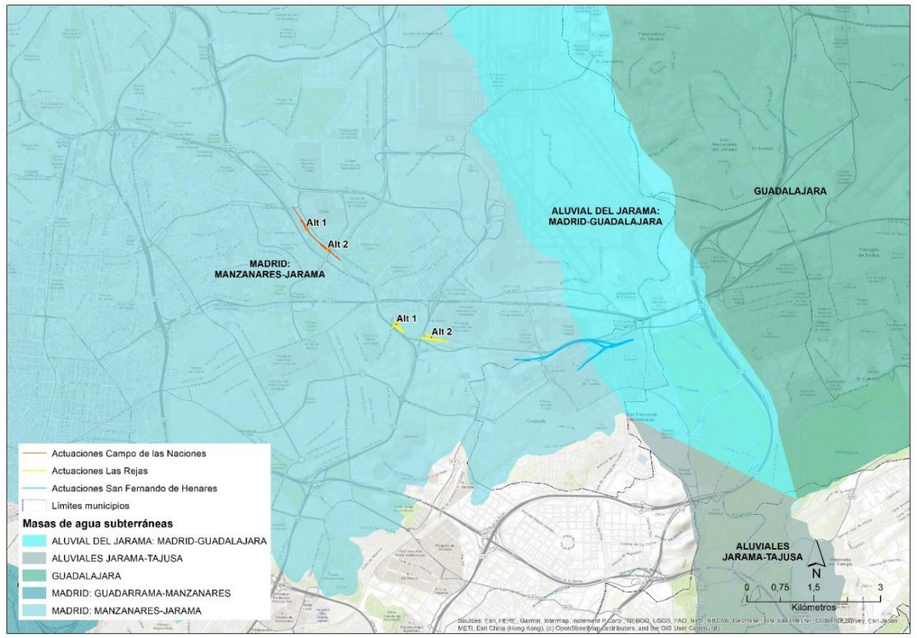
Las condiciones de permeabilidad difieren para las distintas unidades litológicas que afloran en la zona de estudio. En la figura adjunta se representa el grado de permeabilidad que caracteriza el territorio atravesado por las actuaciones analizadas.

Afecciones derivadas del proyecto

En la figura anterior se observa que el tramo objeto de actuación atraviesa zonas de **permeabilidad media,** asociada a litologías porosas detríticas (Yesos y arcillas yesiferas) de la clase “Sedimentos terciarios neógenos”.

6.9.3. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

A continuación se enumeran y representan las masas de agua subterránea presentes en la zona estudio:



Masas de agua subterránea. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

ES030MSBT030-010. Madrid. Manzanares-Jarama

Se sitúa en la provincia de Madrid, entre los ríos Manzanares, al Oeste y Jarama, al Este. El límite Norte se sitúa próximo a las poblaciones de Colmenar Viejo, El Molar y San Agustín de Guadalix. El límite Sur pasa por Madrid, Coslada y San Fernando de Henares.

NOMBRE MASA	CÓDIGO DE MASA	U.HIDRO GEOLÓGICAS	SUP PLANTA (Km^2)	Nº DE PUNTOS DE CONTROL	SUP USO URBANO (m^2)	SUP USO SECANO (m^2)	SUP USO REGADÍO (m^2)	SUP USO FORESTAL (m^2)
Manzanares-Jarama	030.009	03.05	598	12	20469,7	12327,9	221,4	10434,1

ES030MSBT030-024.Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid

Se extiende a ambas márgenes de río Jarama, desde las proximidades de Valdepeñas de la Sierra y Puebla del Vallés, en la provincia de Guadalajara, hasta las proximidades de San Fernando de Henares, en Madrid, pasando por Uceda, Fuente El Saz de Jarama y Paracuellos de Jarama. El límite con la masa Jarama-Tajuña se halla sobre el río Jarama a unos 2.250 m siguiendo el curso del río, aguas arriba de la confluencia con el Henares.

NOMBRE MASA	CÓDIGO DE MASA	U.HIDRO GEOLÓGICAS	SUP PLANTA (Km^2)	Nº DE PUNTOS DE CONTROL	SUP USO URBANO (m^2)	SUP USO SECANO (m^2)	SUP USO REGADÍO (m^2)	SUP USO FORESTAL (m^2)
Madrid-Guadalajara	030.024	03.04	229	6				

6.9.4. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

La aprobación en el año 2000 de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua, DMA) ha supuesto una apuesta decidida por la protección de las aguas subterráneas, tanto como recurso estratégico para el abastecimiento, como por los aspectos medioambientales relacionados.

La Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) fija para las aguas subterráneas una serie de objetivos medioambientales, basados en garantizar su protección, evitar su deterioro y conseguir su buen estado, tanto químico como cuantitativo.

La Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, que ha sido transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico a través del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, viene a completar las disposiciones recogidas en la Directiva Marco.

La Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas de la cuenca del Tajo trata de dar cumplimiento a las distintas disposiciones legales recogidas en estas normas.

En el año 2006 se inició la explotación de la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas en la cuenca del Tajo con los criterios establecidos en la Directiva 2000/60/CE. La DMA establece la necesidad de definir dos programas de seguimiento en cada Demarcación Hidrográfica, denominados Programa de Control de Vigilancia y Programa de Control Operativo.

El Programa de Vigilancia tiene como objetivo obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua, mientras que el Programa de Control Operativo permite determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se producen en el estado de dichas masas. Estos dos programas se completan con el Control de Zonas Protegidas, que incluye, para las aguas subterráneas, el control en zonas de captación de más de 100 m^3 diarios de agua para abastecimiento y las zonas declaradas vulnerables por nitratos.

La Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas en la cuenca hidrográfica del Tajo queda definida por un total de 201 puntos de control distribuidos en las 24 masas de agua subterránea y en los distintos programas de control.

El procedimiento establecido para la evaluación del estado químico en las masas de agua subterránea se describe en el Anexo III del Real Decreto 1514/2009 (partes C y D):

1. La evaluación se realiza considerando dos criterios:
    a. Normas de Calidad Ambiental (NCA) establecidas en la Directiva 2006/118/CE para Nitratos y Plaguicidas (suma o individuales).
    b. Valores Umbral (VU) propuestos para Arsénico y/o Sulfato, en aquellas masas de agua donde hayan sido definidos.
2. Para cada punto de control, se obtendrá el valor medio anual de cada parámetro.
3. Cuando las NCA establecidas y/o VU propuestos sean superiores a las concentraciones medias anuales obtenidas en todos los puntos de control de la masa de agua, la masa de agua alcanzará el BUEN ESTADO QUÍMICO en el periodo considerado.
4. En aquellas masas de agua en las que se supere la NCA o el VU en uno o varios puntos de control, se aplicará una simplificación o adaptación del esquema metodológico propuesto en el Documento Guía CIS nº18 - Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias a las características intrínsecas de la cuenca del Tajo.

A continuación se incluye una ficha resumen del estado químido de las masas de agua subterráneas presentes en el ámbito de estudio en el año 2009 y 2010, según los resultados obtenidos del cumplimiento de las normas de calidad ambiental y valores ubral anteriormente descritos. Estos datos se han tomado del informe “Red de control de calidad de las aguas subterráneas en la cuenca hidrográfica del Tajo 2011-2015”, elaborado por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

ES030MSBT030-010. Madrid. Manzanares-Jarama

Masa de agua	030.010 Madrid: Manzanares - Jarama			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Mal estado

ES030MSBT030-024.Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid

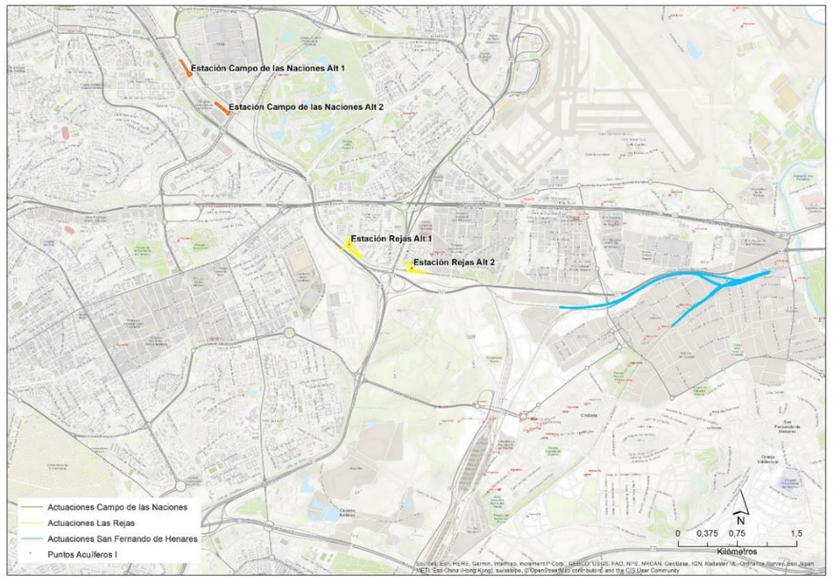
Masa de agua	030.024 Aluvial del Jarama: Guadalajara - Madrid			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

Según los valores anteriores, se puede concluir, que las masas de agua subterráneas presentes en el ámbito de estudio presentan un mal estado.

6.9.5. PUNTOS ACUÍFEROS

Un punto de agua subterránea, o punto acuífero, es un lugar u obra civil que permite el acceso al agua subterránea, incluyendo pozos, aljibes, surgencias naturales o manantiales que corresponden a descargas del acuífero; y lagos o lagunas cuando son salidas o afloramientos de acuíferos someros.

El inventario de puntos acuíferos del IGME incluye puntos de varias naturalezas: cauces superficiales, galerías, manantiales, pozos, sondeos, zanjas, etc. En la siguiente figura se observa la distribución de puntos acuíferos en el entorno del proyecto.



Puntos acuíferos. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y elaboración propia

Existen numerosos sondeos, pozos y manantiales en la zona próxima al proyecto, según la información disponible en el IGME. La presencia y ubicación concreta de estos puntos se comprobará en fases posteriores del proyecto, definiéndose las reposiciones necesarias en el caso de que alguno de los puntos se vea afectado por las actuaciones analizadas.

6.9.6. ZONAS PROTEGIDAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

Según el Artículo 24 del RD 907/2007 por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica y el Artículo 6 de la DMA, los Estados Miembros velarán por que

se establezca uno o más registros de todas las zonas incluidas en cada demarcación hidrográfica que hayan sido declaradas objeto de una protección especial, en virtud de una norma comunitaria específica relativa a la protección de sus aguas superficiales y subterráneas o a la conservación de los hábitats y las especies que dependen directamente del agua.

En el Registro de Zonas Protegidas previsto en los citados artículos, se incluirán:

1.- Las zonas en las que se realiza una captación de agua destinada a la producción de agua de consumo humano, siempre que proporcione un volumen medio de al menos 10 metros cúbicos diarios o abastezca a más de cincuenta personas, así como, en su caso, los perímetros de protección delimitados.

2.- las zonas que, de acuerdo con el respectivo plan hidrológico, se vayan a destinar en un futuro a la captación de agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

3.- las zonas que hayan sido declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico. (asimismo, se incluirán las zonas declaradas para dar cumplimiento a la directiva 2006/44/ce relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces).

4.- las masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño.

5.- las zonas que hayan sido declaradas vulnerables en aplicación de las normas sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

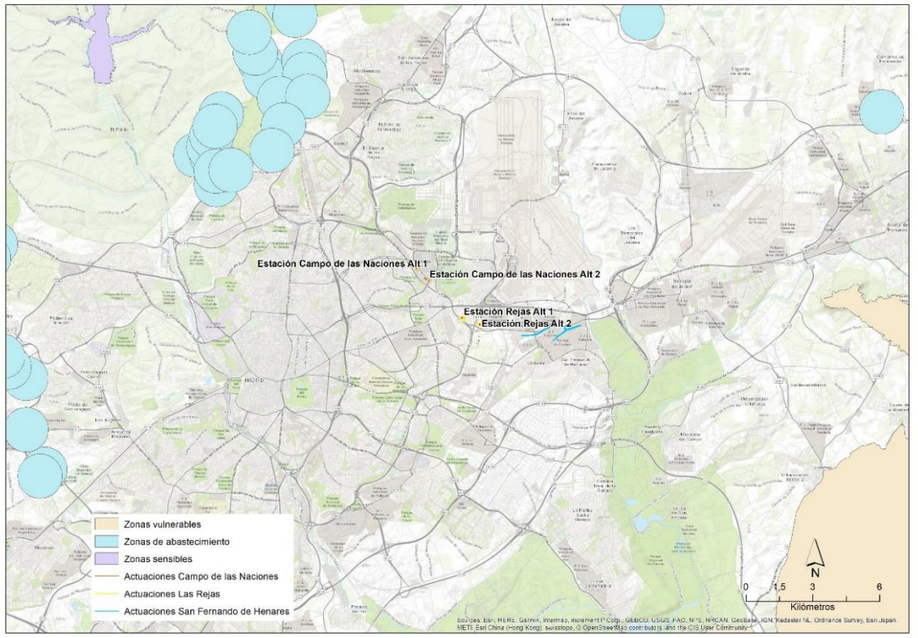
6.- las zonas que hayan sido declaradas sensibles en aplicación de las normas sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.

7.- las zonas declaradas de protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección, incluidos los LIC´s, ZEPAs y ZEC integrados en la RED NATURA 2000 designados en el marco de la directiva 92/43/CEE y la directiva 79/409/CEE.

8.-los perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobados de acuerdo con su legislación específica.

En el ámbito de su cuenca hidrográfica, la Demarcación Hidrográfica del Tajo ha identificado las masas de aguas afectadas por alguna de las figuras de protección recogidas en el artículo 6 de la DMA, y que constituirán el Registro de masas de aguas protegidas.

Según la información recogida en la página de la Confederación Hidrográfica del Tajo, las zonas protegidas que se localizan en el entorno de actuación del Anteproyecto se representan a continuación (se omiten los LICs y ZEPAs fluviales, que se analizan en el apartado correspondiente a la Red Natura).



Zonas protegidas de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

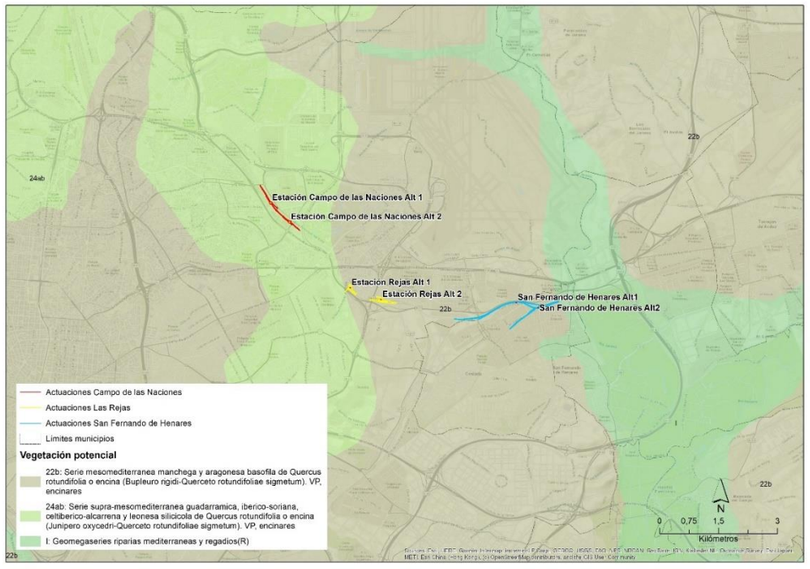
Tal y como se puede concluir de la ilustración anterior, no existe en el ámbito de estudio ninguna zona protegida, según lo establecido en la DMA.

6.10. VEGETACIÓN

6.10.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial agrupa las comunidades vegetales estables que aparecerían en una determinada zona como consecuencia de la sucesión vegetal progresiva, sin la influencia o alteración por parte del ser humano en los ecosistemas vegetales, y con la única interacción de factores edáficos y climatológicos. En la práctica, se habla de vegetación clímax o vegetación primitiva, esto es, la vegetación que existiría sin la influencia antrópica.

Para describir la vegetación potencial que se da en el ámbito de estudio se han empleado las series de vegetación de Salvador Rivas-Martínez. Rivas-Martínez desarrolló en 1981, a partir del trabajo de Luis Ceballos, el Mapa de Series de Vegetación de España. En 1987 realizó una revisión del mismo. Para la determinación de dichas series llevó a cabo un estudio detallado de los factores ecológicos y geográficos involucrados en la existencia de las comunidades vegetales (pisos bioclimáticos, corología, ombroclima, especie dominante, etc.). El resultado fue la obtención de 123 series de vegetación, de las cuales se conoce su ecología, distribución aproximada y etapas de regresión. El mapa abarca el territorio nacional y fue cartografiado a escala 1:400.000.



Series de vegetación potencial. Fuente: IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

Como se puede ver en la anterior figura, el área donde se localizan las alternativas para la estación de Campo de las Naciones se enmarca en la serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico alcarreña y leonesa de la encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*) (24ab).

Por otra parte, las ubicaciones de las alternativas, tanto de la estación de Rejas como del salto de carnero en San Fernando de Henares, corresponden con la serie 22b (Serie mesomediterranea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi- Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, en la siguiente tabla se recogen las series de vegetación presentes en el ámbito de las alternativas planteadas:

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

La serie 24ab se corresponde, en su estado maduro clímax, con bosques densos de encinas (encinar de *Quercus rotundifolia*), en los que pueden hallarse de forma codominante enebros (*Juniperus oxycedrus*) o quejigos (*Quercus faginea*) y en algunas ocasiones, alcornoques (*Quercus suber*) o robles melojos (*Quercus pyrenaica*).

No obstante, la vegetación actual en el entorno de la nueva estación de Campo de las Naciones difiere significativamente de la vegetación potencial descrita. Tanto la actividad agrícola en un primer momento como posteriormente las infraestructuras construidas desplazaron el encinar originario.

Las etapas de regresión, que se componen de piornales, retamares y jarales, y los bioindicadores de las etapas sucesionales, son los que se muestran a continuación:

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*

Por último, se describe la serie 22b. En la siguiente tabla se indican las etapas de sustitución de esta serie.

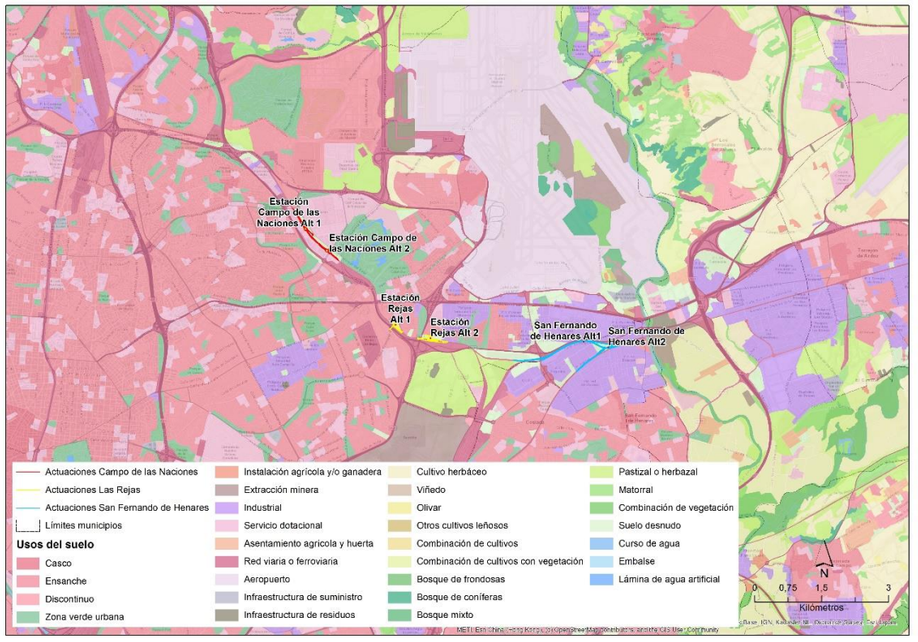
Nombre de la serie	**Castellano-aragonesa de la encina**
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Bupleurorigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Bupleurum rigidum* *Teucrium pinnatifidum* *Thalictrum tuberosum*
II. Matorral denso	*Quercus coccifera* *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*

Las localizaciones tanto de la nueva estación de Rejas como del salto de carnero proyectado en San Fernando de Henares están fuertemente antropizadas. En este sentido, tal y como se desarrolla en el siguiente apartado, la vegetación actual difiere significativamente de la vegetación potencial descrita.

6.10.2. VEGETACIÓN ACTUAL

Para el estudio de la vegetación actual presente en la zona de estudio se ha consultado el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE). Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura, las diferentes alternativas se localizan sobre 3 biotopos:

- Red viaria o ferroviaria.
- Artificial (Suelo desnudo).
- Artificial (Industrial).



Usos del suelo. Fuente: SIOSE y elaboración propia

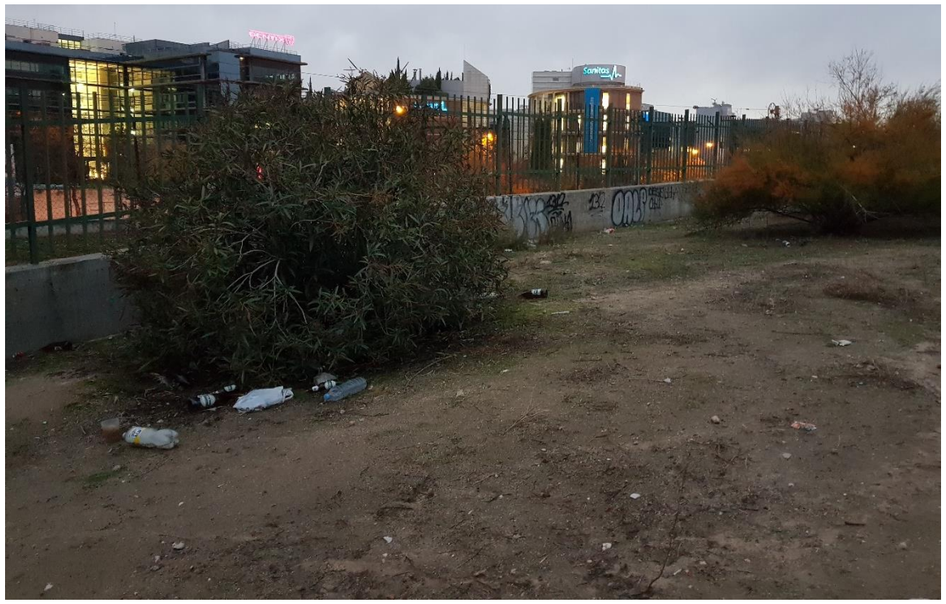
Teniendo en cuenta lo anterior y las visitas de campo efectuadas, cabe reseñar que la vegetación potencial del área de estudio ha sufrido una degradación total, dando lugar a la desaparición de las formaciones vegetales que cubrieron el territorio analizado.

En términos generales se puede decir que, tanto en la zona de ubicación de las actuaciones planteadas como en su entorno, la vegetación que aparece viene determinada por un factor: la acción antrópica. Durante siglos se han introducido cambios sustanciales en la composición florística de la zona mediante el desarrollo de superficies agrícolas, núcleos urbanos, infraestructuras de transporte y zonas industriales.

En el apéndice 3 se presenta un exhaustivo inventario de arbolado, incluyendo una ficha descriptiva de todos los ejemplares afectados por las diferentes alternativas. Por abundancia destacan las especies *Ulmus pumila* (olmo de Siberia) y *Pinus halepensis* (pino carrasco).

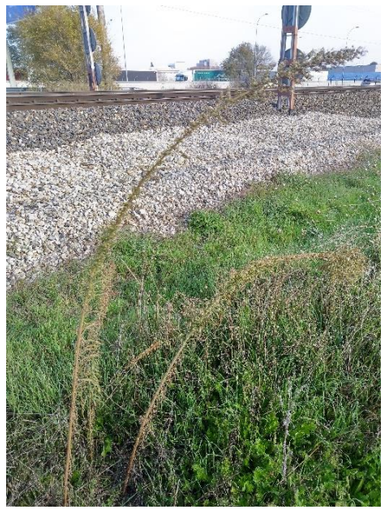
Arbolado en el entorno de la Alternativa 1 de la Estación Rejas

La representación del estrato arbustivo es escasa en comparación con el arbóreo. En las superficies donde se plantean las alternativas de ubicación de la Estación Campo de las Naciones hay plantados algunos ejemplares de diferentes especies con fines ornamentales (*Nerium oleander*, *Tamarix sp*., *Arbutus unedo*, *Ligustrum sp*., *Callistemon sp*.). En las superficies en el entorno de la actuación Salto de carnero San Fernando de Henares también hay presencia de ciertos arbustos ornamentales (*Pittosporum tobira*, *Rosmarinus officinalis*, *Ligustrum sp*., *Cercis siliquastrum*, *Retama sphaerocarpa*, *Nerium oleander*,



Arbustos ornamentales junto a plataforma ferroviaria en el entorno de Estación Campo de las Naciones

Por último, en el estrato herbáceo aparecen taxones comunes de zonas periurbanas de Madrid. Entre otras herbáceas ruderales pueden citarse *Avena sp*. *Diplotaxis sp*., *Plantago sp*., *Andryala sp*., *Lotus sp*., *Dittrichia viscosa*, *Sonchus sp*., *Rumex sp*., *Iris sp*., *Euphorbia sp*., *Muscari neglectum*, *Vicia sp*. y *Moricandia arvensis*. En el entorno de Salto de carnero San Fernando de Henares cabe destacar la presencia de ejemplares plantados de *Cortaderia selloana*, especie alóctona con un fuerte carácter invasor.



Dittrichia viscosa junto a plataforma ferroviaria en el entorno de Salto de carnero San Fernando de Henares

Moricandia arvensis en el entorno de Salto de carnero San Fernando de Henares

6.10.3. INVENTARIO FLORÍSTICO

La información de la flora presente en el ámbito de estudio se ha obtenido del programa Anthos. Se trata de una herramienta disponible en internet que muestra información sobre la biodiversidad de las plantas de España.

Este programa fue inicialmente fruto del convenio suscrito entre la Fundación Biodiversidad (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y el Real Jardín Botánico (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

A partir de la herramienta Anthos se obtiene un listado de la flora presente en las cuadrículas 10x10 km del ámbito de estudio. Para el ámbito de estudio resultan 2 cuadrículas: 30TVK57 y 30TVK47, de las que se han obtenido 896 especies. Estas especies se pueden consultar en la siguiente tabla.

ESPECIES FLORÍSTICAS					
Achillea odorata	*Camelina sativa*	*Echium vulgare subsp. pustulatum*	*Klasea pinnatifida*	*Osyris alba*	*Sisymbrium austriacum subsp. contortum*
Acinos arvensis	*Campanula erinus*	*Echium vulgare*	*Knautia subscaposa*	*Oxalis corniculata*	*Sisymbrium crassifolium*
Acinos rotundifolius	*Campanula lusitanica*	*Eleocharis palustris*	*Koeleria castellana*	*Pallenis spinosa*	*Sisymbrium irio*
Adiantum capillus-veneris	*Campanula matritensis*	*Elodea canadensis*	*Koeleria pyramidata*	*Papaver argemone*	*Sisymbrium officinale*
Adonis aestivalis subsp. squarrosa	*Campanula patula*	*Elymus curvifolius*	*Koeleria vallesiana*	*Papaver dubium*	*Sisymbrium orientale*
Adonis flammea	*Capsella bursa-pastoris*	*Elymus pungens*	*Lactuca serriola*	*Papaver hybridum*	*Sisymbrium polyceratium*
Adonis microcarpa	*Cardamine hirsuta*	*Ephedra major*	*Lactuca viminea*	*Papaver rhoeas*	*Sisymbrium runcinatum*
Aegilops geniculata	*Carduncellus monspelliensium*	*Epilobium hirsutum*	*Lactuca virosa*	*Parentucellia latifolia*	*Sonchus arvensis*
Aegilops neglecta	*Carduus bourgeanus*	*Equisetum arvense*	*Lamarckia aurea*	*Parietaria judaica*	*Sonchus crassifolius*
Aegilops triuncialis	*Carduus nutans*	*Equisetum palustre*	*Lamium amplexicaule*	*Paronychia argentea*	*Sonchus maritimus*
Aegonychon purpurocaeruleum	*Carduus pycnocephalus*	*Eragrostis barrelieri*	*Lappula squarrosa subsp. squarrosa*	*Paspalum dilatatum*	*Spergula arvensis*
Aethusa cynapium subsp. cynapium	*Carduus tenuiflorus*	*Eragrostis minor*	*Lappula squarrosa*	*Peganum harmala*	*Spergula pentandra*
Agrimonia eupatoria	*Carex cuprina*	*Erigeron bonariensis*	*Lapsana communis*	*Petrorhagia prolifera*	*Spergularia purpurea*
Agrostemma githago	*Carex distachya*	*Erigeron canadensis*	*Lathyrus angulatus*	*Phalaris aquatica*	*Spergularia rubra*
Agrostis canina	*Carlina corymbosa*	*Erodium botrys*	*Lathyrus aphaca*	*Phalaris brachystachys*	*Spergularia segetalis*
Agrostis capillaris	*Carlina racemosa*	*Erodium ciconium*	*Lathyrus cicera*	*Phalaris canariensis*	*Sphenopus divaricatus*
Agrostis castellana	*Carlina vulgaris*	*Erodium cicutarium*	*Lathyrus clymenum*	*Phalaris coerulescens*	*Sporobolus indicus*
Agrostis nebulosa	*Carthamus lanatus*	*Erodium gruinum*	*Lathyrus hirsutus*	*Phalaris paradoxa*	*Stachys annua*
Agrostis pourretii	*Catabrosa aquatica*	*Erodium laciniatum*	*Lathyrus setifolius*	*Phleum phleoides*	*Stipa atlantica*
Ailanthus altissima	*Caucalis platycarpos*	*Erodium malacoides*	*Lathyrus sphaericus*	*Phlomis lychnitis*	*Stipa barbata*
Aira caryophyllea	*Celtica gigantea*	*Erodium moschatum*	*Lavandula latifolia*	*Phlomis purpurea*	*Stipa capillata*
Aira praecox	*Centaurea alba subsp. alba*	*Eruca vesicaria*	*Lavandula pedunculata*	*Phragmites australis*	*Stipa lagascae*
Alcea rosea	*Centaurea alba*	*Erucastrum nasturtiifolium*	*Lavandula stoechas*	*Picnomon acarna*	*Stipa parviflora*
Alliaria petiolata	*Centaurea aristata*	*Erucastrum virgatum subsp. baeticum*	*Legousia hybrida*	*Picris hieracioides*	*Suaeda fruticosa*
Allium ampeloprasum	*Centaurea benedicta*	*Eryngium galioides*	*Leontodon hispidus*	*Pimpinella peregrina*	*Symphyotrichum novi-belgii*
Allium neapolitanum	*Centaurea calcitrapa*	*Eryngium tenue*	*Leontodon saxatilis subsp. rothii*	*Pimpinella villosa*	*Taeniatherum caput-medusae*
Allium nigrum	*Centaurea collina*	*Eryngium tricuspidatum*	*Lepidium campestre*	*Pinus pinea*	*Tamarix gallica*
Allium paniculatum	*Centaurea cyanus*	*Erysimum cheiranthoides*	*Lepidium graminifolium*	*Pistorinia hispanica*	*Tanacetum annuum*
Allium roseum	*Centaurea hyssopifolia*	*Erysimum incanum subsp. incanum*	*Lepidium latifolium*	*Plantago afra*	*Tanacetum corymbosum*
Allium sphaerocephalon	*Centaurea melitensis*	*Erysimum repandum*	*Lepidium perfoliatum*	*Plantago albicans*	*Tanacetum microphyllum*
Allium subhirsutum	*Centaurea paniculata*	*Euonymus europaeus*	*Lepidium subulatum*	*Plantago arenaria*	*Taraxacum marginellum*
Allium vineale	*Centaurea solstitialis*	*Euphorbia exigua subsp. exigua*	*Leucanthemopsis pallida*	*Plantago coronopus*	*Tetragonolobus conjugatus*
Alopecurus arundinaceus	*Centranthus calcitrapae*	*Euphorbia exigua*	*Leucanthemopsis pulverulenta*	*Plantago holosteum*	*Tetragonolobus maritimus*
Alopecurus geniculatus	*Cephalaria syriaca*	*Euphorbia falcata subsp. falcata*	*Leucanthemum vulgare*	*Plantago lagopus*	*Teucrium capitatum*
Alopecurus myosuroides	*Cerastium arvense*	*Euphorbia helioscopia*	*Limonium dichotomum*	*Plantago lanceolata*	*Teucrium gnaphalodes*
Althaea hirsuta	*Cerastium brachypetalum*	*Euphorbia matritensis*	*Limonium echioides*	*Plantago loeflingii*	*Teucrium pseudochamaepitys*
Alyssum alyssoides	*Cerastium dichotomum*	*Euphorbia nicaeensis*	*Limosella aquatica*	*Plantago maritima*	*Teucrium scorodonia*
Alyssum granatense	*Cerastium fontanum subsp. vulgare*	*Euphorbia segetalis*	*Linaria aeruginea subsp. aeruginea*	*Plantago media*	*Teucrium spinosum*
Alyssum serpyllifolium	*Cerastium glomeratum*	*Euphorbia serrata*	*Linaria amethystea*	*Platycapnos spicata*	*Thalictrum minus subsp. matritense*
Alyssum simplex	*Cerastium perfoliatum*	*Euphorbia sulcata*	*Linaria bipunctata subsp. bipunctata*	*Plumbago europaea*	*Thapsia villosa*
Amaranthus albus	*Cerastium pumilum*	*Falcaria vulgaris*	*Linaria caesia*	*Poa annua*	*Thlaspi perfoliatum*
Amaranthus blitum	*Cerastium semidecandrum*	*Fallopia convolvulus*	*Linaria glauca*	*Poa bulbosa*	*Thymelaea passerina*

ESPECIES FLORÍSTICAS					
Amaranthus deflexus	*Ceratocephala falcata*	*Ferula communis subsp. catalaunica*	*Linaria hirta*	*Poa infirma*	*Thymus baeticus*
Amaranthus graecizans subsp. silvestris	*Ceratophyllum demersum*	*Festuca interrupta*	*Linaria micrantha*	*Podospermum laciniatum*	*Thymus lacaitae*
Amaranthus hybridus	*Ceratophyllum submersum*	*Festuca ovina*	*Linaria spartea*	*Polycarpon tetraphyllum*	*Thymus mastichina subsp. mastichina*
Amaranthus muricatus	*Chaenorhinum minus*	*Festuca rubra subsp. rubra*	*Linaria triphylla*	*Polygala monspeliaca*	*Thymus willdenowii*
Amaranthus retroflexus	*Chaenorhinum reyesii*	*Festuca scariosa*	*Lithodora fruticosa*	*Polygonum amphibium*	*Thymus zygis subsp. sylvestris*
Ammi visnaga	*Chaetonychia cymosa*	*Filago arvensis*	*Lolium multiflorum*	*Polygonum aviculare*	*Thymus zygis subsp. zygis*
Anacyclus clavatus	*Chaetopogon fasciculatus*	*Filago asterisciflora*	*Lolium perenne*	*Polygonum hydropiper*	*Thymus zygis*
Anacyclus radiatus	*Chamaemelum nobile*	*Filago gallica*	*Lolium rigidum*	*Polypogon monspeliensis*	*Tolpis barbata*
Anagallis arvensis	*Chamaesyce canescens subsp. canescens*	*Filago minima*	*Lomelosia divaricata*	*Portulaca oleracea*	*Tordylium maximum*
Anagallis foemina	*Chamaesyce maculata*	*Filago pygmaea*	*Lomelosia simplex subsp. simplex*	*Potamogeton crispus*	*Torilis leptophylla*
Anchusa azurea	*Chamaesyce prostrata*	*Filago pyramidata*	*Lomelosia simplex*	*Potentilla reptans*	*Torilis nodosa*
Anchusa undulata subsp. granatensis	*Chelidonium majus*	*Filipendula vulgaris*	*Lomelosia stellata*	*Prangos trifida*	*Tragopogon crocifolius*
Anchusa undulata subsp. undulata	*Chenopodium album*	*Foeniculum vulgare*	*Lonicera periclymenum subsp. hispanica*	*Psilurus incurvus*	*Tragopogon porrifolius*
Androsace maxima	*Chenopodium ambrosioides*	*Frankenia laevis*	*Lotus corniculatus*	*Ptilostemon hispanicus*	*Tribulus terrestris*
Andryala arenaria	*Chenopodium botrys*	*Frankenia pulverulenta*	*Lotus pedunculatus*	*Pulicaria arabica*	*Trifolium angustifolium*
Andryala ragusina	*Chenopodium hybridum*	*Frankenia thymifolia*	*Lupinus angustifolius*	*Pulicaria vulgaris*	*Trifolium arvense*
Anthemis arvensis subsp. incrassata	*Chenopodium multifidum*	*Fumana thymifolia*	*Lupinus luteus*	*Pyracantha coccinea*	*Trifolium campestre*
Anthemis arvensis	*Chenopodium murale*	*Fumaria densiflora*	*Luzula forsteri subsp. forsteri*	*Quercus robur*	*Trifolium cernuum*
Anthemis cotula	*Chenopodium opulifolium*	*Fumaria parviflora*	*Lycium barbarum*	*Radiola linoides*	*Trifolium cherleri*
Anthoxanthum aristatum	*Chenopodium polyspermum*	*Fumaria reuteri*	*Lycium europaeum*	*Ranunculus arvensis*	*Trifolium fragiferum*
Anthoxanthum odoratum	*Chenopodium rubrum*	*Fumaria vaillantii*	*Lycium intricatum*	*Ranunculus barceloi*	*Trifolium glomeratum*
Anthoxanthum ovatum	*Chenopodium urbicum*	*Gagea lutea*	*Lycopsis arvensis*	*Ranunculus bulbosus subsp. aleae*	*Trifolium hirtum*
Anthriscus caucalis	*Chenopodium vulvaria*	*Gagea villosa*	*Lycopus europaeus*	*Ranunculus hederaceus*	*Trifolium medium*
Aphanes cornucopioides	*Cichorium intybus*	*Galinsoga quadriradiata*	*Lygeum spartum*	*Ranunculus muricatus*	*Trifolium micranthum*
Apium graveolens	*Cirsium arvense*	*Galium mollugo*	*Lythrum portula*	*Ranunculus paludosus*	*Trifolium patens*
Arctium minus	*Cirsium pyrenaicum*	*Galium palustre*	*Macrochloa tenacissima*	*Ranunculus parviflorus*	*Trifolium phleoides subsp. phleoides*
Arenaria montana	*Cladanthus mixtus*	*Galium papillosum subsp. papillosum*	*Malcolmia africana*	*Ranunculus repens*	*Trifolium phleoides*
Arenaria serpyllifolia	*Cleonia lusitanica*	*Galium parisiense subsp. divaricatum*	*Malcolmia littorea*	*Ranunculus sceleratus*	*Trifolium pratense*
Argyrolobium zanonii subsp. zanonii	*Clypeola jonthlaspi*	*Galium parisiense subsp. parisiense*	*Malcolmia maritima*	*Rapistrum rugosum subsp. linnaeanum*	*Trifolium repens*
Aristolochia paucinervis	*Coincya monensis subsp. orophila*	*Galium parisiense*	*Malcolmia triloba*	*Rapistrum rugosum*	*Trifolium resupinatum*
Aristolochia pistolochia	*Colchicum autumnale*	*Galium tricornutum*	*Malva neglecta*	*Reichardia picroides*	*Trifolium retusum*
Aristolochia rotunda	*Colchicum triphyllum*	*Galium verrucosum subsp. verrucosum*	*Malva nicaeensis*	*Reseda lutea subsp. lutea*	*Trifolium scabrum*
Arrhenatherum album	*Colutea hispanica*	*Gaudinia fragilis*	*Malva tournefortiana*	*Reseda lutea*	*Trifolium stellatum*
Arrhenatherum elatius	*Conringia orientalis*	*Genista scorpius*	*Malva trifida*	*Reseda luteola*	*Trifolium striatum subsp. striatum*
Artemisia campestris subsp. glutinosa	*Consolida pubescens*	*Geranium dissectum*	*Malvella sherardiana*	*Reseda phyteuma*	*Trifolium striatum*
Artemisia herba-alba	*Consolida regalis*	*Geranium molle*	*Mantisalca salmantica*	*Reseda stricta*	*Trifolium suffocatum*
Asparagus acutifolius	*Convolvulus althaeoides*	*Geranium pusillum*	*Mantisalca spinulosa*	*Reseda suffruticosa*	*Trifolium sylvaticum*
Asparagus albus	*Convolvulus arvensis*	*Geranium rotundifolium*	*Marrubium alysson*	*Reseda virgata*	*Trifolium tomentosum*
Asparagus officinalis	*Convolvulus cantabrica*	*Gladiolus communis*	*Marrubium vulgare*	*Retama sphaerocarpa*	*Trigonella foenum-graecum*
Asperugo procumbens	*Convolvulus humilis*	*Glaucium corniculatum*	*Matricaria aurea*	*Rhagadiolus stellatus*	*Trigonella gladiata*
Asperula arvensis	*Convolvulus lineatus*	*Glaucium flavum*	*Matthiola fruticulosa subsp. fruticulosa*	*Rhinanthus pumilus subsp. pumilus*	*Trigonella monspeliaca*
Asperula cynanchica	*Convolvulus meonanthus*	*Glinus lotoides*	*Medicago falcata*	*Rochelia disperma subsp. disperma*	*Trigonella polyceratia*

ESPECIES FLORÍSTICAS					
Asphodelus cerasiferus	*Convolvulus tricolor*	*Glycyrrhiza glabra*	*Medicago intertexta*	*Rochelia disperma*	*Trisetum loeflingianum*
Asphodelus fistulosus	*Coris monspeliensis*	*Gypsophila struthium subsp. struthium*	*Medicago minima*	*Roemeria hybrida*	*Trisetum ovatum*
Asphodelus ramosus	*Coronilla minima subsp. lotoides*	*Haplophyllum linifolium*	*Medicago orbicularis*	*Rorippa sylvestris*	*Trisetum paniceum*
Asplenium adiantum-nigrum	*Coronilla minima*	*Hedera helix*	*Medicago rigidula*	*Rostraria cristata*	*Trisetum scabriusculum*
Asplenium fontanum subsp. fontanum	*Coronilla repanda subsp. dura*	*Hedypnois rhagadioloides*	*Medicago rugosa*	*Rubia peregrina*	*Turgenia latifolia*
Asplenium ruta-muraria subsp. ruta-muraria	*Coronilla scorpioides*	*Helianthemum apenninum subsp. apenninum*	*Medicago scutellata*	*Rubia tinctorum*	*Vaccaria hispanica*
Asteriscus aquaticus	*Coronopus squamatus*	*Helianthemum asperum*	*Medicago truncatula*	*Rubus ulmifolius*	*Valerianella coronata*
Astragalus alopecuroides subsp. alopecuroides	*Corrigiola telephiifolia*	*Helianthemum hirtum*	*Melica ciliata*	*Rumex acetosa*	*Valerianella dentata*
Astragalus alopecuroides	*Corynephorus canescens*	*Helianthemum ledifolium*	*Melilotus indicus*	*Rumex acetosella*	*Valerianella discoidea*
Astragalus cymbaecarpos	*Corynephorus divaricatus*	*Helianthemum nummularium*	*Melilotus italicus*	*Rumex induratus*	*Valerianella echinata*
Astragalus glaux	*Corynephorus fasciculatus*	*Helianthemum salicifolium*	*Mentha cervina*	*Rumex papillaris*	*Valerianella locusta subsp. locusta*
Astragalus hamosus	*Cota altissima*	*Helianthemum sanguineum*	*Merendera montana*	*Rumex roseus*	*Valerianella microcarpa*
Astragalus hypoglottis	*Crassula tillaea*	*Helianthemum squamatum*	*Mibora minima*	*Ruta montana*	*Valerianella multidentata*
Astragalus incanus subsp. nummularioides	*Crepis capillaris*	*Helianthemum villosum*	*Micropus supinus*	*Sagina apetala*	*Velezia rigida*
Astragalus monspessulanus	*Crepis foetida*	*Heliotropium supinum*	*Micropyrum tenellum*	*Sagina procumbens*	*Verbascum barnadesii*
Astragalus pelecinus	*Crepis pulchra*	*Herniaria cinerea*	*Minuartia campestris*	*Sagina saginoides*	*Verbascum blattaria*
Astragalus scorpioides	*Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia*	*Herniaria glabra*	*Minuartia dichotoma*	*Salix alba*	*Verbascum lychnitis*
Astragalus sesameus	*Crucianella angustifolia*	*Herniaria hirsuta*	*Minuartia hamata*	*Salix viminalis*	*Verbascum pulverulentum*
Astragalus stella	*Crucianella patula*	*Herniaria scabrida*	*Minuartia hybrida subsp. hybrida*	*Salsola vermiculata*	*Verbascum sinuatum*
Atractylis cancellata	*Crupina crupinastrum*	*Hippocrepis commutata*	*Minuartia hybrida*	*Salvia argentea*	*Verbascum virgatum*
Atractylis humilis	*Crupina vulgaris*	*Hippocrepis comosa*	*Minuartia montana subsp. montana*	*Salvia lavandulifolia subsp. lavandulifolia*	*Verbena officinalis*
Atriplex rosea	*Ctenopsis delicatula*	*Hippocrepis multisiliquosa*	*Minuartia montana*	*Salvia lavandulifolia*	*Verbena supina*
Aurinia sinuata	*Ctenopsis gypsophila*	*Hippocrepis scabra*	*Moenchia erecta*	*Sanguisorba verrucosa*	*Veronica agrestis*
Avena barbata subsp. lusitanica	*Cucubalus baccifer*	*Hirschfeldia incana*	*Molineriella laevis*	*Santolina rosmarinifolia*	*Veronica anagallis-aquatica*
Avena barbata	*Cuscuta nivea*	*Hohenackeria polyodon*	*Moricandia arvensis*	*Saxifraga tridactylites*	*Veronica anagalloides*
Avena eriantha	*Cymbalaria muralis subsp. muralis*	*Holcus annuus subsp. setiglumis*	*Muscari comosum*	*Scandix australis*	*Veronica arvensis*
Avena sterilis subsp. sterilis	*Cynara tournefortii*	*Holcus lanatus*	*Muscari neglectum*	*Scandix pecten-veneris*	*Veronica beccabunga*
Avena sterilis	*Cynodon dactylon*	*Holcus mollis*	*Myosotis arvensis subsp. arvensis*	*Schenkia spicata*	*Veronica cymbalaria*
Avenula bromoides subsp. bromoides	*Cynoglossum cheirifolium*	*Holcus reuteri*	*Myrrhoides nodosa*	*Schismus barbatus*	*Veronica hederifolia*
Avenula bromoides subsp. pauneroi	*Cynoglossum creticum*	*Holosteum umbellatum*	*Nardus stricta*	*Scleranthus delortii*	*Veronica persica*
Avenula bromoides	*Cynoglossum dioscoridis*	*Hordeum marinum*	*Neatostema apulum*	*Scleranthus perennis*	*Veronica praecox*
Baldellia repens subsp. cavanillesii	*Cynoglossum officinale*	*Hordeum murinum subsp. leporinum*	*Nepeta cataria*	*Scleranthus polycarpos*	*Veronica triphyllos*
Baldellia repens	*Cynosurus echinatus*	*Hordeum murinum*	*Nepeta hispanica*	*Sclerochloa dura*	*Veronica verna*
Ballota nigra	*Cyperus fuscus*	*Hordeum secalinum*	*Nepeta tuberosa*	*Scolymus hispanicus subsp. occidentalis*	*Vicia angustifolia*
Barbarea verna	*Cyperus longus*	*Humulus lupulus*	*Neslia paniculata subsp. thracica*	*Scolymus hispanicus*	*Vicia cracca*
Barbarea vulgaris	*Cyperus rotundus*	*Hymenocarpos cornicina*	*Neslia paniculata*	*Scolymus maculatus*	*Vicia hybrida*
Bartsia trixago	*Cytisus scoparius subsp. scoparius*	*Hymenocarpos lotoides*	*Nonea echioides*	*Scorpiurus sulcatus*	*Vicia lutea*
Bassia prostrata	*Cytisus scoparius*	*Hymenolobus procumbens*	*Nonea vesicaria*	*Scorzonera angustifolia*	*Vicia monantha subsp. calcarata*
Bassia scoparia	*Dactylis glomerata subsp. hispanica*	*Hyoscyamus albus*	*Odontitella virgata*	*Scorzonera hispanica*	*Vicia narbonensis*
Beta maritima	*Dactylis glomerata*	*Hyoseris scabra*	*Odontites viscosus subsp. australis*	*Scrophularia auriculata*	*Vicia parviflora*
Bifora testiculata	*Danthonia alpina*	*Hypecoum imberbe*	*Odontites viscosus*	*Scrophularia peregrina*	*Vicia peregrina*

ESPECIES FLORÍSTICAS					
Biscutella auriculata	*Datura stramonium*	*Hypecoum pendulum*	*Oenanthe globulosa*	*Securigera securidaca*	*Vicia sativa*
Bombycilaena discolor	*Daucus carota subsp. carota*	*Hypecoum procumbens*	*Oenanthe lachenalii*	*Sedum amplexicaule*	*Vicia villosa*
Bombycilaena erecta	*Daucus carota subsp. maximus*	*Hypericum humifusum*	*Onobrychis caput-galli*	*Sedum caespitosum*	*Viola arvensis*
Brachypodium distachyon	*Daucus carota*	*Hypericum pulchrum*	*Onobrychis matritensis*	*Selaginella denticulata*	*Viola hirta*
Brassica barrelieri	*Daucus crinitus*	*Hypericum undulatum*	*Onobrychis viciifolia*	*Senecio auricula*	*Viola odorata*
Brassica nigra	*Deschampsia cespitosa*	*Hypochaeris glabra*	*Ononis biflora*	*Senecio gallicus*	*Viola parvula*
Briza minor	*Deschampsia flexuosa*	*Hypochaeris radicata*	*Ononis fruticosa*	*Senecio jacobaea*	*Vitis vinifera*
Bromus arvensis	*Descurainia sophia*	*Iberis amara*	*Ononis natrix*	*Senecio vulgaris*	*Vulpia ciliata*
Bromus hordeaceus	*Desmazeria rigida*	*Illecebrum verticillatum*	*Ononis pusilla subsp. pusilla*	*Setaria verticillata*	*Vulpia membranacea*
Bromus madritensis	*Diplotaxis catholica*	*Inula montana*	*Ononis spinosa subsp. maritima*	*Setaria viridis*	*Vulpia myuros*
Bromus rigidus	*Diplotaxis erucoides*	*Jasione montana*	*Ononis spinosa subsp. spinosa*	*Sherardia arvensis*	*Vulpia unilateralis*
Bromus rubens	*Diplotaxis muralis*	*Jasione sessiliflora*	*Ononis viscosa*	*Sideritis hirsuta*	*Wangenheimia lima*
Bromus scoparius	*Diplotaxis tenuifolia*	*Juncus acutus*	*Onosma tricerosperma*	*Sideritis romana*	*Wedelia glauca*
Bromus squarrosus	*Diplotaxis virgata*	*Juncus articulatus subsp. articulatus*	*Ophrys apifera*	*Silene colorata*	*Xanthium orientale*
Bromus sterilis	*Dittrichia graveolens*	*Juncus bufonius*	*Ophrys sphegodes*	*Silene conica*	*Xanthium spinosum*
Bromus tectorum	*Dorycnium hirsutum*	*Juncus conglomeratus*	*Opuntia phaeacantha*	*Silene cretica*	*Xeranthemum annuum*
Bufonia tenuifolia	*Draba muralis*	*Juncus effusus*	*Orchis mascula*	*Silene gallica*	*Xeranthemum cylindraceum*
Buglossoides arvensis	*Ecballium elaterium subsp. dioicum*	*Juncus gerardi*	*Orlaya daucoides*	*Silene muscipula*	*Xeranthemum inapertum*
Bupleurum gerardi	*Ecballium elaterium*	*Juncus inflexus subsp. inflexus*	*Orlaya grandiflora*	*Silene nocturna*	*Zannichellia palustris*
Bupleurum semicompositum	*Echinaria capitata*	*Juncus ranarius*	*Ornithogalum narbonense*	*Silene portensis*	*Zannichellia pedunculata*
Bupleurum tenuissimum	*Echinochloa crus-galli*	*Juncus sphaerocarpus*	*Ornithogalum pyrenaicum*	*Silene scabriflora subsp. scabriflora*	*Ziziphora hispanica*
Calicotome spinosa	*Echinops strigosus*	*Kickxia elatine*	*Ornithopus compressus*	*Silene viridiflora*	-
Callitriche stagnalis	*Echium creticum*	*Kickxia lanigera*	*Ornithopus perpusillus*	*Silene vulgaris*	-
Calystegia sepium	*Echium italicum*	*Klasea flavescens subsp. flavescens*	*Orobanche arenaria*	*Sinapis alba*	-
Camelina microcarpa	*Echium plantagineum*	*Klasea flavescens*	*Orobanche ramosa subsp. mutelii*	*Sinapis arvensis*	-

Fuente: ANTHOS

6.10.4. ESPECIES PROTEGIDAS

Para conocer las especies del ámbito de estudio con algún nivel de protección se han cruzado las 896 especies obtenidas en las cuadrículas 30TVK57 y 30TVK47 con los siguientes catálogos:

- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid.
- Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Como resultado se han obtenido 4 especies catalogadas en la zona: *Glycyrrhiza glabra*, *Hohenackeria polyodon*, *Quercus robur* y *Selaginella denticulata*, las cuales se analizan a continuación.

Nombre científico: **Nombre común:**	*Glycyrrhiza glabra L.* -
Nivel de protección	C. Madrid: De interés especial
Hábitat:	Herbazales de vegas y márgenes de arroyos, frecuentemente en zonas nitrificadas, de 0-1200 m (Martín, 1999).
Descripción: 	Hierba de 50-100 cm, erecta, poco ramificada, con glándulas sentadas dispersas por los tallos, hojas y cálices. Tallos ramificados, estriados, de glabrescentes a pubescentes. Hojas 15-20 cm, con 2-8 pares de folíolos; estípulas 3-4 x 1 mm, de lineares a triangulares, con 1-2 dientes en la mitad inferior; pecíolo 18-25 mm; folíolos 16-50 x 6-26 mm, elípticos, ovados o lanceolados, obtusos, a veces emarginados, cortamente mucronulados, glabrescentes, con un nervio central muy marcado y 6-10 pares de nervios laterales, con un peciólulo de 1,5-2,5 mm. Inflorescencias en racimos más cortos que las hojas axilantes, generalmente laxos; pedúnculos 1,6-4,5 cm; brácteas 3,5-4 mm, lanceoladas, membranosas, persistentes. Cáliz 6-7,5 mm, campanulado, con glándulas sentadas dispersas y a veces con glándulas estipitadas en la base. Fruto 7-25 x 7-8mm, oblongo o fusiforme, fuertemente comprimido, sin acúleos, generalmente glabro, pardo-amarillento, con 1-5 semillas (Martín, 1999).
Citas en la zona de estudio	CITA 2374750 España, Madrid: Castellae utriusque, Madrid, [30TVK47], in cultis locisque arenosis pinguibus regionis inferioris et montan., Colmeiro, Cutanda; v.s. Referencia bibliográfica: [20930] Willkomm, M. & Lange, J. (1874-1880): Prodromus florae Hispanicae, Vol. III. CITA 2788554 España, Madrid: Madrid, [30TVK47] Referencia bibliográfica: [30895] Cutanda, V. (1861): Flora compendiada de Madrid y su provincia, o descripción sucinta de las plantas vasculares que espontáneamente crecen en este territorio, Imprenta Nacional, Madrid.
Situación actual: 	Esta especie presenta abundantes pero puntuales manifestaciones. Vive en el borde de ríos, zonas arenosas, limosas y cultivos abandonados. Sus mejores representaciones están en la ribera del Henares (desde Alcalá de Henares a Mejorada del Campo), Jarama y Algodor; también se encuentra en la orilla de la Laguna del Campillo (Rivas-Vaciamadrid). Algunos de los enclaves de la Comunidad de Madrid están viendo disminuir sus individuos, debido a la utilización de su rizoma para obtener extracto de regaliz.
Fuente:	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid (Ficha nº 208). Anthos: http://www.anthos.es/

Nombre científico: **Nombre común:**	*Hohenackeria polyodon* Coss. & Durieu -
Nivel de protección	C. Madrid: Peligro de extinción
Hábitat:	Pastos, taludes, de ambientes ruderales sobre suelos margosos y yesosos
Descripción: 	Herbácea anual, de pequeño tamaño, glabra, tallo prácticamente inexistente, de manera que las hojas nacen a ras del suelo. Hojas lineares, borde del limbo con dientes diminutos y nervios paralelos. Flores pentámeras, blancas, sentadas, dispuestas en inflorescencias (umbelas). Fruto en baya, ovoideo, cubierto de pelos rígidos, a veces glandulosos.
Citas en la zona de estudio	CITA 1087224 España, Madrid: Cerro de las Peñuelas, [30TVK47] Referencia bibliográfica: [734] Lázaro Ibiza, B. (1900): Contribuciones a la flora de la Península Ibérica. Notas críticas acerca de la flora española (Segunda serie), Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 29(1-2): 125-176. CITA 1087227 España, Madrid: Cerro de las Peñuelas, [30TVK47] Referencia bibliográfica: [71] Aterido, L. (1895): Nuevos datos para la flora de Madrid, Actas Soc. Esp. Hist. Nat. 23(3): 241-243.

	CITA 1385469 España, Madrid: Madrid, estación de las Delicias, 30TVK47, s.f., Aterido (MA 163626). Referencia bibliográfica: [4076] Dorda, E. & Gamarra, R. (1986): Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 14, Fontqueria 11: 11. CITA 1443227 España, Madrid: Madrid, [30TVK47], pastos sobre suelos encharcables básicos o subhalófilos, s.f., s.c. (MA 86105). Referencia bibliográfica: [5137] Arenas Posadas, J.A. & García Martín, F. (1993): Atlas Carpológico y Corológico de la subfamilia Apioideae Drude (Umbelliferae) en España Peninsular y Baleares, Ruizia 12: 5-244. CITA 1443228 España, Madrid: Madrid, [30TVK47], pastos sobre suelos encharcables básicos o subhalófilos, 18-IV-1927, Vicioso (SEVF). Referencia bibliográfica: [5137] Arenas Posadas, J.A. & García Martín, F. (1993): Atlas Carpológico y Corológico de la subfamilia Apioideae Drude (Umbelliferae) en España Peninsular y Baleares, Ruizia 12: 5-244.
Situación actual: 	La cita más antigua es del cerro de las Peñuelas (Aterido, L. (1895) Nuevos datos para la flora de Madrid; Actas Soc. Esp. Hist. Nat. 23(3): 241-243). También existen citas de su localización en las proximidades de la estación de Delicias. El crecimiento de las ciudades ha supuesto la desaparición de sus hábitats preferentes. Parece haberse encontrado algún ejemplar en el entorno de Mercamadrid.
Fuente:	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid (Ficha nº 169). Anthos: http://www.anthos.es/

Nombre científico: **Nombre común:**	*Quercus robur* Linnaeus Roble
Nivel de protección	C. Madrid: De interés especial
Hábitat:	Umbrías, bosques de frondosas
Descripción 	Árbol caducifolio, robusto, de 40-50 metros de altura, copa amplia. Corteza grisácea, lisa, al envejecer se oscurece y va agrietándose. Hojas grandes, de hasta 18 cm, finas, caducas, obovadas, oblongas, lobuladas, lampiñas por ambas caras, de color verde oscuro por el haz y más claras por el envés; base del limbo auriculada. Flores masculinas en amentos aislados, de 5-13 cm de longitud. Flores femeninas en grupos de 2-3, sobre un largo pedúnculo. El fruto es una bellota, de color castaño, con cúpula de escamas aterciopeladas, que cuelga de un pedúnculo que llega a alcanzar los 10 cm.
Citas en la zona de estudio	CITA 2719328 España, Madrid: Retiro, [30TVK47], cultivado y a veces subespontáneo. Referencia bibliográfica: [26253] Baonza Díaz, J. (2012): Citas de flora vascular de interés de la Sierra del Rincón (Madrid, España), Bot. Complut. 36: 105-111. CITA 2789979 España, Madrid: Retiro, [30TVK47] Referencia bibliográfica: [30895] Cutanda, V. (1861): Flora compendiada de Madrid y su provincia, o descripción sucinta de las plantas vasculares que espontáneamente crecen en este territorio, Imprenta Nacional, Madrid. CITA 2366595 España, Madrid: bosques del Retiro, [30TVK47], in regione infer. et mont. Hispaniae, rarius in provinciis central., v.v.. Referencia bibliográfica: [20928] Willkomm, M. & Lange, J. (1861-1862): Prodromus florae Hispanicae, Vol. I, .
Situación actual: 	Su presencia es dudosa en la Comunidad de Madrid, aunque se han citado algunos ejemplares en el Hayedo de Montejo. En la aproximación a la revisión del Catálogo recogida en el Plan Forestal de la Comunidad de Madrid, se aconseja confirmar su presencia.
Fuente:	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid (Ficha nº 210). Anthos: http://www.anthos.es/

Nombre científico: **Nombre común:**	*Selaginella denticulata (L.) Spring* Pinchuita
Nivel de protección	C. Madrid: Vulnerable
Hábitat:	Preferencia por ambientes rupestres sombríos
Descripción:	Helecho herbáceo, perenne, de pequeño tamaño. Tallos rastreros, de hasta 15 cm, con simetría dorsiventral. Hojas (micrófilos) simples, pequeñas, uninervias y dispuestas en cuatro filas, donde dos hojas son grandes y dos pequeñas. Especie heterospórea (produce esporas masculinas y femeninas). Las hojas fértiles, semejantes a las estériles, se agrupan en espigas terminales.
Citas en la zona de estudio	CITA 2700831 España, Madrid: Ex convalle pagi de Ambroz [Madrid, Ambroz], [30TVK47] (BC-Bernades 807). Referencia bibliográfica: [16855] Ibáñez, N., Soriano, I. & Montserrat, J.M. (2009): L'herbari Bernades a l'Institut Botànic de Barcelona (BC), Collect. Bot. (Barcelona) 28: 31-63.
Situación actual:	Especie de distribución mediterránea y macaronésica. En la Comunidad de Madrid es posible localizarla en las proximidades de Villa del Prado y Cadalso de los Vidrios.
Fuente:	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid (Ficha nº 197). Anthos: http://www.anthos.es/

6.10.5. 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.

Los árboles singulares más cercanos al ámbito de estudio son las 4 Washingtonias de la Autopista de Barajas y el Pino Piñonero de la Casa del Cura. En todos los casos se localizan a más de 1,1 km de las actuaciones proyectadas. Por tanto se concluye que no se afectará árbol singular alguno.

6.11. FAUNA

En el apéndice 10 "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.

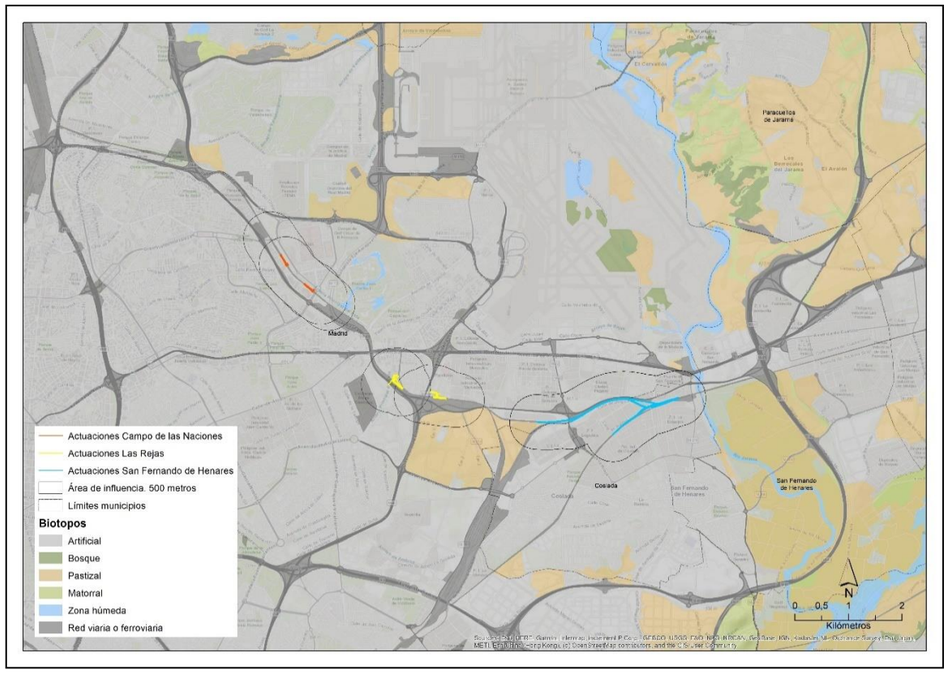
Asimismo, se identifican las zonas de interés faunístico, y se elabora un estudio de corredores para la fauna.

Por último, se han llevado a cabo visitas de campo a la zona de actuación, con el fin concretar las especies realmente presentes en el entorno de las actuaciones, a identificar posibles impactos no detectados previamente, y a definir las medidas protectoras y correctoras necesarias.

Seguidamente se recogen los resultados del estudio faunístico incluido en el apéndice 10.

6.11.1. BIOTOPOS FAUNÍSTICOS

A partir del análisis de la vegetación y los factores del medio, se pueden llegar a describir varios biotopos, para cada uno de los cuáles se presentan las especies más singulares, destacando aquellas especies que muestran un grado de amenaza mayor. Los diferentes biotopos identificados se muestran en la siguiente imagen. Para la clasificación se ha utilizado la base de datos de ocupación del suelo para España a escala de referencia 1:25.000 del SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España) y el Mapa de Vegetación y Usos de Suelo de la Comunidad de Madrid:



Biotopos faunísticos. Fuente: SIOSE y elaboración propia

A continuación, se procede a describir los distintos biotopos identificados:

Artificial

El ámbito de estudio de las tres actuaciones proyectadas, es un espacio predominantemente urbano, inmerso en el casco urbano de Madrid Capital y junto a los municipios de Coslada y San Fernando de Henares. Este biotopo urbano, engloba zonas industriales, zonas de uso residencial e infraestructuras viarias (carreteras y ferrocarriles, enfatizados en la imagen).

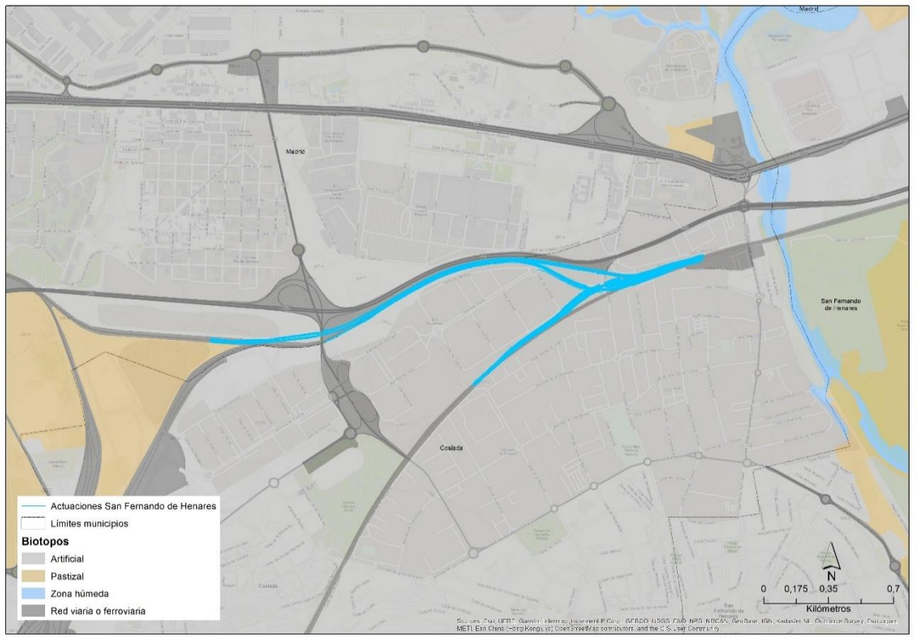
La fauna asociada a este biotopo son especies comunes, generalistas, acostumbradas a la presencia del hombre y con escasos problemas de conservación. Entre la avifauna podemos citar: la lechuza Común (*Tyto alba*), Autillo (*Otus scops*), Paloma Bravía (*Columba livia*), Vencejo Común (*Apus apus*), Golondrina Común (*Hirundo rustica*), Avión Común (*Delichon urbicum*), la urraca (Pica pica), el estornino Negro (*Sturnus unicolor*), el gorrión Común (*Passer domesticus*), el mirlo (*Turdus merula).* También aparecer especies como la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia),* el halcón peregrino (*Falco peregrinus)* o el cernícalo primilla (*Falco naumanni)* que son especies que recientemente se han ido habituando a colonizar ambientes más urbanos. Ligado a las zonas de arbolado van a aparecer diferentes especies de paseriformes generalistas como herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), el pinzón común (*Fringilla coelebs),* el verdecillo (S*erinus serinus) o* el carbonero común (*Parus major)*.

La representación de mamíferos está encabezada por especies como el Erizo Europeo (*Erinaceus europaeus*), el Topillo campesino (*Microtus arvalis*), el Ratón de campo (*Apodemus Sylvaticus*) o el tan común Ratón casero (*Mus domesticus*) y la rata parda (*Rattus norvegicus).*

Entre los reptiles podemos encontrar la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*) o la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica).*

Zonas húmedas

A 300 metros de la zona de actuación de San Fernando de Henares se localiza el cauce del río Jarama, que presenta abundante vegetación de ribera. También se observa una masa de agua artificial dentro del Parque urbano Juan Carlos I.



Biotopo de zonas húmedas próximo al Salto de carnero San Fernando de Henares. Fuente: SIOSE y elaboración propia

La vegetación está representada por sauces (*Salix sp.), f*resnos (*Fraxinus sp.)* y chopos (*Salix sp.)*

Cauce del río Jarama y la vegetación de ribera. Fuente: elaboración propia

Las especies de aves que aparecen ligadas al medio acuático son el ánade Azulón (*Anas platyrrhynchos*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), la focha común (*Fulica atra*), el zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), la garza real (*Ardea cinerea),* la garceta común (*Egretta garzetta),* el martín pescador (*Alcedo atthis),* el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), o el avión zapador (*Riparia riparia),* entre otras.

Los anfibios, especialmente ligados a los hábitats húmedos, encuentran en la cobertura herbácea de los lindes de los cuerpos acuáticos el lugar dónde establecerse, alimentarse y reproducirse. Entre los anfibios encontramos el sapo corredor (*Bufo calamita),* el sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae),* el sapillo moteado ibérico *(*Pelodytes ibericus), o la rana común (*Pelophylax perezi)*. Entre los reptiles, también ligados a la vegetación acuática, están, el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), el galápago de Florida (*Trachemys scripta*), y la culebra viperina (*Natrix maura*).

Por último, hay que destacar la presencia de la nutria (*Lutra lutra),* especie en peligro de extinción, en el cauce del río Jarama.

Pastizal o herbazal

El biotopo de pastizal se encuentra representado entre la actuación de la Estación de Rejas y la actuación del Salto de carnero San Fernando de Henares (imagen inferior). Se trata de eriales, entre grandes infraestructuras de comunicación. Además, se observan zonas de cultivos, con relieves llanos al este del del cauce del río Jarama, formando parte de la ZEPA ES0000142 Cortados y Cantiles del Jarama.

Pastizal en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

Entre las aves se presenta una diversa representación de paseriformes como el jilguero (Carduelis carduelis), pardillo común (*Linaria cannabina*), verderón común (*Chloris chloris*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), golondrina común (*Hirundo rustica)*, avión común (*Delichon urbicum*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), curruca cabecinegra (Sylvia melanocephala), etc. Otras aves que se presentan son tórtola europea (*Streptopelia turtur*), tórtola turca (*Streptopelia decaoto*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), abubilla (*Upupa epops*), vencejo común (*Apus apus*) y pálido (*Apus pallidus*), etc

Los mamíferos presentes serían el erizo común (*Erinaceus europaeus*) conejo (*Oryctolagus cuniculus*), roedores y algunos carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), o comadreja (*Mustela nivalis*).

6.11.2. CATÁLOGO FAUNÍSTICO

Se han inventariado las especies que potencialmente pueden ser localizadas en la zona de estudio o en áreas cercanas, estableciendo sus necesidades de protección en función de la legislación aplicable. Las fuentes consultadas, así como la metodología se especifican el apéndice 10 “Estudio faunístico”.

Se incluyen a continuación las tablas con la recopilación del inventario de fauna, clasificado por grupo faunístico.

ANFIBIOS					
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**CEEA**	**CEACM**	**Ley 42/2007**	**Directiva aves**
Alytes cisternasii	Sapo partero ibérico				
Bufo calamita	Sapo corredor				
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meridional				
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas				
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común		Vulnerable		
Pelophylax perezi	Rana común				
Pleurodeles waltl	Gallipato				

AVES					
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**CEEA**	**CEACM**	**Ley 42/2007**	**Directiva aves**
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal				
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común				
Aegithalos caudatus	Mito				
Alauda arvensis	Alondra común				Anexo II - B
Alcedo atthis	Martín pescador		De interés especial		Anexo I
Alectoris rufa	Perdiz roja				Anexo II - A
Amandava amandava	Bengalí rojo				
Anas clypeata	Cuchara común				Anexo II - A
Anas platyrhynchos	Ánade azulón				Anexo II - A
Anas strepera	Ánade friso		De interés especial		
Apus apus	Vencejo común				
Apus pallidus	Vencejo pálido		De interés especial		
Ardea purpurea	Garza imperial		SAH		Anexo I
Asio otus	Búho chico				
Athene noctua	Mochuelo común				
Aythya ferina	Porrón europeo				Anexo II - A
Bubo bubo	Búho real		Vulnerable		Anexo I
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera				

AVES					
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**CEEA**	**CEACM**	**Ley 42/2007**	**Directiva aves**
Calandrella brachydactyla	Terrera común				Anexo I
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo				Anexo I
Carduelis cannabina	Pardillo común				
Carduelis carduelis	Jilguero europeo				
Carduelis chloris	Verderón europeo				
Certhia brachydactyla	Agateador común				
Cettia cetti	Ruiseñor bastardo				
Charadrius dubius	Chorlitejo chico				
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca		Vulnerable		Anexo I
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero occidental		SAH		Anexo I
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	Vulnerable	Vulnerable		Anexo I
Cisticola juncidis	Buitrón				
Clamator glandarius	Críalo europeo				
Columba domestica	Paloma doméstica				
Columba livia	Paloma bravía				Anexo II - A
Columba oenas	Paloma zurita				Anexo II - B
Columba palumbus	Paloma torcaz				Anexo II - A
Coracias garrulus	Carraca europea				Anexo I
Corvus monedula	Grajilla occidental				Anexo II - B
Coturnix coturnix	Codorniza común				Anexo II - B
Cuculus canorus	Cuco común				
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común				
Delichon urbicum	Avión común				
Egretta garzetta	Garceta común		De interés especial		Anexo I
Emberiza calandra	Escribano triguero				
Falco naumanni	Cernícalo primilla		En Peligro de Extinción		Anexo I
Falco peregrinus	Halcón peregrino		Vulnerable		Anexo I
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar				
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar				
Fulica atra	Focha común				Anexo II - A
Galerida cristata	Cogujada común				
Gallinula chloropus	Gallineta común				Anexo II - B
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común		De interés especial		Anexo I
Hippolais polyglotta	Zarcero común				
Hirundo rustica	Golondrina común				
Ixobrychus minutus	Avetorillo común		SAH		Anexo I
Jynx torquilla	Torcecuello		De interés especial		

AVES					
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CEACM	Ley 42/2007	Directiva aves
Lanius excubitor	Alcaudón real		De interés especial		
Lanius senator	Alcaudón común				
Lophophanes cristatus	Herrerrillo capuchino				
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común				
Merops apiaster	Abejaruco europeo				
Milvus migrans	Milano negro				Anexo I
Motacilla alba	Lavandera blanca				
Myiopsitta monachus	Cotorra argentina				
Nycticorax nycticorax	Martinete común		SAH		Anexo I
Oenanthe hispanica	Collalba rubia				
Oenanthe oenanthe	Collalba gris				
Oriolus oriolus	Oropéndola europea				
Otus scops	Autillo europeo				
Parus major	Carbonero común				
Passer domesticus	Gorrión común				
Passer montanus	Gorrión molinero				
Periparus ater	Carbonero garrapinos				
Pica pica	Urraca				Anexo II - B
Picus viridis	Pito real				
Porphyrio porphyrio	Calamón común				Anexo I
Psittacula krameri	Cotorra de Kramer				
Rallus aquaticus	Rascón europeo				Anexo II - B
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado				
Remiz pendulinus	Pájaro moscón				
Riparia riparia	Avión zapador		De interés especies		
Serinus serinus	Verdecillo				
Streptopelia decaocto	Tórtola turca				Anexo II - B
Streptopelia turtur	Tórtola europea				Anexo II - B
Strix aluco	Carabo común				
Sturnus unicolor	Estornino negro				
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada				
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra				
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común				
Tetrax tetrax	Sisón común	Vulnerable			Anexo I
Troglodytes troglodytes	Chochín				
Turdus merula	Mirlo común				Anexo II - B
Tyto alba	Lechuza común				
Upupa epops	Abubilla común				

PECES CONTINENTALES					
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CEACM	Ley 42/2007	Directiva aves
Ameiurus melas	Pez gato				
Carassius auratus	Carpa dorada				
Chondrostoma arcasii	Bermejuela				
Chondrostoma polylepis	Boga del Tajo				
Cobitis paludica	Colmilleja				
Cyprinus carpio	Carpa común				
Esox lucius	Lucio europeo				
Gambusia holbrooki	Perca sol				
Luciobarbus bocagei	Barbo común				
Luciobarbus comizo	Barbo comizo				
Lepomis gibbosus	Perca sol				
Squalius alburnoides	Calandino				

REPTILES					
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CEACM	Ley 42/2007	Directiva aves
Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja				
Blanus cinereus	Culebrilla ciega				
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo ibérico				
Coronella girondica	Culebra lisa meridional				
Macroprotodon brevis	Culebra de cogulla				
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda				
Mauremys leprosa	Galápago leproso		Vulnerable	Anexo II / V	
Natrix maura	Culebra viperina				
Natrix natrix	Culebra de collar				
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica				
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga				
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta				
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera				
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común				
Timon lepidus	Lagarto ocelado				
Trachemys scripta	Tortuga de florida				

6.11.3. ÁREAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO

Las áreas de interés faunístico van a ser todas esas zonas de especial importancia para mantener la conservación de las especies y los hábitats en la zona de estudio. Se incluye principalmente los espacios naturales protegidos, los hábitat o áreas asociadas a planes de recuperación de especies o dominios vitales de las especies clave y los corredores ecológicos identificados a nivel regional.

La comunidad de Madrid no cuenta con planes de recuperación para las especies recogidas en el catálogo de especies amenazadas. La caracterización de los espacios protegidos se realiza en el siguiente apartado.

6.11.3.1. PARQUE REGIONAL EN TORNO A LOS EJES DE LOS CURSOS BAJOS DE LOS RÍOS MANZANARES Y JARAMA.

El Plan de Ordenación de los Recursos del Parque fue aprobado mediante el Decreto 27/1999 de 11 de Febrero, mientras que la zona fue declarada como Parque Regional por la Asamblea de Madrid el 24 de junio de 1994.

El límite del parque Regional coincide por el Norte con la línea ferroviaria Madrid-Barcelona, en su cruce con la vega del Jarama, a lo largo de 1,4 kilómetros.

El PORN establece una zonificación del Parque en función de los recursos presentes en cada uno de ellos y la fragilidad de los mismos, estableciendo asimismo limitaciones graduales en cada uno de ellos. Se diferencian los siguientes:

- Zonas de Reserva Integral
- Zonas de Reserva Natural
- Zonas degradadas a regenerar
- Zonas de Explotación Ordenada de los Recursos Naturales
- Zonas con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educacional y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales.
- Zona periférica de protección

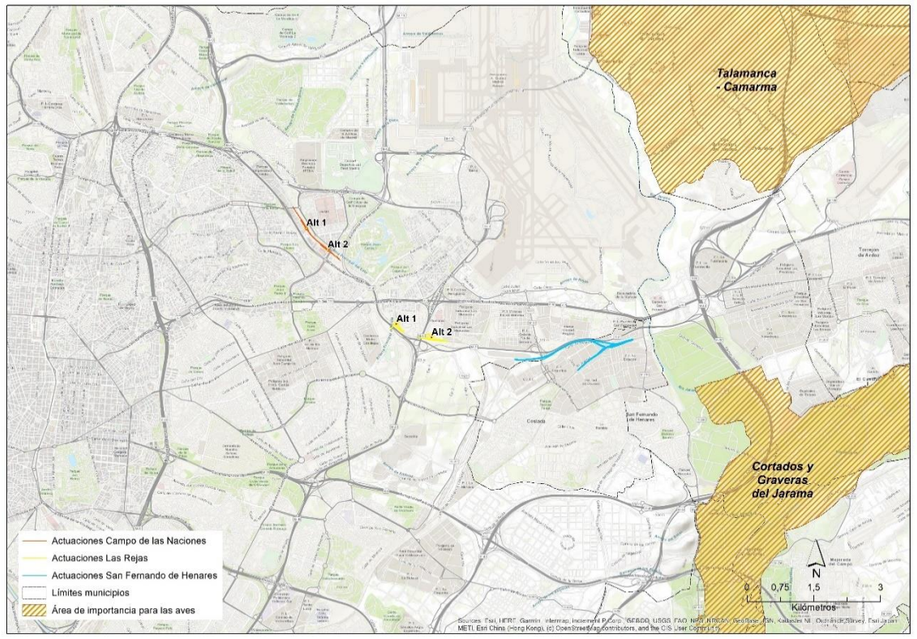
Ubicación del trazado de estudio respecto al Parque Regional del Sureste. Fuente: IDEM y elaboración propia

6.11.3.2. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (IBAS)

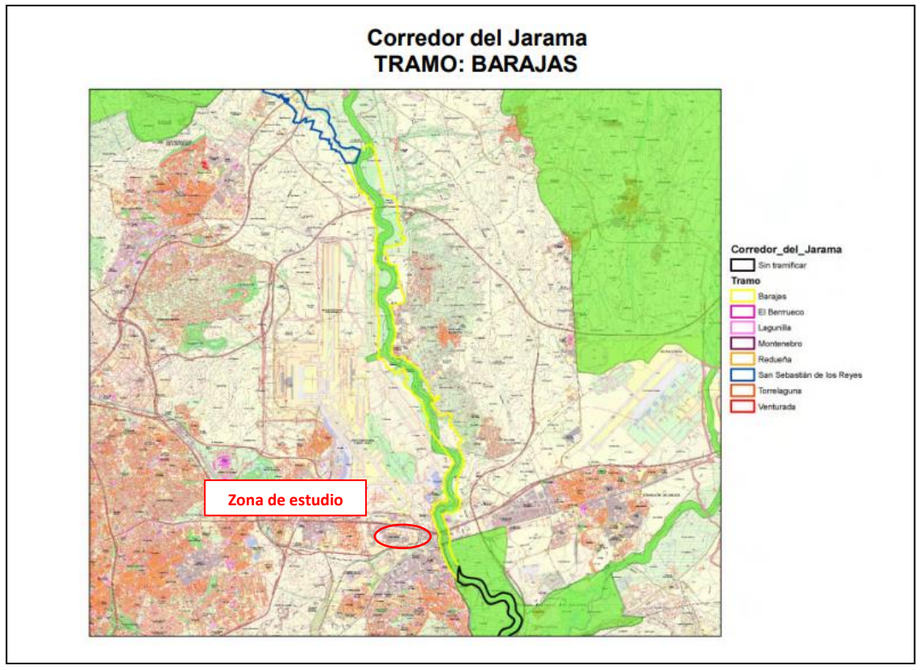
Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves, más conocidas como IBAs (Important Bird Area) forman una red de espacios naturales que deben ser preservados si queremos que sobrevivan las aves más amenazadas y representativas que habitan en ellos. Son el pilar fundamental del Programa de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves. Las IBA se identifican mediante criterios científicos y estandarizados de acuerdo a tres niveles de acuerdo con su valoración como áreas de importancia mundial, europea o de la Unión Europea.

El inventario de IBA español incluye 469 IBA que ocupan una superficie de casi 24 millones de hectáreas, de las que algo más de 18 millones son terrestres y 5 millones y medio son marinas, lo que supone, en su parte terrestre el 36% de la superficie del país.

Ligadas al cauce del río Jarama se localiza la IBA 74 “Talamanca – Camarma” y la IBA 73 “Cortados y Graveras del Jarama”, pero suficientemente lejos de la zona de actuaciones para no verse afectadas.



IBAs presentes en el ámbito de estudio. Fuente: MITECO



Tramos del Corredor del Jarama. Fuente: Red de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid

6.11.3.3. CORREDORES ECOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Comunidad de Madrid ha diseñado una Red de Corredores Ecológicos que asegura la funcionalidad de las áreas protegidas y la coherencia de la Red Natura 2000 en la región, También establece una relación de continuidad entre los Espacios Naturales Protegidos, las zonas verdes urbanas y los parques y áreas de esparcimiento supramuniciales.

Coincidiendo con el cauce del río Jarama, se localiza el corredor del Jarama, de carácter forestal. Recorre la Comunidad de Madrid de norte a sur, conectando el LIC de Sierra de Ayllón, en Guadalajara, con los de las Cuencas de los ríos Lozoya y Sierra Norte, Cuenca de los ríos Jarama y Henares, Cuenca del río Guadalix, Cuenca del río Manzanares en Madrid. Dado que en algunos tramos de su largo recorrido atraviesa zonas de escasa vegetación, con frecuencia se apoya en los bosques de galería del río Jarama.

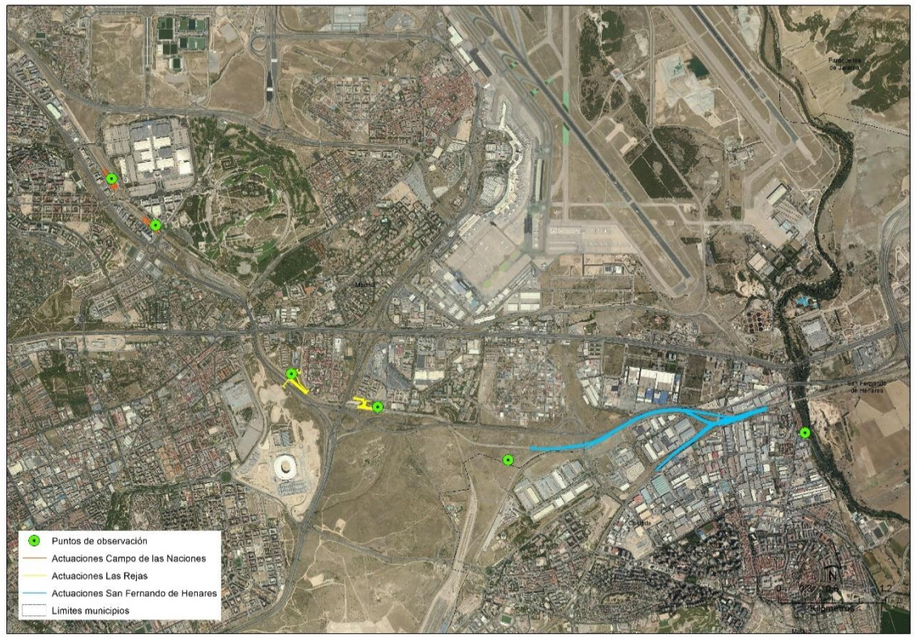
El corredor del Jarama se encuentra tramificado, perteneciendo la zona de estudio al tramo: Barajas, como se aprecia en la siguiente imagen. No se han identificado zonas de conflicto en este tramo que discurre sobre el río Jarama a lo largo del aeropuerto de Barajas.

6.11.4. TRABAJO DE CAMPO

Para la realización del estudio de impacto ambiental se realizó una salida de campo con el fin de caracterizar el ámbito de estudio y detectar las zonas de mayor interés para la fauna.

El muestreo consistió en puntos de observación de 15 minutos de duración, donde se anotaron todas las especies detectadas tanto visual como acústicamente. La selección de los puntos de observación se realizó en las zonas donde se van a llevar a cabo las actuaciones y los biotopos más sensibles detectados durante la fase de gabinete.

A continuación se muestran los puntos de observación en una imagen y las especies detectadas en cada uno de ellos.



Puntos de observación realizados durante el trabajo de campo para cada actuación. Fuente: elaboración propia

ESPECIE	Estación Campo de las Naciones		Estación Rejas		Salto de carnero San Fernando de Henares	
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Pastizal	Río Jarama
Ánade azulón						x
Carbonero común		x				
Cogujada común					x	
Colirrojo tizón			x	x		
Conejo				x		
Cotorra argentina	x	x				
Curruca capirotada		x				
Estornino negro					x	x
Focha común						x
Gorrión común	x			x		x
Gorrión molinero						x
Herrerillo común		x				x
Jilguero europeo	x	x				
Lavandera blanca			x			
Milano real	x					
Mosquitero sp.	x	x		x		
Paloma domestica			x	x	x	x
Paloma torcaz						x
Pato colorado						x
Petirrojo europeo		x				x
Ruiseñor bastardo						x
Serín verdecillo	x	x	x	x	x	
Tarabilla común					x	
Urraca	x	x	x	x	x	x
Zampullín común						x

Como se desprende de la tabla anterior, las especies identificadas en el ámbito de estudio son especie eurioicas con una valencia ecológica amplia, es decir, especies que toleran variaciones en el medio, lo que les permite adaptarse a ambientes cambiantes. No se han detectado especies con ningún grado de amenaza.

Colirrojo tizón (Phoenicurus ochuros) en la futura estación de Rejas.

En el cauce del río Jarama, se identificaron especies características de la vegetación ribereña como el ruiseñor bastardo, así como especies ligadas al propio río, como el ánade azulón o el pato colorado.

Pato colorado (Netta Rufina) en el río Jarama. Fuente: elaboración propia

También se comprobó que el medio que rodea al cauce se encuentra muy antropizado, como numerosas edificaciones y vías de comunicación. Igualmente llama la atención los altos niveles de ruido por la presencia del aeropuerto de Madrid a pocos kilómetros, lo que provoca que los aviones circulen a baja altura.

Dada la distancia desde la zona de actuaciones hasta el cauce del río (aproximadamente 500 metros) y las características del entorno comentadas anteriormente, se descarta la afección sobre las especies ligadas al propio río.

6.11.5. ESPECIES SENSIBLES

Para determinar las especies sensibles presentes en el ámbito de estudio, es decir, aquellas más susceptibles de verse afectadas por las actuaciones analizadas, se han tenido en cuenta las especies recogidas en el IEET que están incluidas en alguna categoría de amenaza tanto a nivel nacional como regional.

Además, para cada una de ellas se ha estudiado su hábitat pudiendo descartar o asumir su presencia en el ámbito de estudio, de acuerdo con los biotopos atravesados por el trazado de estudio.

También se ha consultado información bibliográfica sobre la presencia de las especies en la Comunidad de Madrid y la información contenida en el PORN del Parque del Sureste.

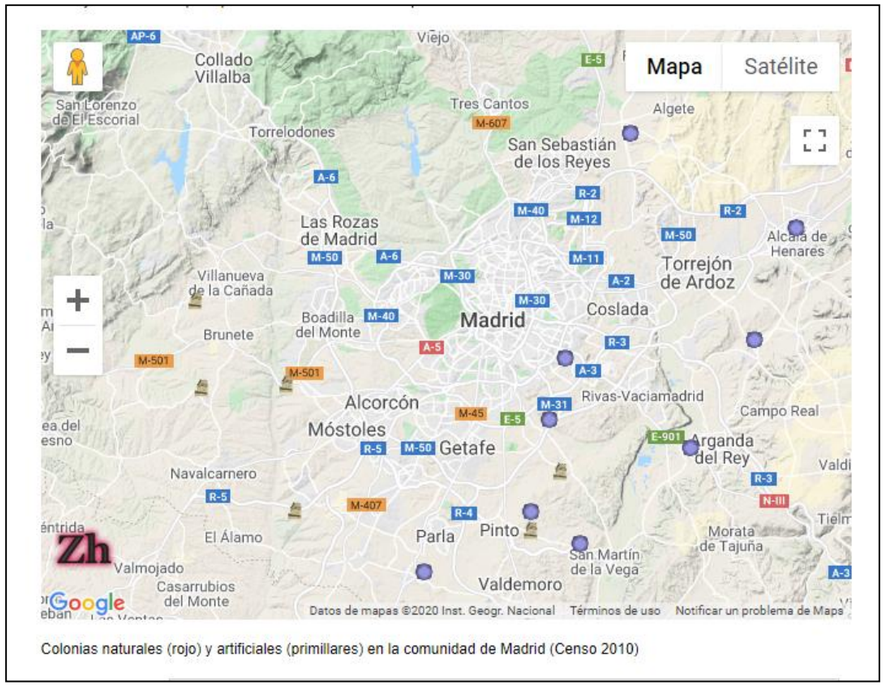
Las especies catalogadas como amenazadas, tanto a nivel autonómico como regional, se muestran en la siguiente tabla. Se subrayan en negrita las especies cuyo hábitat va a ser afectado de manera directa (destrucción por ocupación de suelos y movimientos de tierra) por alguna de las tres actuaciones proyectadas:

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CEACM	HÁBITAT	CUAD. UTM
Anfibios	*Pelodytes punctatus*	Sapillo moteado común		Vulnerable	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	*Alcedo atthis*	Martín pescador		De interés especial	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	*Anas strepera*	Ánade friso		De interés especial	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	***Apus pallidus***	**Vencejo pálido**		**De interés especial**	**Urbano**	**30TVK57**
Aves	*Ardea purpurea*	Garza imperial		SAH	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	*Bubo bubo*	Búho real		Vulnerable	Cortados rocosos	30TVK57
Aves	***Ciconia ciconia***	**Cigüeña blanca**		**Vulnerable**	**Urbano**	**30TVK57**
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occidental		Sensible a la alteración de su hábitat	Cultivos/Zonas húmedas	30TVK57
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	Vulnerable	Vulnerable	Cultivos	30TVK57
Aves	*Egretta garzetta*	Garceta común		De interés especial	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	***Falco naumanni***	**Cernícalo primilla**		**En Peligro de Extinción**	**Urbano**	**30TVK47**
Aves	***Falco peregrinus***	**Halcón peregrino**		**Vulnerable**	**Cortados / Urbano**	**30TVK47 30TVK57**
Aves	*Himantopus himantopus*	Cigüeñuela común		De interés especial	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	*Ixobrychus minutus*	Avetorillo común		Sensible a la alteración de su hábitat	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	***Jynx torquilla***	**Torcecuello**		**De interés especial**	**Forestal / Ubiquista**	**30TVK57**
Aves	***Lanius excubitor***	**Alcaudón real**		**De interés especial**	**Zonas abiertas con arbolado**	**30TVK57**
Aves	*Nycticorax nycticorax*	Martinete común		Sensible a la alteración de su hábitat	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	*Riparia riparia*	Avión zapador		De interés especies	Zonas húmedas	30TVK57
Aves	*Tetrax tetrax*	Sisón común	Vulnerable		Cultivos	30TVK57
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria		En Peligro de Extinción	Zonas húmedas	30TVK57

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de las especies se localizan en la cuadrícula 30TVK57. Son especies ligadas a los espacios protegidos (zonas ZEPA, ZEC y Parque Regional) que engloban zonas de cultivo, importantes para las aves esteparias, y zonas húmedas ligadas a los cauces de los ríos Jarama y Manzanares, importantes para las especies de ambientes acuáticos. En el primero caso estaríamos hablando del sisón común, el aguilucho lagunero occidental y el aguilucho cenizo, mientras que de especies ligadas a ambientes húmedos hablaríamos de la nutria, el avión zapador, el martinete común, el avetorillo común, la cigüeñuela, la garceta común, la garza imperial, el ánade friso, el martín pescador y el sapillo moteado común. Ninguna de estas especies se va a localizar en la zona de las actuaciones y en su buffer de afección establecido de 500 metros.

La afección sobre las especies ligadas a ambientes acuáticos se podría producir de forma indirecta, por aumento en los niveles de ruido o incremento en la contaminación. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, dadas las características del entorno es posible descartar la afección a las mismas.

Respecto al **cernícalo primilla**, de acuerdo con la información recogida en la web de GREFA, se tiene conocimiento de dos colonias de cernícalo primilla en el Casco Histórico de Vallecas, también ubicado en la cuadrícula 30TVK47, como se observa en la siguiente imagen de la red de primillares de la Comunidad de Madrid. Este es el motivo por el que la especie aparece inventariada en dicha cuadrícula, sin tener constancia de su presencia en el ámbito de estudio, de acuerdo con la base de datos de biodiversidad de GBIF.



Red de Primillares de la comunidad de Madrid. Fuente: GREFA.

El **halcón peregrino** puede nidificar en edificaciones humanas en el centro de las ciudades, aunque su presencia en el ámbito de estudio se encuentra ligada principalmente a los espacios protegidos próximos al río Jarama. De acuerdo con el PORN del espacio, la colonia de dicha especie se localiza en la línea de cortados rocosos desde Velilla de San Antonio hasta Titulcia. No se considera significativo el impacto sobre la especie porque no se va a afectar sus lugares de nidificación.

Resumiendo lo anteriormente expuesto, se considera que las especies susceptibles de verse afectadas por las actuaciones serán las siguientes. A continuación, se ofrece información detallada sobre cada una de ellas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Apus pallidus	Vencejo pálido
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca
Jynx torquilla	Torcecuello
Lanius excubitor	Alcaudón real

6.11.6. INVENTARIO ESPECÍFICO DE QUIRÓPTEROS

La construcción de infraestructuras lineales de transporte tiene una repercusión directa sobre el grupo animal de los quirópteros. Esta repercusión se produce tanto en la eliminación o degradación de los hábitats que los acogen como en la generación de un efecto barrera que puede aislar las zonas que quedan a los lados de la infraestructura.

El objeto de este apartado es el de establecer las especies presentes en la zona junto con sus características particulares y poder, en el correspondiente apartado, valorar las afecciones potenciales al grupo de los quirópteros, así como el de establecer las medidas de integración ambiental necesarias para proteger y minimizar dichos impactos sobre los mismos.

Esta separación del resto de la fauna se debe a las particulares condiciones que reúnen, tanto para poder inventariarlos y valorar su afección, así como a la hora de establecer medidas de protección.

6.11.6.1. INVENTARIO DE QUIRÓPTEROS EN LA ZONA DE ESTUDIO

En base a la información disponible en el Inventario de Especies Terrestres y de la información disponible sobre el estado de conservación y protección de los quirópteros en España del MITECO, las especies de murciélagos presentes en el área de estudio son las siguientes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CEACM
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano		
Hypsugo savii	Murciélago montañero		
Miniopterus schreibersii	Murciégalo de cueva		
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	Vulnerable
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro		
Pipistrellus nathusii	Murciélago de Nathusius		
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común		
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera		
Plecotus auritus	Murciélago orejudo septentrional		Vulnerable

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CEACM
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional		Vulnerable
Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	Vulnerable	Vulnerable
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura		Vulnerable
Rhinolophus mehelyi	Murciélago mediano de herradura	Vulnerable	
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo		

6.11.7. FLUJOS DE FAUNA

El concepto de corredor biológico o ecológico implica una conectividad entre zonas protegidas y áreas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats. Es bien conocida la importancia del concepto de conectividad ecológica entre fragmentos de hábitats para asegurar la viabilidad de las poblaciones animales y conservar la biodiversidad en general.

Se ha de tener en cuenta que la fauna distribuida en un territorio es muy variada, con diferentes tamaños corporales, tamaños poblacionales, áreas de distribución más o menos extensas, más o menos concentradas, distintos dominios vitales, distancias de dispersión de juveniles, etc. Lo que es un hecho, es que los animales realizan movimientos constantemente, pudiéndose contar, al menos, los siguientes:

- Los **movimientos diarios**, que tienen lugar a una escala espacial relativamente reducida, para moverse desde las zonas de descanso, dormideros, refugios, etc. hasta las áreas de alimentación.
- Los **movimientos estacionales**, que normalmente ocurren a escalas mayores, y tienen que ver con migraciones relativas o auténticas, desplazamientos altitudinales, desplazamientos reproductivos, etc. en relación con variaciones climáticas y el avance de las estaciones del año.
- Los que tienen lugar en la **fase de dispersión** de los individuos juveniles en poblaciones que requieren dispersión de especímenes, pudiendo ser estos desplazamientos realmente notables, sobre todo en mamíferos de gran tamaño.

El factor común es la necesidad de conectividad entre poblaciones y, en general, entre hábitats que soporten a 'n' especies en su interior. Esta conectividad se da a varias escalas espaciales: con un enfoque de conectividad entre 'hábitat', que se da de modo local (escala aproximada de 1 a 10 km); a escala de 'territorial' (con un enfoque que va desde 10 a 100 km); y a escala interregional o biogeográfica (movimientos de más de 100 km). En el caso de 'corredores' de hábitat, a escala local, se pueden considerar líneas de setos, cercas vivas, pasos a nivel, etc.; con respecto a la escala 'paisaje', los elementos conectores serán los bosques de galería y similares, corredores ecológicos entre espacios protegidos, etc.; y a escala regional, habría que contar con la conectividad establecida mediante sistemas hidrográficos, cordilleras montañosas, istmos, etc.

Muchos de estos movimientos van ligados a cursos de agua (que proporcionan alimento e hidratación) y a cobertura vegetal. Por esta razón, en hábitats más o menos homogéneos y extensos (como por ejemplo grandes masas forestales o de matorral, bastante continuas), los movimientos dentro de esas masas vendrán condicionadas por el relieve y pendientes locales, hidrografía, distribución del alimento (sean frutos, determinadas plantas o bien presas), pero pueden ser movimientos más o menos variables y no necesariamente lineales, estando dichos movimientos dispersos dentro de la matriz forestal.

Sin embargo, cuando el paisaje presenta un mosaico de manchas o teselas forestales, asociadas con campos de cultivo, áreas abiertas (prados y pastizales), etc., esos desplazamientos, siguiendo siempre la cobertura vegetal y la hidrografía, quedan asociados a aquellos fragmentos forestales y de matorral menores que, a modo de "stepping stones", enlazan las áreas forestales de mayor tamaño. Pequeños 'rosarios' de charcas, lagunas o humedales también pueden funcionar como nodos o puntos de enlace entre áreas de mayor cobertura vegetal. En este tipo de territorio, con mosaico de tipos de vegetación y usos del suelo, los pequeños cursos de agua, cubiertos de abundante vegetación arbustiva, además de los setos, cercos vegetados, linderos, etc. funcionan como una auténtica red de pequeños corredores lineales que permiten el movimiento de los animales. Inclusive existen algunos trabajos que indican que la diversidad de especies es mayor en un paisaje heterogéneo, con mosaico de áreas forestales, prados y cultivos, que en una gran masa forestal de frondosas. Esta red de corredores lineales menores se hace imprescindible en los extensos campos de cultivo de secano, en los que apenas existen 'islas' forestales, y donde las manchas de matorral suelen quedar relegadas a linderos, majanos y áreas del terreno donde el agricultor no ha podido arar o aprovechar el terreno, debido a una topografía local demasiado escabrosa.

Por todo ello se debe comprender que el análisis de la conectividad faunística de un territorio implica entender que, si bien en ocasiones, una infraestructura corre el riesgo de 'cortar' o interrumpir auténticos corredores lineales fácilmente identificables, como es el caso de cursos de agua, cuando la infraestructura atraviesa una zona forestal, se pueden estimar áreas de conexión entre fragmentos forestales, pero los desplazamientos de la fauna entre las áreas forestales no son tan estrictamente lineales, siendo lo que se aprecia, más bien, como un área de conectividad entre teselas forestales, donde hay mayor probabilidad de que la fauna se mueva (probablemente por una menor resistencia del territorio al avance del animal, entre otras razones).

Se realiza a continuación una evaluación del nivel de conectividad de la zona de estudio. La identificación de los hábitats faunísticos realizada en apartados anteriores, nos permite comprender que el ámbito de estudio es un ámbito completamente urbanizado, donde no se van a producir movimientos regulares de especies faunísticas. Los movimientos que

se producirán van a ser movimientos diarios, que tienen lugar a una escala reducida, para desplazarse desde las zonas de descanso, dormideros, refugios a zonas de alimentación.

Únicamente se identifica en el ámbito de estudio el Río Jarama, como corredor principal de ámbito regional. Se trata de una zona con una vegetación arbórea adecuada que va a dar cobijo y alimento a la mayor parte de las especies presentes en la zona. Sin embargo, el cauce del río no se localiza en la zona de obras.

Por todo lo anterior, se concluye que no es posible identificar corredores faunísticos en la zona de estudio y que las actuaciones a realizar no van a afectar a la conectividad del territorio.

6.12. 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 la colección de planos 3.3. “Espacios naturales de interés” se recogen todos aquellos espacios naturales de interés incluidos en la zona de estudio.

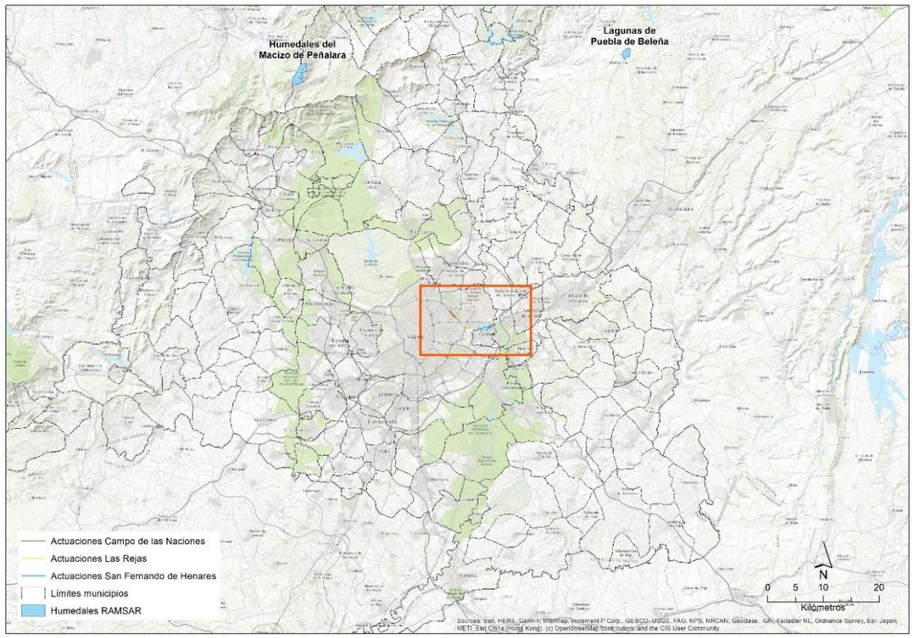
6.12.1. HUMEDALES PROTEGIDOS POR EL CONVENIO DE RAMSAR

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 169 países que han incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, o Lista de Ramsar, 2.341 zonas húmedas de todas las regiones del mundo, lo que significa una superficie superior a 252 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 75 espacios húmedos.

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, como se puede ver en la siguiente ilustración.



Humedales Ramsar en la zona de estudio. Fuente: IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia.

6.12.2. 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.

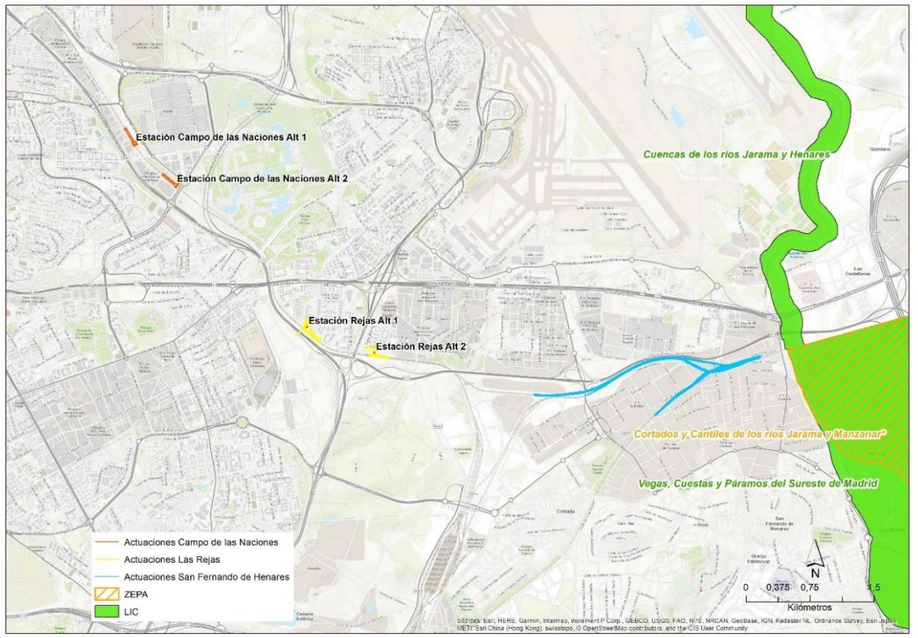
En cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE, el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid acordó, el 15 de enero de 1998, aprobar la propuesta de la lista inicial de Lugares de Interés Comunitario, elaborada al respecto por la Consejería de Medio Ambiente, para que, una vez revisada por región biogeográfica, 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 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.



Red Natura 2000. IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

En la figura anterior, se observa que los espacios Red Natura localizados en el ámbito de estudio, son los siguientes:

- ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- ZEPA ES3110006 Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid
- ZEC ES0000142 Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares

En la colección 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 de las actuaciones previstas, cabe destacar la distancia mínima a la ZEC “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”, la ZEC “Cuencas de los ríos Jarama y Henares” y la ZEPA “Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares”, que se encuentran a 300 metros de distancia del salto de carnero de san Fernando de Henares.

No obstante, estos espacios no se verán afectados de forma directa o indirecta por las actuaciones de este Estudio Informativo.

No existe afección apreciable sobre ninguno de los lugares inventariados de la Red Natura.

6.12.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

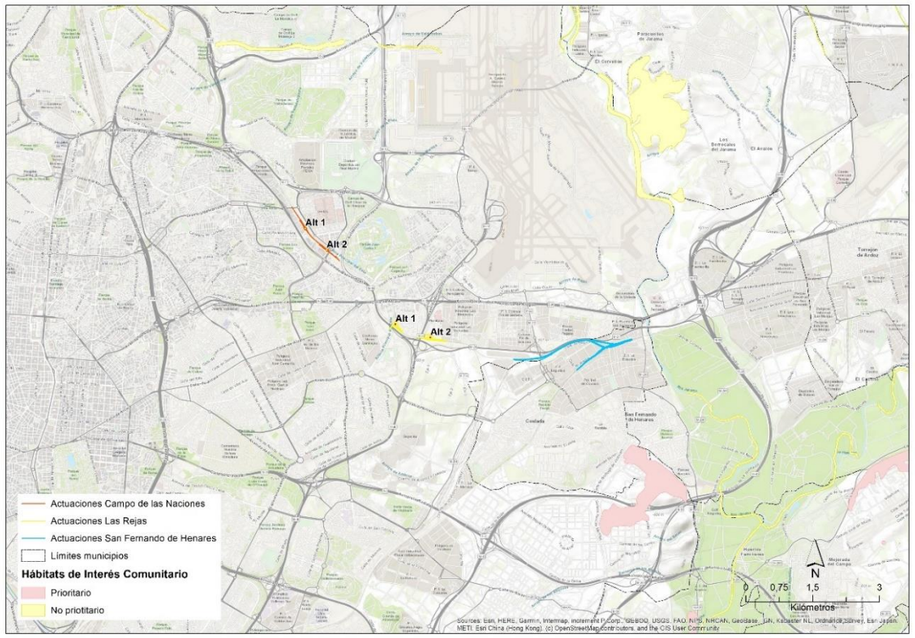
La Directiva 97/62/UE Hábitats define los hábitats como "aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como si son seminaturales. A continuación, define como hábitats naturales de interés comunitario aquéllos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

En la figura siguiente y en la colección de planos 3.3. “Espacios naturales de interés”, se muestran los hábitats de interés comunitario más próximos a las actuaciones proyectadas.



Hábitats de interés comunitario. Fuente: HICs Comunidad de Madrid y elaboración propia

Los hábitats presentes en el ámbito de las actuaciones, según la información del inventario regional de hábitats de la Comunidad de Madrid 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.

- ***92D0: Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)***

Formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante.

Son formaciones de corrientes irregulares y de climas cálidos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces permanentes en climas más húmedos.

- ***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.

- ***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.

- ***1520: Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (*)***

Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental.

Son formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos.

- ***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 nutrientes, que permiten el desarrollo de comunidades vegetales acuáticas complejas.

- ***3280: Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba***

Ríos mediterráneos con caudal permanente, pero fluctuante, que llevan bosque en galería de *Salix* o de *Populus* con un pasto anfibio de herbáceas nitrófilas vivaces y rizomatosas.

Se trata de corrientes fluviales permanentes que llevan un pasto anfibio característico, de gramíneas nitrófilas perennes, generalmente en el seno de formaciones de ribera, de sauceda o chopera.

- ***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

- ***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.

Afecciones derivadas del proyecto

De todos los hábitats identificados en el ámbito de estudio según la base de datos de hábitats de la Comunidad de Madrid, no se encuentra presencia de ninguno dentro del ámbito de las actuaciones analizadas.

6.12.4. ESPACIOS NATURALES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

6.12.4.1. 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.

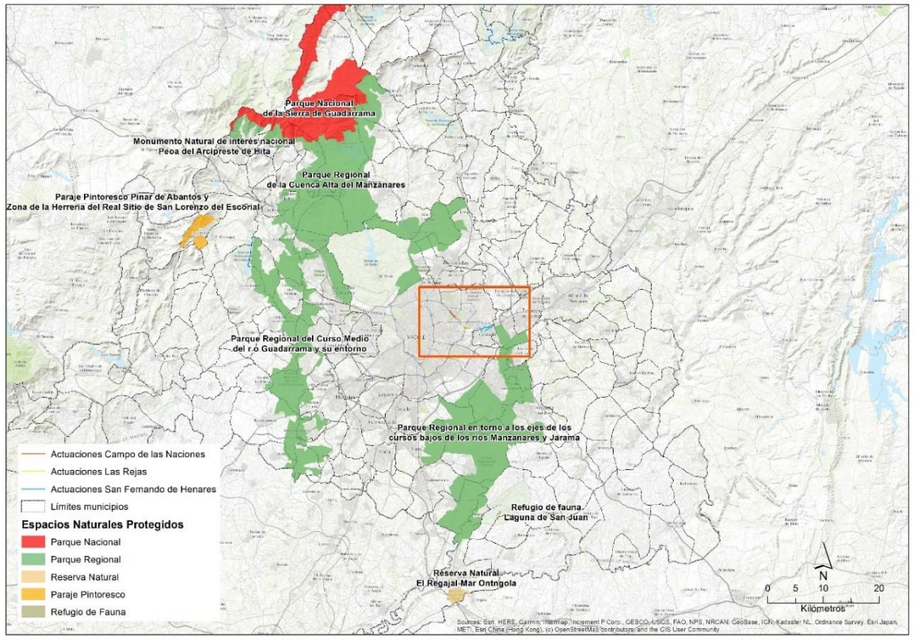
En la actualidad, la Comunidad de Madrid gestiona 9 Espacios Naturales Protegidos en su territorio, bajo diversas categorías de protección, que ocupan el 15% del territorio de la Comunidad de Madrid.

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 el ámbito de estudio se encuentra el Espacio Natural Protegido “Parque Regional entorno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama”.



Espacios Naturales Protegidos. Fuente: IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del espacio constituido en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, es el Instrumento de Planificación del mencionado territorio conforme a lo previsto en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, y en la Ley de Declaración de Parque Regional, Ley 6/1994, de 28 de junio (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID número 163). La declaración como Parque Regional del citado espacio ha sido aprobada en sesión plenaria por la Asamblea de Madrid el día 24 de junio de 1994, acogiéndose a la excepcionalidad estipulada en el artículo 15.2 de la Ley 4/1989.

El parque tiene una superficie 31.550 hectáreas, repartidas en 16 términos municipales: Aranjuez, Arganda, Chinchón, Ciempozuelos, Coslada, Getafe, Madrid, Mejorada del Campo, Pinto, Rivas Vaciamadrid, San Fernando de Henares, San Martín de la Vega, Titulcia, Torrejón de Ardoz, Valdemoro y Velilla de San Antonio.

El parque regional se localiza a 300 metros de distancia del salto de carnero de san Fernando de Henares. No viéndose afectado de forma directa o indirecta por las actuaciones de este Estudio Informativo.

6.12.4.2. 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 existe ningún embalse protegido.

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.

En el ámbito de estudio no se localizan humedales protegidos.

Afecciones derivadas del proyecto

No existe afección a humedales y embalses protegidos por ninguna de las actuaciones previstas.

6.12.4.3. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y MONTES PRESERVADOS

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.

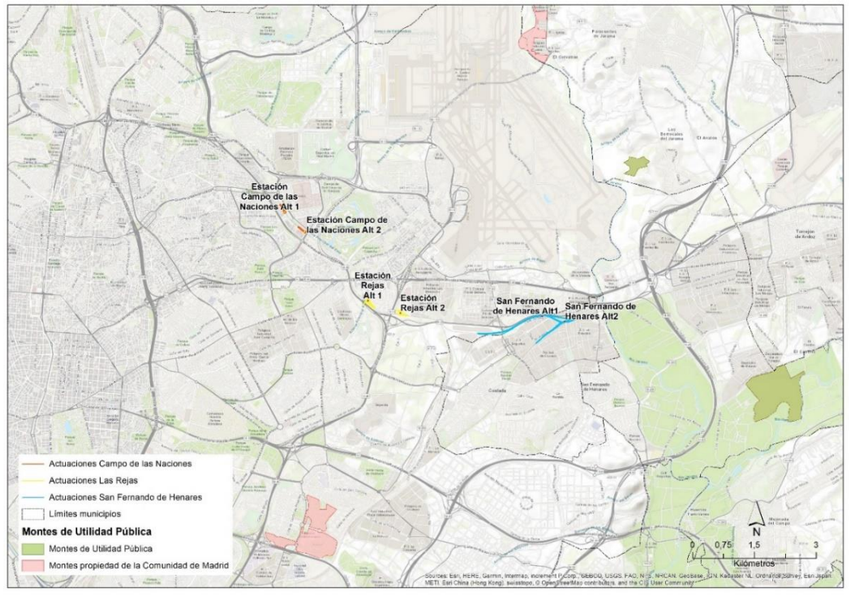
Según el artículo 13.8 de la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid "*En los supuestos de que la constitución de una servidumbre o el otorgamiento de un derecho de ocupación afecte a un monte arbolado, catalogado, el promotor deberá justificar la 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.

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 no se localizan Montes de Utilidad Pública, Montes propiedad de la Comunidad de Madrid o Montes Preservados, tal como se refleja en la figura siguiente.



Montes de Utilidad Pública, Montes propiedad de la comunidad de Madrid y Montes preservados. Fuente: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Afecciones derivadas del proyecto

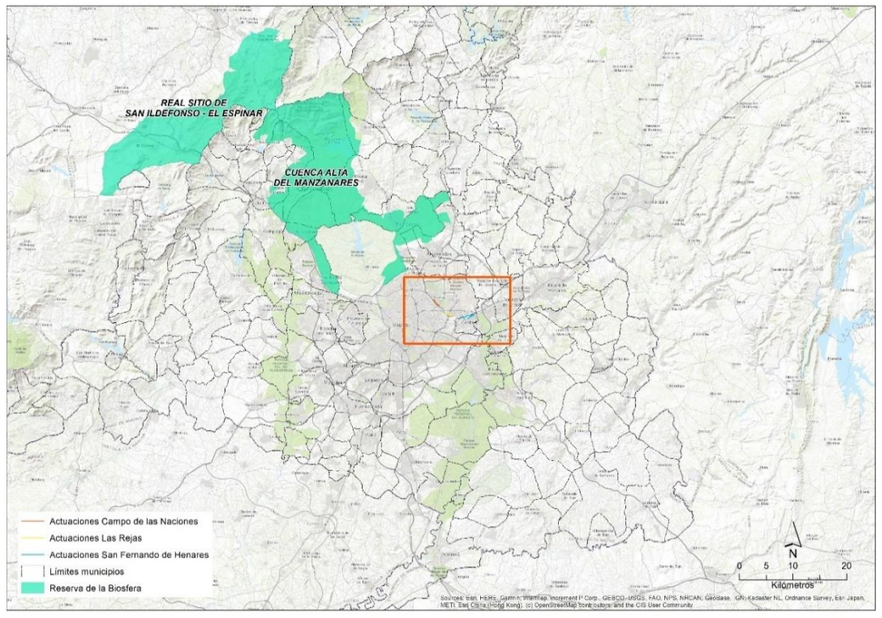
Las actuaciones proyectadas no afectan a ningún monte de utilidad pública, monte preservado, o monte propiedad de la Comunidad de Madrid.

6.12.5. 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.

En la siguiente figura se muestra las Reservas de la Biosfera más próximas al ámbito de estudio.



Reservas de la Biosfera. Fuente: IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

Como puede apreciarse en la figura siguiente, en el ámbito de actuación no se localiza ninguna Reserva de la Biosfera. Siendo la más cercana la Reserva de la Biosfera "Cuenca Alta del Manzanares".

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 Cuenca Alta del Manzanares, antes de las sucesivas ampliaciones que se llevaron a cabo posteriormente.

Afecciones derivadas del proyecto

No existe afección por parte del proyecto a la Reserva.

6.13. PAISAJE

Se ha llevado a cabo un estudio del paisaje, que se recoge íntegramente en el Apéndice 4 "Estudio de paisaje", resumiéndose a continuación sus principales contenidos.

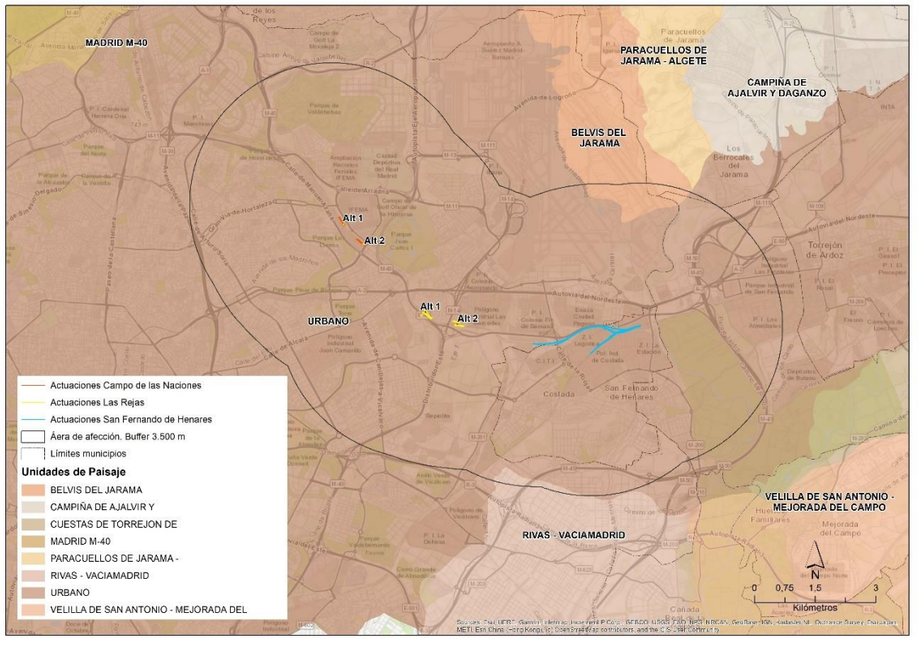
6.13.1. UNIDADES DE PAISAJE

En primer lugar, se han definido las unidades de paisaje presentes en el ámbito de estudio.

Para la definición y caracterización de las unidades de paisaje se parte de la cartografía del paisaje elaborada en el marco del Proyecto de Cartografía de Paisaje de la Comunidad de Madrid. Este trabajo se encargó por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional a la Cátedra de Proyectos y Planificación Rural de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Esta cartografía define unidades y subunidades del paisaje siguiendo criterios de visibilidad y de homogeneidad.

Para el ámbito de estudio, dentro de un buffer de 3.500 m, las unidades de paisaje son:

- Urbano
- Belvis del Jarama
- Rivas-Vaciamadrid



Unidades de Paisaje. Fuente: Cartografía de Paisaje de la Comunidad de Madrid y elaboración propia

Como se puede observar en la figura, las actuaciones se desarrollan íntegramente en la unidad de paisaje "urbano".

UP1 - Urbano

Esta unidad de paisaje, en el entorno del proyecto, comprende los municipios de Madrid, Coslada y San Fernando de Henares. Dentro del municipio de Madrid, los distritos en el ámbito de estudio son Hortaleza, Barajas y San Blas-Canillejas.

Se trata de un entorno muy antropizado, sin grandes espacios de carácter natural y/o rural, a excepción del río Jarama, al este de la unidad de paisaje en el ámbito de estudio. El crecimiento de la población en los últimos decenios ha sido significativo y ello ha motivado el crecimiento del casco urbano en detrimento de las zonas naturales y agrícolas.

Los usos de esta unidad de paisaje en el ámbito de estudio son sobre todo residencial, aunque también se localizan zonas de uso recreativo como el Parque Juan Carlos I, el Estadio Wanda Metropolitano y Feria de Madrid (IFEMA). Núcleos de oficinas, polígonos industriales, densa red de carreteras y el aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas terminan de conformar esta unidad de paisaje.

Zona de oficinas en Campo de las Naciones. Fuente: Google Earth

Feria de Madrid (IFEMA). Fuente: Google Earth

Estadio Wanda Metropolitano. Fuente: Google Earth

Polígono industrial, Coslada. Fuente: Google Earth

Zona residencial, Hortaleza. Fuente: Google Earth

Río Jarama desde la M-21. Fuente: Google Earth

UP2 - Belvis del Jarama

En esta unidad de paisaje de 6.710 Has y 612 m de altitud media se sitúan los núcleos urbanos de Belvis del Jarama, El Nogal y Valderrey.

Como elementos fisiográficos destacados se pueden encontrar llanuras aluviales y terrazas: terrazas; fondos de valle; interfluvios y vertientes: vertientes-glacis; y fondos de valle.

La vegetación predominante es secanos; secanos con matorral/árboles; secanos/eriales; regadíos; retamares; y vegetación arbórea de ribera.

El río Jarama cruza esta unidad de paisaje de norte a sur, aunque también aparecen láminas de agua de menor entidad que desembocan en el citado río, como el río Guadalix, arroyo de Valdebebas, arroyo de las Zorreras y arroyo de la Vega, entre otros. Las lagunas de Belvis también se ubican en esta unidad de paisaje.

En cuanto a infraestructuras, la A-1, R-2 y M-50 son las que más presencia tienen, junto con el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas que ocupa la mitad sur del territorio de esta unidad de paisaje.

La unidad de paisaje en el ámbito de estudio abarca aproximadamente 133 Has y está compuesta fundamentalmente por el complejo aeroportuario, aunque también tiene presencia el río Jarama.

R-2 y M-50 sobre río Jarama. Fuente: Google Earth

Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas. Fuente: Google Earth

Río Jarama. Fuente: Wikipedia

UP3 - Rivas - Vaciamadrid

En esta unidad de paisaje de 5.322 Has y 623 m de altitud media comprende el municipio Rivas-Vaciamadrid, ubicado a 15 km de Madrid.

Como elementos fisiográficos destacados se pueden encontrar relieves de transición en la cuenca: vertientes-glacis; fondos de valle; y lomas y campiñas en yesos: glacis.

La vegetación predominante es secanos; secanos/eriales y matorral gipsícola.

El río Manzanares asoma en el sur de la unidad de paisaje en aproximadamente 1,5 km. También aparecen láminas de agua de menor entidad como arroyo de la Marañosa, arroyo de Los Migueles y varios barrancos.

En cuanto a infraestructuras, la A-3, M-50, M-45 y R-3 son las que más presencia tienen en el paisaje.

La unidad de paisaje en el ámbito de estudio abarca aproximadamente 41 Has y está compuesta fundamentalmente por El Cañaveral, un barrio de Madrid de reciente creación.

Zona residencial en Rivas-Vaciamadrid. Fuente: Google Maps

A-3. Fuente: Google Earth

El Cañaveral. Fuente: Google Earth

6.13.2. ANÁLISIS VISUAL

A continuación, para determinar la calidad visual intrínseca del paisaje de la zona de actuación, se ha utilizado un método indirecto basado en el análisis de las categorías estéticas del terreno (variedad, intensidad, contraste, etc.). Concretamente, el método empleado es el propuesto por el Boureau of Land Management (BLM) de U.S.A., aplicado a la planificación territorial.

Por otro lado, el análisis visual se centra en los aspectos de la percepción, en función de la posición del observador y de las características del territorio. El objeto es determinar las áreas visibles desde distintos puntos de observación y recorridos escénicos, para determinar el territorio visible desde esos puntos, o cuenca visual, y proceder después a determinar la calidad visual del entorno del proyecto.

6.13.3. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD

Finalmente, la fragilidad del paisaje se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él, y expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Para analizar la fragilidad, se estudia inicialmente la fragilidad visual, que considera únicamente componentes relacionados con la percepción visual del paisaje y, posteriormente, se determina la fragilidad paisajística, que incorporará a la fragilidad visual aquellas componentes físicas o naturales que representan en mayor medida las características del territorio en el que se encajan las actuaciones a llevar a cabo.

A continuación se representa el modelo seguido para la determinación de la fragilidad paisajística:

El estudio de paisaje realizado concluye con un mapa de fragilidad paisajística, en el que se representan cuatro categorías: MUY ALTA, ALTA, BAJA y MUY BAJA (ver colección de planos 3.5. Inventario ambiental. Fragilidad paisajística).

Afecciones derivadas del proyecto

Todas las actuaciones analizadas se desarrollan a través de la unidad de paisaje "Urbano", y atraviesan principalmente zonas con una fragilidad visual "muy baja" o "baja".

6.14. PATRIMONIO CULTURAL

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.

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.

Los **Bienes de Interés Patrimonial** son 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.

Con objeto de documentar el Patrimonio Cultural presente en el ámbito de las distintas alternativas de las actuaciones contempladas en el Estudio Informativo, se procedió a la realización de un estudio patrimonial y una prospección arqueológica del ámbito de actuación. Debido a variaciones en el alcance del Estudio informativo ha sido necesaria la realización de dos estudios patrimoniales (el segundo complementa el ámbito que se analizó en el primero) Dichos estudios se han realizado en el 2019 y en el 2020, por distintas empresas de arqueología:

- Estudio patrimonial de los nuevos apeaderos de Rejas y Campo de las Naciones. Los trabajos arqueológicos se realizaron por la empresa arqueológica "Contexto gestión cultural y comunicación" en agosto de 2019
- Estudio patrimonial donde se amplía la zona prospectada anteriormente en el apeadero de Campo de las Naciones y se realiza un análisis del ámbito de actuación por la actuación: Salto de carnero San Fernando de Henares, no contemplada en el anterior Estudio patrimonial, en noviembre de 2020

A su vez, en estos trabajos se pueden diferenciar las siguientes fases:

- Fase documental:

  -Consulta de carta arqueológica y expedientes realizada por la empresa de arqueología Contexto

  -Consulta de carta arqueológica y expedientes realizada por la empresa de arqueología Arqueoestudios

- Trabajos de campo:

  -Prospección arqueológica realizada en agosto de 2019 por la empresa de arqueología Contexto

  -Prospección arqueológica realizada en noviembre de 2020 por la empresa de arqueología Arqueoestudio

6.14.1. FASE DOCUMENTAL DEL ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL

En mayo de 2019 se realizó por la empresa de arqueología "Contexto gestión cultural y comunicación" la consulta del inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid (INPHIS), para conocer los yacimientos documentados dentro de los diferentes términos municipales próximos a las alternativas analizadas.

Posteriormente, en septiembre de 2020 se realiza otra consulta complementaria a la realizada, por la empresa de arqueología Arqueoestudio S. Coop.

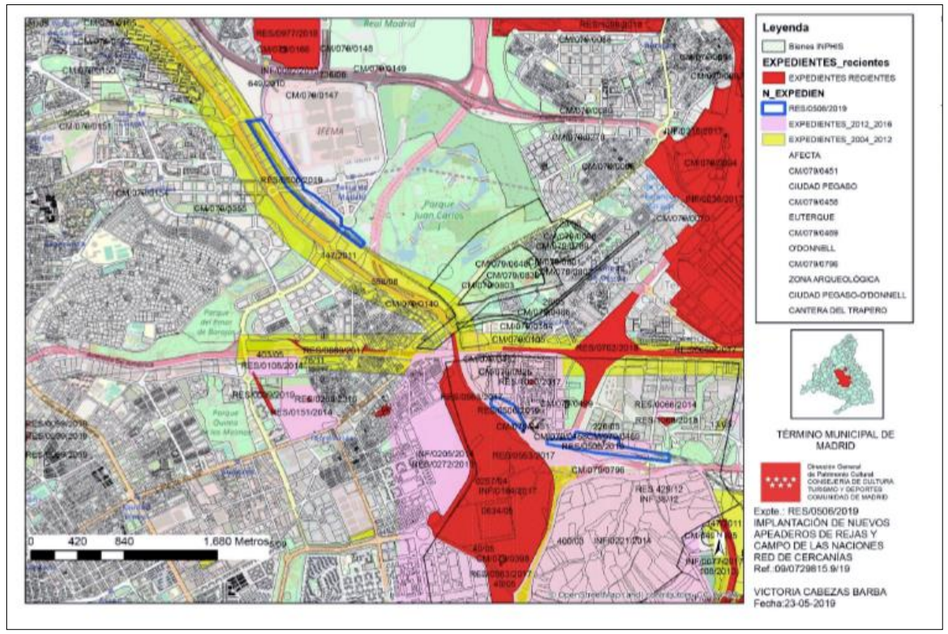
- **Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico y expedientes de actuaciones arqueológicas y paleontológicas**

A continuación, se exponen los elementos patrimoniales presentes en el entorno de las distintas actuaciones propuestas.

ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES

La consulta del inventario de los elementos inmuebles y expedientes arqueológicos se realizó por la empresa de arqueología Contexto en mayo de 2019. En la siguiente figura,

extraída del informe de Patrimonio Cultural que se adjunta en el apéndice 6 se muestran los resultados de la consulta realizada.



Planimetría con localización de bienes y expedientes de actuaciones arqueopaleontológicas. Informe de Contexto 2019

Detalle ampliado de la estación de Campo de las Naciones, planimetría con localización de bienes y expedientes de actuaciones arqueopaleontológicas. Informe de Contexto 2019

La consulta de Carta Arqueológica y expedientes relacionados no han deparado resultados en esta zona.

En el entorno de la propuesta de la estación de Campo de las Naciones no se localiza ningún elemento patrimonial en el ámbito de ocupación de las actuaciones, el más cercano sería el BIC el Capricho de la Alameda de Osuna que se localiza a unos 950 metros de la alternativa 2 y 1.600 metros de la alternativa 1.

ESTACIÓN REJAS

En la siguiente figura, extraída del informe de Patrimonio Cultural que se adjunta en el apéndice 6, se muestran la localización de las alternativas para el apeadero teniendo en cuenta la consulta de los expedientes y carta arqueológica.

Detalle ampliado de la estación de Rejas, planimetría con localización de bienes y expedientes de actuaciones arqueo-paleontológicas. Informe de Contexto 2019

La consulta de Carta Arqueológica y expedientes relacionados indica que ambas alternativas se localizan en el BIC

- BIC 20124. Ciudad Pegaso-ODonnell-Cantera de Trapero

Yacimiento paleontológico:

La Zona de Ciudad Pegaso-O'Donnell-Cantera del Trapero tiene incoado expediente de declaración de BIC por resolución de 9 de abril de 1990 de la DGDP (BOCM de 25/04/1990; BOE de 18/06/1990).

La Zona de Ciudad Pegaso-O'Odonnell-Cantera del Trapero se encuentra delimitada geográficamente al Norte por la Avenida de Aragón, al Este por el camino de Barajas y el

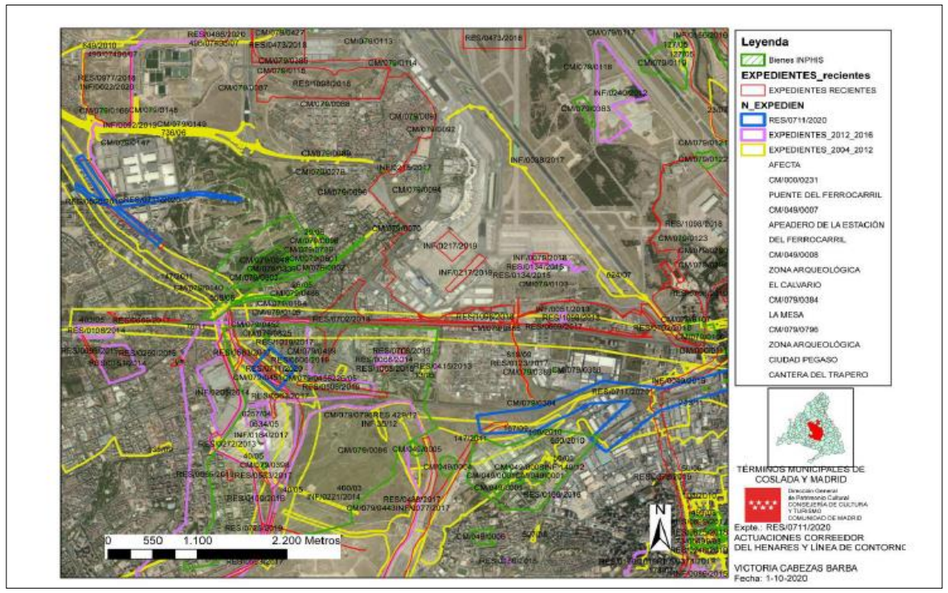
límite del término de Coslada, al Sur por el camino de Madrid a Coslada y al Oeste por la Colonia Margarita, cocheras y talleres de Metro, Barrio de San Francisco de Paula, Colonia Hogar del Taxista y carretera de Vicálvaro hasta el camino de Madrid-Coslada.

Esta delimitación comprende tres yacimientos de mamíferos terciarios: Ciudad Pegaso, O'Donnell y Cantera del Trapero, localizados en depósitos de arcillas marrones. La asociación faunístíca encontrada en los mismos, vertebrados macromamíferos y micromamíferos, *(Lagopsis cf. penai, Soricidae indet., Megacrícetodon collongensís, Armantomys aragonensís, Caenotheríum míocaenícum*) ha permitido datarlos en el Aragoniense medio.

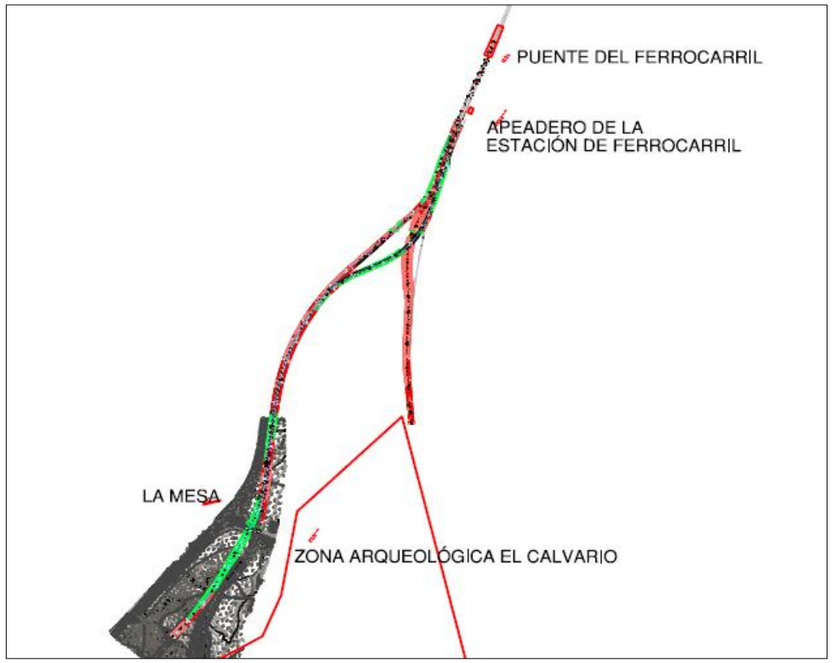
Junto a los yacimientos clásicos, en los últimos años se han localizado otros nuevos que nos hablan de la riqueza de esta zona de Madrid, como los restos de tortugas gigantes que aparecieron en la calle Deyanira y en la vía de conexión con el Centro de Carga del Aeropuerto, los yacimientos con tortugas y mastodontes en diferentes números de la calle Euterpe, etc. El yacimiento del NEMP (Tapias et alii, 2014) se encuentra dentro de una zona B.I.C. paleontológica cuyos yacimientos principales que dan nombre a dicha zona son los de Ciudad Pegaso en 1983, O´Donnell en 1985 y Cantera del Trapero en 1983 (Sesé et al. 1985; Hoyos et al. 1985; López-Martínez et al. 1987; Gómez y Morales 2000; Soria et al. 2000). Las actuaciones realizadas en torno al estadio de La Peineta (Wanda Metropolitano) en la zona desde el año 2000, han dado lugar al descubrimiento de nuevos yacimientos paleontológicos, como los de la calle Deyanira (Nicolás 2001), de La Peineta-Línea 7 de Metro, nuevo yacimiento de Ciudad Pegaso (Sebastián 2006a), otro en la calle Euterpe (2006b) y el yacimiento de tortugas de la calle Campezo (Pérez-García, inédito).

SALTO DEL CARNERO

En la siguiente figura, extraída del informe de Patrimonio Cultural que se adjunta en el apéndice 6 se muestran los resultados de la consulta realizada.



Planimetría con localización de bienes y expedientes de actuaciones arqueopaleontológicas. Informe de Arqueoestudio 2020.



Localización de elementos de carta arqueológica en el ámbito de actuación. Informe de Arqueoestudio 2020

La consulta de Carta Arqueológica y expedientes relacionados indica que el ámbito de la actuación no se localiza ningún elemento inventariado, localizándose el final del tramo muy próximo al elemento CM/049/0008 Zona Arqueológica el Calvario.

Afecciones derivadas del proyecto

Como se ha señalado anteriormente, la consulta de carta arqueológica y expedientes indican que ambas alternativas para la estación de Rejas se localizan en el BIC Ciudad Pegaso-ODonnell-Cantera de Trapero.

Las alternativas para la estación de Campo de las Naciones no se localizan próximas a ningún elemento inventariado, y las alternativas para el salto del carnero de San Fernando no presentan afección a ningún elemento inventariado, aunque se localizan próximas a una zona arqueológica.

6.14.2. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL

Como se ha comentado anteriormente, la prospección arqueológica del ámbito de actuación se ha dividido en dos fases: primera prospección realizada en 2019 por la empresa de arqueología Contexto, en el ámbito de las estaciones en Campo de las Naciones y Rejas. Y segunda prospección en 2020 realizada por la empresa de arqueología Arqueoestudio, que complementa la realiza en la zona de Campo de las Naciones (ampliación del trazado hacia el norte) y prospecta el ámbito de actuación de Salto del carnero de San Fernando (que no se había considerado en los trabajos realizados en 2019. Los informes de ambas actuaciones arqueológicas se incluyen en el apéndice 6 “Patrimonio Cultural”

Ámbito prospectado 2019. Campo de las Naciones. Fuente: Informe empresa Contexto

Ámbito prospectado Campo de las Naciones 2020. Fuente: Informe Arqueoestudio

Ámbito prospectado 2019. Las Rejas. Fuente: Informe empresa Contexto

Ámbito prospectado 2020. Salto del Carnero (200 metros a ambos lados del eje del trazado). Fuente: Informe empresa Arqueoestudio

En ambas prospecciones se concluye que las prospecciones arqueológicas y paleontológicas no han deparado resultados positivos. No obstante, en la zona de San Fernando próximos a las zonas arqueológicas se han documentado materiales cerámicos indeterminados muy dispersos mezclados con abundantes restos contemporáneos, por lo que no se puede definir la existencia de posibles yacimientos arqueológicos ni verificar su ausencia en esta zona.

Los trabajos realizados en el año 2019 por la empresa de arqueología Contexto donde se analizaba el ámbito de ocupación para los nuevos apeaderos de Rejas y Campo de las Naciones, fue resuelto por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid de forma favorable para la realización de las obras, con la prescripción de, dada la potencialidad arqueológica y paleontológica del ámbito del proyecto, llevar a cabo un control arqueológico y paleontológico de todos los movimientos de tierras asociados a la ejecución del proyecto constructivo.

Para el nuevo tramo ampliado del apeadero de Campo de las Naciones, arqueo estudio propone igualmente control arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierra (señalar que durante la redacción del presente informe no se ha recibido resolución *favorable de cultura).*

Para el tramo de San Fernando de Henares y por la ubicación de las obras proyectadas próxima a amplias zonas de protección arqueológica y paleontológica se propone la realización de sondeos, sobre todo para la parte oeste del trazado, tanto de la vía a Fuente de la Mora, como de la vía a Vicálvaro/Coslada. En función de los resultados de estos sondeos se propondrán nuevas actuaciones y en todo caso se deberá contar con el control arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierras, junto con la recogida y procesado de sedimentos para la comprobación de microrrestos en aquellas facies suceptibles de albergar restos.

Afecciones derivadas del proyecto

Se puede concluir, por lo tanto, en base a las prospecciones arqueológicas realizadas que no se documentan indicios de restos arqueológicos ni paleontológicos.

No obstante, se deberá realizar un control arqueológicos y paleontológicos durante los movimientos de tierra en la zona de la estación de Rejas y Campo de las Naciones. En la zona del Salto del carnero de San Fernando, además de un control y seguimiento arqueológico y paleontológico durante los movimientos de tierra, se propone la realización de sondeos, en función de los resultados de los cuales se podrían proponer nuevas actuaciones.

6.14.3. CAMINOS HISTÓRICOS

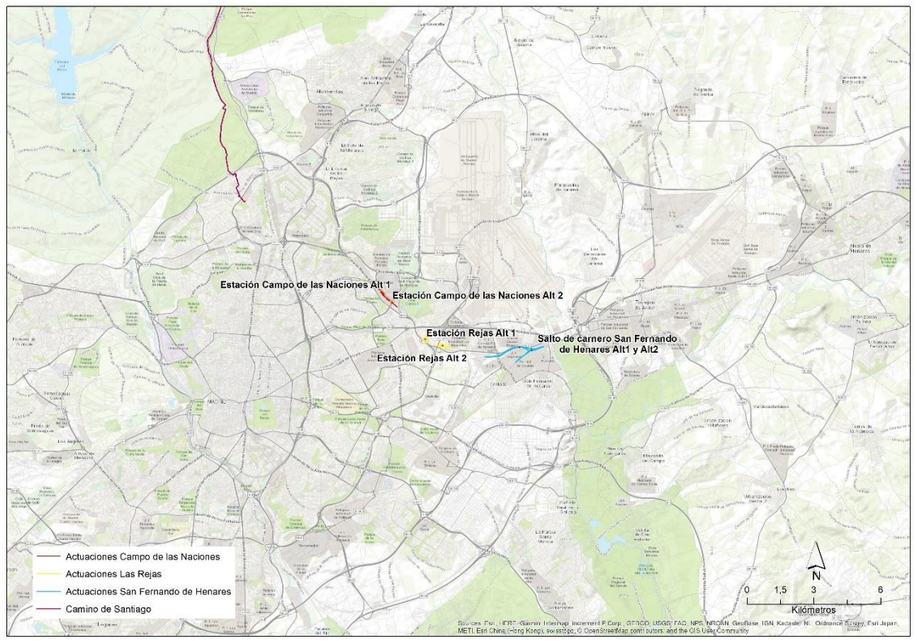
Camino de Santiago

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.

El Camino de Santiago “Camino de Madrid” comenzaba tradicionalmente en la Iglesia de Santiago muy próxima al Palacio Real, esta vía de peregrinación hasta Santiago de Compostela aprovecha una antigua calzada romana para cruzar las montañas dirección norte hasta llegar a la localidad de Sahagún, en León, donde conecta con el Camino Frances.

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

6.15. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos milenarios usados tradicionalmente para el tránsito ganadero, que constituyeron la infraestructura fundamental de la trashumancia castellana en la Edad Media.

Las principales vías pecuarias son las cañadas reales, trazados de muy largo recorrido que atraviesan la Península Ibérica con dirección predominante norte-sur, existiendo también otras categorías menores de vías pecuarias tipificadas en función de su anchura.

El conjunto formado por las cañadas reales y demás vías pecuarias españolas constituyen un patrimonio histórico único en Europa y en el mundo, que es necesario preservar y promocionar.

El territorio de la Comunidad de Madrid, como centro geográfico peninsular, es atravesado por cuatro cañadas reales, además de por gran número de otras vías pecuarias (cordeles, veredas y coladas) que sumadas totalizan 4.104 kilómetros de longitud y más de 13.000 hectáreas de superficie (1,6% del territorio de la región).

Las vías pecuarias son bienes de dominio público, y como tales, son inalienables (no se pueden vender), imprescriptibles (no prescriben con el paso del tiempo) e inembargables (no pueden ser embargados).

Las actuaciones de la Comunidad de Madrid en materia de vías pecuarias van encaminadas especialmente a:

- Asegurar su conservación y adoptar las medidas necesarias para su restauración y protección.
- Asegurar a través de las vías pecuarias la biodiversidad y el intercambio genético de la flora y la fauna de la Comunidad de Madrid, así como contribuir a la preservación de razas autóctonas y al aprovechamiento de los recursos pastables.
- Promover y fomentar el contacto entre los ámbitos urbano y rural.

6.15.1. TIPOS DE VÍAS PECUARIAS

Pueden distinguirse dos grandes grupos de vías pecuarias:

- Las **destinadas fundamentalmente al tránsito de ganado**, que se clasifican según su anchura en:
    - Cañadas: Hasta 75 metros
    - Cordeles: Hasta 37,5 metros
    - Veredas: Hasta 20 metros
    - Coladas: Cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

- Las **asociadas al descanso de los rebaños** en sus desplazamientos:
    - Descansaderos
    - Abrevaderos
    - Majadas

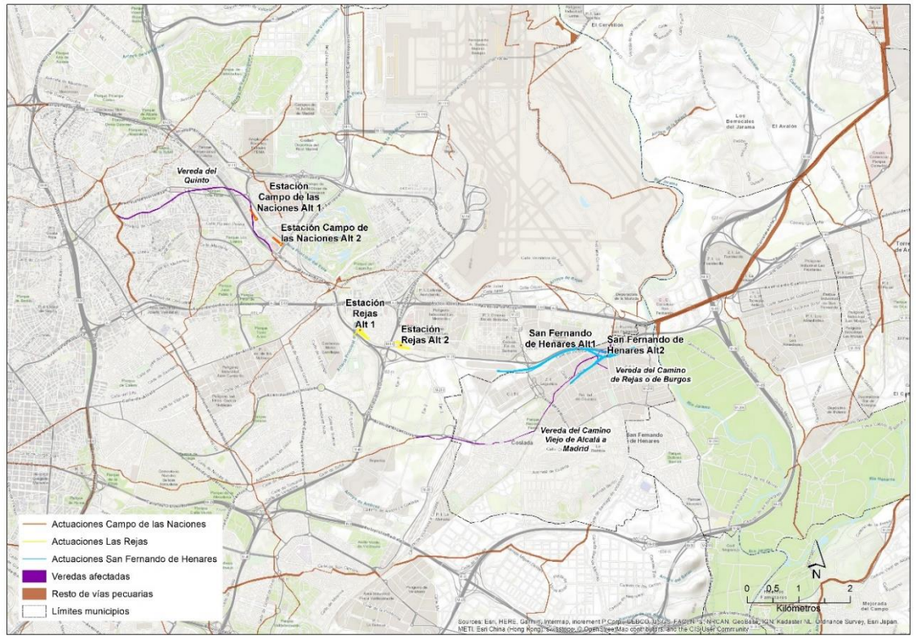
6.15.2. INVENTARIO DE VÍAS PECUARIAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

El conjunto de todas las vías pecuarias constituye el denominado “Inventario de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid”, en el que se incluye la clasificación de cada vía pecuaria, determinando su existencia, anchura, trazado y demás características generales, conforme a lo establecido en la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. La unidad organizativa responsable es la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad.

Se han consultado las vías pecuarias en el ámbito de actuación en el visor de cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid (*idem.madrid.org/visor*). Según dicho visor en las

siguientes zonas de actuación se localizan vías pecuarias. Cabe señalar que el Mapa de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid no posee valor jurídico, pero constituye una herramiento útil para conocer las características físicas de este dominio público sobre el ámbito territorial.

A continuación, se incluye una figura con las vías pecuarias presentes al ámbito de estudio.



Vías pecuarias. Fuente: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

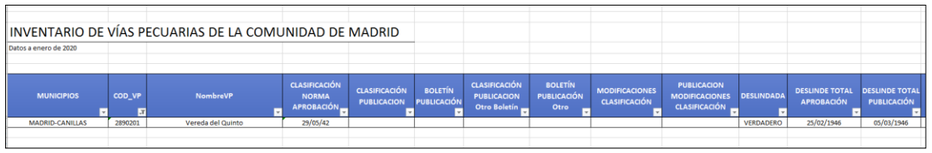
En la siguiente tabla se recogen las vías pecuarias atravesadas por las actuaciones, conforme al inventario de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid:

Actuaciones	Código vía pecuaria	Nombre	Municipio	Longitud (m)	Anchura (m)	Clasificación publicación
Estación Campo de las Naciones-ALT1	2890201	Vereda del Quinto	Madrid-Canillejas	4.000	20,89	BOP 05/03/1946
Salto del Carnero	2804902	Vereda del Camino Viejo de Alcalá a Madrid	Coslada	4.000	16,72	
	2804903	Vereda del Camino de Rejas o de Burgos	Coslada	800	20,89	BOP 14/07/1956

Afecciones derivadas del proyecto

A continuación, se analiza para cada actuación propuesta, las posibles afecciones del proyecto teniendo en cuenta la situación actual del territorio en el entorno de las zonas donde el inventario de vías pecuarias identifica algún tipo de vía.

- **En la zona de la estación de Campo de las Naciones, se ha localizado la VEREDA DEL QUINTO**



INVENTARIO DE VÍAS PECUARIAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Datos a enero de 2020

MUNICIPIOS	COD_VP	NombreVP	CLASIFICACIÓN NORMA APROBACIÓN	CLASIFICACIÓN PUBLICACION	BOLETÍN PUBLICACIÓN	CLASIFICACIÓN PUBLICACION Otro Boletín	BOLETÍN PUBLICACIÓN Otro	MODIFICACIONES CLASIFICACIÓN	PUBLICACION MODIFICACIONES CLASIFICACIÓN	DESLINDADA	DESLINDE TOTAL APROBACIÓN	DESLINDE TOTAL PUBLICACIÓN
MADRID-CANILLAS	2890201	Vereda del Quinto	29/05/42							VERDADERO	25/02/1946	05/03/1946

El itinerario mostrado por el visor muestra una vía pecuaria que cruza las vías del tren en una zona que carece de paso a nivel y de difícil acceso para después de unos pocos metros volverla a cruzar en el sentido contrario. Todo hace pensar que la solución más óptima para el itinerario de la vía pecuaria en este tramo es que continuara por la calle Ribera del Loira, de modo que el itinerario de la vía pecuaria no cruzara las vías del tren. No obstante, se ha consultado el planeamiento y no se ha encontrado el itinerario de esta vía ni más información sobre su deslinde en la zona de actuación.

Además, dada la barrera física existente con la actual vía del tren, se considera que la vía pecuaria en el tramo de la propuesta de localización del apeadero no es válida para el tránsito de ganado en la actualidad, por lo que el proyecto no genera una afección que obstaculice el tránsito en este punto, ya que actualmente este tramo no sería viable (en el supuesto de que se tratara de una vía para el ganado no sería viable para este fin actualmente), por lo que se deduce que el proyecto no generaría ningún tipo de afección sobre la misma. En la siguiente figura se muestra como el itinerario que indica el visor para dicha vía pecuaria atraviesa las vías del tren en una zona donde no hay ningún tipo de paso en la actualidad.

*Zona de Campo de las Naciones. Fuente: visor de cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid (*idem.madrid.org/visor*)*

Además como se observa en la fotografía, la víoa del tren se encuentra sobreelevada con respecto a las parcelas circundantes yla banda de protección de esta infraestructura separada de los viales por una valla metálica y sendas líneas de arbolado impiden la existencia de la vía pecuaria en la zona

Zona de Campo de las Naciones. Fuente: visita de campo

En el planeamiento no se ha encontrado el itinerario de esta vía pecuaria, ni más información, sobre su deslinde en la zona de actuación.

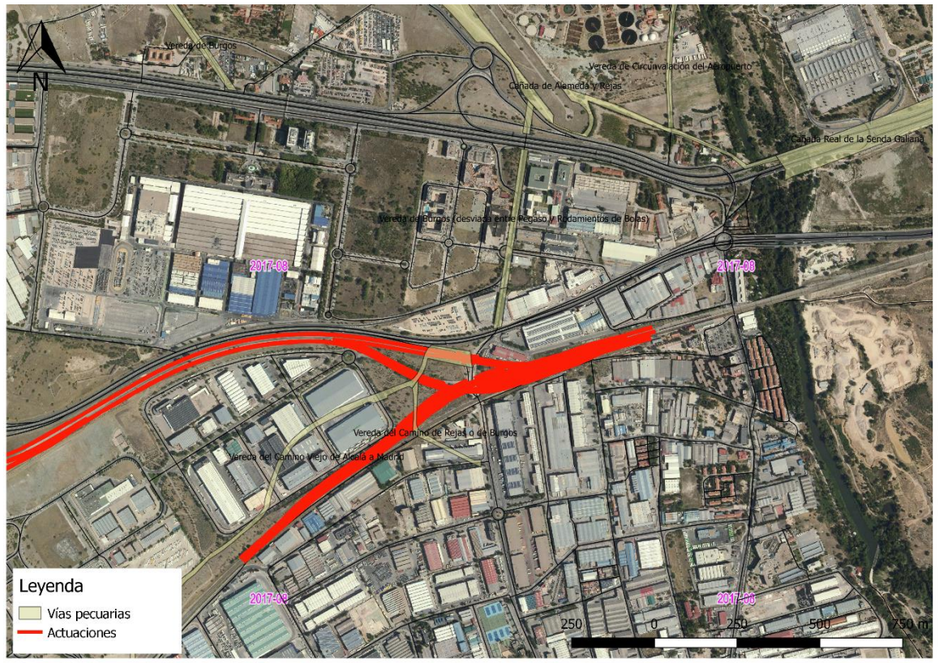
<u>En la actuación de Salto del carnero de San Fernando de Henares (Coslada)</u>

INVENTARIO DE LA RED DE VÍAS PECUARIAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

TÉRMINO MUNICIPAL: COSLADA CÓDIGO I.N.E: 28049

CODIGO VIA PECUARIA	NOMBRE VIA PECUARIA	Long. (m)	Anchura (m)	CLASIFICACION NORMA APROBACION	CLASIFICACION PUBLICACION	MODIFICACIONES CLASIFICACION	PUBLICACION MODIFICACIONES CLASIFICACION	DESLINDE	DESLINDE TOTAL APROBACION	DESLINDE TOTAL PUBLICACION	DESLINDE PARCIAL APROBACION	DESLINDE PARCIAL PUBLICACION	AMOJONAMIENTO	AMOJONAMIENTO TOTAL APROBACION	AMOJONAMIENTO TOTAL PUBLICACION	AMOJONAMIENTO PARCIAL APROBACION	AMOJONAMIENTO PARCIAL PUBLICACION
2804902	Vereda del Camino Viejo de Alcalá a Madrid	4.000	16,72	14/07/28				☐					☐				
2804903	Vereda del Camino de Rejas o de Burgos	800	20,89	14/07/28		1ª OM 22/12/1944		☑			05/04/1956	BOP 18/04/1956	☐		05/04/1956	BOP 18/04/1956	

En el ámbito de actuaciones la vía pecuaria que muestra el visor es actualmente atravesada por las vías del tren y por la calle eje 21 tal y como se muestra en la siguiente figura. Todo hace pensar que en la zona de actuación las vías pecuarias han desaparecido por el crecimiento urbano de la zona, desapareciendo, tal y como ocurrió con la. Cañada Real Galiana en esta misma zona.



*Zona de Campo de las Naciones. Fuente: visor de cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid (*idem.madrid.org/visor*)*

Por otro lado, cabe señalar que la Cañada Real Galiana en el término municipal de Coslada, que de acuerdo con la Ley 2/2011, de 15 de marzo de la Cañada Real Galiana, se encuentra desafecta a su paso por el citado término municipal, por lo que no hay afección a la misma.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Anexo I de la Ley 2/2011, de 15 de marzo, de la Cañada Real Galiana.

Teniendo en cuenta que la definición de vía pecuaria es: caminos de trashumancia para el tránsito ganadero, parece que actualmente en el ámbito de las actuaciones proyectadas no queda indicio alguno de estos caminos, ya que distintas urbanizaciones, las vías ferroviarias actuales, y el carácter urbano de la región han hecho desaparecer estos caminos tradicionales.

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 infraestructura pueda cruzar una 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.

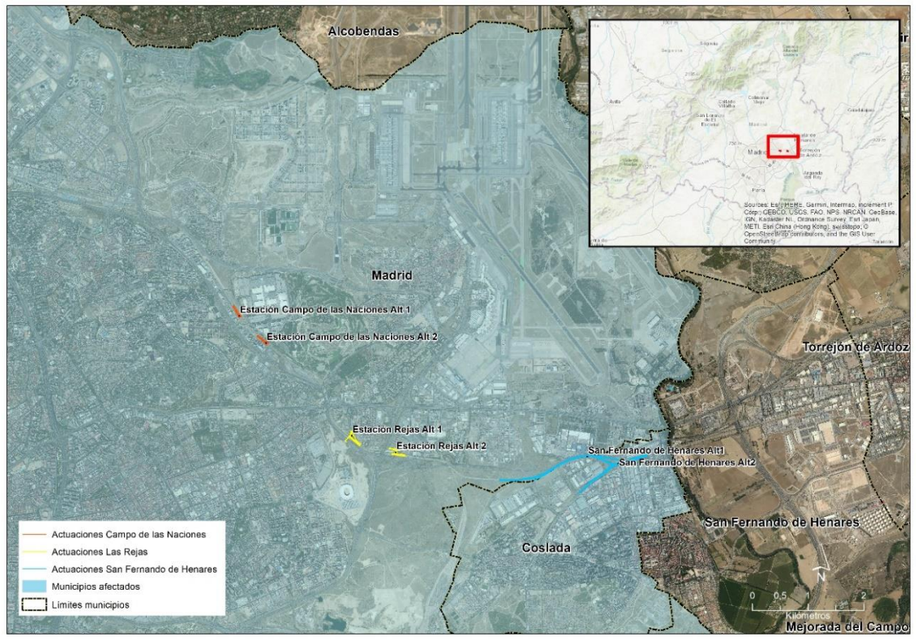
La Administración promotora de la obra se debe dirigir al órgano competente de la Comunidad de Madrid acreditando la necesidad de la realización del cruce con la vía pecuaria y solicitando la correspondiente autorización. Para dicha autorización se deberá aportar un proyecto de nuevo trazado de la vía 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.

Como se ha señalado anteriormente, no se considera que las vías pecuarias afectadas (según la información del visor) tengan un itinerario viable en la actualidad en la zona de actuación. No obstante, dado que no se dispone de información para afirmar que esta vía pecuaria se haya desafectado, se realizó una consulta complementaria a la ya realizada al área de información ambiental y coordinación de contenidos web, donde el 22 de diciembre de 2020 responden que el organismo componente es el Área de Vías Pecuarias, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación, unidad responsable del Fondo Documental. El 28 de enero de 2021 se realiza consulta al Área de vías pecuarias a través de su correo web, del que no se ha recibido respuesta durante la redacción de este documento.

6.16. POBLACIÓN

El ámbito del estudio comprende un total de 2 términos municipales (Costalada y Madrid), todos ellos pertenecientes a la Comunidad de Madrid.



Municipios afectados. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

6.16.1. 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 2017, es de 6.507.184, de los cuales el 48,91% se concentra en Madrid capital (3.182.981 habitantes) y el 51,09% restante corresponde a los habitantes del resto de la Comunidad (3.324.203 habitantes).

En 1900 Madrid era la tercera provincia más poblada de España, después de Barcelona y Valencia. La población de la provincia se ha multiplicado por un factor cercano a ocho entre 1900 y 2007. A principios del siglo XX la población se concentraba principalmente en Madrid capital, y solo dos municipios Alcalá de Henares y Aranjuez superaban los 10000 habitantes. 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.

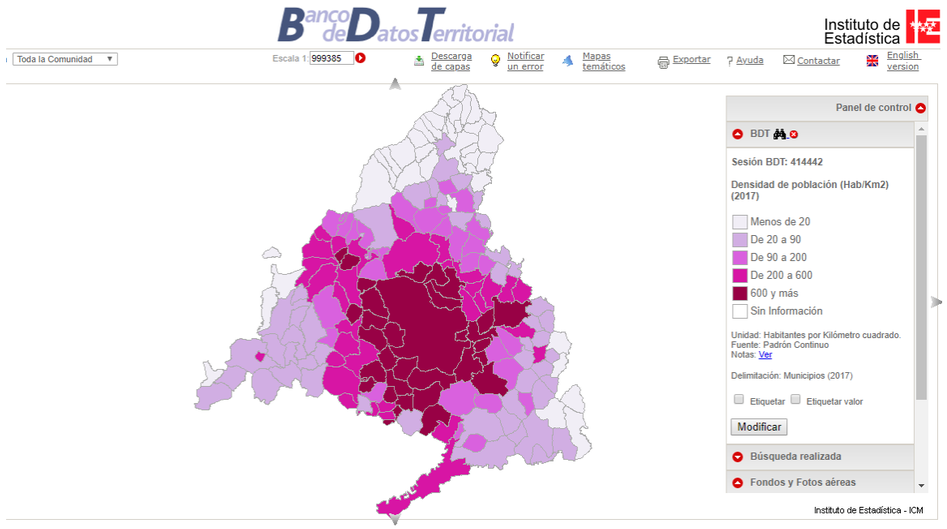
Los dos municipios del ámbito de estudio pertenecen a la zona Metropolitana, que ha experimentado un crecimiento y decrecimiento de la población en los últimos años. Madrid ha experimentado un crecimiento en los últimos años desde 2016, mientras que Coslada experimenta un descenso de la población desde 2012. En la siguiente tabla se muestra el crecimiento relativo de la población en estas zonas.

ÁMBITO	CRECIMIENTO RELATIVO POBLACIÓN [1]										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Municipio Madrid	1,33	0,53	-0,24	-0,97	-0,81	-1,31	-0,73	0,75	0,55	1,27	1,33
Coslada	0,40	1,04	0,70	-0,03	-0,44	-2,82	-2,17	-2,75	-1,80	-1,39	-0,24

Fuente: DESVAN Banco de datos estructurales

En la siguiente ilustración se muestra cómo la norma general es que a medida que los municipios se distancian de Madrid capital, la población de los mismos disminuye.

[1] Crecimiento relativo población: Variación relativa de la población de un año (t-1) a otro (t).



MUNICIPIOS DEL ÁMBITO

En la tabla siguiente se presenta la evolución de la población en los últimos cinco años de los municipios considerados en el estudio.

MUNICIPIO	2015	2016	2017	2018	2019
Madrid	3.141.991	3.165.541	3.182.981	3.223.334	3.266.126
Coslada	86.919	84.533	83.011	81.860	81.661

Fuente: Censos y Padrones oficiales y Revisión del Padrón Municipal de 2019. INE.

6.16.2. INDICADORES DE POBLACIÓN

En la siguiente tabla se muestra la densidad de población, la edad media y el grado de envejecimiento de los municipios presentes en el ámbito de estudio.

MUNICIPIO	DENSIDAD DE POBLACIÓN (HAB/KM²)	EDAD MEDIA DE LA POBLACIÓN
Comunidad de Madrid	830,02	42,35
Madrid	5.264,08	44,07
Coslada	6.906,07	43,58

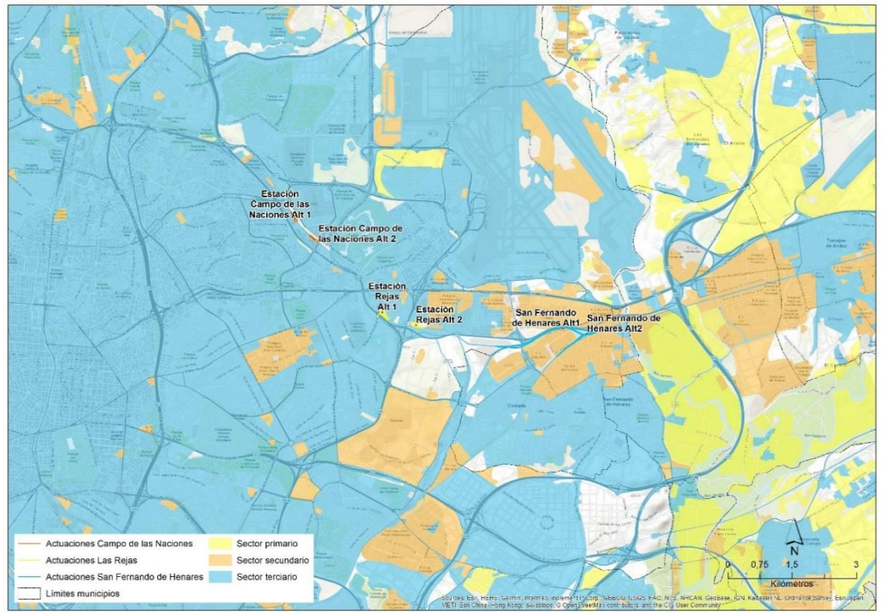
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Se puede apreciar como Coslada (6.906,07) tiene una mayor densidad de población, frente a Madrid capital (5.264,08).

De la tabla anterior, también se concluye, que la edad media del ámbito de estudio (43,82 años) es un poco superior a la media española (43,38 años[2]), siendo el municipio con una mayor edad media de la población Madrid capital con 44,07 años.

6.17. PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

Para un primer análisis de los sectores productivos que podrían ser afectados por la ejecución de las actuaciones evaluadas en este Anteproyecto, se ha partido de la información contenida en la Base de datos SIOSE (Sistema de Información de ocupación del suelo en España), que contiene los datos de ocupación del suelo en España a escala 1:25.000 para el año 2011.



Sectores productivos. Fuente: Base de datos SIOSE y elaboración propia

Por lo que se deduce de la ilustración anterior, las actuaciones a llevar a cabo se asientan, en su mayoría, sobre una superficie ocupada por terreno en el que se desarrolla el sector terciario y secundario.

Los afiliados a la seguridad social (datos 2017) por rama de actividad se muestra a continuación en porcentajes sobre el total de la población activa.

Coslada: Sector servicios 84.4%, industria 8%, construcción 7,5% y agricultura el 0.1%.

[2] Datos del 2019. Fuente INE.

Madrid, por su parte, tiene el 91% de su población activa en el sector servicios, 4,6% en industria, 4,3 % en construcción y un 0,1% en agricultura.

6.17.1. SECTOR PRIMARIO

La comunidad de Madrid cuenta con un 0,1 % de la población activa que se dedica al sector primario, según los datos del INE para el 2017.

En la siguiente tabla se muestra la superficie de explotación agrícola y el total de unidades ganaderas para cada municipio del ámbito de estudio.

MUNICIPIO	SUPERFICIE EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS (HA)	TOTAL UNIDADES GANADERAS
Comunidad de Madrid	384.920	119.883
Madrid	21.946	1.416
Coslada	13	0

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA. Datos 2009 del censo agrario

En la comunidad de Madrid el tipo de ganado que más abunda es bovino (55,5% del total), seguido de aves, ovino y porcino.

6.17.2. SECTOR SECUNDARIO

La Comunidad de Madrid cuenta con un 8,1 % de la población activa que se dedica a la industria y un 5,1% a la construcción.

En la siguiente tabla se muestra el empleo medio en 2020 en industria y energía, y el número de ocupados por 1000 habitantes

MUNICIPIO	EMPLEO MEDIO EN INDUSTRIA Y ENERGÍA	OCUPADOS POR 1000 HAB EN INDUSTRIA Y ENERGÍA
Comunidad de Madrid	6,90	26,81
Madrid	5,75	15,33
Coslada	7,05	28,57

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA

6.17.3. SECTOR TERCIARIO

En la Comunidad de Madrid un 79,1% de la población activa se dedica al sector servicios.

Los muncipios que componen el ámbito de estudio presentan diferencias respecto a la población por 1000 habitantes que se dedica al sector servicios.

En la siguiente tabla se muestra a los ocupados por 1000 habitantes en el 2020 en el sector servicios, y por rama de actividad.

MUNICIPIO	Comercio y hosteleria	Transporte y almacenamiento	Información y servicios profesionales	Actividades financieras y de seguros	Admin. públicas, educación y sanidad	Otras actividades de servicios
Comunidad de Madrid	107,11	26,36	140,14	17,17	107,12	47,99
Madrid	114,75	33,07	199,32	24,29	142,62	63,04
Coslada	112,62	364,15	775,45	65,63	571,4	367,24

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA

6.18. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

6.18.1. VIALES AFECTADOS

El ámbito de estudio se caracteriza por la existencia de infraestructuras de transportes de carácter lineal que son cruzadas por la línea férrea existente. Si bien por sus características técnicas, actualmente no son interceptadas, la modificación de trazado prevista, tanto en planta como en alzado, puede llevar a su afección.

Estas infraestructuras de transporte presentes en la zona de actuación son las siguientes.

ÁMBITO DE CAMPO DE LAS NACIONES

- Avenida de la Ribera del Sena: Paso superior de 3 vanos.

- Avenida del Partenón: Paso superior de 3 vanos.

- Avenida del consejo de Europa: Paso superior de 3 vanos.

AMBITO DE REJAS

- M-14: Paso superior de calzada principal y ramal de conexión a M-40.

- Calle Campezo: Paso inferior de carretera.

AMBITO DE SAN FERNANDO DE HENARES

- Paso inferior M-22 (C/ La Rioja): Dos marcos de carretera.

- Paso inferior Avda. de la Cañada. En vía de contorno (L200): Tres marcos de carretera.

- Paso inferior Avda. de la Cañada. En corredor Henares (L930): Dos marcos de carretera.

6.18.2. SERVICIOS AFECTADOS

Se enumeran codificados los servicios existentes en los diferentes ámbitos de la zona de proyecto que previsiblemente se van a ver afectados por las actuaciones, cuantificando del mismo modo el coste estimado de la reposición.

Se han identificado los servicios siguiendo el PK creciente de la línea de contorno en el caso de los apeaderos de cercanías y del PK del trazado en la actuación.

6.18.2.1. ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES

- ALTERNATIVA 1

ELECTRICIDAD

Se han identificado numerosas líneas de electricidad en la zona de proyecto, incluyendo líneas de Baja, Media y Alta Tensión Subterráneas de UFD que cruzan actualmente el ferrocarril o discurren de forma paralela al mismo.

Se considera que únicamente se verá afectada la siguiente red.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
6+950 al 7+010	UFD	MADRID	Línea subterránea MT 4 Circuitos (45kV)

TELECOMUNICACIONES

Se han identificado numerosas líneas de telecomunicaciones en la zona de proyecto, de diferentes compañías que cruzan actualmente el ferrocarril o discurren de forma paralela al mismo.

Se considera que hay un total de 6 redes afectadas.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
6+900	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
6+920	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+005	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+040	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+040 al 7+250	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+705	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea

GAS

No se ha detectado ninguna afección a las redes de gas por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

ABASTECIMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de agua potable pertenecientes al Canal de Isabel II que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

En este ámbito discurren de forma paralela dos tuberías de 1600mm de diámetro muy próximas al trazado ferroviario correspondientes a la “Arteria principal del Este”. Dicha afección está incluida dentro del ***“ESTUDIO INFORMATIVO DE LA REMODELACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS EN EL ENTORNO DE LA CIUDAD DE MADRID. REMODELACIÓN DE LA TERMINAL DE VICÁLVARO Y ACCESOS VIARIOS, Y CUADRUPLICACIÓN DE LA VÍA DE CONTORNO”***, con lo que en el presente Estudio informativo únicamente se va a valorar la reposición del tramo de dicha red que se puede ver afectado por la ejecución de las actuaciones contempladas en este Estudio Informativo, en lugar del total del tramo afectado contemplado en el Estudio Informativo mencionado anteriormente.

Se considera que se vas a ver afectadas un total de 1 red.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
6+920 al 7+260	CANAL ISABEL II	MADRID	Galería subterránea con 2 tuberías de HC Ø 1600 mm

SANEAMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de saneamiento que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

No se considera que se vea afectada ninguna infraestructura correspondiente a la red de saneamiento.

ALUMBRADO

Se han detectado numerosas redes de alumbrado subterráneo y báculos de iluminación.

No se considera que se vea afectada ninguna infraestructura correspondiente a la red de alumbrado público

- ALTERNATIVA 2

ELECTRICIDAD

Se han identificado numerosas líneas de electricidad en la zona de proyecto, incluyendo líneas de Baja, Media y Alta Tensión Subterráneas de UFD que cruzan actualmente el ferrocarril o discurren de forma paralela al mismo.

No se considera que haya redes de electricidad que se vean afectadas por las actuaciones del proyecto.

TELECOMUNICACIONES

Se han identificado numerosas líneas de telecomunicaciones en la zona de proyecto, de diferentes compañías que cruzan actualmente el ferrocarril o discurren de forma paralela al mismo.

Se considera que hay un total de 15 redes afectadas.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+005	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+040	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+200 al 7+250	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+705	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+705	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+710	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
7+715	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
7+715	IBERDROLA	MADRID	Fibra óptica
7+715	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+715 al 7+750	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+715 al 7+780	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
7+715 al 7+800	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
7+750	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea
7+840 al 7+980	TELEFÓNICA	MADRID	Línea subterránea
8+030	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea

GAS

Se han detectado varias redes de gas correspondientes a Negdia en el ámbito del proyecto.

Se considera que únicamente se verá afectada la siguiente red, esta afección puede resolverse mediante la protección del tramo que queda bajo el andén.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+550	NEDGIA	MADRID	Gasoducto soterrado AO 8''

ABASTECIMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de agua potable pertenecientes al Canal de Isabel II que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

En este ámbito discurren de forma paralela dos tuberías de 1600mm de diámetro muy próximas al trazado ferroviario correspondientes a la "Arteria principal del Este". Dicha afección está incluida dentro del ***"ESTUDIO INFORMATIVO DE LA REMODELACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS EN EL ENTORNO DE LA CIUDAD DE MADRID. REMODELACIÓN DE LA TERMINAL DE VICÁLVARO Y ACCESOS VIARIOS, Y CUADRUPLICACIÓN DE LA VÍA DE CONTORNO"***, con lo que en el presente Estudio informativo únicamente se va a valorar la reposición del tramo de dicha red que se puede ver afectado por la ejecución de las actuaciones contempladas en este Estudio Informativo, en lugar del total del tramo afectado contemplado en el Estudio Informativo mencionado anteriormente.

Se considera que se van a ver afectadas dos redes.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+420 al 8+100	CANAL ISABEL II	MADRID	Galería subterránea con 2 tuberías de HC Ø 1600 mm
7+700 al 7+940	CANAL ISABEL II	MADRID	Tubería FD Ø 400 mm

SANEAMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de saneamiento que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

Se considera que se van a ver afectadas dos redes.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+770 al 7+960	RED MUNICIPAL	MADRID	Marco 1.8 x 0.9 m
7+800 al 7+860	RED MUNICIPAL	MADRID	Tubería Ø 500 mm

ALUMBRADO

Se han detectado numerosas redes de alumbrado subterráneo y báculos de iluminación.

Se considera que hay un total de 5 redes afectadas.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
7+660 al 7+680	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+720	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+730	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+740	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea
7+755	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea

6.18.2.2. ESTACIÓN DE REJAS

- ALTERNATIVA 1

ELECTRICIDAD

No se ha detectado ninguna afección a las redes de electricidad por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

TELECOMUNICACIONES

No se ha detectado ninguna afección a las redes de telecomunicaciones por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

GAS

No se ha detectado redes de gas en este ámbito.

ABASTECIMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de agua potable pertenecientes al Canal de Isabel II que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

Se considera que se ve afectada una red.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
10+240	CANAL ISABEL II	MADRID	Tubería características desconocidas

SANEAMIENTO

No se ha detectado ninguna afección a las redes de saneamiento por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

ALUMBRADO

Se han detectado numerosas redes de alumbrado subterráneo y báculos de iluminación.

Se considera que hay un total de 1 red afectada.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
APARCAMIENTO	RED MUNICIPAL	MADRID	Red de alumbrado público subterránea

- ALTERNATIVA 2

ELECTRICIDAD

No se ha detectado ninguna afección a las redes de electricidad por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

TELECOMUNICACIONES

Se han detectado diversas redes de telecomunicaciones en la zona de proyecto, pertenecientes a Orange-Jazztel, Vodafone-Ono y Telefonica. Se considera que hay afección sobre una red.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
APARCAMIENTO	ORANGE-JAZZTEL	MADRID	Línea subterránea
APARCAMIENTO	VODAFONE-ONO	MADRID	Línea subterránea

GAS

No se ha detectado redes de gas en este ámbito.

ABASTECIMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de agua potable pertenecientes al Canal de Isabel II que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

Se considera que se ve afectada una red.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
APARCAMIENTO	CANAL ISABEL II	MADRID	Tubería FD Ø 300 mm

SANEAMIENTO

No se ha detectado ninguna afección a las redes de saneamiento por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

ALUMBRADO

No se ha detectado ninguna afección a las redes de alumbrado por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

6.18.2.3. SALTO DEL CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES

- ALTERNATIVA 1

ELECTRICIDAD

Se han identificado numerosas líneas de electricidad en la zona de proyecto, incluyendo líneas de Baja, Media y Alta Tensión subterráneas y aéreas, cuya titularidad corresponde a UFD y ADIF que cruzan actualmente el ferrocarril o discurren de forma paralela al mismo.

Se considera que se van a ver afectadas un total de 8 redes

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+800	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+810	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2020	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+900 al 2200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2200	ADIF	COSLADA	Línea aérea AT 2 Circuitos
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
0+900	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito

TELECOMUNICACIONES

No se ha detectado ninguna afección a las redes de telecomunicaciones por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
1+860 al 2+060	TELEFÓNICA	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+030	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	VODAFONE-ONO	COSLADA	Línea subterránea

GAS

Se han detectado dos gasoductos de dimensiones 8” y 20” respectivamente, todos ellos titularidad de NEDGIA. Se ven afectados ambos gasoductos en varios tramos. El punto más importante es el cruce entre la calle “Eje 21” y calle de la senda Galiana, donde hay una conexión entre ambos gasoductos, y, además se produce un cruce entre ambos gasoductos.

En esta alternativa, además se ha de tener en cuenta que la ejecución del paso inferior se realizaría mediante pantallas, con lo que se debería ejecutar la misma dejando hueco entre los pilotes para respetar los condicionantes técnicos en redes de alta presión.

Por otro lado, durante la ejecución del paso inferior, se ha de dejar apeada la conducción de 8” una vez repuesta, hasta la ejecución de la losa superior. Lo cual requiere una estructura temporal que conlleva un coste adicional, es por ello que el coste de reposición para esta conducción es mayor que para el tramo donde queda bajo la nueva plataforma que también ha de ser repuesto.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+260	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
1+500 al 1+800	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+280 al 0+880	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 20''
0+850	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''

ABASTECIMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de agua potable pertenecientes al Canal de Isabel II que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

Se considera que se ve afectada una red.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
0+580	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm
1+500 al 1+800	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
1+920	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
2+270	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm
2+270	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 200 mm

SANEAMIENTO

No se ha detectado ninguna afección a las redes de saneamiento por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

ALUMBRADO

No se ha detectado ninguna afección a las redes de alumbrado por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

- ALTERNATIVA 2

ELECTRICIDAD

Se han identificado numerosas líneas de electricidad en la zona de proyecto, incluyendo líneas de Baja, Media y Alta Tensión subterráneas y aéreas, cuya titularidad corresponde a UFD y ADIF que cruzan actualmente el ferrocarril o discurren de forma paralela al mismo.

Se considera que se van a ver afectadas un total de 8 redes

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+800	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+810	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2020	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
1+900 al 2200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
1+900 al 2200	ADIF	COSLADA	Línea aérea AT 2 Circuitos
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 2 Circuitos
0+880 al 1+200	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito
0+900	UFD	COSLADA	Línea subterránea MT 1 Circuito

TELECOMUNICACIONES

No se ha detectado ninguna afección a las redes de telecomunicaciones por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
1+860 al 2+060	TELEFÓNICA	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+030	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	ORANGE-JAZZTEL	COSLADA	Línea subterránea
1+860 al 2+220	VODAFONE-ONO	COSLADA	Línea subterránea

GAS

Se han detectado dos gasoductos de dimensiones 8” y 20” respectivamente, todos ellos titularidad de NEDGIA. Se ven afectados ambos gasoductos en varios tramos. El punto más importante es el cruce entre la calle “Eje 21” y calle de la senda Galiana, donde hay una conexión entre ambos gasoductos, y, además se produce un cruce entre ambos gasoductos.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
EJE VIA DE CONTORNO CHAMARTÍN-ALCALÁ			
1+260	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
1+500 al 1+800	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''
EJE CORREDOR DEL HENARES ATOCHA-ALCALÁ			
0+280 al 0+880	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 20''
0+850	NEDGIA	COSLADA	Gasoducto soterrado AO 8''

ABASTECIMIENTO

Se han detectado diversas redes de tuberías de agua potable pertenecientes al Canal de Isabel II que discurren de forma paralela o atraviesan el ferrocarril.

Se considera que se ve afectada una red.

P.K. (ZONA DE AFECCIÓN)	TITULAR	TERMINO MUNICIPAL	CARACTERÍSTICAS SERVICIO
0+580	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm
1+500 al 1+800	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
1+920	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 150 mm
2+270	CANAL ISABEL II	COSLADA	Tubería FD Ø 600 mm

SANEAMIENTO

No se ha detectado ninguna afección a las redes de saneamiento por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

Sin embargo, existe un colector de saneamiento en la margen derecha de la calle de la Senda Galiana en sentido sur/norte del cual se desconoce la cota. En la solución con paso inferior este colector puede resultar problemático dado que existe la posibilidad de que su cota sea menos que la cota de la losa superior, lo cual impediría su funcionamiento por gravedad.

ALUMBRADO

No se ha detectado ninguna afección a las redes de alumbrado por las actuaciones del proyecto en esta alternativa.

6.19. PLANEAMIENTO

6.19.1. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE

Los futuros apeaderos de Campo de las Naciones y Rejas de la red de Cercanías de Madrid pertenecerán a la "Vía de Contorno" que discurre entre las estaciones de Pitis y San Fernando, en concreto en el tramo entre Fuente de la Mora y San Fernando; y próximo al entorno de las instalaciones de IFEMA (Feria de Madrid), por donde actualmente transitan servicios CIVIS de la Línea C-2 y servicios de mercancías, en el municipio de Madrid.

El futuro Salto de Carnero de la estación de San Fernando, conlleva actuaciones complementarias en las vías que discurren hacia Vicálvaro y Fuente de la Mora, dentro de los municipios de Coslada y Madrid.

Las zonas de ubicación de las alternativas de los apeaderos Campo de las Naciones y Rejas se encuentran dentro del término municipal de Madrid por lo que les afecta el **PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE MADRID DE 1997**. Por su parte, en el ámbito de la actuación en San Fernando, las actuaciones se desarrollan en los Términos Municipales de Madrid y Costalada, por lo que además se debe de tener en cuenta el **PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE COSLADA DE 1997**.

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE MADRID DE 1997

El PGOU de Madrid de 1997 se caracteriza por ordenar a través de diferentes técnicas las zonas de suelo urbano, estableciendo las siguientes categorías:

a) Suelo Urbano común

b) Áreas de planeamiento incorporado (API): El plan aplica la técnica de planeamiento incorporado o asumido en ciertas áreas, es decir, el plan ordena áreas del suelo urbano asumiendo ordenaciones previas de planes parciales o especiales, anteriores al año 1997. Estas áreas se asume genéricamente las determinaciones del planeamiento y su gestión inmediatamente antecedente, en algunos casos con alteraciones parciales de las mismas.

c) Áreas de planeamiento específico (APE). En este tipo de áreas, el Plan General establece una ordenación específica y pormenorizada, que se diferencia del suelo urbano común por constituir unidades de gestión independientes, por establecer un régimen específico de protección de la edificación o por reunir unas condiciones urbanísticas que justifican su tratamiento individualizado

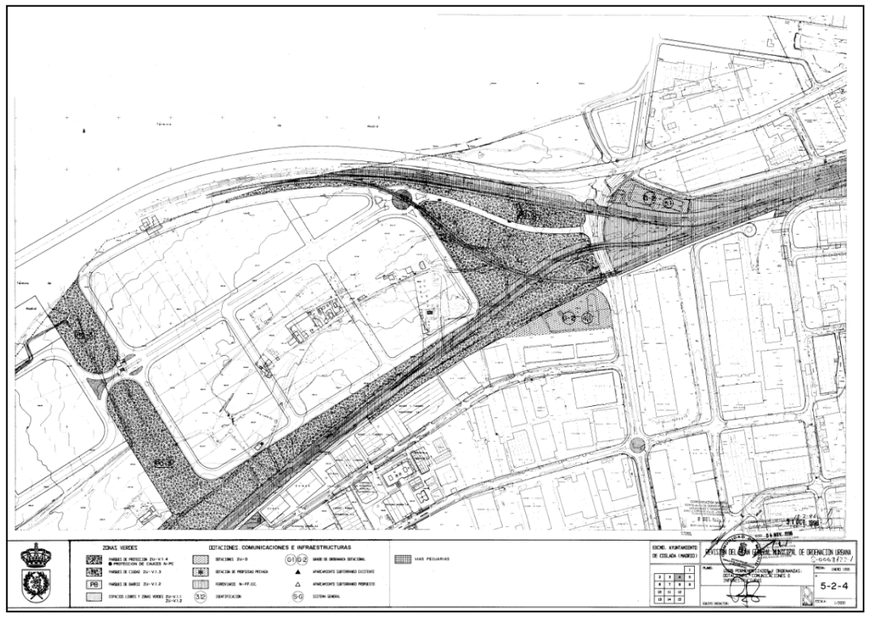
d) Áreas de planeamiento remitido (APR). En este tipo de áreas, el Plan General no define la ordenación pormenorizada del suelo, sino que remite su resolución a la redacción posterior de un planeamiento de desarrollo que particularice los objetivos que el Plan General le fija.

Por otra parte, se destaca por su relevancia en las zonas de análisis del presente estudio informativo que el régimen jurídico del suelo de sistemas generales, tanto en relación con la delimitación de áreas de reparto y cálculo del aprovechamiento tipo como con los métodos para su obtención, es el regulado en el Capítulo 3.5. del Título 3 Régimen urbanístico del COMPENDIO DE NORMAS URBANÍSTICAS DE PGOU 1997. El señalamiento del suelo de sistemas generales queda reflejado en el Plano de Sistemas Generales (SG) y el de Gestión (G) especificándose en éste su adscripción a los efectos de obtención y valoración.

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE COSLADA DE 1997

El PGOU de Coslada de 1997 distingue tres clases de suelo: Urbano, Urbanizable no programada y No Urbanizable.

La superficie clasificada como Suelo Urbano coincide con la clasificada en el Antiguo Plan de 1985, más aquellas áreas urbanizadas resultantes de la ejecución de Planes Parciales. Se incluye de este modo, el antiguo Plan Parcial del Sector 1 de SUP ya totalmente ejecutado y el Sector 2 de SUNP-R asimismo ejecutado en su totalidad.



Plano de Dotaciones, Comunicaciones e Infraestructuras del ámbito de actuación en la estación de San Fernando. Fuente: PGOU de Coslada

La ejecución de las obras o instalaciones de los sistemas generales serán acometidas, en todo caso, de acuerdo con las previsiones de los PGOU y con base en las siguientes determinaciones:

a) Por la Administración Pública, de acuerdo con sus competencias y en los términos que se regula por la legislación de régimen local y urbanística.

b) Por los particulares, concesionarios de las correspondientes concesiones administrativas.

c) Por la Administración Pública y los particulares, de acuerdo con las determinaciones que en orden a las inversiones públicas y privadas se establezcan desde los correspondientes Programas de Actuación Urbanística.

d) Por la Administración Pública y los particulares, de acuerdo con las determinaciones que al respecto contenga el Plan General o en los convenios urbanísticos que a tal efecto puedan suscribirse según lo previsto en el artículo 74 y siguientes de la Ley de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo de la Comunidad de Madrid (C.M.)

A continuación, se recoge parte de la normativa y documentos relacionados con el planeamiento urbanístico que concierne a las zonas de estudio donde se ubican las alternativas de las nuevas estaciones de Cercanías y la actuación en San Fernando:

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo, de la Comunidad de Madrid.
- Acuerdo de la Comisión de seguimiento nº 151, de 1 de junio de 2000.
- STC 61/1997, de 20 de marzo. Respecto al aprovechamiento o edificabilidad que debe entregarse a la Administración.
- Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo
- BOCM. Orden de 17 de abril de 1997 de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid, por la que se hace Público el Acuerdo relativo a la revisión del Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Madrid, promovido por la Gerencia Municipal de Urbanismo, así como las Normas Urbanísticas de dicho Plan General.
- BOCM. Orden de 7 de noviembre de 1996 de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid, por la que se hace público el acuerdo relativo a la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Coslada, Modificación del documento y subsanación de las diferencias expresadas en el Acuerdo de 11 de mayo de 1995 del Consejo de Gobierno promovido por el Ayuntamiento de Coslada.
- Ley 8/2009, de 21 de diciembre, de Medidas Liberalizadoras y de Apoyo a la Empresa Madrileña
- Decreto 69/1983, de 30 de junio, sobre distribución de competencias en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo entre los órganos de la Comunidad Autónoma de Madrid
- Decreto 71/1997, de 12 de junio de 1997, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Jurado Territorial de Expropiación Forzosa de la Comunidad de Madrid
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas
- Decreto 92/2008, de 10 de julio, por el que se regulan las modificaciones puntuales no sustanciales de planeamiento urbanístico
- Decreto 1/2016, de 5 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento Interno de la Comisión de Urbanismo de Madrid

Además, se destaca que la comunidad de Madrid cuenta con herramientas de visualización del planeamiento urbanístico pueden consultarse todos los instrumentos de planeamiento urbanístico vigentes:

- Enlaces a la página web de la Comunidad de Madrid: Visor de planeamiento urbanístico: *http://www.madrid.org/cartografia/planea/planeamiento/html/visor.htm*
- Enlace a la página web del Sistema de Información Urbanística (SIU) del Ministerio de Fomento: https://www.mitma.gob.es/portal-del-suelo-y-politicas-urbanas/sistema-de-informacion-urbana/sistema-de-informacion-urbana-siu

6.19.2. DESCRIPCIÓN ÁMBITO URBANÍSTICO

6.19.2.1. CAMPO DE LAS NACIONES

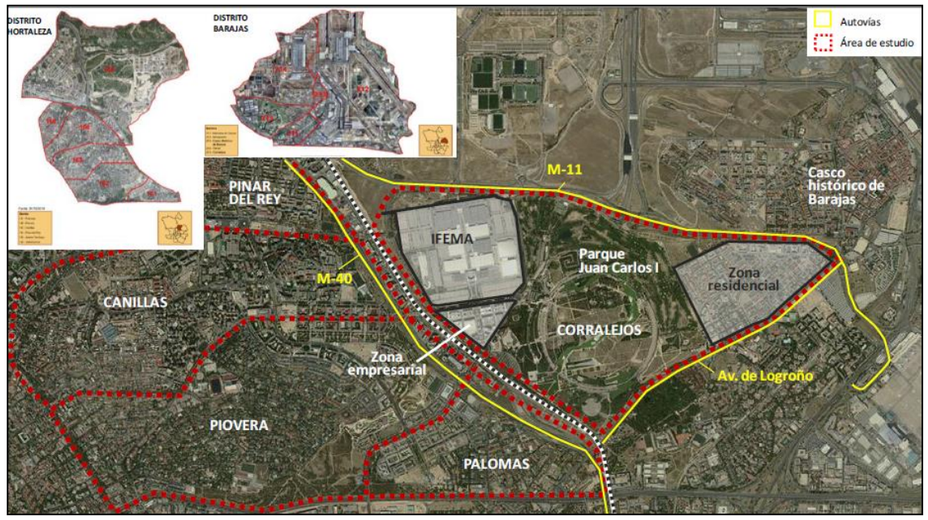
Campo de las Naciones es una zona empresarial situada al noreste de la ciudad de Madrid, en el barrio de Corralejos, distrito de Barajas. Corralejos limita al norte con la carretera M-11, al sureste con la avenida de Logroño, y al oeste con la M-40 y el distrito de Hortaleza.

El ámbito de Campo de las Naciones se caracteriza sobre todo por la ubicación de las instalaciones de IFEMA (Feria de Madrid), añadiendo la presencia de las sedes de un número significativo de empresas.

Además, el barrio de Corralejos cuenta con una zona residencial situada en su extremo este. Dicha zona la conforman viviendas tipo chalé y bloques en altura, hasta el linde con el casco histórico de Barajas. Entre la zona residencial y la empresarial se ubica una de las zonas verdes más grandes del municipio, el Parque Juan Carlos I, ejerciendo de barrera entre la zona de actuación y el ámbito residencial.

El Recinto Ferial de IFEMA y el Parque Juan Carlos I ocupan en su mayoría la superficie perteneciente al Barrio de Corralejos, atrayendo a números visitantes por las ferias y exposiciones, así como el uso de las zonas verdes durante los fines de semana.

La zona más habitada del barrio se sitúa a más de 2 km de distancia, por lo que se podría considerar fuera del área de influencia de las propuestas 1 y 2 de apeadero en Campo de las Naciones.



Ámbito de Campo de las Naciones. Fuente: Ineco

6.19.2.2. REJAS

El barrio de Rejas se encuentra ubicado en el distrito San Blas-Canillejas, al noreste de la ciudad de Madrid. Se caracteriza por ser una zona urbana predominantemente residencial con presencia de equipamientos puntuales de envergadura metropolitana, como lo es el Centro Comercial Plenilunio, el parque empresarial Las Mercedes y diversos hipermercados, que condicionan la tipología edificatoria del sector.

A nivel urbanístico, el ámbito de las alternativas del apeadero de Rejas presenta dos zonas con características diferenciadas respecto al planeamiento urbanístico, al este y oeste de la autovía M-14 (Avenida de la Hispanidad).

Por un lado, **la zona oeste del barrio** presenta una tipología edificatoria tipo multifamiliar aislada, intercalado con áreas verdes comunitarias y servicios complementarios tales como unidades educativas, servicios asistenciales, áreas verdes y servicios locales. Por lo que predominan en esta zona parcelas de usos mixtos.

En la imagen siguiente se aprecia la morfología urbana al oeste del barrio de Rejas, donde se evidencia el papel estructurante del territorio que juegan las infraestructuras.

Zona Oeste del barrio de Rejas. Tipología edificatoria y barreras infraestructurales. Fuente: Ineco

Por otra parte, la **zona este del barrio** está asociado principalmente al sector industrial y comercial y presenta una estructura urbana de grandes parcelas que albergan edificaciones aisladas tipo nave industrial, idónea para este tipo de desarrollos y estratégicamente ubicada frente a las principales vías de acceso y salida de la ciudad. Además, tiene grandes extensiones de uso terciario dedicados a espacio de oficinas y áreas comerciales con la construcción del Parque Empresarial Las Mercedes y el Centro Comercial Plenilunio. Aquí también se observan zonas residenciales multifamiliares, sobre todo en el lado sur-este, con tipología edificatoria muy similar a la predominante en el oeste de Rejas como se refleja en la imagen.

Zona Este del barrio de Rejas. Tipología edificatoria y barreras infraestructurales. Fuente: Ineco

6.19.2.3. SAN FERNANDO

La actuación de Salto de Carnero de la estación de San Fernando se realiza en la confluencia de dos municipios: Coslada y Madrid; en el norte del primer municipio y al este del segundo, quedando la Estación de Cercanías de San Fernando en las inmediaciones del ámbito propuesto.

La zona en la que se actúa tiene una fuerte predominancia de uso industrial y logístico, en donde numerosas empresas desarrollan su labor comercial, quedando desplazadas las zonas residenciales de este ámbito. Entre las parcelas industriales también se puede encontrar distintas zonas con uso dotacional de suelo verde.

6.19.3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El Plan General de Ordenación Urbana de Madrid divide el territorio municipal, dependiendo de su incorporación o no al proceso urbanístico y de la situación de hecho concurrente, en las siguientes clases de suelo:

a) **Suelo urbano**: Se distinguen las siguientes categorías:

- Suelo urbano común
- Áreas de planeamiento incorporado
- Áreas de planeamiento específico
- Áreas de planeamiento remitido

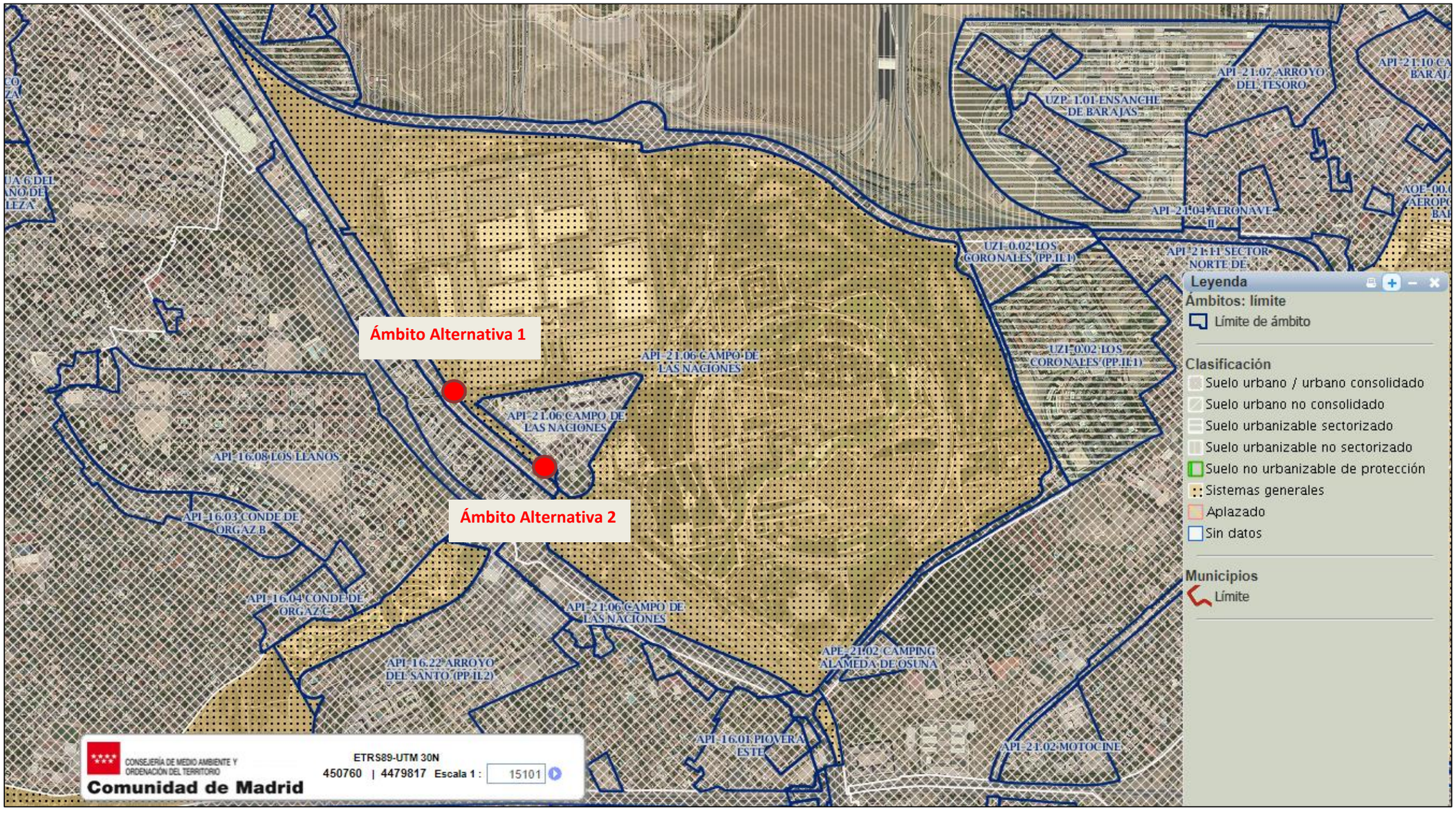
b) **Suelo urbanizable**: Esta clase de suelo se divide en las categorías siguientes:

- Suelo urbanizable programado incorporado
- Suelo urbanizable programado
- Suelo urbanizable no programado

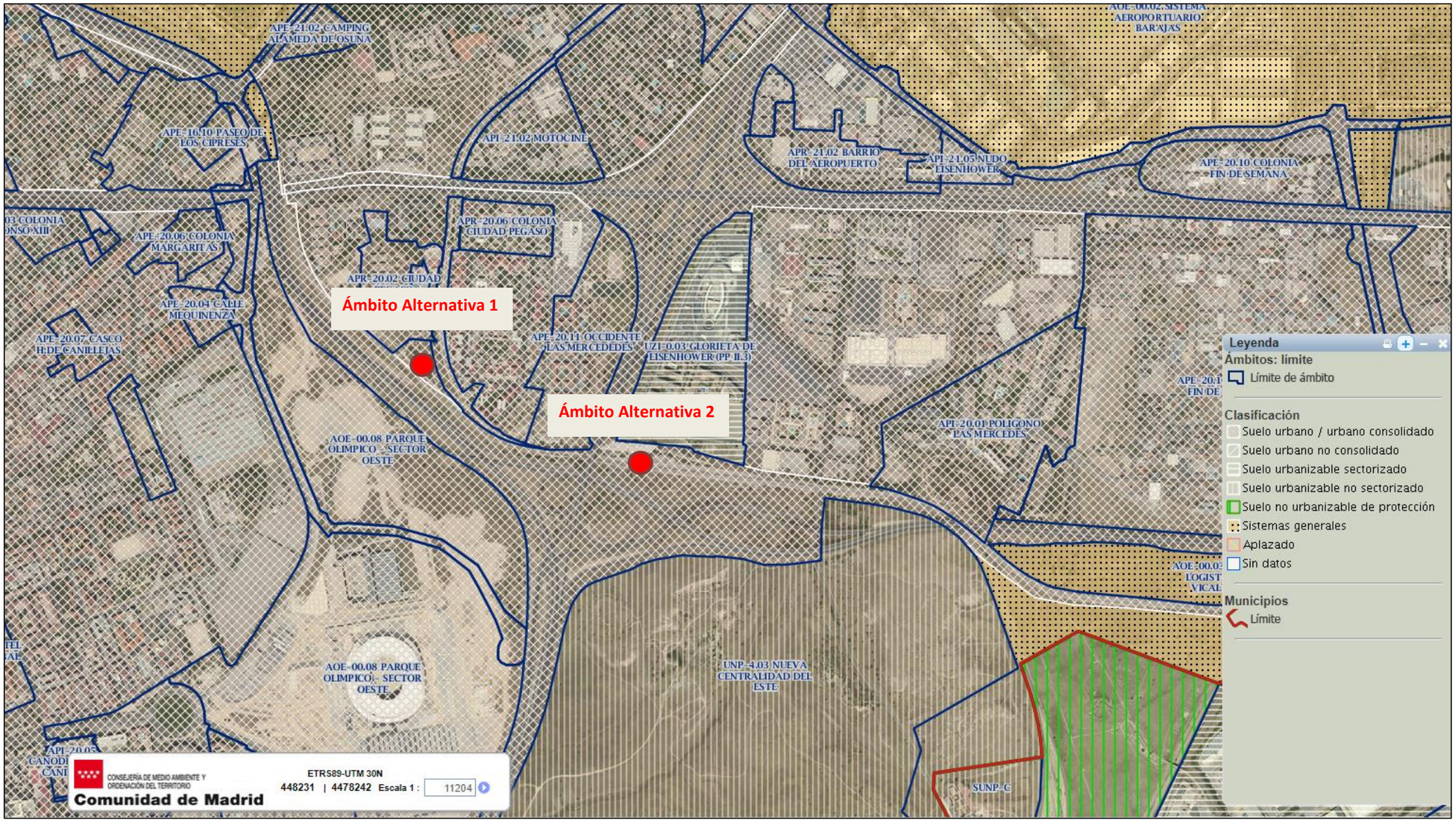
c) **Suelo no urbanizable**: Se distinguen dos categorías:

- Suelo no urbanizable común
- Suelo no urbanizable protegido: Dentro de esta categoría el Plan General distingue los siguientes subtipos:
  - Suelo no urbanizable de protección especial NUP.1.
  - Suelo no urbanizable de protección ecológica NUP.2
  - Suelo no urbanizable de protección forestal NUP.3
  - Suelo no urbanizable de protección de cauces y riberas NUP.4

A continuación, se muestran las ubicaciones de los ámbitos sobre una imagen de clasificación de los suelos afectados extraídos del Visor de la Comunidad de Madrid:



Clasificación de Suelos en Ámbito de Campo de las Naciones. Fuente: Visor de la Comunidad de Madrid



Clasificación de Suelos en Ámbito de Rejas. Fuente: Visor de la Comunidad de Madrid

El Plan General de Ordenación Urbana de Coslada distingue tres clases de suelo: Urbano, Urbanizable no programado y No Urbanizable; según el Documento Informado Favorable de 1995.

La superficie clasificada como Suelo Urbano coincide con la clasificada en el Plan-1985, más aquellas áreas urbanizadas resultado de la ejecución de Planes Parciales. Se incluye así, el antiguo Plan Parcial del Sector 1 de SUP ya totalmente ejecutado y el Sector 2 de SUNP-R asimismo ejecutado en su totalidad.

La ordenación de la zona verde dotacional al sur de la Avda. de España, incluida en el primero de los sectores citados deja a dos industrias existentes (clasificadas como Suelo No Urbanizable en el Plan-1985) incrustradas dentro de la trama urbana, lo que exige su clasificación como suelo urbano. El Plan los regula con una ordenanza de transformación a uso residencial.

Como Suelo Urbanizable, en ejecución, se incluyen el Sector 2 de SUP, que cuenta con Plan Parcial, Proyecto de Urbanización y Proyecto de Compensación y está urbanizándose, y el Sector del CITI, asimismo con Plan Parcial y Proyecto de Urbanización y dos fases prácticamente urbanizadas, aun cuando está pendiente de la inscripción de nuevas parcelas.

Como Suelo Urbanizable No Programado se clasifican:

- La zona comprendida entre el ferrocarril, la Estación de clasificación de Renfe, el límite municipal y el Suelo Urbano al Sur de la Avda. de España. Se trata de un Suelo Urbanizable de carácter mixto industrial-residencial.
- La zona de La Barrancosa, antiguo Sector 1 de SUNP. La impugnación del convenio firmado y el mantenimiento del problema de las ocupaciones de la Cañada Real y entorno, pendiente de resolución judicial, aconsejan no incorporar la modificación del Plan, aprobada el 29/7/1993, y permitir un abanico de posibilidades de contenido a efectos de posibilitar la solución a los problemas existentes. La zona al Oeste de la estación clasificadora hasta la Carretera M-214 en la que el Plan recoge las determinaciones del Plan General de Madrid ya que está la redefinición de los límites municipales y pasaría a dicho término.
- La zona del cementerio y su ampliación que se incluye en un sector de uso servicios funerarios e industrias relacionadas con la piedra.

Como Suelo No Urbanizable tan sólo se clasifica la franja de suelo verde junto al Jarama incluida, casi en su totalidad, en el Parque Regional del Este, y los suelos ferroviarios de Sistema General y el tramo final de la Cañada Real.

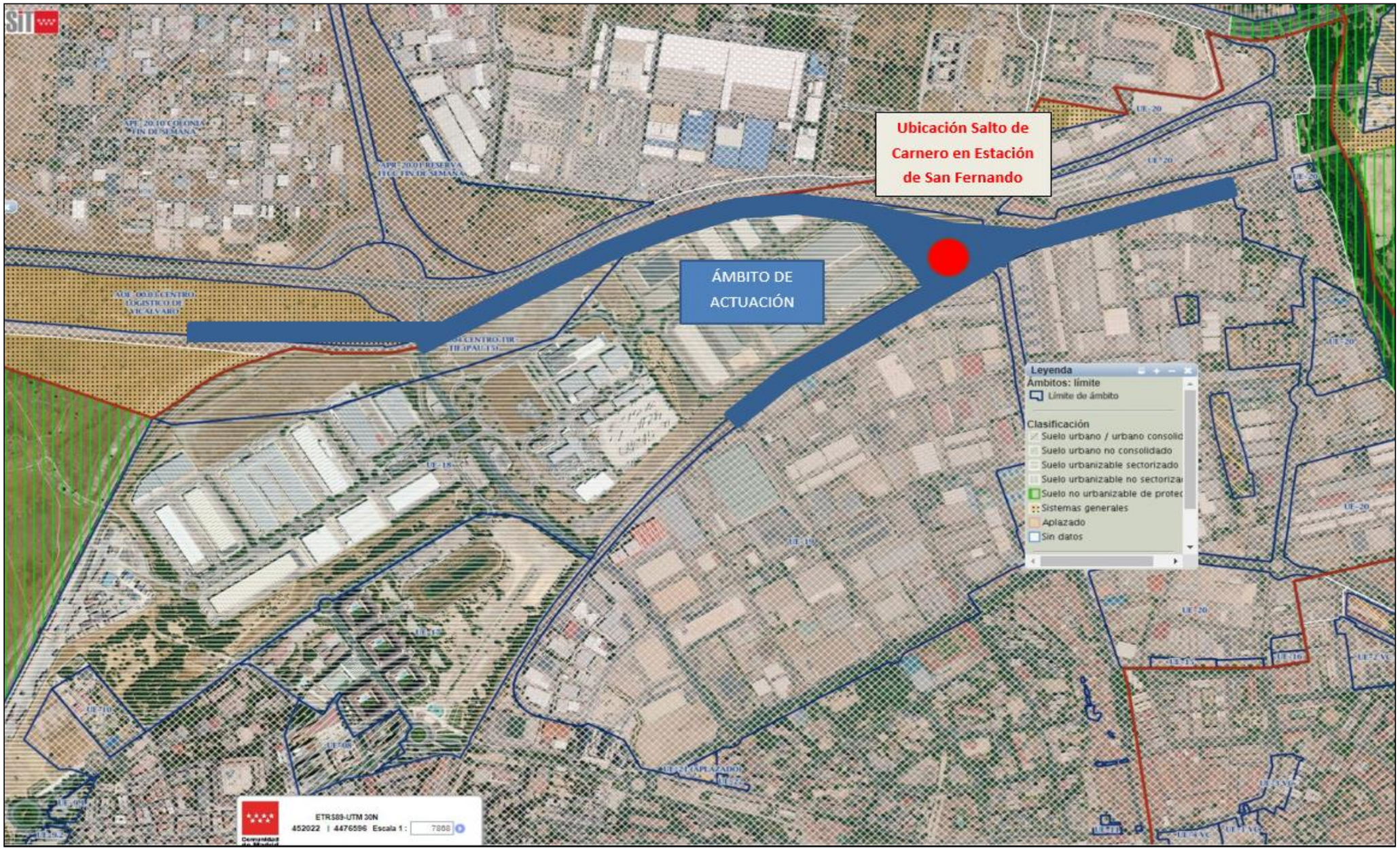


Imagen de la Clasificación del suelo en el ámbito de actuación de Salto de Carnero en Estación de San Fernando. Imagen extraída del Visor de la Comunidad de Madrid

6.19.4. CONDICIONANTES DEL PLANEAMIENTO

CAMPO DE LAS NACIONES

El Sistema de Información de Ocupación del suelo en España (SIOSE) del IGN califica la zona en su mayoría como suelo de uso urbano mixto y equipamiento dotacional, con algunas parcelas de uso terciario, demostrando la existencia de zonas de caracteres dispares.

Las superficies donde se plantean las alternativas de ubicación del Apeadero de Cercanías de Campo de las Naciones tienen las siguientes características:

- **Alternativa 1:** Específicamente, el suelo urbano donde se prevé ubicar estación está calificado como uso dotacional para el transporte ferroviario, por lo que tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

- **Alternativa 2:** Al igual que la anterior alternativa, el suelo urbano donde se prevé ubicar estación está calificado como uso dotacional para el transporte ferroviario, por lo que tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

La ubicación 1 se ubica al norte del paso sobre las vías que conecta la M-40 y la calle Silvano con la Avenida del Partenón, siendo este emplazamiento el más cercano a los accesos de IFEMA y a los centros de oficinas más al norte de Campo de las Naciones.

La ubicación 2, en contraposición a la ubicación 1, resulta más cercana a las empresas situadas al sur de Campo de las Naciones, algunas de ellas con un volumen de trabajadores importante como es el caso de Endesa cuya sede tiene capacidad para 3.500 empleados. También es más próxima al Palacio de Congresos de Madrid y resulta más accesible desde el Centro Comercial de Campo de las Naciones, ubicado en la Avenida de los Andes.

Ambas alternativas tienen su acceso a través de una pequeña superficie ocupada clasificada como uso de suelo verde.

REJAS

En cuanto a los usos dotacionales, el ámbito de Rejas se define por tener un uso más variado en el suelo que rodea las alternativas planteadas, respecto al anterior ámbito definido de Campo de las Naciones. Obviando el uso de suelo determinado para infraestructuras, se puede observar que el emplazamiento comparte espacio con espacios residenciales, con usos terciarios, deportivos o equipamientos municipales.

Las superficies donde se plantean las alternativas de ubicación del apeadero de Cercanías de Rejas tienen las siguientes características:

- **Alternativa 1 (Ubicación nueva)** En el caso de la nueva ubicación de la estación presenta suelo calificado como Verde Público, actualmente corresponde a un parque comunitario.
- **Alternativa 2 (Estación O'Donnell)**: El suelo urbano donde se prevé ubicar la estación tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

En resumen, el área de estudio se encuentra delimitada por uso del suelo para infraestructuras, y al norte de ambas ubicaciones, el suelo está principalmente clasificado como usos urbano mixto, equipamiento dotacional, industriales y de tipo terciario:

SAN FERNANDO

La superficie en la que se plantea las modificaciones en el trazado ferroviario, que afecte al municipio de Madrid, está calificado como uso dotacional para el transporte ferroviario, por lo que tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

En el municipio de Coslada, al igual que ocurre en el Municipio de Madrid, las actuaciones discurren en suelo destinados a tener un uso de Red Viaria o infraestructuras, y en este municipio, también se afecta a una pequeña superficie clasificada como uso de suelo verde en las inmediaciones de la Avenida de la Cañada y de la Calle Eje 21.

REJAS

En cuanto a los usos dotacionales, el ámbito de Rejas se define por tener un uso más variado en el suelo que rodea las alternativas planteadas, respecto al anterior ámbito definido de Campo de las Naciones. Obviando el uso de suelo determinado para infraestructuras, se puede observar que el emplazamiento comparte espacio con espacios residenciales, con usos terciarios, deportivos o equipamientos municipales.

Las superficies donde se plantean las alternativas de ubicación del apeadero de Cercanías de Rejas tienen las siguientes características:

- **Alternativa 1 (Ubicación nueva)** En el caso de la nueva ubicación de la estación presenta suelo calificado como Verde Público, actualmente corresponde a un parque comunitario.
- **Alternativa 2 (Estación O'Donnell)**: El suelo urbano donde se prevé ubicar la estación tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

En resumen, en la siguiente imagen se observa claramente como el área de estudio se encuentra delimitada por uso del suelo para infraestructuras, y que en el norte de ambas

ubicaciones, el suelo está principalmente clasificado como usos urbano mixto, equipamiento dotacional, industriales y de tipo terciario:

SAN FERNANDO

La superficie en la que se plantea las modificaciones en el trazado ferroviario, que afecte al municipio de Madrid, está calificado como uso dotacional para el transporte ferroviario, por lo que tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

En el municipio de Coslada, al igual que ocurre en el Municipio de Madrid, las actuaciones discurren en suelo destinados a tener un uso de Red Viaria o infraestructuras, y en este municipio, también se afecta a una pequeña superficie clasificada como uso de suelo verde en las inmediaciones de la Avenida de la Cañada y de la Calle Eje 21.

La siguiente imagen refleja los usos y clasificación de suelo en las zonas en las que la actuación tendrá algún tipo de afección en su entorno:

7. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para conocer la incidencia de las actuaciones analizadas sobre el territorio atravesado, el inventario describe, con el nivel de detalle necesario, aquellos elementos que, a la escala de trabajo 1:1.000, pueden verse afectados por las actuaciones objeto de estudio.

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, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, a cuyas prescripciones se adapta el presente estudio de impacto.

7.1. 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.

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 la citada Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018, y se describe detalladamente a continuación.

7.1.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El paso previo a la caracterización y valoración de impactos lo constituye su identificación en el ámbito de las actuaciones planteadas, 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 infraestructuras ferroviarias, para a continuación, centrarse en los aspectos concretos asociados a las actuaciones que se plantean en este estudio de impacto ambiental.

Así, los impactos concretos dependen, por un lado, de las características de las infraestructuras 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 dichas actuaciones (presencia de espacios protegidos, de especies singulares de fauna o flora, de cauces, de zonas de alta permeabilidad, de elementos patrimoniales, etc.).

7.1.2. 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

7.1.3. 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, modificada por la Ley 9/2018, de 5 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.

MAGNITUD DE IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
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 del proyecto
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**

7.1.4. IMPACTOS SINÉRGICOS

Se ha caracterizado, dentro de cada impacto identificado, su carácter simple, acumulativo o sinérgico, en función de la interacción que tenga con otros elementos del medio. Asimismo, dada la importancia que presentan, se analizan en un apartado independiente aquellos efectos sinérgicos más significativos, asociados a determinados impactos identificados y caracterizados previamente.

7.1.5. IMPACTOS RESIDUALES

Además de la valoración de los impactos sobre todos los elementos del medio en fase de construcción y explotación, 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.

7.1.6. 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 (ver Anejo 16 “Análisis multicriterio”).

7.2. 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 de una infraestructura ferroviaria 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 las actuaciones planteadas en el Estudio Informativo y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta.

7.2.1. 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
CALIDAD VIBRATORIA
CALIDAD LUMÍNICA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
EDAFOLOGÍA
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA
HIDROGEOLOGÍA
VEGETACIÓN
FAUNA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS
RED NATURA 2000
PAISAJE
PATRIMONIO CULTURAL

FACTOR AMBIENTAL
VÍAS PECUARIAS
POBLACIÓN
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
RECURSOS NATURALES
GENERACIÓN DE RESIDUOS

7.2.2. 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 concretas 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 infraestructura.

7.2.2.1. 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 los 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 las estaciones y del salto de carnero:** Durante la construcción propiamente dicha, 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 las estaciones y del salto de carnero 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.

7.2.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

La configuración de la red de Cercanías con las nuevas estaciones conlleva una importante mejora social en su zona de influencia directa, mientras que el salto de carnero en San Fernando, permite eliminar el cizallamiento en las relaciones Vía de Contorno-Corredor del Henares, mejorando la explotación de la línea. Asimismo, la fase de explotación 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 las nuevas estaciones y salto del carnero San Fernando, lo que constituye un cambio en las condiciones del entorno.
- Explotación de la línea, ligada a la generación de ruido.
- Mantenimiento

7.2.2.3. 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 estaciones/salto de carnero	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 LAS NUEVAS ESTACIONES Y SALTO DEL CARNERO SAN FERNANDO.
EXPLOTACIÓN DE LA LINEA
MANTENIMIENTO

7.2.3. 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 de las nuevas estaciones y el salto de carnero de San Fernando, así como al funcionamiento de estas infraestructuras.

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 contaminantes y partículas en suspensión	Emisión de contaminantes atmosféricos
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios	Incremento de niveles vibratorios
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica derivada de los trabajos nocturnos	Contaminación lumínica por iluminación de la infraestructura
		Deslumbramientos derivados del tráfico nocturno
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	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	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente
	Afección a Lugares de Interés Geológico	
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	Generación de procesos de erosión
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial
	Alteración de la hidromorfología de los cauces	
HIDROGEOLOGÍA	Afección a las aguas subterráneas por vertidos accidentales, efecto barrera y efecto drenaje	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea
	Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua subterránea	Creación de superficies impermeables
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyecto
	Potencial afección a especies de flora protegida	
FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna
	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno	Efecto barrera
		Afección a las especies de fauna protegida
	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna	Afección sobre quirópteros
		Riesgo de muerte por colisión
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	Afección a espacios protegidos o de interés natural
RED NATURA 2000	Afección a espacios Red Natura 2000	Afección a espacios Red Natura 2000
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	Afección a elementos de patrimonio cultural
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	Afección a vías pecuarias
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras	Intrusión visual permanente
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población
	Potencial alteración a la estructura demográfica	Alteración de la población activa
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras	Economía en el tiempo de transporte
	Afección al confort ambiental	Afección al confort ambiental
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Disminución de la productividad primaria	SECTOR PRIMARIO: Descenso de la productividad primaria
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad	
	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios
	SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios	
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales	Consumo de recursos naturales
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos	Generación de residuos

7.2.4. 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 infraestructura ferroviaria puede generar sobre los distintos factores ambientales. En el apartado siguiente, se concretarán los impactos realmente producidos por las actuaciones analizadas sobre los elementos presentes en el territorio atravesado.

7.2.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	Ocupación de suelo	Vallado de la zona de ocupación de la obra	Desbroce y despeje de vegetación	Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Demoliciones y levantes	Construcción de estructuras de paso	Ocupación temporal de superficie	Impermeabilización de superficies
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión									
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros									
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios									
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica derivada de los trabajos nocturnos									
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	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									
	Afección a Lugares de Interés Geológico									
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo									
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras									
	Alteración de la hidromorfología de los cauces									
HIDROGEOLOGÍA	Afección a las aguas subterráneas por vertidos accidentales y efecto drenaje									
	Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua subterránea									
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.									
	Potencial afección a especies de flora protegida									
FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras									
	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno									
	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna									
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural									
RED NATURA 2000	Afección a espacios Red Natura 2000									
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural									
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias									
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras									
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras									
	Potencial alteración a la estructura demográfica									
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras									
	Afección al confort ambiental									
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Disminución de la productividad primaria									
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad									
	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales									
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial									
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios									
	SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios									
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)									
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)									
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales									
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos									

7.2.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	PRESENCIA DE LAS NUEVAS ESTACIONES Y DEL SALTO DE CARNERO	EXPLOTACIÓN DE LA LÍNEA	MANTENIMIENTO
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes atmosféricos			
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros			
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios			
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica por iluminación de la infraestructura			
	Deslumbramientos derivados del tráfico nocturno			
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente			
EDAFOLOGÍA	Generación de procesos de erosión			
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial			
HIDROGEOLOGÍA	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea			
	Creación de superficies impermeables			
VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyecto			
FAUNA	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna			
	Efecto barrera			
	Afección a las especies de fauna protegida			
	Afección sobre quirópteros			
	Riesgo de muerte por colisión			
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural			
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000			
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural			
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias			
PAISAJE	Intrusión visual permanente			
POBLACIÓN	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población			
	Alteración de la población activa			
	Economía en el tiempo de transporte			
	Afección al confort ambiental			
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Descenso de la productividad primaria			
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad			
	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales			
	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios			
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)			
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)			
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados			
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales			
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos			

7.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Desde el punto de vista espacial, es importante destacar que los impactos asociados a las actuaciones planteadas no se producen únicamente en el ámbito estricto de ocupación de éstas, 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 infraestructura.

- **Préstamos**: En el Apéndice 5. "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, graveras y plantas de suministro) 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 5. "Estudio de préstamos y vertederos". Se ha considerado, como opción más adecuada, destinar los sobrantes de tierras 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; o a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición. Asimismo, se ha llevado a cabo una clasificación del territorio con el fin de identificar las zonas de exclusión en las que no se podrán abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias, en el caso de que esto fuese necesario.

- **Zonas de instalaciones auxiliares**: No se han definido en el Estudio Informativo las 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. Los requerimientos de tamaño y ubicación de estos elementos auxiliares dependerán de las necesidades de la obra, que se desconocen a esta escala de trabajo. En fases posteriores del proyecto se seleccionarán las ubicaciones óptimas para estos elementos auxiliares de obra, teniendo en cuenta criterios de funcionalidad y proximidad a las actuaciones planteadas. 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 las colecciones de planos 4 "Zonas de exclusión", 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.

- **Catenaria**: En las estaciones de Rejas y Campo de las Naciones se desmontará la catenaria actual, y se volverá a instalar, considerando las nuevas vías. En San Fernando de Henares, al preverse un cambio de trazado de las vías actuales partiendo de la salida de la estación y a lo largo del trayecto, tanto para la vía de Contorno como para la vía del Corredor de Henares, será preciso electrificar toda la actuación. Al igual que la vía, la línea aérea de contacto se instala íntegramente sobre la plataforma ferroviaria previamente ejecutada, por lo que no supone nuevas superficies de ocupación (temporales o permanentes), no produciendo impactos por este motivo. Sin embargo, en fase de explotación sí puede generar un riesgo potencial de choque o electrocución para la avifauna, por lo que es en este aspecto en el que se ha centrado el análisis de impactos ligado a la catenaria.

- **Subestaciones y acometidas eléctricas**: Según se desprende de los resultados arrojados por el estudio de potencia, es recomendable la ampliación de potencia de la subestación de tracción de Hortaleza. Básicamente, la ampliación de potencia consistirá en la sustitución de los grupos de tracción actuales de 3 MW por otros de 6 MW y del equipamiento eléctrico ligado a tal ampliación de potencia (líneas eléctricas, bobinas de aplanamiento, etc.). Además, serán necesarias otras actuaciones de menor entidad para la instalación y puesta en servicio del nuevo equipamiento. Por tanto, no es preciso establecer nuevas subestaciones eléctricas (SE) y, por tanto, tampoco líneas eléctricas de acometida, eliminándose el impacto asociado a estos elementos.

Se caracterizan y valoran a continuación los efectos significativos generados por el trazado objeto de este proyecto sobre los distintos elementos del medio.

7.3.1. IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

El impacto sobre la calidad del aire y sobre el cambio climático del proyecto vendrá determinado por las emisiones que se produzcan en fase de obra y en fase de explotación.

Las emisiones de contaminantes que afectan a la calidad del aire son, principalmente, las de óxidos de nitrógeno (NO_X) y material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$). En fase de construcción son liberados a la atmósfera por la combustión en los motores de vehículos

y maquinaria empleados en las obras, además de por los movimientos de tierras, que generan polvo en suspensión. En fase de explotación, no existen emisiones directas al tratarse de una línea ferroviaria electrificada por la que circularán exclusivamente locomotoras eléctricas, pero sí emisiones indirectas asociadas a la generación de la electricidad consumida por los trenes que circulan por la línea.

Las emisiones de CO_2, N_2O, y CH_4 suponen un impacto sobre el cambio climático, ya que son los principales gases de efecto invernadero (GEI), causantes del calentamiento global, y se emiten tanto en fase de construcción derivadas del funcionamiento de la maquinaria empleada en las obras, como indirectamente en fase de explotación por el consumo eléctrico de los trenes. El parámetro que mejor define el impacto de las emisiones de GEI es el CO_2 equivalente –expresado como CO_2e o CO_2eq- que agrupa las emisiones de los tres compuestos anteriores ponderándolos según su potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés). Se considerará a su vez, la adaptación al cambio climático de las infraestructuras propuestas, teniendo en cuenta los efectos previstos derivados del cambio climático para este tipo de infraestructura y ubicación.

7.3.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las emisiones de contaminantes atmosféricos en la fase de construcción están constituidas, por un lado, por emisiones canalizadas o localizadas, que son aquéllas emitidas procedentes de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados, y por otro, por emisiones difusas o fugitivas, 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, 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 atmosféricos (lluvias, vientos, etc.) 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:
    - Lugares de desbroce.
    - Excavaciones y terraplenados.
    - Caminos de acceso a las obras y a las instalaciones auxiliares (transporte de tierras y otros elementos áridos).
    - Zonas de acopio temporal de tierras.
- Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.

Las emisiones localizadas de contaminantes 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 contaminantes principales que se emiten son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y partículas (PM). Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, son los óxidos de nitrógeno y las partículas, 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 actuaciones 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. 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 factores de emisión de los contaminantes principales y el factor de consumo de combustible (el consumo viene denominado como FC) han sido obtenidos a partir del *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016*, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Las emisiones de dióxido de carbono se obtienen a partir del consumo de combustible.

Una vez realizados los cálculos necesarios para la estimación de los valores de emisión, estos se presentan en las siguientes tablas para las distintas actuaciones del proyecto, y para cada alternativa:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVA 1 (toneladas)									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Desmontes	1,74	0,04	0,01	0,44	0,20	0,14	0,00	32,08	100,66
Terraplenes	0,98	0,02	0,00	0,23	0,11	0,08	0,00	17,91	56,21
TOTAL	2,72	0,06	0,01	0,67	0,31	0,22	0,00	49,99	156,87
ALTERNATIVA 2 (toneladas)									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Desmontes	2,68	0,06	0,01	0,67	0,30	0,22	0,00	49,42	155,05
Terraplenes	0,22	0,00	0,00	0,05	0,02	0,02	0,00	4,06	12,75
TOTAL	2,90	0,06	0,01	0,73	0,33	0,24	0,00	53,48	167,80

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVA 1 (toneladas)									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Desmontes	1,08	0,02	0,00	0,27	0,12	0,09	0,00	19,85	62,28
Terraplenes	0,11	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	2,04	6,40
TOTAL	1,19	0,02	0,00	0,30	0,13	0,10	0,00	21,89	68,68
ALTERNATIVA 2 (toneladas)									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Desmontes	2,23	0,05	0,01	0,56	0,25	0,18	0,00	41,20	129,28
Terraplenes	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,91
TOTAL	2,25	0,05	0,01	0,56	0,26	0,19	0,00	41,49	130,19

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVA 1 (toneladas)									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Desmontes	9,45	0,20	0,03	2,37	1,08	0,78	0,00	174,41	547,25
Terraplenes	1,11	0,02	0,00	0,26	0,12	0,09	0,00	20,22	63,43
TOTAL	10,55	0,22	0,04	2,63	1,20	0,87	0,00	194,63	610,68
ALTERNATIVA 2 (toneladas)									
Actuaciones	**NOx**	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**NMVOC**	**PM**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Desmontes	1,97	0,04	0,01	0,49	0,22	0,16	0,00	36,28	113,84
Terraplenes	2,73	0,05	0,01	0,64	0,30	0,21	0,00	49,81	156,29
TOTAL	4,70	0,10	0,02	1,14	0,52	0,38	0,00	86,09	270,13

El impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para el conjunto de actuaciones propuestas, se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE para la calidad del aire.

Para el cálculo de emisiones de CO_2 equivalente, y su efecto sobre el cambio climático, la unidad de medida que se emplea de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (CO_2, N_2O y CH_4), es la correspondiente a 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 en fase de obra (t)			
	CO_2	CH_4	N_2O	**CO_2e**
Estación Campo de las Naciones - Alt 1	156,87	0,01	0,06	173,88
Estación Campo de las Naciones - Alt 2	167,80	0,01	0,06	186,25
Estación Rejas - Alt 1	68,68	0,00	0,02	76,23
Estación Rejas - Alt 2	130,19	0,01	0,05	144,55
Salto de Carnero San Fernando de Henares- Alt 1	610,68	0,04	0,22	677,73
Salto de Carnero San Fernando de Henares- Alt 2	270,13	0,02	0,10	299,12

Con el fin de evaluar cuantitativamente la magnitud de las emisiones de GEI en la fase de construcción del proyecto, se han comparado con las emisiones totales de los sectores de la industria y construcción en España, que suman un total de 67.492.216 t CO_2 en 2018 (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones, MITECORD). De esta manera, se obtiene que las emisiones de la alternativa menos favorable del proyecto (Alternativa 2 del Salto de Carnero de San Fernando de Henares) suponen un 0,00001 % del total nacional. Se concluye por tanto que las actuaciones del presente proyecto suponen un impacto de las siguientes magnitudes:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

En términos generales, durante la fase de explotación de infraestructuras lineales el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de vehículos. En este caso, al ser un ferrocarril electrificado, que es el medio de locomoción más respetuoso con la calidad química del aire y el cambio climático, no existen emisiones procedentes de la circulación de los vehículos. Por tanto, cabe esperar un efecto beneficioso, ya que la mejora de la infraestructura existente puede suponer un aumento del número de pasajeros, lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire.

En este sentido el impacto sobre la calidad del aire producido por la puesta en circulación de trenes se caracteriza como POSITIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

Respecto al impacto sobre el cambio climático, la huella de carbono se define como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto». Tal impacto ambiental es medido llevando a cabo un inventario de emisiones de GEI o un análisis de ciclo de vida según la tipología de huella, siguiendo normativas internacionales reconocidas, tales como ISO 14064, PAS 2050 o *GHG Protocol* entre otras. La huella de carbono se mide en masa de CO_2 equivalente.

En el caso del ferrocarril, las emisiones de gases de efecto invernadero proceden del consumo de energía producido para el movimiento del tren, ya sea eléctrico o de locomotora diésel.

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 los cambios proyectados para la infraestructura existente. Para ello, se ha realizado una estimación de las emisiones producidas derivadas del tráfico previsto por las vías objeto del proyecto, de acuerdo con la demanda futura de tráfico esperada según las prognosis realizadas.

Se han estimado las emisiones para la situación actual y para cada una de las alternativas propuestas para la situación futura en función de los datos de tráfico estimados y de las características técnicas de las alternativas estudiadas, teniendo como referencia el informe técnico del CEDEX: “Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos”. En este caso, por la similitud de las alternativas en la fase de explotación, el valor de emisiones es el mismo para ambas, y se muestra en la siguiente tabla:

Escenario	T CO_2e/año
Situación actual	1.883
Situación futura	5.401

Como se puede apreciar, los resultados muestran un aumento de las emisiones de CO2 en el horizonte futuro en comparación a la situación actual, que se debe principalmente al aumento del tráfico de trenes. Sin embargo, las emisiones de CO_2 por unidad de transporte y kilómetro son inferiores en el horizonte futuro (24,65 g CO_2/UT-km) en comparación con la situación actual (27,49 g CO_2/UT-km), debido a la mejora de la eficiencia de las locomotoras, así como a un sistema eléctrico con más presencia de renovables. Las emisiones se han calculado según la metodología del CEDEX que tiene en cuenta varios condicionantes, entre ellos, el origen de la energía eléctrica consumida por los trenes teniendo en cuenta el mix energético español. Sin embargo, Adif y Adif AV han apostado por la compra de energía eléctrica verde, la energía con Certificados de Garantía de Origen (GdO), gracias a la cual se garantiza que toda la electricidad consumida, tanto por Adif y Adif AV, como por los operadores ferroviarios para el movimiento de sus trenes, es de origen renovable. Esto supone que las emisiones en fase de explotación derivadas del consumo eléctrico de los trenes por medio de este enfoque sean nulas.

A partir de los datos obtenidos, se puede decir que, en cuanto al impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático se refiere, las alternativas propuestas no presentan ninguna diferencia, puesto que la circulación de trenes se mantiene y la longitud de las vías es virtualmente la misma. Cabe destacar que el impacto sobre la calidad del aire para todas las alternativas resulta **FAVORABLE** debido a que este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera ya que fomenta el cambio modal.

En este sentido el impacto producido por la puesta en circulación de trenes se caracteriza como POSITIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE para la calidad del aire, mientras que para el cambio climático se considera IRREVERSIBLE por la propia naturaleza de los GEI, que permanecen en la atmósfera y contribuyen al calentamiento global.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

7.3.1.3. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático en fase de construcción, consistentes, a grandes rasgos, en las medidas preventivas de emisiones fugitivas de partículas por parte de los camiones, la limitación de la velocidad, la correcta ubicación de las zonas de acopio de tierras, y la adecuada revisión de los catalizadores, motores y tubos de escape de la maquinaria, se concluye lo siguiente:

- La naturaleza de las obras permite que la afección sobre la calidad del aire sea temporal, localizada, y recuperable. La aplicación de las medidas de prevención en este aspecto facilita que las fuentes puntuales de emisión vean suavizada su intensidad, de forma que la calidad del aire se verá presumiblemente favorecida.

- En cuanto a la fase de explotación se refiere, cabe destacar que el ferrocarril es el medio de locomoción más respetuoso con la calidad química del aire, por lo que cabe esperar un efecto beneficioso, ya que la nueva infraestructura puede suponer un aumento del número de pasajeros, lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire.

Por lo tanto, el impacto residual sobre la calidad del aire tendrá un carácter positivo, y se valora como **COMPATIBLE**

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.2. IMPACTOS POR RUIDO

En este apartado se considera la afección por ruido sobre los receptores sensibles, a fin de preservar el confort acústico de la población próxima la infraestructura objeto de estudio.

7.3.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Incremento de los niveles sonoros

Durante la fase de construcción se producirá un incremento de los niveles sonoros por las acciones derivadas de la ejecución de la obra. Estos efectos sobre la calidad física del aire suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia, que puede generar, en puntos cercanos al lugar de trabajo, un aumento de los niveles de ruido actuales.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora durante la fase de construcción destacan:

- Funcionamiento de la maquinaria de obra, siendo las operaciones de mayor relevancia, las de percusión en excavaciones y demoliciones de las instalaciones existentes que interfieren con la actuación planteada, tales como estructuras de edificación, firmes de caminos afectados, etc.

- Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.

- Funcionamiento de instalaciones auxiliares (plantas de machaqueo de áridos, plantas de hormigón, etc.).

Se considera, por tanto, que el ruido generado por los vehículos a motor se debe a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibraciones está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.

- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie del vial por el que discurren. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

Legislación

Los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas CEE y la correspondiente normativa española no debiendo ser superados. Entre las más significativas destacan:

- *Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre*. Esta norma fue revisada mediante la *Directiva 2005/88/CE* debido a la inviabilidad en el cumplimiento de alguno de los límites de inmisión, así como en el plazo fijado.

- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, resultado de la transposición de la Directiva 2000/14/CE*, propuesto por los Ministerios de Medio Ambiente y de Ciencia y Tecnología, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre *(BOE nº 52 de 1 de marzo de 2002).* La modificación de la Directiva que incorporó este Real Decreto provocó la aprobación del *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril*, que lo rectifica parcialmente.

- R*eal Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*.

En lo que respecta a la legislación autonómica vigente en esta materia, la Comunidad de Madrid cuenta con el *Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid*. En su *artículo 2* estipula que el régimen jurídico aplicable en materia de contaminación acústica será el definido por la legislación estatal, es decir, por la *Ley 37/2003*, del Ruido, y por los Reales Decretos de aplicación

Objetivos de calidad acústica en áreas urbanizadas existentes			
Tipo de área acústica	Índices de Ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	70	70	65
c: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo al apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Fuente: Tabla A del Real Decreto 1038/2012, por el que se modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007

Localización de las fuentes emisoras

Los impactos generados estarán en función de los siguientes factores:

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.

- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, etc.).

- Plazo de ejecución de las obras y horario de trabajo.

- Localización de puntos habitados en sus inmediaciones.

Las fuentes emisoras como se ha descrito se encuentran asociadas a dos orígenes fundamentalmente:

- La propia actividad de la maquinaria de ejecución e instalaciones.

- El aporte o retirada de material a los tajos correspondientes.

El primero de los orígenes mencionados se limita a las zonas de actuación propiamente dicha de acuerdo con la planificación de obras realizada. A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

A continuación, se muestran las máquinas sujetas a límites de potencia acústica, a los que se refiere el artículo 11 del *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, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002*. Los valores límite de potencia acústica serán los indicados en el siguiente cuadro:

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 + II 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. Para el cálculo de la afección acústica en fase de obra se han utilizado las emisiones acústicas generadas por la maquinaria característica de este proyecto, a 10 metros del foco emisor. Esta información se ha extraído de las tablas del "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

A continuación, se incluye una tabla con el espectro de frecuencia de las máquinas habituales en fase de construcción:

Maquinaria	Espectro de Nivel de presión Sonora en bandas de ocatva (Hz)								Nivel de presión sonora en dB(A) a 10 metros
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Compresor	84	73	64	59	57	55	58	47	65
Grúa (maniobras)	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Pilotadora	80	74	70	65	61	57	49	43	68
Pala Excavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Hormigonera	84	74	74	73	73	75	65	59	79
Camion basculante	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Pala cargadora	82	82	71	73	69	67	66	58	76
Rodillo Vibrante	85	70	62	62	61	59	53	45	67
Martillo neumático manual	83	83	81	74	73	76	78	77	83
Martillo rompedor	77	72	73	69	68	66	64	60	74

Fuente Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" (DEFRA) del gobierno de Reino Unido

A partir de este espectro de frecuencias se ha simulado el escenario más desfavorable, sin terreno y sin obstáculos (edificaciones, muros, etc.) que pudieran apantallar las emisiones de ruido provocadas por éstas. Esta simulación se ha realizado a partir del software de predicción de ruido CadnaA conforme a la *ISO 9613* y el *Real Decreto 524/2006*, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre. Se ha simulado un escenario desfavorable, en el que se prevé que los niveles obtenidos serán superiores a los valores reales.

En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por estos equipos en función de la distancia al receptor:

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	dB(A) a 60 m de distancia del foco emisor
Compresor	84	64	56	54	50	48
Grúa (maniobras)	90	70	61	60	55	53
Pilotadora	87	67	59	57	53	50
Pala excavadora	88	68	60	58	54	52
Hormigonera	98	78	70	68	64	62
Camión basculante	93	73	65	63	58	57
Pala cargadora	95	75	66	65	60	59
Rodillo vibrante	85	66	58	56	52	50
Martillo neumático manual	102	82	73	72	67	65
Martillo rompedor	93	73	64	63	58	56

Fuente: Elaboración propia: Datos de partida extraídos de la base de datos "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" (DEFRA) del gobierno de Reino Unido y elaboradas a partir del software de predicción de ruido Cadna_A

A la vista de las tablas anteriores, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente 50 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino correspondiente al uso residencial (65 dBA), que es el mayoritario de las edificaciones localizadas en torno a las actuaciones, y al nivel del límite diurno y vespertino correspondiente al uso sanitario y educativo (60 dBA), que es el más sensible localizado. No se ha previsto la realización de obras en periodo nocturno, por lo que no se analiza el impacto en ese periodo.

La magnitud del impacto dependerá de los niveles sonoros 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 y RECUPREABLE.

Con el fin de poder analizar la afección que se producirá por el ruido generado por las obras en las edificaciones sensibles próximas a las mismas, se ha analizado una zona de influencia de 50 metros a partir de los trazados objeto de estudio para cada alternativa estudiada en cada una de las zonas.

Una vez analizada la zona de influencia de las alternativas planteadas tanto en la zona de Campo de las Naciones como en la del salto de carnero de San Fernando de Henares no se han identificado edificaciones en las que se superen los niveles objetivos de calidad acústica citados anteriormente.

En cuanto a las alternativas planteadas para la ubicación de la estación de Rejas, en la alternativa 1 no existirían edificaciones a una distancia inferior a 50 metros a las actuaciones planteadas por lo que en dicha alternativa no se prevé que exista afección por ruido derivado de la fase de obra.

Por otro lado, en las zonas próximas a las actuaciones planteadas en la alternativa 2 para la estación de Rejas existirían 2 edificaciones de tipo residencial y 1 de tipo sanitario a una distancia inferior a los 50 metros a partir de la cual no existiría afección por la maquinaria de obra. Las edificaciones residenciales se localizan en la calle Deyanira próximas a donde se ubicará el parking de la nueva estación. El edificio de uso sanitario es el Centro de Salud Rejas.

Por ello, para garantizar la calidad acústica durante la fase de construcción, para la alternativa 2 se ha propuesto una pantalla acústica móvil de 127 metros de longitud que se pueda trasladar a medida que avance la obra.

En la siguiente tabla se recoge la magnitud asignada a este impacto, para las distintas actuaciones y alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, el tráfico de trenes va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles sonoros en el entorno de la línea ferroviaria objeto de estudio.

En el *Apéndice 2. "Estudio de ruido"* se incluye la caracterización y valoración del impacto acústico producido en la fase de explotación sobre el ámbito de estudio para las edificaciones más cercanas a las actuaciones, en función de su uso. A continuación, se resumen los resultados obtenidos del análisis en fase de explotación en situación futura, para las diferentes alternativas objeto de estudio.

Legislación

Según lo indicado en el *Apéndice 2. "Estudio de ruido"* del presente documento, para el análisis del escenario futuro también se utilizarán los límites que vienen definidos en la *Tabla A de Objetivos de Calidad Acústica* para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del Anexo II del *Real Decreto 1367/2007*, que posteriormente fue modificada por la tabla A del *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio*.

Para la evaluación de los niveles de ruido teniendo en cuenta todas las fuentes presentes en el ámbito de estudio, en aquellos receptores donde la acción de otras fuentes distintas a la fuente objeto de estudio suponía una superación de los objetivos de calidad, el valor obtenido ha sido comparado con el valor generado por las otras fuentes objeto de estudio.

Dado que en este caso no es posible alcanzar el objetivo de calidad acústica global puesto que ya es superado debido a otras fuentes existentes, en estos casos se han calculado los niveles que reciben los receptores de otras fuentes (debidos exclusivamente al tráfico viario) y éste ha sido el valor máximo que no debía incrementarse.

Incremento de los niveles sonoros

En el citato apéndice se incluye la caracterización y valoración del impacto producido en la fase de explotación sobre la calidad acústica para las edificaciones incluidas en un buffer de 200 m a cada lado de los ejes ferroviarios, para cada una de las alternativas analizadas de cada actuación.

En fase de explotación se considera un impacto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Según el análisis de ruido incluido en el *Apéndice 2. "Estudio de ruido"*, en cuanto a la afección a las edificaciones para la situación futura, los resultados de la valoración cuantitativa en función de los objetivos establecidos para cada uno de los usos del suelo considerados se recogen a continuación.

ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES

Los resultados obtenidos de la modelización del ruido, generado únicamente por la infraestructura ferroviaria objeto de estudio y por el conjunto de todas las fuentes viarias y ferroviaria presentes en el ámbito de estudio de Campo de las Naciones, permiten concluir que no se superan los niveles de ruido de aplicación en ninguna de las alternativas planteadas.

ESTACIÓN REJAS

En la tabla siguiente se indica el número de edificios afectados sin medidas correctoras cuando sólo existe la emisión de la infraestructura objeto de estudio, es decir, solo la fuente ferroviaria para cada una de las alternativas analizadas para la ubicación de la estación de Rejas.

Nº EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN OCA SITUACIÓN FUTURA. SÓLO FERROCARRIL. REJAS						
USO	Nº Superación $L_{día}$		Nº Superación L_{tarde}		Nº Superación L_{noche}	
	Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2
Educativo	0	0	0	0	0	0
Residencial	0	0	0	0	6	7
Sanitario	0	0	0	0	1	1
Terciario	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla, las dos alternativas son bastante similares ya que el número de edificaciones de tipo sanitario en las que se superan los objetivos de calidad acústica establecidos para dicho uso es el mismo en las dos alternativas estudiadas y las edificaciones de tipo residencial en las que se superarían los objetivos de calidad acústica únicamente varían en una unidad, siendo la alternativa 2 en la que el número es mayor.

Por lo tanto, la alternativa 2 representaría un escenario ligeramente más desfavorable en cuanto a ruido que la alternativa 1.

Del mismo modo se ha realizado el análisis para estudiar de qué modo la infraestructura objeto de estudio incide en el ambiente sonoro de manera conjunta con las otras fuentes viarias existentes en el ámbito de estudio. Para esto, se ha valorado la superación de los

niveles máximos teniendo en cuenta las principales fuentes viarias y ferroviaria presentes en el estudio. En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados obtenidos en este análisis.

Nº EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES. REJAS						
USO	Nº Superación Ldia		Nº Superación Ltarde		Nº Superación Lnoche	
	Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2
Educativo	1	0	0	0	0	0
Residencial	0	0	0	0	13	14
Sanitario	1	0	0	0	1	1
Terciario	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Al igual que ocurría teniendo en cuenta únicamente la fuente objeto de estudio, los resultados obtenidos para las dos alternativas son muy similares. En el periodo noche, la edificación de tipo sanitario en la que no se cumplirían los objetivos de calidad es la misma para las dos alternativas, y las de tipo residencial se diferencian en una unidad entre una alternativa y otra, siendo mayor el número en la alternativa 2.

No obstante, al tener en cuenta todas las principales fuentes de ruido, tanto viarias como ferroviarias, presentes en el ámbito de estudio existiría una edificación de tipo sanitario y una edificación de tipo educativo potencialmente afectadas en el periodo día en la alternativa 1.

Por lo tanto, la alternativa 1 representaría un escenario ligeramente más desfavorable si nos fijamos en las edificaciones de tipo residencial, y también siendo la alternativa 1 la más desfavorable en relación con las edificaciones de tipo sanitario y educativo, al encontrarse potencialmente afectado en el periodo día el Centro de Salud Rejas y la escuela de educación infantil Las Leandras.

A la vista de los resultados obtenidos en el ámbito de Rejas, y una vez identificados los incumplimientos, es necesario realizar una propuesta preliminar de medidas correctoras para conseguir el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en ambas alternativas.

Así, en el *Apéndice 2. "Estudio de ruido"* se recogen las pantallas acústicas propuestas para el ámbito de Rejas, necesarias para atenuar las emisiones acústicas durante la fase de explotación de la infraestructura ferroviaria en cada una de las alternativas.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de la propuesta de medidas correctoras planteadas para las dos alternativas.

Alternativa	Nº Pantallas
ALTERNATIVA 1	2
ALTERNATIVA 2	3

Fuente: Elaboración propia

En relación con las medidas correctoras necesarias en cada una de las alternativas se deduce que la alternativa 2 es más desfavorable ya que necesita una pantalla más, de 121 metros de longitud, que la alternativa 1.

Una vez analizados los niveles sonoros producidos tanto por la infraestructura objeto de estudio por sí sola, como teniendo en cuenta las principales fuentes viarias, una vez definidas las pantallas acústicas necesarias, se comprueba que no se produce superación de los objetivos de calidad acústica en ninguna de las dos alternativas propuestas en el escenario futuro.

SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES

Los resultados obtenidos de la modelización del ruido, generado únicamente por la infraestructura ferroviaria objeto de estudio y por el conjunto de todas las fuentes viarias y ferroviarias presentes en el ámbito de estudio del salto de carnero San Fernando de Henares, permiten concluir que no se superan los niveles de ruido de aplicación en ninguna de las alternativas planteadas.

Según lo expuesto anteriormente en las siguientes tablas se recoge la magnitud asignada a este impacto, para las distintas actuaciones y alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MODERADO
ALTERNATIVA 2	MODERADO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.2.3. IMPACTOS RESIDUALES

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario 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 infraestructura.

El correcto dimensionamiento y diseño de las pantallas acústicas propuestas, para la actuación de la estación de Rejas, tras realizar los estudios de ruido oportunos, tendrá como consecuencia que los niveles de ruido a lo largo de infraestructura no superen los límites establecidos.

Como se ha comentado en apartados anteriores, en las alternativas planteadas para las actuaciones en Campo de las Naciones y salto de carnero de San Fernando de Henares no se produciría superación de los valores máximos establecidos.

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. Se estima que el impacto residual sobre la calidad acústica no será muy significativo, valorándose como sigue, para cada alternativa y actuación:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.3. IMPACTO POR VIBRACIONES

7.3.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Incremento de los niveles vibratorios

La magnitud del impacto dependerá de los niveles 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 DISCONTINUO.

En esta fase del estudio no se dispone de un plan de obra detallado con todos los procesos constructivos y fases de obra definidos. En posteriores fases de proyecto se podrán afinar las necesidades de acopios, maquinaria, actividades, etc. seleccionando estas ubicaciones alejadas de las zonas sensibles a las vibraciones.

No obstante, para que los trabajadores, los usuarios y la población en general no se vean perjudicados significativamente por las actuaciones previstas en el presente proyecto, se adoptarán medidas preventivas que consigan la minimización de las vibraciones en fase de obra.

Durante la fase de ejecución de las obras se producirá una serie de impactos por vibraciones susceptibles de causar molestias en los edificios colindantes, como puede ser el paso de maquinaria pesada sobre terrenos no uniformes o con discontinuidades transversales, las demoliciones, etc.

Estos impactos se generarán en mayor medida en las obras que se localicen próximas a núcleos de población, donde se espera que haya afección por vibraciones durante la fase de construcción.

Para las alternativas planteadas, el impacto por vibraciones se considera COMPATIBLE, ya que es posible adoptar medidas preventivas generales, y en el momento en el que finalicen las obras se recuperará de forma inmediata la situación vibratoria inicial.

En la tabla siguiente se recoge la magnitud asignada a este impacto, para las distintas actuaciones y alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.3.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Incremento de los niveles vibratorios

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario genera vibraciones como consecuencia de las cuales se puede producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en las edificaciones más próximas a las nuevas infraestructuras.

En fase de explotación se considera un impacto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Las actuaciones planteadas en Campo de las Naciones consisten en la ejecución de una estación, y en la modificación de un tramo de aproximadamente 1 km de la vía 1 de Cercanías. Dado que actualmente ya existe circulación de trenes a través de dicha vía, se puede concluir que el potencial impacto vibratorio ya está presente en la zona, no suponiendo las nuevas actuaciones un incremento significativo en los niveles de emisión. Por este motivo, se estima que el impacto es COMPATIBLE para las dos alternativas analizadas.

- **ESTACIÓN REJAS**

En la Alternativa 1 de Rejas, se ha previsto la ejecución de un apeadero, mientras que en la Alternativa 2, además de la estación, es preciso modificar las vías 1 y 3 existentes, en un tramo de 700 m. Como se ha indicado anteriormente, por la línea de Cercanías existe actualmente tráfico de trenes, por lo que el impacto vibratorio ya está presente en la zona, no suponiendo las nuevas actuaciones un incremento significativo en este sentido. Por este motivo, se estima que el impacto es COMPATIBLE para las dos alternativas analizadas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

En San Fernando de Henares se ha previsto construir un salto de carnero en una zona situada entre varias líneas ferroviarias y vías de comunicación. Actualmente, en esta zona existen circulaciones de trenes por el corredor del Henares y la vía de contorno, sobre las que se actúa en el presente Estudio Informativo, no suponiendo las nuevas actuaciones un incremento significativo en los niveles de emisión. Por este motivo, se estima que el impacto es COMPATIBLE para las dos alternativas analizadas.

Según todo lo expuesto, el impacto se valora del siguiente modo:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.3.3. IMPACTOS RESIDUALES

Como se ha indicado anteriormente, durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario genera vibraciones como consecuencia de las cuales se puede producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en las edificaciones más próximas a las nuevas infraestructuras.

Teniendo en cuenta que actualmente ya existen circulaciones de trenes en la zona de actuación, y que el funcionamiento de las nuevas infraestructuras no supondrá un cambio significativo en cuanto a la emisión de vibraciones, se estima que el impacto residual sobre la calidad vibratoria es similar al descrito para la fase de explotación, y se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.4. IMPACTO LUMÍNICO

7.3.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Contaminación lumínica

Con este nombre se designa la emisión directa o indirecta hacia la atmósfera de luz procedente de fuentes artificiales, en distintos rangos espectrales. La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades de la zona donde estén instaladas las luces. Un ineficiente y mal diseñado alumbrado exterior, incluso temporal, la utilización de proyectores y cañones láser, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones y otras actividades semejantes generan este problema, de cada vez mayor frecuencia, extensión e intensidad. Su manifestación más evidente es el aumento del brillo del cielo nocturno, por reflexión y difusión de la luz en los gases y partículas del aire, de forma que se altera su calidad y condiciones naturales. Sus efectos manifiestos son: la dispersión hacia el cielo (skyglow), la intrusión lumínica, el deslumbramiento y el sobreconsumo de electricidad.

En Europa se actúa sobre este problema desde hace una década. En la Península Ibérica cabe destacar seis áreas de gran contaminación lumínica: Atlántica (desde La Coruña hasta Lisboa), Andalucía, Levante, Madrid-Centro, Cataluña y Cantábrico-Valle del Ebro.

El ámbito de estudio forma parte una de estas zonas, “Madrid-Centro”, y constituye un medio altamente contaminado desde el punto de vista lumínico.

Teniendo en cuenta la alta contaminación del territorio donde se proyectan las actuaciones, las formas de contaminación lumínica no controlada o nocturna (se ha previsto la realización de trabajos nocturnos, por operatividad viaria) no afectarán significativamente a la zona, pudiendo evitarse la emisión de luz de forma descontrolada mediante buenas prácticas. Por tanto, se califica el impacto como COMPATIBLE para todas las alternativas, tal y como se recoge en las siguientes tablas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, las posibles fuentes de contaminación lumínica provienen de las luces de los trenes que circulan por la línea férrea, y de la iluminación de las instalaciones ferroviarias, que pueden dar lugar a deslumbramientos y molestias a los habitantes de las edificaciones próximas.

Se estima que la iluminación de los trenes puede llegar a una distancia máxima de 300 m. Asimismo, el impacto por deslumbramiento se produce exclusivamente en tramos de la línea que se desarrollan en curva, y exclusivamente si existe tráfico nocturno.

Cabe destacar que el escenario futuro previsto establece que la línea presentará tráficos nocturnos durante la fase de explotación, sin olvidar que, además, durante el invierno anochece antes (aproximadamente a las 17 horas), por lo que se prevé la circulación de trenes después de la puesta de sol.

En cuanto a la iluminación de las instalaciones ferroviarias, ésta se reduce a las nuevas estaciones de Campo de las Naciones y de Rejas.

Dado que la vía ferroviaria ya existe, y que las actuaciones se localizan en una zona urbana donde, como se ha identificado anteriormente, ya existe una alta contaminación lumínica, se considera que el impacto lumínico no se verá incrementado sustancialmente por las actuaciones proyectadas. No se considera, por lo tanto, que las actuaciones vayan a repercutir negativamente en la visión del cielo nocturno, ni se producirá afección a los ecosistemas naturales, dado el entorno urbano en el que se localizan las actuaciones. En este sentido, cabe destacar que las actuaciones del Salto de Carnero se ubican a una distancia mínima de la ZEC "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares", la ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y la ZEPA "Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares", de 300 metros, por lo que estos espacios protegidos no se verán afectados por las luces de los trenes.

Por todo lo expuesto, cabe estimar que la magnitud del impacto es la que se indica seguidamente.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.4.3. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez adoptadas las medidas correspondientes, el impacto residual que permanece durante la vida útil de la infraestructura es similar al descrito en la fase de explotación, y se debe a los deslumbramientos producidos por los trenes que circulan por la línea férrea una vez ha anochecido, durante los meses de invierno, y a los trenes que circulan en horario nocturno. Dado que se habrán establecido medidas para minimizar esta afección, como pueden ser las plantaciones protectoras en zonas de curva próximas a poblaciones, o la instalación de pantallas acústicas opacas en los tramos que se desarrollan en el entorno inmediato de zonas habitadas, cabe estimar que la magnitud del impacto residual es la que se indica seguidamente.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.5. IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

7.3.5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología son dos principalmente:

- 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.

- Afección a lugares de interés geológico.

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 infraestructura en la topografía del terreno, préstamos y

vertederos. Las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo están condicionadas por el trazado existente de la red de Cercanías, y por el territorio que ésta atraviesa.

Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero mientras que la construcción de terraplenes implica la extracción 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 de las actuaciones. Así, la aparición de nuevas formas en el relieve, como consecuencia de la necesidad de vertederos y de canteras, incrementa el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

En el entorno de la nueva infraestructura, el impacto sobre la geología y la geomorfología supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, 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 las distintas actuaciones, los cuales se resumen en las tablas siguientes.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

	Desmonte (s/coef.)	Desmonte Aprovechable (s/coef.) para terraplén	Tierra vegetal	Saneo (s/coef.)	Excavación Perfil (s/coef.) NO APROVECHABLE	Excavación NO Aprovechable (c/coef.)	Terraplén + Relleno Saneo (s/coef.)	Desmonte reutilizable en Terraplén
CN 1	30.503,30	3.986,10	0	20.591,90	26.517,20	27.843,06	42.790,90	4.185,41
CN 2	46.986,00	0	0	7.472,30	46.986,00	56.383,20	9.709,20	0

A continuación se recoge la tabla resumen de volúmenes totales de movimientos de tierras y de necesidades totales de préstamos y vertederos.

	Alternativa 1	Alternativa 2
TOTAL MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)	73.294,20	56.695,20
TOTAL PRESTAMOS (m^3)	38.605,5	9.709,20
TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	56.530,9	65.349,960

Los movimientos de tierras ligados a la actuación prevista en Campo de las Naciones, son de escasa entidad en ambas alternativas, dado que el nuevo apeadero proyectado mide 240 metros de longitud, alargándose la actuación algo más de 1 km, como consecuencia de la modificación de la vía 1, lo que conlleva una superficie de ocupación adyacente a la plataforma actual, y la ampliación de los desmontes y terraplenes de la infraestructura ferroviaria existente.

En cuanto a los volúmenes sobrantes de la excavación, se ha previsto destinar los excedentes 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. En el caso de que se utilicen nuevas zonas de vertedero, la apertura de zonas para el depósito de las tierras excedentarias supondrá un incremento del impacto sobre la geología y geomorfología.

Por otra parte, el material necesario de fuera de la obra, provendrá 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 escasa envergadura de los movimientos de tierras, y considerando que la afección al modelado del terreno es muy reducida por tratarse de una actuación sobre un terreno ya modificado, y el hecho de que no se haya previsto la apertura de nuevas zonas de préstamo y vertedero, este impacto se valora como COMPATIBLE para ambas alternativas.

- **ESTACIÓN REJAS**

	Desmonte (s/coef.)	Desmonte Aprovechable (s/coef.) para terraplén	Tierra vegetal	Saneo (s/coef.)	Excavación Perfil (s/coef.) NO APROVECHABLE	Excavación NO Aprovechable (c/coef.)	Terraplén + Relleno Saneo (s/coef.)	Desmonte reutilizable en Terraplén
Rejas 1	18.873,90	0	1.602,80	0	18.873,90	22.648,68	4.870,90	0
Rejas 2	39.175,30	0	707,3	0	39.175,30	47.010,36	696,3	0

A continuación se recoge la tabla resumen de volúmenes totales de movimientos de tierras y de necesidades totales de préstamos y vertederos.

	Alternativa 1	Alternativa 2
TOTAL MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)	25.347,60	40.578,90
TOTAL PRESTAMOS (m^3)	4.870,9	696,30
TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	22.648,7	47.010,36

En Rejas, las dos alternativas planteadas conllevan la ejecución de un apeadero de 240 metros de longitud y un aparcamiento. Adicionalmente, en el caso de la Alternativa 2, se modificarán ligeramente las vías a lo largo de unos 700 m, lo que da lugar a la ampliación de los desmontes existentes. Por ello, el volumen de excavación es mayor para la Alternativa 2. En cualquier caso, ambas actuaciones generan volúmenes de tierras a vertedero reducidos, y este impacto se valora como COMPATIBLE para las dos, por los mismos motivos indicados para la estación de Campo de las Naciones.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

	Desmonte (s/coef.)	Desmonte Aprovechable (s/coef.) para terraplén	Tierra vegetal	Saneo (s/coef.)	Excavación Perfil (s/coef.) NO APROVECHABLE	Excavación NO Aprovechable (c/coef.)	Terraplén + Relleno Saneo (s/coef.)	Desmonte reutilizable en Terraplén
SF 1 (PI)	165.836,50	36.741,10	12.890,80	2.887,70	129.095,40	154.914,48	48.289,40	32.332,17
SF 2 (PS)	34.497,60	0	14.289,00	11.305,00	34.497,60	41.397,12	118.982,40	0

A continuación se recoge la tabla resumen de volúmenes totales de movimientos de tierras y de necesidades totales de préstamos y vertederos.

	Alternativa 1	Alternativa 2
TOTAL MOVIMIENTOS DE TIERRAS (m^3)	227.016,70	167.769,00
TOTAL PRESTAMOS (m^3)	15.957,2	118.982,4
TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	158.379,7	54.963,1

El salto de carnero de San Fernando de Henares está condicionado por las vías ferroviarias existentes. La Alternativa 1, que se ejecuta mediante paso inferior, presenta un mayor volumen de excavación que la Alternativa 2, mientras que esta última, diseñada con un paso superior, requiere mayores cantidades de tierras para relleno. El volumen total de movimiento de tierras es mayor en el caso de la Alternativa 1.

Dados los movimientos de tierra necesarios, y considerando los motivos esgrimidos para las estaciones de Campo de las Naciones y Rejas, se considera el impacto como MODERADO para ambas alternativas del salto de carnero.

Afección a Lugares de Interés Geológico

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la infraestructura.

Si llegase a producirse, el impacto sobre los LIGs sería NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En el apartado 6.6.5. “Lugares de interés geológico” se ha realizado un inventario de dichos lugares en el entorno de las actuaciones. Según la información disponible en el IGME, los lugares más próximos son los denominados “Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama”, “Meandro abandonado del Henares en el Castillo Aldovea”, “Cantiles de la margen izquierda del río Henares en su desembocadura”, “Yacimiento paleontológico del Mioceno medio en Casa Montero” y “Yacimiento de sepiolita y sílex de Vallecas y Vicálvaro: Cerro Almodóvar”. Estos puntos se encuentran suficientemente alejados de la zona de influencia de las actuaciones, por lo que no se verán afectados.

Por todo lo expuesto, se estima que el impacto sobre el patrimonio geológico es NULO para todas las actuaciones analizadas.

Teniendo en cuenta todo lo indicado en este apartado, se resume a continuación la valoración de los impactos sobre la geología y la geomorfología en la fase de construcción, considerando, tanto la afección al modelado del terreno, como la afección a Lugares de Interés Geológico.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MODERADO
ALTERNATIVA 2	MODERADO

7.3.5.2. 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, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras ya ejecutados.

Los principales elementos a considerar para valorar el impacto sobre la morfología del terreno en fase de explotación, son las superficies totales de taludes generados.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
TALUDES DESMONTE	3.971,27	4.833,86
TALUDES TERRAPLÉN	5.351,87	1.380,03
TOTAL	**9.323,14**	**6.213,89**

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la Alternativa 1 de la estación de Campo de las Naciones, presenta una mayor superficie de terraplén que de desmonte, mientras que en el caso de la Alternativa 2 ocurre lo contrario. Todas las superficies de taludes generados presentan pendientes máximas de 3H:2V, tanto los terraplenes como los desmontes, por lo que serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística.

- **ESTACIÓN REJAS**

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
TALUDES DESMONTE	3.330,20	3.761,66
TALUDES TERRAPLÉN	753,99	29,95
TOTAL	**4.084,18**	**3.791,62**

En este caso, ambas alternativas presentan superficies de desmonte muy similares, siendo las de terraplén mayores en el caso de la Alternativa 1, aunque muy reducidas en ambos trazados. Los taludes en terraplén tienen pendientes 3H:2V, por lo que pueden adecuarse morfológica y paisajísticamente. Los desmontes de la Alternativa 2, sin embargo, se han definido con pendiente 1H:1V, de manera que no serán objeto de revegetación.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
TALUDES DESMONTE	33.358,23	5.850,86
TALUDES TERRAPLÉN	8.040,30	15.043,29
TOTAL	**41.398,53**	**20.894,15**

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la Alternativa 2 del salto de carnero, presenta una mayor superficie de terraplén que de desmonte, mientras que en el caso de la Alternativa 1 ocurre lo contrario. La superficie total de taludes generados es superior, casi el doble, en la Alternativa 1. Las pendientes máximas de todos los taludes son de 3H:2V, por lo que serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística.

Dado que en todos los casos se pueden adoptar medidas no intensivas para prevenir el impacto, consiguiéndose una adecuada estabilización de los taludes a corto plazo, este impacto se valora del siguiente modo.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.5.3. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la geología y la geomorfología, consistentes en la minimización de los movimientos de tierras, la adecuada compensación de tierras durante las obras, la correcta selección de zonas de préstamo y vertedero, y la restauración ambiental de las superficies resultantes de las obras, se estima lo siguiente:

- Las zonas de préstamo, en el caso de que sean necesarias, quedarán perfectamente integradas en el entorno, mediante el relleno de los huecos generados por la extracción hasta la cota inicial del terreno, y la adecuación morfológica y restauración ambiental de la superficie resultante.

- Las zonas de vertedero quedarán perfectamente integradas en el entorno, mediante su correcto diseño, la adecuación morfológica y la restauración ambiental de la superficie resultante.

- Los taludes de la plataforma no presentarán problemas de estabilidad, gracias a su correcto diseño en fase de proyecto, y a la cubierta vegetal procedente de su restauración ambiental y paisajística.

El impacto residual se debe, únicamente, a la alteración permanente del modelado del terreno en la zona de ocupación de la infraestructura, que no puede recuperarse de ningún modo. Puesto que ya existe actualmente una línea ferroviaria sobre la que se actúa, y las nuevas infraestructuras no suponen un incremento significativo en el impacto sobre la geología y la geomorfología con respecto a la situación actual, este impacto se valora como se indica a continuación.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.6. IMPACTOS SOBRE LA EDAFOLOGÍA

Los suelos, son el resultado de un proceso de formación dinámico, extremadamente lento y, al mismo tiempo, enormemente 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.

7.3.6.1. 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 la superficie de ocupación, temporal o permanente, de la propia infraestructura, de sus desmontes y de sus terraplenes, en las zonas de instalaciones auxiliares, en los caminos de acceso de nueva construcción, en nuevas zonas de préstamo y vertedero etc. La destrucción supone la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

En los casos de eliminación del suelo por ocupación definitiva de las actuaciones proyectadas, y de las reposiciones de servicios y servidumbres, así como en préstamos y vertederos de nueva apertura (no se ha previsto que así sea, y se desaconseja), la pérdida del suelo sería permanente, caracterizándose el impacto de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En cambio, en las superficies de ocupación temporal, el impacto se caracteriza de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, CONTINUO, IRREVERSIBLE, pero RECUPERABLE, ya que existe la posibilidad de crear un nuevo suelo si se aplican las medidas preventivas y correctoras que se plantearán en el apartado siguiente.

El impacto sobre la edafología depende de la fertilidad natural de cada tipo de suelo atravesado. La fertilidad natural es la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. Esta fertilidad está directamente relacionada con la capacidad agrológica del suelo.

En las tablas siguientes se define el tipo de suelo ocupado por cada una de las actuaciones y alternativas planteadas, de acuerdo con lo recogido en el apartado 6.7. “Edafología”. Con respecto a las zonas de instalaciones auxiliares, no definidas en esta fase del proyecto, cabe indicar que se seleccionarán superficies degradadas próximas a las actuaciones, evitando la afección a suelos con elevada capacidad agrológica.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	TIPO SUELO
ALTERNATIVA 1	Urbano
ALTERNATIVA 2	Urbano

Ambas actuaciones se desarrollan sobre suelos definidos como urbanos, en los que la capa edafológica ha sido sustituida por rellenos antrópicos, sin ningún valor de conservación. Asimismo, en la campaña realizada, no se ha detectado la presencia de tierra vegetal en la zona de ocupación de estas dos alternativas, por lo que el impacto sobre la edafología se valora como NULO.

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	TIPO SUELO
ALTERNATIVA 1	Anfisols/Urbano
ALTERNATIVA 2	Anfisols/Urbano

Para esta actuación los suelos ocupados son anfisoles, y suelos clasificados como urbanos, según la cartografía utilizada. Por otro lado, en la campaña realizada, se ha detectado la presencia de tierra vegetal en parte de la zona de ocupación de estas dos alternativas, habiéndose estimado la necesidad de retirar 1.602,80 m^3 de este tipo de suelo en la Alternativa 1, y de 707,3 m^3 en la Alternativa 2. Considerando que las actuaciones se realizan en un entorno urbano, que no se afecta a suelos de elevada capacidad agrológica (clases I y II), y teniendo en cuenta el hecho de que el suelo se puede recuperar mediante su retirada selectiva, su mantenimiento y su posterior extendido tras la ejecución de las obras, se considera que el impacto sobre la edafología no es significativo, valorándose como COMPATIBLE para ambas alternativas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	TIPO SUELO
ALTERNATIVA 1	Entisols/Urbano
ALTERNATIVA 2	Entisols/Urbano

Para esta actuación los suelos ocupados son entisols y suelos urbanos. Se ha detectado la presencia de tierra vegetal en la zona afectada por las alternativas planteadas, habiéndose estimado la necesidad de retirar 12.890,80 m^3 de este tipo de suelo en la Alternativa 1, y de 14.289,00 m^3 en la Alternativa 2. Teniendo en cuenta las mismas consideraciones indicadas para las actuaciones de la estación de Rejas, se valora el impacto sobre la edafología como COMPATIBLE para ambas alternativas.

En las tablas siguientes se resume la valoración de los impactos sobre la edafología en la fase de construcción.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Generación de procesos de erosión

Como consecuencia de las nuevas formas del relieve introducidas durante los movimientos de tierras (taludes, préstamos, 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 como NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Este impacto se valora en función las superficies totales de taludes generados por cada alternativa considerada, tal como se presentan en la tabla siguiente. Se indican, asimismo, las alturas máximas de desmontes y terraplenes, y su tipología, aspectos que influyen en la generación de procesos erosivos.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

	TALUDES GENERADOS (m^2)					
Alternativas	Desmonte	Tipologías	Altura máxima (m)	Terraplén	Tipologías	Altura máxima (m)
Alternativa 1	3.971,27	3H:2V	7,15	5.351,87	2H:1V	7,15
Alternativa 2	4.833,86	3H:2V	12,2	1.380,03	2H:1V	3,3

Las actuaciones se desarrollan en un entorno muy antropizado, sobre la propia plataforma ferroviaria actual de la línea de Cercanías y adosadas a ella, lo que condiciona las dimensiones y tipología de los desmontes y terraplenes previstos. Los taludes de las dos alternativas planteadas no presentan alturas elevadas. La altura máxima de

desmontes es de 12,2 m para la Alternativa 2 y de 7,15 m para la Alternativa 1; mientras que la de terraplenes es de 7,15 m para la Alternativa 1, y de 3,3 para la Alternativa 2.

Cabe indicar, además, que todos los taludes son en suelo, y presentan tipologías tendidas, de 3H:2V en desmontes, y de 2H:1V en rellenos, lo que permite su restauración ambiental.

- **ESTACIÓN REJAS**

	TALUDES GENERADOS (m²)					
Alternativas	**Desmonte**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**	**Terraplén**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**
Alternativa 1	3.330,20	2H:1V 3H:2V	5,8	753,99	3H:2V	4,1
Alternativa 2	3.761,66	1H:1V	1,5	29,95	3H:2V	0,5

Al igual que en la estación de Campo de las Naciones, las actuaciones previstas en la estación de Rejas discurren a través de un territorio muy antropizado, ligado a la línea de Cercanías.

En este caso, ambas alternativas presentan superficies de desmonte muy similares, siendo las de terraplén mayores en el caso de la Alternativa 1. Los taludes de las dos alternativas planteadas son en suelo, y presentan alturas reducidas. La altura máxima de desmontes es de 5,8 m para la Alternativa 1 y de 1,5 m para la Alternativa 2; mientras que la de terraplenes es de 4,1 m para la Alternativa 1, y de 0,5 para la Alternativa 2.

Los taludes en terraplén tienen pendientes 3H:2V, por lo que pueden adecuarse morfológica y paisajísticamente. Los desmontes de la Alternativa 2, sin embargo, se han definido con pendiente 1H:1V, de manera que no serán objeto de revegetación.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

	TALUDES GENERADOS (m²)					
Alternativas	**Desmonte**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**	**Terraplén**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**
Alternativa 1	33.358,23	3H:2V	14,13	8.040,30	2H:1V 3H:2V	6,48
Alternativa 2	5.850,86	3H:2V	3,43	15.043,29	2H:1V 3H:2V	10,06

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la Alternativa 2 del salto de carnero, presenta una mayor superficie de terraplén que de desmonte, mientras que en el caso de la Alternativa 1 ocurre lo contrario.

La altura máxima de desmontes es de 12,2 m para la Alternativa 2 y de 7,15 m para la Alternativa 1; mientras que la de terraplenes es de 7,15 m para la Alternativa 1, y de 3,3 para la Alternativa 2.

Todos los taludes previstos son en suelo, siendo sus pendientes máximas de 3H:2V, por lo que serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística.

Teniendo en cuenta la magnitud de las superficies generadas y la altura máxima de los taludes, y contando con que se pueden aplicar medidas preventivas y correctoras no intensivas para evitar los fenómenos de erosión en los taludes en suelo (exceptuando los desmontes de la Alternativa 2 de la estación de Rejas), este impacto se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.6.3. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual sobre el suelo, que permanece una vez aplicadas las medidas correspondientes, se ciñe a las zonas de ocupación permanente por las actuaciones, en las que no es posible regenerar la cubierta edáfica existente en la situación preoperacional. Así, tanto en las zonas de instalaciones auxiliares, como en las superficies de préstamos y vertederos (en caso de apertura de nuevas zonas, lo que se desaconseja), el extendido de la tierra vegetal previamente retirada de la zona de obras, permitirá la conservación de los suelos fértiles existentes inicialmente. Lo mismo se puede decir de los taludes generados como consecuencia de la ejecución de la infraestructura, que serán

convenientemente estabilizados, y revegetados previo aporte de tierra vegetal procedente de las zonas de ocupación.

Sin embargo, en la superficie estricta de ocupación de las vías, apeaderos, accesos y aparcamientos, se produce una pérdida de suelo permanente que no se puede recuperar mediante la adopción de medidas.

Las actuaciones suponen unas superficies de ocupación reducidas, buena parte de ellas sobre suelos urbanos fuertemente degradados y sin presencia de suelo fértil, por lo que se estima que el impacto residual es asumible y, por tanto, se valora del siguiente modo.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.7. IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA Y LA HIDROMORFOLOGÍA

Los impactos sobre la hidrología superficial pueden ser muy variables en función de por dónde y de qué modo discurran las actuaciones analizadas. A continuación, se identifican las principales afecciones que pueden darse durante las fases de construcción y explotación.

7.3.7.1. 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 a los mismos. 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.

La valoración de los impactos sobre este factor del medio depende del número de cauces superficiales atravesados, su importancia desde el punto de vista hidrológico, y la calidad de sus aguas. Se considera que el impacto es mayor cuanta más entidad tenga el cauce atravesado, y cuanto menos alterada esté la calidad de sus aguas.

Los principales cauces presentes en el ámbito de estudio son el río Jarama, y su afluente el arroyo de Rejas. Ninguno de ellos es atravesado por las actuaciones proyectadas. En cuanto a las zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, cabe indicar que se han clasificado las masas de agua superficiales y su zona de servidumbre, como zona excluida para la ubicación de elementos auxiliares de obra, por lo que tampoco se verán afectados los cauces presentes en la zona como consecuencia de estos elementos.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre la hidrología superficial es NULO para todas las alternativas.

Alteración de la hidromorfología de los cauces

Las actuaciones de obra en el entorno de los cauces naturales pueden llegar a causar modificaciones a los elementos de calidad hidromorfológicos, que tengan repercusiones a largo plazo, pudiendo llegar a impedir que la masa de agua afectada alcance el buen estado o potencial, o suponiendo un deterioro de su estado o potencial.

Puesto que las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo no atraviesan ni afectan a ninguna masa de agua, el impacto sobre la hidromorfología de los cauces es NULO para todas las alternativas analizadas.

Por todo lo expuesto, y teniendo en cuenta los aspectos analizados, el impacto global sobre la hidrología y la hidromorfología, en fase de obras, es el que se indica seguidamente.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial

La construcción de las nuevas infraestructuras puede suponer, dependiendo de su orientación en relación con 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 las mismas, que actuarían como "presa", pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba, especialmente en zonas inundables. 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.

En el caso del presente Estudio Informativo, se ha realizado un estudio hidrológico para el cálculo del drenaje, siguiendo las directrices de la Norma 5.2-I.C "Drenaje superficial", de marzo de 2016, lo que ha permitido definir los elementos de drenaje transversal necesarios (ODT existentes a mantener o a ampliar, y ODT nuevas) para evitar posibles represamientos en la fase de explotación. En este estudio, se ha fijado un período de retorno de diseño de 500 años para las cuencas interceptadas por las actuaciones.

Se han analizado de forma diferente las zonas que implican plataforma nueva y las actuaciones asociadas a la plataforma existente. Así, en aquellas actuaciones en las que se diseña nueva plataforma, tras haberse analizado las cuencas de drenaje transversal interceptadas, se han proyectado, si procede, nuevas obras de drenaje transversal adaptadas a la normativa.

En las actuaciones asociadas a plataforma existente, bien en las que la actuación se realiza a nivel de vía sin que suponga una modificación de la infraestructura, bien en las que la actuación supone una ampliación de la plataforma ferroviaria existente que permite albergar nuevas vías, se ha considerado en primera instancia que el funcionamiento de las obras es adecuado. Cuando la plataforma se ha visto modificada, se ha comprobado dicha obra y se ha valorado su prolongación en caso necesario.

En las tablas siguientes, se reflejan las estructuras y obras de drenaje transversal existentes, a ampliar o nuevas, previstas en cada una de las infraestructuras para garantizar la continuidad de todas las vaguadas interceptadas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVA 1

DENOMINACIÓN	CUENCA	ODT	UBICACIÓN	TIPO	DIMENSIONES	PROLONGACIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
ODT-1	0.6	EXISTENTE	0+600	MARCO	5.05x6.60	12+3(Prolongación más emboquille)	BUENO

Actuaciones en obras de drenaje existentes Campo de las Naciones Alternativa 1

ALTERNATIVA 2

DENOMINACIÓN	CUENCA	ODT	UBICACIÓN	TIPO	DIMENSIONES	PROLONGACIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
ODT-2	0.92	EXISTENTE	0+930	MARCO	5.00 x 2.00	11.5+6.5(Prolongación más emboquille)	BUENO
ODT-3	0.92	EXISTENTE	0+970	MARCO	5.00 x 3.60	13+5.5(Prolongación más emboquille)	BUENO
ODT-4	0.92	EXISTENTE	1+010	MARCO	5.00 x 3.60	11.5+6(Prolongación más emboquille)	BUENO

Actuaciones en obras de drenaje existentes Campo de las Naciones Alternativa 2

- **ESTACIÓN REJAS**

No se localizan vaguadas interceptadas por la traza, por lo que no se delimitan cuencas ni corresponde el diseño de elementos de drenaje transversal.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVA 1

Vías 1 y 3 vía de contorno

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	TIPO	OBRA
VIADUCTO 01 (CALLE LA RIOJA)	0+600	VIADUCTO	EXISTENTE
MARCOS EXISTENTES 02 (AVENIDAD DE LA CAÑADA)	2+160	MARCO	EXISTENTE

Obras de drenaje vía 1 y 3 de contorno Alternativa 1

Vías 2 y 4 vía de contorno

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	TIPO	OBRA
-	1+955	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	1+975	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	1+990	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+025	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+045	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+070	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+140	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+150	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+220	DRENAJE LONG PK+ MD	-
VIADUCTO 04 (AVENIDA DE LA CAÑADA)	2+250	VIADUCTO	EXISTENTE

Obras de drenaje vía 2 y 4 de contorno Alternativa 1

ALTERNATIVA 2

Vías 1 y 3 vía de contorno

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	TIPO	OBRA
VIADUCTO 01 (CALLE LA RIOJA)	0+600	VIADUCTO	EXISTENTE
MARCOS EXISTENTES 02(AVENIDAD DE LA CAÑADA)	2+160	MARCO	EXISTENTE

Obras de drenaje Vía 1 y 3 de contorno Alternativa 2

Vías 1 y 2 Corredor del Henares

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	TIPO	OBRA
-	0+070	COLECTOR	EXISTENTE A PROLONGAR
-	0+690	OBRA DRENAJE LONG PK+MI	
VIADUCTO	0+880	VIADUCTO	EXISTENTE

Obras de drenaje Vía 1 y 2 Corredor del Henares Alternativa 2

Vías 2 y 4 vía de contorno

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	TIPO	OBRA
-	1+955	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	1+975	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	1+990	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+025	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+045	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+070	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+140	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+150	DRENAJE LONG PK+ MD	-
-	2+220	DRENAJE LONG PK+ MD	-
VIADUCTO 04 (AVENIDA DE LA CAÑADA)	2+250	VIADUCTO	EXISTENTE

Obras de drenaje Vía 2 y 4 de contorno Alternativa 2

Dado que las dimensiones de los elementos de drenaje transversal previstos, que derivan del estudio hidrológico realizado, son suficientes para evitar el efecto barrera y posibles represamientos en la fase de explotación, se considera que el impacto de las actuaciones planteadas sobre la hidrología superficial, en fase de explotación, es COMPATIBLE.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.7.3. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las medidas correctoras correspondientes, consistentes en la adecuada ejecución de las estructuras previstas, llevando a cabo las correspondientes labores de limpieza y mantenimiento de los elementos de drenaje longitudinal y transversal, se

estima que la afección a la hidrología queda reducido al potencial riesgo de inundación por avenidas extraordinarias. Se trata de un riesgo muy bajo, dado que no se atraviesan zonas inundables cartografiadas, y que el drenaje transversal se ha calculado para el periodo de retorno de 500 años.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como COMPATIBLE para las actuaciones analizadas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.8. IMPACTOS SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA

Los impactos sobre la hidrología subterránea pueden ser muy variables en función de por dónde discurran las actuaciones en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante la fase de construcción y explotación.

7.3.8.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección a las aguas subterráneas por vertidos accidentales y efecto drenaje

Las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos sobre la hidrología subterránea son varias. Entre las de mayor importancia, cabe destacar aquellas que implican 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. Estas acciones pueden producir cambios en la calidad de las aguas o modificaciones 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.

Los principales focos de contaminación durante la fase de obras son las zonas de instalaciones auxiliares, en las que se llevarán a cabo los trabajos con mayor riesgo de vertido de sustancias contaminantes. En este sentido, en fases posteriores del proyecto, se ubicarán las ZIAs fuera de los terrenos de permeabilidad alta o muy alta, y estas zonas se deberán impermeabilizar de forma previa al comienzo de las obras, con el fin de evitar afección a las aguas subterráneas.

En cuanto a la infraestructura propiamente dicha, para valorar el impacto de su ejecución sobre la hidrogeología, se van a tener en cuenta la tipología de las actuaciones a llevar a cabo, y la permeabilidad de las litologías atravesadas en cada caso.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Las alternativas de la actuación prevista en Campo de las Naciones se desarrollan enteramente en superficie. Únicamente se procederá al desmantelamiento de algún relieve puntual, afectando únicamente al relleno antrópico existente o a los horizontes más someros de la arena de miga (Am). En cualquier caso, la actuación se mantiene por encima de los niveles freáticos identificados en la zona, por lo que no se produce una afección cuantitativa al recurso.

Aunque toda la actuación se localiza sobre terrenos de permeabilidad media, habría que guardar las precauciones habituales a fin de evitar la percolación de contaminantes durante la fase de obra. De este modo, se valora el impacto como COMPATIBLE para las dos alternativas.

- **ESTACIÓN REJAS**

Por lo que respecta a las alternativas contempladas para la actuación en Rejas, al igual que en el caso anterior, se trata de obras que se desarrollan íntegramente superficie. En esta ocasión, no se prevé la ejecución de ningún tramo en desmonte, por lo que se descartan afecciones cuantitativas a los recursos subterráneos.

Asimismo, las actuaciones se localizan sobre terrenos de permeabilidad media, debiendo adoptarse medidas generales de precaución para evitar la percolación de contaminantes,

a fin de impedir una afección a la calidad del recurso durante las obras. De este modo, se valora el impacto como COMPATIBLE para las dos alternativas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

En cuanto al salto de carnero previsto en San Fernando de Henares, la Alternativa 2 contempla el cruce de la nueva vía sobre las vías existentes mediante un paso superior, por lo que se procede a analizar la posible afección a las aguas subterráneas por parte las pilas de la estructura.

En primer lugar, cabe recordar que el medio geológico en la zona de San Fernando está integrado por las terrazas cuaternarias dispuestas sobre las arcillas verdosas "Gredas" (G) terciarias, así como sobre las Arcillas con yesos (Y). Si bien la permeabilidad de esta unidad cuaternaria resulta de interés, los datos piezométricos del sondeo S-01 revelan que el nivel freático se encuentra varios metros por debajo de su muro. Ello significa que no albergan agua en su interior, al menos, en la zona de actuación. En cambio, los materiales terciarios subyacentes (Uds. G e Y), donde se sitúa el nivel de agua detectado, presentan permeabilidades bajas a muy bajas, no pudiéndose considerar como acuíferos.

Con respecto al empotramiento de las pilas consideradas, al tratarse de estructuras aisladas entre sí, con un diámetro despreciable en comparación con la extensión de las formaciones, puede descartarse un posible "efecto drenaje" durante su excavación que afecte a la cantidad del recurso durante la obra. Asimismo, dada la baja permeabilidad del medio, los caudales esperables en el interior de los huecos (de llegar a producirse) resultarían despreciables y no supondrían un inconveniente para la ejecución de las obras.

Únicamente queda considerar las posibles afecciones a la calidad a las aguas de saturación del acuitardo. Al respecto, hay que tener en cuenta que los materiales utilizados tanto en la perforación de los huecos de cimentación como en el relleno de los pilotes son habitualmente inertes (hormigón, lodos bentoníticos, etc.). No es de esperar la introducción de una carga química que altere apreciablemente el quimismo natural de las aguas detectadas. Asimismo, dada la escasa permeabilidad del medio, de llegar a producirse la entrada de un contaminante, éste quedaría encapsulado en el lugar de la percolación; no se prevé que se pueda distribuir a grandes distancias por efecto del flujo subterráneo. La inexistencia de captaciones cercanas en la zona, juega también en favor de la obra, puesto que no existen elementos que puedan verse afectados por una hipotética contaminación del medio. En cualquier caso, han de guardarse las recomendaciones generales para evitar la percolación accidental de contaminantes en la zona, valorándose el impacto como NULO.

En cuanto a la Alternativa 1, ésta prevé que la nueva vía cruce de forma subterránea el viario actual. En esta ocasión, y a la vista de los datos piezométricos de los sondeos de la zona, es previsible que la parte más baja de la rasante llegue a interceptar la saturación de agua detectada en el sondeo S-01. Por este motivo, se ha llevado a cabo, en el Anejo 4 "Geología y geotecnia", un estudio del posible "efecto drenaje" en el salto de carnero y en el desmonte proyectado en la Alternativa 1.

En cuanto al "efecto drenaje", el estudio concluye que, a la vista de los exiguos caudales, tanto específicos como totales, obtenidos por distintos métodos para el tramo en desmonte y la estructura del salto de carnero, se descartan posibles afecciones de esta actuación al medio acuífero. Esto viene también apoyado por el radio de influencia del rebaje freático, determinado a través de la fórmula de la Zanja Equivalente, 3,6 m, despreciable frente a las dimensiones totales de la propia excavación.

Asimismo, es preciso considerar que el propio medio subterráneo no puede considerarse como un medio acuífero, dadas las permeabilidades bajas o muy bajas de los materiales terciarios. La única formación en el ámbito de San Fernando se corresponde con las terrazas cuaternarias que, no obstante, se encuentran secas (según datos del sondeo S-01). La única formación que puede considerarse acuífera es la de las terrazas aluviales cuaternarias que, en esta zona, no se encuentran saturadas (salvo marginalmente a partir del PK 1+000). En cualquier caso, el posible drenaje a través del sustrato Terciario hacia la excavación, resultaría ínfimo, por lo que no es previsible que llegue a comprometerse el recurso.

En este sentido, los caudales estimados pueden corresponderse con el drenaje del agua de saturación inmediata al perímetro de las obras. Es de esperar que, una vez drenado este entorno, los caudales vayan reduciendo su magnitud hasta desaparecer.

Por todo lo expuesto, se valora el impacto como COMPATIBLE.

Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua subterránea

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura.

Si llegase a producirse, el impacto sería NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Dada la baja permeabilidad del medio, no es esperable que la influencia del drenaje producido por la ejecución del proyecto, o del posible "efecto barrera" de las infraestructuras definitivas, se propaguen a una distancia muy superior al propio perímetro de las obras.

A la vista de la lejanía de los puntos de agua y zonas protegidas inventariados, puede descartarse la afección a cualquiera de estos elementos.

Por todo lo expuesto, los impactos globales sobre la hidrogeología en fase de obras, teniendo en cuenta todos los aspectos evaluados, se valoran del siguiente modo:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.8.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Efecto barrera en los flujos de agua subterránea

Durante la fase de explotación, es la presencia de la infraestructura la que puede generar una barrera de intercepción de escorrentías subterráneas. Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

En el caso de las actuaciones analizadas en Campo de las Naciones, no se ha contemplado la ejecución de obras subterráneas, ni se prevé que los desmontes proyectados puedan llegar a interceptar el acuífero, por lo que no se espera afección alguna a los flujos de agua subterránea en la fase de explotación. El impacto se valora, por tanto, como NULO.

- **ESTACIÓN REJAS**

Al igual que se ha indicado previamente para las actuaciones de Campo de las Naciones, en Rejas no se ha contemplado la ejecución de obras subterráneas, por lo que no se espera afección alguna a los flujos de agua subterránea en la fase de explotación. El impacto se valora, por tanto, como NULO.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

En la Alternativa 2 de la actuación de San Fernando de Henares, también puede descartarse un posible "efecto barrera" asociado a la estructura terminada, durante la fase de explotación, ya que el agua circulante tiene espacio sobrado entre pilas para restituir el escaso flujo del acuitardo. El impacto se valora, por tanto, como NULO.

En cuanto a la Alternativa 1, se ha llevado a cabo, en el Anejo 4 "Geología y geotecnia", un estudio del posible "efecto barrera" de las pantallas de micropilotes en el salto de carnero y en el desmonte proyectado.

En este sentido, cabe indicar que la construcción de la estructura subterránea del salto de carnero prevista en la Alternativa 1, se contempla al amparo de sendas pantallas de micropilotes. Cada micropilote presenta un diámetro de 0,85 m y una separación entre ejes de 1 m, lo que deja un espacio entre pares de 0,15 m. La longitud de éstos oscilará entre 6 y 14 m, según la sección, con una media de 10 m.

A falta de definir (en fases posteriores del proyecto) las profundidades de empotramiento finales de cada tramo de las pantallas, así como su longitud, resulta evidente que éstas se empotran varios metros en la zona saturada (dado que el nivel freático se sitúa a 573 m.s.n.m.), al menos, en la parte de menor cota de rasante.

No obstante, se hace hincapié en que el medio geológico no puede considerarse como un acuífero en sí mismo, tal y como demuestran las permeabilidades obtenidas para cada material; en especial, para el sustrato Terciario, donde se desarrolla la mayor parte de la obra subterránea. El agua detectada en él se corresponde con agua de saturación, sin apenas flujo a su través.

Así pues, el posible "efecto barrera" (de llegar a producirse) se reduciría al entorno inmediato de las pantallas, con radios de influencia muy reducidos. Dado que existe espacio entre micropilotes y que la punta de éstos deja también margen dentro del sustrato Terciario, cabe considerar cierta restitución del escaso flujo que pudiera existir en él, si bien, no es de esperar que ésta sea muy efectiva. Asimismo, y debido a la baja permeabilidad del medio, tampoco cabe considerar medidas artificiales adicionales de restitución, dado que su eficacia seria, igualmente, muy escasa. Por todo lo expuesto, se valora el impacto como COMPATIBLE.

Creación de superficies impermeables

Durante la fase de explotación, la presencia permanente de la infraestructura supone una superficie de impermeabilización que puede limitar los aportes de agua a los acuíferos subyacentes. Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Hay que tener en cuenta que la recarga de las masas de agua subterránea atravesadas se produce principalmente por infiltración del agua de lluvia en las áreas entre los ríos (interfluvios) y la descarga tiene lugar entre los valles y cauces fluviales. En este sentido, cabe destacar que la nueva superficie de ocupación derivada de la ejecución de las actuaciones previstas es despreciable con respecto al área total de las masas de agua subterráneas sobre las que se asientan.

Además, parte de la impermeabilización del terreno ya se produjo al ejecutarse la red ferroviaria existente, no suponiendo las actuaciones previstas un empeoramiento significativo con respecto a la situación actual.

Por todo lo expuesto, se concluye que las actuaciones proyectadas no generan una barrera sobre los acuíferos, y que la potencial reducción en los aportes de agua a los flujos subterráneos por la presencia de una superficie impermeable, no se estima significativa, por lo que el impacto se valora del siguiente modo.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.8.3. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual, una vez aplicadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, y considerando que las actuaciones no presentan túneles, se debe únicamente a la presencia de la infraestructura, que supone una superficie impermeable a través de la cual no se producen infiltraciones de agua a los acuíferos subyacentes.

Este impacto residual es equivalente al producido en la fase de explotación, ya que no puede eliminarse mediante la adopción de medidas. Es de aplicación, por tanto, lo expuesto en el apartado anterior, valorándose el impacto como sigue.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.9. IMPACTOS SOBRE LA 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.

7.3.9.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce de la superficie de ocupación del proyecto

Como consecuencia de los movimientos de tierra y de la ejecución de la nueva infraestructura, es necesario eliminar la cubierta vegetal existente en el ámbito de actuación mediante desbroce y tala. 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.

Es preciso indicar que el ámbito de estudio es eminentemente urbano, no habiéndose detectado la presencia de formaciones vegetales naturales de interés en la zona de ocupación de las infraestructuras previstas. Únicamente aparecen especies arbustivas y herbáceas con carácter ruderal, que no presentan mérito alguno de conservación, y algunos ejemplares arbóreos de distintas especies.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la actuación sobre superficies ocupadas por especies alóctonas con un fuerte carácter invasor (*Ailanthus altissima* y *Ulmus pumila*) puede tener un efecto POSITIVO, si se llevan a cabo correctamente las labores de eliminación de dichas especies, y se restauran correctamente las superficies ocupadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, la evaluación del impacto se ha basado en el número de árboles de especies no invasoras afectados, ya que no existe impacto sobre formaciones vegetales de interés. En las tablas siguientes se presenta la cuantificación de dicho parámetro para cada una de las actuaciones y alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	Nº TOTAL ÁRBOLES	Nº ÁRBOLES DE SPS NO INVASORAS
ALTERNATIVA 1	16	5
ALTERNATIVA 2	12	12

Tal y como se puede ver en la anterior tabla, la Alternativa 2 afecta a un mayor número de árboles de especies no invasoras (12). Por lo tanto, se considera que sería algo mejor la Alternativa 1. En ambos casos el impacto se considera COMPATIBLE.

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	Nº TOTAL ÁRBOLES	Nº ÁRBOLES DE SPS NO INVASORAS
ALTERNATIVA 1	250	203
ALTERNATIVA 2	26	22

Según la información presentada en la tabla, se puede concluir que la Alternativa 1 afecta a un mayor número de árboles de especies no invasoras (203). Por consiguiente, se considera que la Alternativa 2 tendría un menor impacto sobre el arbolado, que se valora como COMPATIBLE, mientras que para la Alternativa 1, el impacto se estima MODERADO.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	Nº TOTAL ÁRBOLES	Nº ÁRBOLES DE SPS NO INVASORAS
ALTERNATIVA 1	450	272
ALTERNATIVA 2	505	297

Tal y como se puede apreciar en la anterior tabla, la Alternativa 2 afecta a un mayor número de árboles de especies no invasoras (297). Por lo tanto, se considera que sería algo mejor la Alternativa 1. En ambos casos el impacto se considera MODERADO.

Potencial afección a especies de flora protegida

El impacto sobre las especies de flora protegida tendría lugar únicamente en fase de construcción, al llevarse a cabo la ocupación de terrenos.

Si llegase a producirse, el impacto se caracterizaría como NEGATIVO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Tal y como se detalla en el apartado 6.10.4 “Especies catalogadas”, en las 2 cuadrículas 10x10 de la zona de estudio se ha detectado la presencia de 4 especies protegidas mediante su inclusión en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid: *Glycyrrhiza glabra*, *Hohenackeria polyodon*, *Quercus robur* y *Selaginella denticulata*.

Una vez analizadas las fechas y localizaciones de las citas, así como realizadas las visitas de campo necesarias, no se ha detectado ningún punto donde las actuaciones planteadas puedan afectarlas. Por lo tanto, no se identifican impactos sobre este factor. En cualquier caso, es recomendable aplicar, con carácter general, medidas preventivas, como el jalonamiento de la zona de obras, una buena práctica ambiental que evita la afección innecesaria a comunidades vegetales.

Por todo lo expuesto, se estima que el impacto sobre la flora protegida es COMPATIBLE para todas las alternativas. No se incrementa, por tanto, el impacto sobre la vegetación en fase de obras por afección a especies de flora protegida.

Teniendo en cuenta todo lo indicado en este apartado, se resume a continuación la valoración de los impactos sobre la vegetación en la fase de construcción.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MODERADO
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MODERADO
ALTERNATIVA 2	MODERADO

7.3.9.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva

Por lo que respecta a esta fase, la mayoría de los impactos producidos durante la fase de construcción perdurarán durante esta etapa 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 suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afectaciones sobre la vegetación.

Por ello, el único impacto considerado en esta fase del proyecto es la superficie ocupada definitivamente por las alternativas analizadas, en aquellas zonas que se encuentran actualmente ocupadas por vegetación.

Por otra parte, cabe considerar que el cambio de titularidad de los terrenos a expropiar implicará cambios en la gestión de los mismos. Sin embargo, dichos cambios son difícilmente evaluables en este documento.

Según lo anteriormente expuesto, el impacto se caracteriza como COMPATIBLE para todas las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.9.3. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las medidas correspondientes, el impacto residual que queda sobre la vegetación (al igual que el que se produce sobre el suelo) se ciñe a las zonas de ocupación permanente, en las que no es posible regenerar la cubierta vegetal existente en la situación preoperacional. En este sentido, en las zonas de instalaciones auxiliares y otras superficies de ocupación temporal, la restauración ambiental y paisajística realizada permitirá el desarrollo de una cubierta vegetal similar a la existente inicialmente.

Sin embargo, en la superficie de ocupación de las estaciones y de la nueva infraestructura ferroviaria, se produce una pérdida de vegetación permanente que no se puede recuperar mediante la adopción de medidas. Este impacto residual se considera similar al analizado en la fase de explotación, teniendo en cuenta que las medidas adoptadas han producido sus efectos.

Se estima que el impacto residual es asumible y, por tanto, se valora como COMPATIBLE.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.10. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Los impactos sobre la fauna se han analizado detalladamente en el apéndice 10 “Estudio faunístico”, incluyéndose en este apartado el resumen de la valoración llevada a cabo.

7.3.10.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno

El conjunto de las actuaciones que conlleva la construcción de una infraestructura de estas características, como el movimiento de tierras, incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, plantas de hormigonado, etc.

De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto a nivel de ruido como de materias en suspensión, pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles para las especies animales, en particular con las de cría y nidificación.

En primer lugar, se procede a analizar los efectos del ruido sobre la fauna. Teniendo en cuenta la capacidad de propagación de este tipo de perturbación y, sobre todo, los efectos perjudiciales que el ruido puede causar a humanos y animales, se considera este impacto como el más importante a considerar a cierta distancia.

En la bibliografía especializada (ver apéndice 10), se encuentran varias referencias a los efectos del ruido sobre la fauna. Muchas son investigaciones realizadas en Estados Unidos, que consisten en estudios de las afecciones sobre la fauna, tanto por impactos sónicos y explosiones (detonaciones de explosivos, vuelo de aviones supersónicos a baja altura), como por armas de fuego de distinto calibre en zonas militares, además de por el vuelo de helicópteros o aviones subsónicos, y por uso de maquinaria forestal, etc.

Se hace patente que es difícil encontrar un patrón común para los efectos del sonido en los animales. Éstos varían mucho entre grupos animales (Aves, Mamíferos, etc.), pero incluso dentro de un mismo taxón, también puede haber diferencias notables. Por ejemplo, distintas especies de aves pueden reaccionar de modo diferente ante una explosión: hay especies de pavos, o de córvidos, que no se inmutan ante explosiones cercanas, mientras que los cóndores sí huyen. Frente a helicópteros, por ejemplo, unas especies de rapaces se mantienen en el nido cuando se acerca el aparato, mientras que otras abandonan el nido, e incluso algunas aves llegan a atacar a la aeronave. La reacción puede depender de la forma y modelo de aparato, etc. También varía según el tipo de sonido: según un estudio, un cárabo californiano soportó mejor el ruido de helicópteros muy cercanos que el de una sierra de cadena utilizada durante trabajos forestales. Finalmente, existen diferencias poblacionales o incluso individuales. Es conocido que para el halcón peregrino, se suelen requerir buffer de tranquilidad y no afección de más de 1 km, debido a su sensibilidad y posibilidad de abandonar el nido. Sin embargo, hay casos estudiados de halcones cercanos a la construcción de un gasoducto, que parecían no verse afectados por el ruido y actividades de obra. El equipo de redacción de este documento conoce también el caso de halcones que siguieron nidificando durante unos años en una zona adyacente a una cantera en uso (existen varios casos similares). Y es reconocido públicamente que cada vez más halcones peregrinos nidifican en grandes urbes (como Madrid), adaptándose perfectamente al ruido constante y elevado de las ciudades. En conclusión, cada animal puede reaccionar de manera completamente diferente ante el impacto del ruido.

También hay que tener en cuenta muchos factores a la hora de medir los efectos del ruido sobre la fauna. El ruido varía mucho según las condiciones atmosféricas (varía la velocidad de propagación del sonido, y su alcance, con determinada presión sonora), según la naturaleza del terreno circundante (que provoca mayor o menor reflexión / absorción del sonido), etc. Y no sólo eso; varios estudios coinciden en que a veces es difícil discernir si un animal ha abandonado su actitud tranquila, o su nido, solamente por culpa de un ruido determinado, o si esto no viene reforzado por la estimulación visual. Es decir, está demostrado con algunas rapaces y otras aves, que soportan peor la presencia de seres humanos en su entorno que la existencia de determinados ruidos más o menos cerca, pero sin estímulo visual asociado. O incluso que el comportamiento ante un ruido puede verse reforzado si ese ruido va acompañado de una presencia, y el animal puede relacionar el ruido con esa presencia. También son dudosos algunos estudios y mediciones, puesto que se suelen hacer con parámetros relacionados con la audición humana, mientras que las aves, por ejemplo, escuchan en otras frecuencias, luego ahí ya puede existir un error en la medida de la reacción, según los umbrales de ruido estimados.

Se debe considerar además que, aunque se suelen considerar los entornos naturales como muy silenciosos, en ocasiones presentan un volumen de ruido ‘natural’ propio no desdeñable. Por ejemplo, ciertos animales sociales como pingüinos, algunos batracios, etc., con sus cantos territoriales o de comunicación, o con sonidos guturales, etc., pueden crear un ‘colchón’ sonoro de fondo que también implica un nivel de ruido ambiente bastante apreciable. Es decir, si se quiere usar como ‘base’ de medición un nivel sonoro ‘ambiental’ determinado, debe recordarse que a veces el medio natural ya es ruidoso de por sí.

En general sí se puede decir que los efectos del ruido sobre los animales pueden ser principalmente fisiológicos, a nivel interno, o bien conductuales. Entre estos últimos, destacan el aumento del nivel de estrés y la generación de movimientos o patrones de huida. Este comportamiento es el que más peligro puede conllevar en lo que respecta a procesos reproductivos, al malograr la viabilidad de una puesta o camada, bien por impacto directo sobre los huevos o embriones (efecto fisiológico, nuevamente), bien

porque, ante las molestias, el animal –un ave, por ejemplo- abandone el nido y no vuelva, dejando a las crías sin los cuidados parentales necesarios.

De acuerdo con todos estos datos, se puede deducir que no habrá afección significativa sobre la fauna, siempre que los ruidos se produzcan a cierta distancia, que sean más o menos periódicos, constantes y de baja intensidad, y que no se asocien en demasía a humanos o actividades humanas cercanas a los nidos, etc.

Este efecto tiene un carácter NEGATIVO, BAJO, PARCIAL, ACUMULATIVO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

En el presente proyecto, el impacto sobre las comunidades faunísticas tiene una importancia baja, dado que se trata de especies ligadas a ambientes antrópicos, acostumbradas a niveles altos de ruido y contaminación. Por todo lo anterior, el impacto se considera COMPATIBLE para todas las alternativas.

Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierra

Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial, el despeje y el desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, implica, como se ha visto, la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados. Cuando estos hábitats se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto que generan las actuaciones previstas sobre la fauna se limita a una huida de las especies afectadas a zonas cercanas en las que su hábitat también está presente; sin embargo, en caso de que éstos posean una escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies puede verse comprometida.

El efecto producido se considera, por tanto, NEGATIVO, de intensidad variable, resultando BAJO en el primero de los casos mencionados y ALTO en el segundo, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE (según la capacidad de adaptación de las especies a la modificación del hábitat alterado, fundamentalmente como consecuencia de su elevada representatividad y por la plasticidad de las comunidades afectadas) e IRRECUPERABLE.

Todas las actuaciones planteadas se desarrollan sobre terrenos artificiales, por lo que el impacto sobre los biotopos faunísticos será NULO para todas las alternativas.

Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna

Durante la fase de construcción los ruidos se deben a las actividades constructivas, al transporte de materiales, excavaciones, movimiento de maquinaria y voladuras si fuesen necesarias. En esta etapa, los incrementos de ruido y la emisión de partículas y contaminantes ocasionados son intermitentes y de diferente magnitud. El funcionamiento de la maquinaria pesada, tanto para el movimiento de tierras y materiales como para la excavación, acondicionamiento del terreno y apertura de pistas, provocarán ruidos y contaminación con niveles elevados, relativamente uniformes y de carácter temporal. El tráfico de camiones, por su parte, supone incrementos periódicos y regulares en los niveles sonoros y en los niveles de contaminantes y partículas en suspensión.

En cuanto a la afección por ruido a la fauna, cabe destacar, en primer lugar, que no existe legislación a nivel nacional relativa a los niveles máximos admisibles para dicho grupo.

Para el cálculo de la afección acústica en fase de obra, se han utilizado las emisiones acústicas generadas por la maquinaria característica de este proyecto, a 10 metros del foco emisor. Esta información se ha extraído de las tablas del "*Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

A continuación, se incluye una tabla con el espectro de frecuencia de las máquinas habituales en fase de construcción:

Maquinaria	Espectro de Nivel de presión Sonora en bandas de ocatva (Hz)								Nivel de presión sonora en dB(A) a 10 metros
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Compresor	84	73	64	59	57	55	58	47	65
Grúa (maniobras)	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Pilotadora	80	74	70	65	61	57	49	43	68
Pala Excavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Hormigonera	84	74	74	73	73	75	65	59	79
Camion basculante	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Pala cargadora	82	82	71	73	69	67	66	58	76
Rodillo Vibrante	85	70	62	62	61	59	53	45	67
Martillo neumático manual	83	83	81	74	73	76	78	77	83
Martillo rompedor	77	72	73	69	68	66	64	60	74

Fuente Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido

A partir de este espectro de frecuencias, se ha simulado el escenario más desfavorable, sin terreno y sin obstáculos (edificaciones, muros, etc.) que pudieran apantallar las emisiones de ruido provocadas por estas. Esta simulación se ha realizado a partir del

software de predicción de ruido CadnaA conforme la ISO 9613 y el Real Decreto 524/2006, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre. Se ha simulado un escenario desfavorable, en el que se prevé que los niveles obtenidos serán superiores a los valores reales.

En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por estos equipos en función de la distancia al receptor:

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	dB(A) a 60 m de distancia del foco emisor
Compresor	84	64	56	54	50	48
Grúa (maniobras)	90	70	61	60	55	53
Pilotadora	87	67	59	57	53	50
Pala excavadora	88	68	60	58	54	52
Hormigonera	98	78	70	68	64	62
Camión basculante	93	73	65	63	58	57
Pala cargadora	95	75	66	65	60	59
Rodillo vibrante	85	66	58	56	52	50
Martillo neumático manual	102	82	73	72	67	65
Martillo rompedor	93	73	64	63	58	56

Fuente: Elaboración propia: Datos de partida extraídos de la base de datos "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido y elaboradas a partir del software de predicción de ruido Cadna_A

A la vista de las tablas anteriores, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente 60 metros de radio.

Además, sería conveniente determinar el ruido actual, puesto que se trata de una zona muy urbanizada con varias infraestructuras de transporte adyacentes, lo que implica que los niveles de ruido actuales van a ser muy superiores a los que se espera en un espacio natural abierto.

De acuerdo con la información recogida en los Mapas Estratégicos de Ruido elaborados por el Ministerio de Fomento tras la aprobación de la Directiva 2002/49/CE y de la Ley del ruido, se comprueba que los niveles de ruido en las proximidades del ámbito de estudio son muy elevados, alcanzando valores de hasta 75 dB en el entorno inmediato de la vía ya existente, y valores de hasta 60 dB en las zonas adyacentes.

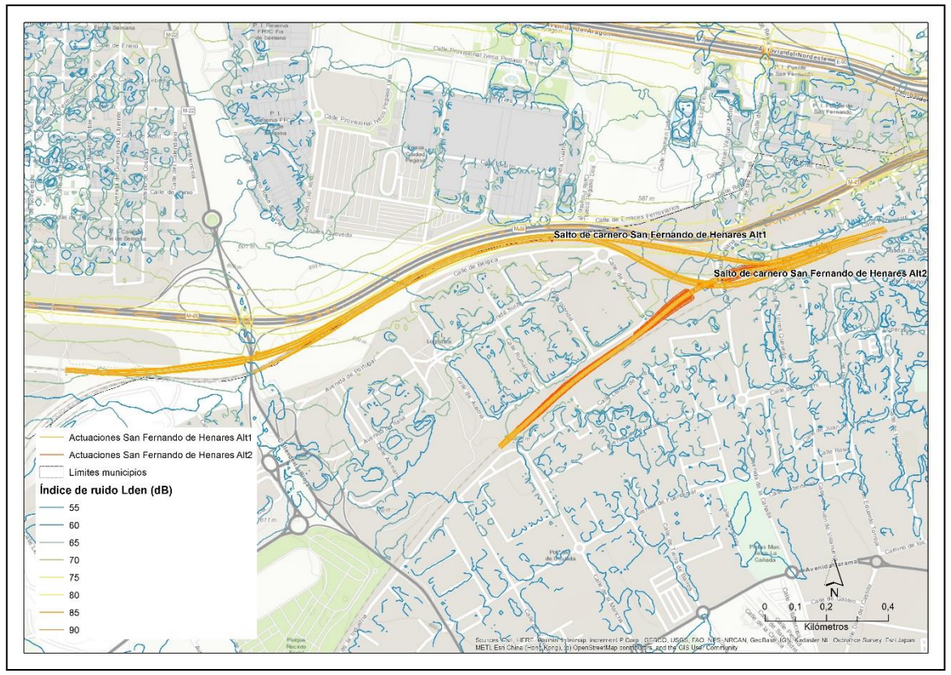


Imagen: niveles de ruido (Lden) en el ámbito de la actuación de Salto del Carnero San Fernando de Henares. Fuente: Mapas Estratégicos de Ruido elaborados por el Ministerio de Fomento

Este impacto para la fauna se considera NEGATIVO, de intensidad BAJA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Por tanto, la afección a la fauna por ruido durante la fase de obras, se considera COMPATIBLE para todas las alternativas planteadas.

Como resumen de todo lo expuesto, se recoge a continuación el valor global del impacto sobre la fauna en la fase de construcción, atendiendo a todos los aspectos analizados.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.10.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Impacto sobre las especies de fauna protegida

Para analizar esta afección, se han tenido en cuenta los datos de especies sensibles recopilados en el apéndice 10. Para ello, se ha realizado un cribado de las especies protegidas susceptibles de ser afectadas por las actuaciones en función de:

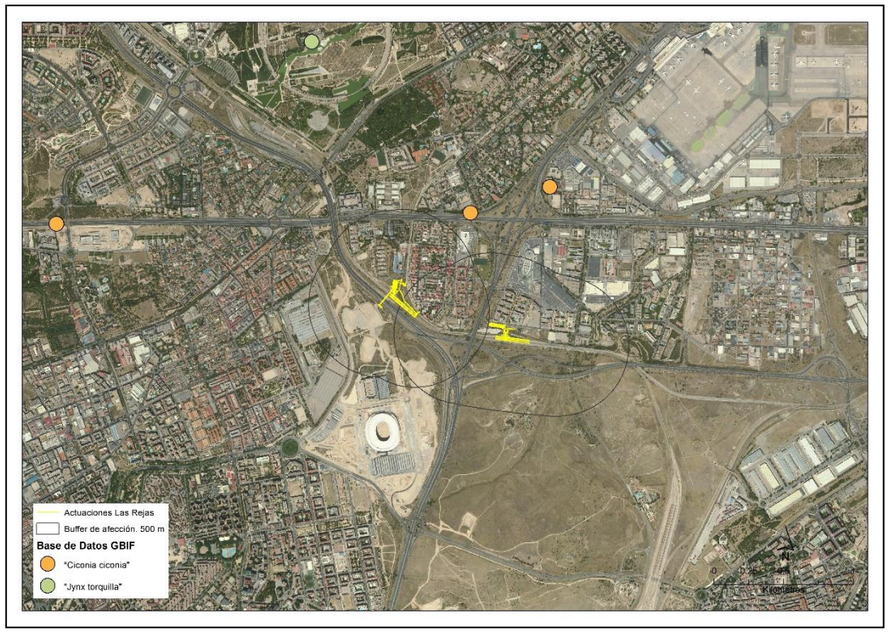
- Biología de la especie
- Información de los espacios naturales adyacentes
- Información sobre la especie en la Comunidad de Madrid

Únicamente son cuatro las especies que podrían verse afectadas. Todas ellas se encuentran catalogadas a nivel regional, aunque no a nivel estatal, siendo la cigüeña blanca la única considerada como vulnerable. En la actualidad, los expertos mencionan un incremento en los niveles poblacionales de la especie, sin que haya habido un censo reciente que permita la actualización de su grado de amenaza en el catálogo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CEACM	HÁBITAT	PERIODO DE CRÍA
Apus pallidus	Vencejo pálido		De interés especial	Urbano	Marzo - Octubre
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca		Vulnerable	Urbano	Marzo - Agosto
Jynx torquilla	Torcecuello		De interés especial	Forestal / Ubiquista	Abril- Julio
Lanius excubitor	Alcaudón real		De interés especial	Zonas abiertas con arbolado	Marzo - Mayo

Se ha consultado la base de datos del GBIF que aporta los siguientes resultados:

Localización de las especies sensibles según el GBIF en el entorno de la Estación Campo de las Naciones. Fuente: GBIF y elaboración propia



Localización de las especies sensibles según el GBIF en el entorno de la Estación Rejas. Fuente: GBIF y elaboración propia

Localización de las especies sensibles según el GBIF en el entorno del salto de carnero San Fernando de Henares. Fuente: GBIF y elaboración propia

No aparecen observaciones de ninguna de estas especies dentro del buffer de afección de las distintas actuaciones. Además, no se verán afectados biotopos con baja representatividad en el área de estudio, ni aquellos que presentan elevada singularidad o biodiversidad.

También es conveniente remarcar las características de las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo. Todas ellas se llevan a cabo sobre suelo artificial, en un ambiente muy antropizado. Adicionalmente, las actuaciones en las estaciones de Campo de las Naciones y Rejas son obras puntuales, no pudiendo considerarse infraestructuras lineales, por lo que no afectarán a la conectividad del territorio ni al riesgo de mortalidad de la fauna por colisión. Sin embargo, el salto de carnero de San Fernando de Henares, sí constituye una infraestructura lineal, aunque generará impactos de importancia baja sobre las especies, dadas las características del entorno en el que se ubica.

Por todo ello, el impacto sobre las especies sensibles se considera COMPATIBLE para todas las alternativas analizadas. Aun así, se adoptarán medidas preventivas para reducir cualquier posible impacto sobre las mismas.

Afección sobre Quirópteros

En general, todas las especies de murciélagos son susceptibles de ser afectadas por la construcción de una infraestructura lineal. Esta afección, como es lógico, varía en función del comportamiento de las especies y de su uso del hábitat.

Para la valoración del impacto que supondrá la ejecución de las tres actuaciones en la Red de Cercanías de Madrid, se tendrán en cuenta, por un lado, los corredores potenciales detectados, y por otro, el tipo de vuelo de las especies existentes en la zona.

De esta manera, se identificarán, tanto las zonas con mayor probabilidad de interceptar el paso de quirópteros (corredores potenciales), como la tipología de vuelo de las especies existentes y por lo tanto su potencialidad de intercepción existente.

Tipologías de vuelo de las especies presentes en el ámbito de estudio

Las especies que poseen una menor maniobrabilidad presentan patrones de vuelo más regular, por lo que es más sencillo intervenir en ellos y, por lo tanto, evitar la colisión con los vehículos. Por su parte, las especies con una mayor maniobrabilidad de vuelo poseen patrones de vuelo mucho menos definidos; cazan realizando quiebros y presentan trayectorias anárquicas y poco predecibles. En función del tipo de quiróptero, deberá actuarse adaptándose a dichos patrones de vuelo, disponiendo las medidas necesarias para evitar que sus trayectorias de vuelo intercepten la del desplazamiento de los trenes.

Por otro lado, el uso del paisaje es la segunda de las variables a valorar a la hora de establecer las áreas de uso de los murciélagos de los diferentes hábitats presentes en la zona de estudio. Se establecen dos tipologías en función del tamaño del murciélago:

- De manera general los murciélagos de pequeño tamaño suelen ser los que presentan una mayor maniobrabilidad de vuelo, por lo que suelen volar dentro de la vegetación o en la interfaz de la misma con zonas de menor cobertura (matriz agrícola, prados, etc.), así como en las cercanías de la superficie de estructuras. Esta tendencia provoca que cuando su vuelo se realiza sobre superficies desnudas, el vuelo lo realicen a baja altura, cerca de la superficie del suelo. Por lo tanto, para este tipo de especies se generan dos situaciones de riesgo, por un lado, cuando cruzan la plataforma desnuda de vegetación lo hacen a baja altura, lo que provoca que la probabilidad de colisión sea alta, y la segunda, que se genera cuando utilizan los bordes forestales como áreas de campeo.
- Por su parte, los murciélagos de mayor tamaño son menos maniobrables, por lo que suelen utilizar como zonas de campeo áreas más abiertas, tanto para cazar como para desplazarse. Estos desplazamientos los hacen a cierta altura, por lo que el riesgo de colisión no es tan elevado como en los murciélagos pequeños.

Siguiendo esta clasificación, los murciélagos presentes en la zona se pueden clasificar, siguiendo el criterio señalado por la CEDR[3] Convocatoria 2013, según su tipo de vuelo y uso del paisaje, de la siguiente manera:

ESPECIE	VUELO DENTRO O CERCA DE LA VEGETACIÓN O SUPERFICIES			VUELO EN ESPACIOS ABIERTOS	
	A	B	C	D	E
Eptesicus serotinus	X				
Hypsugo savii				X	
Miniopterus schreibersii				X	
Myotis myotis			X		
Pipistrellus kuhlii			X		
Pipistrellus nathusii			X		
Pipistrellus pipistrellus			X		
Pipistrellus pygmaeus			X		
Plecotus auritus					
Plecotus austriacus					
Rhinolophus euryale		X			
Rhinolophus ferrumequinum		X			
Rhinolophus hipposideros	X				
Rhinolophus mehelyi		X			
Tadarida teniotis					X

Donde:

- **A**: Murciélagos extremadamente maniobrables, que a menudo vuelan dentro del follaje, o cerca de vegetación, superficies y estructuras a alturas de vuelo variables. Cuando se desplazan, suelen seguir elementos de paisaje lineales. Vuelo bajo (típicamente menor de 2 m) cuando se desplazan sobre huecos o espacios que se han abierto.
- **B**: Murciélagos muy maniobrables que suelen volar cerca de vegetación, paredes, etc. A alturas variables, pero ocasionalmente cazan dentro del follaje. Cuando se desplazan suelen seguir elementos de paisaje lineales. Vuelan a una altura baja a media cuando viajan sobre huecos abiertos (normalmente menor de 5 m).
- **C**: Murciélagos con maniobrabilidad media. Con frecuencia, cazan y se desplazan a lo largo de vegetación o estructuras a alturas variables, pero rara vez cerca o dentro de la vegetación. También puede cazar en áreas abiertas. Los desplazamientos sobre tramos abiertos generalmente tienen lugar a alturas bajas a medias (2-10 m).
- **D**: Murciélagos con maniobrabilidad media con un patrón de vuelo más recto que los murciélagos de la categoría C. Cazan y se desplazan a cierta distancia de la vegetación y estructuras a varias alturas de vuelo. Ocasionalmente pueden volar, aunque nunca cazar, dentro de la vegetación. El desplazamiento en tramos abiertos tiende a ocurrir a media altura (2-10 m) sin tendencia clara a bajar el vuelo.
- **E**: Murciélagos menos maniobrables que suelen volar alto y en el espacio aéreo abierto lejos de la vegetación y otras estructuras. Estos murciélagos generalmente se desplazan sobre tramos abiertos a alturas medias o superiores (10 m y a menudo más altos). Debe hacerse hincapié en que incluso estas especies pueden volar bastante bajas sobre áreas abiertas bajo ciertas condiciones, por ejemplo, cuando cazan insectos sobre superficies (el pavimento de las carreteras) calientes, o cuando emergen de un refugio.

Del análisis de las variables anteriores se desprende que la mayoría de las especies presentes en el ámbito de estudio, van a ser especie de tamaño medio, que van a utilizar la vegetación existente para cazar, así como las zonas abiertas. Conocido el ámbito de estudio, se puede manifestar que existen dos tipos de afecciones potenciales sobre los quirópteros:

- Zonas forestales: corredores vinculados al cauce del río Jarama. En estas formaciones vegetales los quirópteros presentan patrones de vuelo bajo.
- Zonas agrícolas y urbanas: En estas zonas no existen corredores definidos en los que se puedan identificar los puntos de intercepción de estos con el trazado. Se trata, además, de zonas abiertas en las que los patrones de vuelo son menos erráticos y de mayor altura (más de 5 metros), por lo que el riesgo de colisión es bajo

Puesto que no se va a producir una afección directa sobre el cauce del río y las actuaciones se ejecutan en terrenos urbanos, lo que no conlleva la destrucción de hábitat faunísticos, el impacto sobre el grupo se considera COMPATIBLE para todas las alternativas de las tres actuaciones proyectadas.

Aun así, y en aras de asegurar la permeabilidad de las infraestructuras, es necesario el establecimiento de medidas protectoras para asegurar el mínimo impacto posible sobre los quirópteros.

[3] Conference of European Directors of Roads

Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna en fase de explotación

Por lo que respecta al impacto acústico sobre la fauna, no existe una legislación a nivel nacional que establezca niveles máximos admisibles para los diferentes grupos faunísticos. Este hecho implica que no hay un valor universalmente admitido como óptimo para las diferentes especies faunísticas y, por lo tanto, no existe posibilidad de adecuación de las infraestructuras o elementos perturbadores para cumplir con el mismo.

Además, teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, las actuaciones proyectadas se ubican en terreno muy antrópicos, con niveles de ruido elevados. Por otro lado, no se van a localizar especie sensibles en el ámbito de las actuaciones que pudieran verse afectadas por el incremento de las huellas de ruido.

Asimismo, las actuaciones correspondientes a la estación de Campo de las Naciones y a la estación de Rejas, dan lugar a una mejora en los niveles de ruido en fase de explotación con respecto a la situación actual, al reducirse sustancialmente la velocidad de los trenes que paran en los apeaderos.

En resumen, el impacto se considera NULO para las estaciones de Campo de las Naciones y de Rejas y COMPATIBLE para el salto de carnero de San Fernando de Henares.

Efecto barrera

Uno de los impactos más importantes que ejercen las infraestructuras lineales sobre las poblaciones de fauna es el efecto barrera, que consiste en que la presencia de la vía y su cierre perimetral, imposibilitan el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos y poblaciones de la misma especie, que quedan aislados a ambos lados.

Este potencial fraccionamiento de las poblaciones puede tener como consecuencia una reducción en el tamaño de las poblaciones resultantes, lo que se traduce en un incremento en la consanguinidad, una reducción en la diversidad genética y, en definitiva, una disminución en las posibilidades de supervivencia de las especies así afectadas. Este efecto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE y CONTINUO.

Este impacto está estrechamente ligado con la intercepción de potenciales corredores naturales de fauna con el trazado y con el cerramiento perimetral de la vía.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Las actuaciones en la estación de Campo de las Naciones son muy puntuales, habiéndose planteado, además de la construcción de un apeadero, la modificación de la vía 1 existente a lo largo de algo más de 1 km. Se trata de un cambio insignificante con respecto a la situación actual, en la que ya existe dicha vía y el cerramiento perimetral correspondiente, de manera que la ejecución de las actuaciones previstas no afectará efecto barrera existente, pudiendo valorarse el impacto como NULO para las dos alternativas analizadas.

- **ESTACIÓN REJAS**

La Alternativa 1 de la estación de Rejas supone únicamente la ejecución del apeadero y su aparcamiento, no habiéndose previsto la modificación de las vías existentes, por lo que el impacto derivado del efecto barrera se considera NULO.

Por otro lado, las actuaciones previstas en la Alternativa 2 requieren la modificación de unos 700 m de las vías 1 y 3, para ejecutar los andenes. Estas actuaciones sobre la infraestructura lineal no suponen un incremento en la fragmentación de los hábitats presentes, ni la interrupción del tránsito de fauna en el entorno de la infraestructura, por lo que el impacto se valora como NULO.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

La Alternativa 1 del salto de carnero de San Fernando de Henares, plantea la construcción de un paso inferior de 110 metros (Paso inferior – 03, Av. de la Cañada) y un viaducto de 30,07 metros (Viaducto – 04, Av. de la Cañada). La Alternativa 2, por su parte, plantea la ejecución del salto del carnero mediante una pérgola de 117,49 metros (Pérgola – 03, Av. de La Cañada) y un viaducto de 30,07 metros (Viaducto – 04, Av. de la Cañada).

Al tratarse de un ámbito urbano, no se han detectado zonas de interés para la fauna o zonas de flujos naturales de fauna. Por lo tanto, el impacto sobre la permeabilidad de la fauna es COMPATIBLE para ambas alternativas.

Riesgo de muerte por colisión

Las principales causas de mortalidad ligadas a líneas de ferrocarril son las colisiones con los trenes en movimiento y con la catenaria, y la electrocución por contacto con esta última o con los tendidos eléctricos adyacentes. El cerramiento perimetral de la vía reduce el efecto de colisión de los trenes sobre los mamíferos respecto a las líneas convencionales; no así sobre la avifauna y los quirópteros.

En este sentido existen grupos de aves especialmente sensibles a este tipo de afecciones, destacando aquellas de vuelo bajo (anátidas, palomas, mirlos, estorninos…), así como las rapaces diurnas y nocturnas que cazan a ras de suelo. Los quirópteros más afectados son aquellos que tienen una capacidad alta de maniobra en vuelo, ya que resulta más complicado conseguir que eleven su trayectoria pasando por encima de la catenaria. Existen diversos factores que determinan el riesgo de colisión:

- Trazado de la línea de ferrocarril: las curvas, los cambios de rasante y los tramos en terraplén aumentan el riesgo de colisión de las aves.

- Velocidad e intensidad de tráfico: las aves son prácticamente incapaces de esquivar obstáculos en movimiento que se desplacen a más de 70-80 km/h. Por otro lado, las colisiones aumentan con la intensidad del tráfico hasta un punto máximo, a partir del cual se estabilizan, ya que a intensidades muy elevadas, el ruido, el movimiento, etc. tienen un efecto disuasivo para muchas especies.

- Abundancia de fauna: obviamente aquellos trazados que atraviesan hábitats de cría, de alimentación, rutas migratorias, zonas de paso habitual, etc. y por tanto donde la presencia de fauna es mayor, tienen una mayor probabilidad de ocasionar elevadas tasas de colisión.

En el presente estudio el riesgo de muerte por colisión es NEGATIVO, de intensidad BAJA, PARCIAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

De todos los factores que intervienen en el riesgo de que se produzca el impacto, la abundancia de fauna y los biotopos que atraviesan las actuaciones no se contemplan en este caso, ya que al tratarse de zonas urbanas, el impacto sería considerado nulo. Por lo tanto, el único factor que se va a contemplar es el trazado de la línea de ferrocarril.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Como se ha indicado anteriormente, las actuaciones en la estación de Campo de las Naciones son muy puntuales, habiéndose planteado, además de la construcción de un apeadero, la modificación de la vía 1 existente a lo largo de algo más de 1 km. Se trata de un cambio insignificante con respecto a la situación actual, en la que ya existe dicha vía, y circulación de trenes por ella, de manera que la ejecución de las actuaciones previstas no afectará al riesgo de muerte por colisión de la fauna, ya existente en la situación preoperacional, pudiendo valorarse el impacto como NULO para las dos alternativas analizadas.

- **ESTACIÓN REJAS**

La Alternativa 1 de la estación de Rejas supone únicamente la ejecución del apeadero y su aparcamiento, no habiéndose previsto la modificación de las vías existentes, por lo que el impacto derivado del riesgo de muerte por colisión se considera NULO.

Por otro lado, las actuaciones previstas en la Alternativa 2 requieren la modificación de unos 700 m de las vías 1 y 3, para ejecutar los andenes. Dado que las actuaciones sobre la infraestructura lineal son muy puntuales, y que el riesgo ya existe actualmente, el impacto se valora como NULO.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

A continuación, se estudia el riesgo de muerte por colisión para la actuación del salto de carnero de San Fernando de Henares, considerando que la Alternativa 1 resuelve el salto mediante un paso inferior, y la Alternativa 2 mediante un paso superior.

El riesgo de colisión aumenta a medida que se incrementa la altura de la plataforma sobre el terreno circundante, lo cual es especialmente significativo en el caso de los terraplenes. A continuación, se muestra la altura aproximada sobre la cota del terreno de cada uno de los elementos proyectados por alternativa. Para más detalle se pueden consultar los planos de planta y perfil longitudinal de las colecciones de planos 2.3. “Actuaciones. Salto de Carnero San Fernando de Henares”.

ALTERNATIVA 1

- Paso inferior – 03, Av. de la Cañada.
- Viaducto – 04, Av. de la Cañada. ALTURA= 7 m

ALTERNATIVA 2

- Pérgola – 03, Av. de La Cañada. ALTURA = 10-15 m
- Viaducto – 04, Av. de la Cañada. ALTURA= 7 m

Lo que se desprende de lo anteriormente expuesto es que la Alternativa 2, al alcanzar mayor altura, presenta terraplenes mayores, por lo que se incrementa el riesgo de colisión. La Alternativa 1, al discurrir mediante paso inferior, minimiza este impacto.

Por todo lo expuesto, cabe concluir que, aunque el impacto es COMPATIBLE para ambas alternativas, el riesgo de muerte es algo menor en la Alternativa 1.

El impacto global sobre la fauna en fase de explotación, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado, es el que se recoge en las tablas siguientes.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.10.3. IMPACTOS RESIDUALES

Con respecto al impacto sobre la fauna que permanece una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, cabe destacar lo siguiente:

- Existe una pérdida de hábitat definitiva, en la zona de ocupación de la infraestructura, que no puede recuperarse mediante la adopción de medidas. Esta superficie es despreciable.

- En la fase de explotación permanece un efecto barrera sobre las especies faunísticas, derivado de la presencia y vallado de las nuevas infraestructuras. Este impacto ya existe en la actualidad por la presencia de la línea de Cercanías y de su cerramiento perimetral, no suponiendo las nuevas estaciones y el salto de carnero un empeoramiento de la situación preoperacional.

- La presencia de las nuevas infraestructuras y del tráfico de trenes, pueden dar lugar a choques y atropellos de las especies faunísticas presentes, así como al atrapamiento de individuos que hayan conseguido entrar dentro de la zona vallada, pero que no sean capaces de salir de ella. Este impacto ya existe actualmente, no suponiendo las nuevas actuaciones un empeoramiento significativo de la situación preoperacional.

- La circulación de vehículos producirá una degradación de la calidad acústica en el territorio atravesado. Este impacto ya se produjo con la ejecución y puesta en servicio de la red de Cercanías, dando lugar a que las especies faunísticas que no toleran la presencia humana, se desplazaran a zonas más alejadas de la infraestructura, dentro de sus dominios vitales. Las actuaciones previstas no suponen un empeoramiento de la situación actual.

Por todo lo expuesto, el impacto residual se valora del siguiente modo:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.11. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

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 y biológico, 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 y biológico de los espacios naturales de interés, puesto que ésta se debe analizar en los apartados correspondientes a la hidrología, vegetación, fauna, etc., del EsIA. Con el fin de no duplicar impactos, en este apartado únicamente se atiende a la afección directa de la infraestructura a la figura administrativa de conservación que poseen los espacios naturales de interés.

Se considera que este impacto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, SINÉRGICO, PERMANENTE, PUNTUAL, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y CONTINUO tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

Tal y como se ha analizado en el apartado 6.12., no existen espacios naturales de interés o protegidos que se vean afectados directamente por las obras proyectadas, dado el carácter fuertemente antrópico de la zona de actuación, por lo que el impacto se considera NULO para todas las alternativas planteadas, en fase de construcción y explotación.

7.3.12. IMPACTO SOBRE RED NATURA 2000

Afección a Red Natura 2000

Dentro de los espacios naturales de interés destacan, por su importancia y grado de protección, los lugares incluidos en la Red Natura 2000. Por este motivo, y siguiendo las pautas marcadas por el artículo 35 de la Ley 21/2013, se analizan en un apartado independiente.

Cabe destacar que en el entorno de las actuaciones analizadas, los únicos espacios Red Natura presentes son los siguientes.

- ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- ZEPA ES3110006 Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid
- ZEC ES0000142 Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares

Todos ellos se localizan a más de 300 m del final del trazado de las alternativas planteadas para el salto de carnero de San Fernando de Henares, no existiendo afección directa sobre los espacios.

En cuanto a la potencial afección indirecta, por ruidos, efecto barrera, contaminación atmosférica, etc., cabe indicar que la elevada distancia a la que se encuentran los lugares Red Natura, unida al hecho de que el salto de carnero se enmarca en un medio fuertemente antropizado, situado entre varias vías férreas (línea de contorno y corredor del Henares), en medio de dos zonas industriales, permite concluir que actualmente el entorno ya presenta niveles de ruido elevados debidos a la circulación de trenes y a las actividades propias de los polígonos industriales, no suponiendo el nuevo salto de carnero un empeoramiento de ninguno de estos impactos. Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre los espacios Red Natura es NULO para todas las alternativas, en las fases de obra y explotación.

7.3.13. IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

7.3.13.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección a elementos de patrimonio cultural

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la afección directa a 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 del trazado 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 un impacto potencial que, genéricamente, se producirá como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de desbroce y movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se considera que a lo largo de las actuaciones analizadas se ocasiona un impacto negativo, que puntualmente puede verse incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es conocido.

Según lo expuesto, la afección directa a elementos patrimoniales conocidos se considera de intensidad ALTA, PARCIAL, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

En la zona de estudio existen yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y elementos etnográficos, que se han descrito en el apartado 6.14 “Patrimonio cultural”.

A continuación, se resumen para cada actuación y alternativa, los elementos patrimoniales afectados, para lo cual se ha considerado:

- Zona de alteración: comprende el terreno directamente afectado por las actuaciones previstas.
- Zona de incidencia: delimitada por una banda de 100 metros alrededor de la zona de alteración.
- Zona de entorno: abarca el espacio comprendido entre la zona de incidencia y la banda de 1 km de distancia a la actuación. En esta zona no es previsible que se produzcan efectos directos sobre el patrimonio cultural, pero pueden darse de tipo paisajístico.

En la siguiente tabla se recogen los elementos patrimoniales presentes en el entorno de las actuaciones:

ACTUACIÓN	Alternativa	Elementos patrimoniales en la zona de alteración	Elementos patrimoniales en la zona de incidencia	Elementos patrimoniales en la zona de entorno
ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES	Alternativa 1	-	-	- BIC El Capricho de la Alameda de Osuna
	Alternativa 2			
ESTACIÓN REJAS	Alternativa 1	BIC Ciudad Pegaso-O Donnel-Camtera del Trapero	- Zona arqueológica Ciudad Pegaso (CM/079/0796)	- Calle Euterpe 7 y 13 (CM/079/0499) - Euterpe (CM/079/0458) - O Donell (CM/079/0469)
	Alternativa 2		- Zona arqueológica Ciudad Pegaso (CM/079/0796) - O Donell (CM/079/0469)	
SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES	Alternativa 1	-	- Zona arqueológica el Calvario (CM049/0008) - Apeadero de la estación del ferrocarril (CM/049/007)	- BIC Ciudad Pegaso-O Donnel-Camtera del Trapero - Zona arqueológica el Calvario (CM049/0008) - La Mesa (CM/079/0384) - Mesa de Rejas 2 (CM/079/0389) - Arroyo de Valdebebas (CM/079/0388) - Puente del Ferrocarril (CM/000/0231) - Desembocadura del - Arroyo de Rejas-Las Moreras (CM/079/0106) - Puente de Viveros (CM/000/0111) Presa, Caz y Elementos asociados (CM/130/0037)
	Alternativa 2	-		

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

En la zona de alteración y en la zona de incidencia de las actuaciones planteadas para la estación de Campo de las Naciones, no se ha localizado ningún elemento patrimonial durante la prospección arqueológica, ni en la consulta realizada a la carta arqueológica, por lo que se considera que el impacto es COMPATIBLE para las dos alternativas planteadas. En cualquier caso, se propone la realización de un seguimiento arqueo-paleontológico durante la ejecución de los movimientos de tierras. Las actuaciones contempladas en Campo de las Naciones cuentan con informe favorable de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo.

- **ESTACIÓN REJAS**

Entre todos los elementos inventariados, cabe señalar por su importancia el Bien de Interés Cultural-Zona arqueológica Ciudad Pegaso-O'Donell-Cantera del Trapero, localizado en la zona de alteración de las dos alternativas analizadas para la estación de Rejas. No obstante, se considera el impacto desde el punto de vista patrimonial como MODERADO para ambas alternativas, ya que durante los trabajos de prospección realizados se observó que las zonas propuestas para los apeaderos estaban muy alteradas y afectadas por modificaciones contemporáneas, proponiéndose como única medida un control y seguimiento arqueológico y paleontológico.

Estas actuaciones cuentan con informe favorable de la Dirección General de Patrimonio Cultural, siempre que se realice el control y seguimiento arqueo-paleontológico de los movimientos de tierras.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

Las actuaciones previstas en el salto de carnero de San Fernando, se localizan en las proximidades de zonas de protección arqueológica y paleontológica. Aunque durante la prospección realizada no se encontraron indicios en la zona de ocupación de las obras, se considera que el impacto es MODERADO para ambas alternativas, dada su cercanía a las citadas zonas de protección arqueológica y paleontológica. En el informe de prospección elaborado, se propone la realización de sondeos y un control y seguimiento arqueológico y paleontológico, no habiéndose recibido Resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural sobre las medidas propuestas a fecha de redacción del presente Estudio Informativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto sobre el patrimonio cultural se resume en las siguientes tablas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MODERADO
ALTERNATIVA 2	MODERADO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MODERADO
ALTERNATIVA 2	MODERADO

7.3.13.2. 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 la construcción de la infraestructura, no previéndose que se

produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural diferentes a las de obra, al no ocuparse nuevas superficies de terreno natural.

Por tanto, el impacto sobre el patrimonio cultural en fase de explotación se valora como NULO, para las distintas alternativas de las distintas actuaciones.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.13.3. IMPACTOS RESIDUALES

Se puede considerar que la realización de prospecciones de forma previa al comienzo de las obras, así como la elaboración de estudios arqueo-paleontológicos ante nuevos hallazgos durante la construcción de la infraestructura, e incluso la excavación de yacimientos en el caso de confirmarse su presencia, son acontecimientos positivos que permiten profundizar en el conocimiento cultural a nivel científico. Por este motivo, el impacto residual se valora del siguiente modo.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

7.3.14. IMPACTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

7.3.14.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección a vías pecuarias

Los posibles impactos sobre las vías pecuarias se producen únicamente durante la fase de construcción, como consecuencia de su afección directa derivada de las distintas actuaciones de la obra.

Se estima que la afección a vías pecuarias se considera NEGATIVO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Las actuaciones propuestas que interceptan vías pecuarias, según la información reflejada en el visor de la Comunidad de Madrid, son la Alternativa 1 de la estación de Campo de las Naciones, y las Alternativas 1 y 2 del salto de carnero de San Fernando de Henares. No obstante, tal y como se ha señalado en el apartado 6.15, en el ámbito de las actuaciones proyectadas no existe actualmente indicio alguno de estos caminos, como consecuencia de distintas urbanizaciones que se han realizado en la zona, de las vías ferroviarias actuales y del carácter urbano del entorno, que han podido hacer desaparecer estos caminos tradicionales.

La valoración de los impactos sobre este factor del medio se va a realizar teniendo en cuenta la existencia o no de vías pecuarias atravesadas. Así, se considera un impacto NULO para todas aquellas alternativas que no intercepten ninguna vía pecuaria, y un impacto COMPATIBLE para aquellas alternativas que atraviesen vías pecuarias (conforme a la información del visor de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid), pero que como se ha comentado, no queda indicio de estos caminos en la actualidad, no considerándose que las nuevas actuaciones generen nuevas afecciones.

No obstante, aunque aparentemente el trazado de las vías pecuarias no es viable en el ámbito de actuación, dado que no se dispone de información para afirmar que estas vías

pecuarias se hayan desafectado, se ha realizado una consulta solicitándose más información, no habiendo recibido respuesta a fecha de redacción del presente Estudio Informativo. En fases posteriores, en caso de que el organismo competente en materia de vías pecuarias lo determine como necesario, se diseñarán pasos superiores o inferiores para dar cumplimiento al marco jurídico de modificación de estas infraestructuras (Ley 8/1998, de 15 de junio de Vías Pecuarias en la Comunidad de Madrid).

El impacto sobre las vías pecuarias se ha valorado según lo indicado en las tablas siguientes:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.14.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Afección a vías pecuarias

En relación con la fase de explotación, el impacto sobre las vías pecuarias es NULO para todas las alternativas. La continuidad de las vías pecuarias será uno de los condicionantes a tener en cuenta en el diseño de las infraestructuras planteadas durante la fase de proyecto (como se ha señalado anteriormente se está a la espera de disponer de más información en relación con el trazado de las vías pecuarias en el ámbito de actuación). Por tanto, en fase de explotación, en el caso de que finalmente se haya visto afectada alguna vía pecuaria, habrá quedado garantizada su transitabilidad.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.14.3. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual sobre las vías pecuarias es similar al establecido en la fase de explotación, garantizándose la continuidad de estos caminos en las condiciones establecidas por el organismo responsable en la materia, si esto fuese necesario.

Por todo lo expuesto, el impacto residual se valora como NULO para todas las alternativas consideradas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.15. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el apéndice 4 "Estudio de integración paisajística", sobre la fragilidad paisajística del territorio en el que se asientan las actuaciones estudiadas, y los resultados obtenidos, en el presente apartado se resume la valoración del impacto sobre el paisaje provocado, para la fase de construcción y la de explotación.

7.3.15.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

El impacto potencial sobre el paisaje para las actuaciones analizadas, en la fase de construcción, se valora en función de la superficie atravesada de zonas con fragilidad paisajística muy baja, baja, alta o muy alta.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES				
SUPERFICIE FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA (m^2)				IMPACTO POTENCIAL
Alternativa 1				
Muy alta	Alta	Baja	Muy baja	FASE DE CONSTRUCCIÓN
0	124.025	12.381.100	36.161.750	COMPATIBLE
Alternativa 2				
Muy alta	Alta	Baja	Muy baja	FASE DE CONSTRUCCIÓN
0	178.975	11.402.650	34.587.625	COMPATIBLE

Como se puede comprobar, las alternativas ocupan en su mayoría terrenos con fragilidad paisajística muy baja o baja, por lo que el impacto para las dos alternativas se considera COMPATIBLE.

- **ESTACIÓN REJAS**

ESTACIÓN REJAS				
SUPERFICIE FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA (m^2)				IMPACTO POTENCIAL
Alternativa 1				
Muy alta	Alta	Baja	Muy baja	FASE DE CONSTRUCCIÓN
0	244.450	8.646.875	32.670.525	COMPATIBLE
Alternativa 2				
Muy alta	Alta	Baja	Muy baja	FASE DE CONSTRUCCIÓN
0	109.325	8.835.725	34.561.650	COMPATIBLE

Como se puede comprobar, las alternativas ocupan en su mayoría terrenos con fragilidad paisajística muy baja o baja, por lo que el impacto para las dos alternativas se considera COMPATIBLE.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES				
SUPERFICIE FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA (m^2)				IMPACTO POTENCIAL
Alternativa 1				
Muy alta	Alta	Baja	Muy baja	FASE DE CONSTRUCCIÓN
0	1.012.725	20.732.325	37.127.000	COMPATIBLE
Alternativa 2				
Muy alta	Alta	Baja	Muy baja	FASE DE CONSTRUCCIÓN
0	1.673.525	20.759.950	36.438.575	COMPATIBLE

Al igual que en el caso de las estaciones, las alternativas del salto de carnero ocupan en su mayoría terrenos con fragilidad paisajística muy baja o baja, por lo que el impacto para las dos alternativas se considera COMPATIBLE.

Resumiendo, en las tablas siguientes se recogen los valores del impacto en la fase de construcción.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.15.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, la principal causa de impacto se deberá a la intrusión visual de la propia infraestructura. Para valorarla, se han tenido en consideración las superficies totales de taludes generadas y el número de nuevas estructuras previstas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES	
Alternativa 1	
TALUDES	
Desmonte (m^2)	3.971,274
Terraplén (m^2)	5.351,867
TOTAL TALUDES (m^2)	9.323,141
ESTRUCTURAS	
Tipología	**Número**
Viaductos	-
Pasos superiores	-
Pasos inferiores	-
Muros	-
Pérgolas	-
Alternativa 2	
TALUDES	
Desmonte (m^2)	4.833,857
Terraplén (m^2)	1.380,028
TOTAL TALUDES (m^2)	6.213,885
ESTRUCTURAS	
Tipología	**Número**
Viaductos	-
Pasos superiores	-
Pasos inferiores	-
Muros	1
Pérgolas	-

En Campo de las Naciones, la Alternativa 1 genera más superficie en terraplén que en desmonte, por lo que la afección se puede considerar de mayor importancia que en la Alternativa 2. Esta consideración se justifica teniendo en cuenta que un terraplén es altamente intrusivo, por suponer una elevación de la infraestructura en el terreno respecto al relieve natural. Sucede lo contrario para el caso de la Alternativa 2, en la que predominan los taludes en desmonte, que ocultarán la mayor parte de la infraestructura.

Por otro lado, la Alternativa 1 no contempla la ejecución de ninguna nueva estructura, y la Alternativa 2 presenta únicamente un muro.

En ambas alternativas, las actuaciones en plataforma y vía se proyectan sobre la infraestructura ya existente, por lo que el impacto en este sentido será mínimo. Sin embargo, se plantean estaciones de nueva construcción, aunque como se ha analizado anteriormente, se situarán sobre superficies de fragilidad paisajística predominantemente muy baja, sobre una unidad de paisaje de carácter urbano dominada en esta zona por la presencia de IFEMA y numerosos núcleos de oficinas. Asimismo, la M-40 discurre paralela a la zona de actuación en estos puntos.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el impacto se valora como COMPATIBLE para las dos alternativas.

- **ESTACIÓN REJAS**

ESTACIÓN REJAS	
Alternativa 1	
TALUDES	
Desmonte (m^2)	3.330,196
Terraplén (m^2)	753,987
TOTAL TALUDES (m^2)	4.084,183
ESTRUCTURAS	
Tipología	**Número**
Viaductos	-
Pasos superiores	-
Pasos inferiores	-
Muros	-
Pérgolas	-
Alternativa 2	
TALUDES	
Desmonte (m^2)	3.761,662
Terraplén (m^2)	29,953
TOTAL TALUDES (m^2)	3.791,615
ESTRUCTURAS	
Tipología	**Número**
Viaductos	-
Pasos superiores	-
Pasos inferiores	-
Muros	-
Pérgolas	-

En este caso, las dos alternativas presentan valores similares de taludes, predominando en ambas las superficies en desmonte, por lo que la afección se puede considerar de baja magnitud en cuanto a taludes se refiere. Los desmontes son poco intrusivos visualmente en el paisaje, y ocultarán la infraestructura.

Por otro lado, ninguna de las alternativas contempla estructuras de nueva construcción, por lo que no se añadirán elementos altamente intrusivos al paisaje.

En ambas alternativas, las actuaciones en plataforma y vía se proyectan sobre la infraestructura ya existente, por lo que el impacto en este sentido será mínimo. Sin embargo, se plantean estaciones y aparcamientos de nueva construcción, aunque como se ha analizado anteriormente, se situarán sobre superficies de fragilidad paisajística predominantemente muy baja, sobre una unidad de paisaje de carácter urbano con uso residencial e industrial en esta zona. Las carreteras M-40, M-14 y M-21, y la circunvalación donde confluyen, son elementos dominantes del paisaje en estos puntos.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el impacto se valora como COMPATIBLE para las dos alternativas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES	
Alternativa 1	
TALUDES	
Desmonte (m^2)	33.358,233
Terraplén (m^2)	8.040,295
TOTAL TALUDES (m^2)	41.398,528
ESTRUCTURAS	
Tipología	**Número**
Viaductos	2
Pasos superiores	-
Pasos inferiores	1
Muros	5
Pérgolas	-
Alternativa 2	
TALUDES	
Desmonte (m^2)	5.850,864
Terraplén (m^2)	15.043,287
TOTAL TALUDES (m^2)	20.894,151
ESTRUCTURAS	
Tipología	**Número**
Viaductos	2
Pasos superiores	-
Pasos inferiores	-
Muros	3
Pérgolas	1

En este caso, la Alternativa 1 genera más superficie en desmonte que en terraplén, por lo que la afección se puede considerar de baja magnitud en cuanto a taludes respecta. Sucede lo contrario para el caso de la Alternativa 2, en la que predominan los terraplenes, elementos altamente intrusivos por suponer una elevación de la infraestructura en el terreno respecto al relieve natural.

Por otro lado, el número de estructuras de nueva construcción es moderado, teniendo en cuenta la longitud del tramo, de aproximadamente 4’2 km para cada alternativa. Ambas cuentan con dos viaductos y varios muros, además de una pérgola en el caso de la Alternativa 2. Los viaductos son estructuras visualmente muy intrusivas.

En ambas alternativas, las actuaciones se proyectan mayoritariamente sobre la infraestructura ya existente, por lo que el impacto en este sentido será mínimo. Se sitúan sobre superficies de fragilidad paisajística predominantemente muy baja, sobre una unidad de paisaje de carácter urbano, con uso industrial en esta zona. La M-1, y varias líneas y nudos ferroviarios tienen alta presencia en el paisaje en estos puntos.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el impacto se valora como COMPATIBLE para las dos alternativas.

Resumiendo, en las tablas siguientes se recogen los valores del impacto en la fase de explotación.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.15.3. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las correspondientes medidas de restauración ambiental y paisajística sobre las nuevas superficies generadas, así como sobre aquellas degradadas por la presencia de elementos auxiliares de obra, temporales y permanentes, se estima que la situación será la siguiente:

- Los taludes no supondrán la presencia de un elemento visual discordante, gracias a su correcto diseño en fase de proyecto, y a la cubierta vegetal procedente de su restauración ambiental y paisajística.
- Las zonas de instalaciones auxiliares habrán sido devueltas a su situación preoperacional, mediante el laboreo profundo de la capa compactada, y la restauración ambiental de su superficie.
- Las zonas permanentes asociadas a los apeaderos, edificios de viajeros, accesos, andenes y a la propia infraestructura que hayan requerido restauración paisajística, estarán integradas en el entorno en el que se ubican, dado que se habrán seguido tratamientos acordes con las características del entorno.

Por todo lo expuesto, el impacto residual queda reducido a la presencia apeaderos, edificios de viajeros, accesos, andenes y a la propia infraestructura. En cualquier caso, la infraestructura ya está presente en el ámbito de estudio, y por añadidura, también el impacto residual derivado de su existencia. Además, teniendo en cuenta el entorno, en su mayoría urbano y antropizado, y la baja calidad visual de las unidades de paisaje, las actuaciones proyectadas no supondrán un incremento significativo del impacto paisajístico.

La afección, por tanto, se valora del siguiente modo:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.16. IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo muchos de ellos positivos, y otros tantos, de carácter negativo.

La importancia de algunas de las afecciones que se pueden producir sobre la población, recomienda su análisis en apartados independientes. Tal es el caso de los impactos acústicos, o de los que se producen sobre la calidad del aire, la productividad sectorial, o la organización territorial.

Por tanto, aunque las citadas afecciones se enumeran en este apartado, por suponer molestias a la población, la magnitud del impacto se valora en epígrafes independientes de este estudio.

Asimismo, algunos de los impactos detectados son de muy difícil estimación, por lo que, a pesar de definirse en este apartado, no se ha podido llevar a cabo su valoración.

Estas excepciones concretas se especifican en cada caso, habiéndose realizado la valoración de los impactos a la población en función de parámetros fácilmente medibles o estimables, y con la premisa de no duplicar los impactos.

Seguidamente se realiza la caracterización y valoración de los distintos efectos que la actuación ejerce sobre la población, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

7.3.16.1. 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. Entre los más previsibles se destacan los siguientes:

Potencial alteración a la estructura demográfica

La demanda de mano de obra para la ejecución de las actuaciones, 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.

Dada la incertidumbre de este impacto, no se ha procedido a su valoración. Cabe destacar, no obstante, que dado que las actuaciones se realizan en un núcleo urbano consolidado, y con una densidad poblacional considerable, no es esperable que estos desplazamientos conlleven cambios significativos en la estructura demográfica de la zona.

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.

Durante la fase de construcción, los impactos derivados del incremento en la demanda de mano de obra son FAVORABLES para la todas las alternativas analizadas.

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 a ellas. 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. 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 y urbanizaciones de la zona por su mayor densidad de población. El efecto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

Este impacto se valora adecuadamente en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar el impacto.

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 a la población disminuyendo el confort del entorno.

El efecto se considera NEGATIVO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

Este impacto se analiza detalladamente en los apartados correspondientes a la calidad del aire y la calidad acústica, por lo que no se valora en este epígrafe, con el fin de no duplicar los resultados de las afecciones.

Como conclusión de todo lo expuesto en este apartado, se valora el impacto como FAVORABLE sobre la población en fase de obra, teniendo en cuenta el incremento de la mano de obra.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

7.3.16.2. 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 ejecución de las estaciones) 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. Los efectos de los proyectos de transporte en la cohesión territorial en una región pueden ser beneficiosos o perjudiciales, y pueden cohesionar poblaciones o grupos aislados o separarlos aún más. El desplazamiento de empresas y viviendas suele ser un efecto importante relacionado con los proyectos de transporte.

Este efecto se considera NEGATIVO (por la ausencia de claros efectos positivos), SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

Cabe destacar que las líneas ferroviarias sobre las que se proyectan las estaciones de Rejas y Campo de las Naciones, y el salto de carnero de San Fernando de Henares, ya existen actualmente, habiéndose fraccionado el territorio atravesado en el momento de su ejecución. Las actuaciones ligadas a las nuevas estaciones y al salto del carnero son muy puntuales, no suponiendo un incremento del efecto barrera existente a día de hoy, por lo que no se esperan cambios en la distribución espacial de la población por este motivo.

Con respecto a la ejecución de las nuevas estaciones, es preciso indicar que supone una mejora en la red de Cercanías. Este hecho facilita el acceso al entorno en el que se ubican los apeaderos, pudiendo dar lugar a un cambio en las preferencias de las personas, en cuanto a lugar de residencia o de trabajo.

En cualquier caso, se considera que el impacto generado por los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, es de difícil valoración, por lo que no se ha analizado.

Alteración de la población activa

Durante la fase de explotación, se espera que el empleo generado durante la construcción por la demanda de mano de obra se pierda, tanto en el sector servicios como en el de la construcción.

Este impacto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

Mejora de la funcionalidad del transporte

La ubicación de las nuevas estaciones en la vía de contorno generará unas nuevas condiciones que, en este caso, se traducirán en una disminución en los tiempos de transporte, o en una mayor comodidad en los desplazamientos para un sector de la población.

Este ahorro de tiempo o aumento de la comodidad para los usuarios, trae consigo, además, modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, y CIRCUNDANTE.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Según las conclusiones del estudio funcional realizado en el Anejo 2, la demanda de la futura estación de cercanías de Campo de las Naciones ascendería a 2.600 viajes diarios considerando subidos y bajados. Esta cifra aumentaría de forma significativa en la Alternativa 2, hasta unos 6.500 viajes diarios considerando subidos y bajados.

Se incluye, a continuación, una tabla resumen de resultados de captación total (subidos + bajados) para la futura estación de Campo de las Naciones:

Alternativas de explotación	Captación estación de Campo de las Naciones
Alternativa de explotación 1 (3+2)	2.628 viajeros/día
Alternativa de explotación 2 (6+4)	6.550 viajeros/día

El impacto derivado de la mejora en la funcionalidad del transporte se valora como MUY FAVORABLE para las dos alternativas.

- **ESTACIÓN REJAS**

La demanda de la futura estación de cercanías de Rejas, ascendería a unos 3.800 viajes diarios subidos y bajados en la Alternativa 1 y a 7.600 viajes diarios en la Alternativa 2

Se incluye, a continuación, una tabla resumen de resultados de captación total (subidos + bajados) para la futura estación de Rejas:

Alternativas de explotación	Captación estación de Rejas
Alternativa de explotación 1 (3+2)	3.784 viajeros/día
Alternativa de explotación 2 (6+4)	7.662 viajeros/día

El impacto derivado de la mejora en la funcionalidad del transporte se valora como MUY FAVORABLE para las dos alternativas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

En el caso del salto de carnero, su objeto es la mejora de la explotación de la línea, permitiendo que los trenes de Cercanías que circulen por la Línea de Contorno puedan encaminarse a las vías del Corredor del Henares destinadas a tráficos de Cercanías, sin ningún cizallamiento de vía. Esto repercute en una mejora de la operatividad ferroviaria, lo que conlleva un beneficio sobre los usuarios de las líneas implicadas.

El impacto se valora como FAVORABLE para ambas alternativas.

Incremento de la seguridad

Los proyectos de transporte pueden afectar directamente a la seguridad viaria, produciendo importantes beneficios, como la reducción de la tasa de accidentes, víctimas y daños materiales.

Las actuaciones de mejora en la línea de contorno, y especialmente la ejecución de las estaciones de Campo de las Naciones y Rejas, cambiará previsiblemente la elección del medio de transporte empleado por parte de la población que trabaja o reside en el entorno cercano a estos dos apeaderos. Así, un mayor uso de la red de Cercanías, puede dar lugar a una disminución significativa del número de accidentes en coche, mitigando sus consecuencias.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, y LOCALIZADO.

En cualquier caso, se considera que la reducción de accidentes por la disminución del uso de vehículos particulares, al realizarse mejoras en la infraestructura ferroviaria actual es de difícil valoración, por lo que no se ha analizado.

Afección al confort ambiental

Durante esta fase, el tráfico de trenes 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 actuación. Estos aspectos deberán ser tratados en detalle durante la fase del proyecto constructivo.

De forma genérica, el ruido producirá una serie de efectos negativos a nivel fisiológico, psicológico y de comportamiento, sobre la población receptora. 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. Los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se han contemplado en el apartado correspondiente al ruido, por lo que no se consideran en este epígrafe. La valoración realizada sobre este impacto se ha basado en el estudio realizado en el apéndice 2, sobre los niveles sonoros generados por las actuaciones objeto de estudio.

Como conclusión, se considera que los impactos generados por los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, por la alteración de la población activa, y el incremento de seguridad, son de difícil valoración. Por otro lado, los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se han contemplado en el apartado correspondiente de este EsIA, por lo que la valoración de las afecciones a la población durante la fase de explotación se ha centrado en la mejora de la funcionalidad del transporte.

Por tanto, teniendo en cuenta todo lo expuesto en este epígrafe, se valora el impacto como sigue:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MUY FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	MUY FAVORABLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MUY FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	MUY FAVORABLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

7.3.16.3. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual sobre la población lo constituye la presencia de la infraestructura, como infraestructura que disminuye los tiempos de viaje o mejora las condiciones de los desplazamientos en el tramo considerado. Este impacto es similar al analizado en la fase de explotación, y se valora del siguiente modo.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MUY FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	MUY FAVORABLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MUY FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	MUY FAVORABLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

7.3.17. IMPACTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

7.3.17.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos previstos por la construcción de la infraestructura pueden afectar a todos los sectores productivos. Cabe destacar que estas afecciones pueden presentar un carácter positivo o negativo.

En este apartado, la valoración de los impactos positivos debida al incremento en la demanda de materiales y servicios, se lleva a cabo de forma independiente en cada caso; mientras que la magnitud de las alteraciones negativas derivadas de la pérdida de productividad sectorial por ocupación de suelo, 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.

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 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 afección directa al sector primario se debe a la ocupación de suelo, y 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.

Dado el carácter urbano de todas las actuaciones analizadas, cabe indicar que no se ve afectado el sector primario como consecuencia de las nuevas ocupaciones de suelo.

Alteración de la accesibilidad

Durante el período de construcción se puede ver dificultado el acceso a las explotaciones agrícolas, o incluso impedirlo. La actuación afectaría 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.

Este impacto se valora en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar afecciones.

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.

De forma genérica, el impacto asociado a la demanda de materiales se puede valorar como FAVORABLE, dadas las cantidades de materiales necesarios para la ejecución de las obras, principalmente áridos de préstamos para la construcción de terraplenes.

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.

Cabe indicar que ninguna de las actuaciones planteadas en el presente Estudio Informativo afecta a zonas industriales.

SECTOR TERCIARIO

El sector servicios 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 servicios

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.

La ejecución de las actuaciones objeto de este Estudio Informativo supone un impacto positivo para el sector terciario, ya que repercutirá en los servicios cercanos, como son hoteles, restaurantes, etc., como consecuencia de las necesidades de los empleados contratados para la construcción de la infraestructura.

En términos generales, se ha considera este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y LOCALIZADO.

Dado que a priori no se dispone de datos concretos, cabe considerar que el incremento en la demanda de servicios será proporcional al número de nuevos empleos creados como consecuencia de las obras de construcción de la infraestructura y, por tanto, en cierto modo, también proporcional al PEM.

Durante la fase de construcción, los impactos derivados del incremento en la demanda de servicios son FAVORABLES para todas las alternativas y actuaciones analizadas.

Pérdida de servicios

La afección directa a establecimientos hoteleros, restaurantes, concesionarios, gasolineras, etc. podría producir la pérdida de dichas actividades en la zona.

En caso de producirse, el impacto sería NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Ninguna de las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo afecta de forma directa al sector servicios.

Como se ha indicado al principio del apartado, se valora conjuntamente la afección negativa, por ocupación de suelo, a los sectores primario (agrícola, ganadero y forestal), secundario (industrial) y terciario (servicios). Resumiendo lo indicado en cada epígrafe, cabe concluir que ninguna de las alternativas que se analiza para las actuaciones correspondientes a las estaciones de Campo de las Naciones y Rejas, y el salto de carnero de San Fernando de Henares, afectan a los sectores productivos, pudiendo valorarse el impacto como NULO en todos los casos.

Como conclusión a todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre la productividad sectorial en la fase de obras es el siguiente, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados y valorados (afección directa a los sectores productivos e incremento en la demanda de materiales y de servicios).

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	FAVORABLE
ALTERNATIVA 2	FAVORABLE

7.3.17.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

SECTOR PRIMARIO

Descenso de la productividad primaria

La productividad agraria disminuirá en esta fase por la pérdida de suelo productivo, afección que se extendería a las áreas de préstamo y vertedero si fuese preciso abrir nuevas zonas, lo cual se desaconseja.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE, y LOCALIZADO.

Se considera que el impacto debido al descenso de la productividad primaria es NULO, ya que las actuaciones planteadas no afectan a ninguna explotación agrícola, ganadera o forestal.

Alteración de la accesibilidad

La posible dificultad para acceder a las explotaciones agrícolas (una vez concluida la construcción), y la consiguiente redistribución parcelaria, puede afectar a diversos tipos de terrenos con sus correspondientes actividades (circulación de maquinaria agrícola, paso del ganado, etc.). Esta situación será inevitable, aún con la oportuna previsión de vías de acceso a las explotaciones.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Este impacto se valora adecuadamente en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar el impacto.

SECTOR SECUNDARIO

Disminución de la demanda de materiales

Debido al cese de la actuación, desaparecerá la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, viéndose perjudicados estos sectores.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y LOCALIZADO.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

SECTOR TERCIARIO

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 las infraestructuras objeto de estudio, surgiendo otros nuevos.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

Como conclusión, se considera que el impacto sobre la productividad sectorial en fase de explotación, debido al descenso de la productividad primaria, es una continuación de los impactos producidos en la fase de obras, estimándose que la magnitud de la afección será NULA en esta fase para las actuaciones analizadas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.17.3. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual sobre la productividad sectorial se debe al descenso de la productividad primaria en las zonas de ocupación definitiva de las infraestructuras planteadas. Se trata de una afección similar a la analizada en la fase de explotación, y se valora como NULA.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.18. IMPACTOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

7.3.18.1. 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.

En el caso particular de este estudio, al encontrarse en un entorno urbano consolidado y al discurrir la actuación por un corredor ferroviario existente, ya hay pasos transversales para las principales infraestructuras atravesadas, por lo únicamente será precisa la ampliación de dichos pasos o su reposición con una nueva estructura en caso de que no puedan ser aprovechados. Adicionalmente, se requiere la rectificación del trazado de un único camino existente. Cabe destacar que, en todo momento, se mantendrá la accesibilidad actualmente existente.

En las tablas siguientes se resumen las actuaciones a llevar a cabo en cada uno de los viajes interceptados por las actuaciones objeto de estudio.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVA 1			
PK	**DENOMINACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**ACTUACIÓN**
0+730 Vía 1	PS01 Avd. del Partenón	Paso superior existente para cruce con Avenida del Partenón. No se produce afección al disponer el PS de gálibo suficiente	-

ALTERNATIVA 2			
PK	**DENOMINACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**ACTUACIÓN**
0+200 Vía 1	PS01 Avd. del Partenón	Paso superior existente para cruce con Avenida del Partenón No se produce afección al disponer el PS de gálibo suficiente	-
0+760 Vía 1	PS02 Avd. del Consejo de Europa	Paso superior existente para cruce con Avenida del Consejo de Europa La nueva plataforma ferroviaria intercepta el terraplén del vial.	**PS02.** Ampliación PS existente para albergar la plataforma para cuádruple vía.

Para la Alternativa 1, el impacto se valora como NULO, por no verse afectado ningún camino ni carretera existente. En cuanto a la Alternativa 2, dada la escasa afección sobre la permeabilidad del territorio, habiéndose previsto únicamente la necesidad de ampliar un paso superior existente, se considera que el impacto es COMPATIBLE.

- **ESTACIÓN REJAS**

En las alternativas de ubicación de la estación de Rejas no se intercepta ningún vial existente, por lo que el impacto se valora como NULO.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVA 1			
PK	**DENOMINACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**ACTUACIÓN**
0+600 Vías 1y 2 de contorno	Calle la Rioja	Vial existente interceptado por la nueva plataforma	**Viaducto 01.** Viaducto sobre vial existente No se afecta al vial.

ALTERNATIVA 1			
PK	**DENOMINACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**ACTUACIÓN**
2+220 Vía 1 de Contorno	Avda. de la Cañada	Paso inferior existente para cruce con Avenida de la Cañada. Las actuaciones en este punto no afectan a la plataforma existente. Por lo que no se produce afección.	-
1+900 a 2+200 Vía 2 de contorno	Calle Eje 21	Vial existente interceptado por la nueva plataforma de las vías 2 y 4 de contorno.	**Reposición del vial**
2+240 Vía 2 de contorno	Avda. de la Cañada	Vial existente interceptado por la nueva plataforma de las vías 2 y 4 de contorno.	**Viaducto 04**. Viaducto sobre vial existente No se afecta al vial.
0+900 Vías 1y 2 de Corredor del Henares	Avda. de la Cañada	Vial existente interceptado por la nueva plataforma de las vías 1 y 2 del Corredor del Henares.	**Paso inferior 03**. Paso inferior bajo vial. El método de ejecución determinará el grado de afección temporal.

ALTERNATIVA 2			
PK	**DENOMINACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**ACTUACIÓN**
0+600 Vías 1y 2 de contorno	Calle la Rioja	Vial existente interceptado por la nueva plataforma	**Viaducto 01.** Viaducto sobre vial existente No se afecta al vial.
2+220 Vía 1 de Contorno	Avda. de la Cañada	Paso inferior existente para cruce con Avenida de la Cañada. Las actuaciones en este punto no afectan a la plataforma existente. Por lo que no se produce afección.	-
1+900 a 2+200 Vía 2 de contorno	Calle Eje 21	Vial existente interceptado por la nueva plataforma de las vías 2 y 4 de contorno.	**Reposición del vial**
2+240 Vía 2 de contorno	Avda. de la Cañada	Vial existente interceptado por la nueva plataforma de las vías 2 y 4 de contorno.	**Viaducto 04**. Viaducto sobre vial existente No se afecta al vial.
0+900 Vías 1y 2 de Corredor del Henares	Avda. de la Cañada	Vial existente interceptado por la nueva plataforma de las vías 1 y 2 del Corredor del Henares.	**Pérgola 03**. Paso superior sobre vial y vías 1 y 2 de contorno. No se afecta al vial.

Las dos alternativas contempladas en el salto de carnero, requieren la ejecución de dos viaductos y la reposición de un vial afectado. Adicionalmente, la Alternativa 1 supone la construcción de un paso inferior bajo la avenida de la Cañada, mientras que la Alternativa 2 salva este vial mediante un paso inferior. Considerando que se realizarán las reposiciones de todas las servidumbres afectadas, así como la ejecución de cualquier desvío provisional o permanente que sea preciso, se considera que se genera un impacto MODERADO sobre la permeabilidad territorial por las molestias causadas durante las obras.

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, gas, etc., existentes en el ámbito de desarrollo de las actuaciones 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.

En las tablas siguientes se resume en número de afecciones ocasionadas por cada alternativa planteada sobre los servicios existentes.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

TIPOLOGÍA	NÚMERO DE AFECCIONES	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
ELECTRICIDAD	1	0
TELECOMUNICACIONES	6	15
GAS	0	1
ABASTECIMIENTO	1	2
SANEAMIENTO	0	2
ALUMBRADO	0	4
TOTAL	**8**	**24**

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la ejecución de la Alternativa 1 supone la afección a 8 servicios existentes, mientras que la Alternativa 2 afecta a 24. Teniendo en cuenta que el proyecto de construcción contemplará las reposiciones de todos los servicios afectados, según lo indicado en el anejo 13 “Reposición de servicios afectados”, se considera que el impacto es COMPATIBLE para la Alternativa 1, y MODERADO para la Alternativa 2, por las molestias ocasionadas durante la ejecución de las obras.

- **ESTACIÓN REJAS**

TIPOLOGÍA	NÚMERO DE AFECCIONES	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
ELECTRICIDAD	0	0
TELECOMUNICACIONES	0	2
GAS	0	0
ABASTECIMIENTO	1	1
SANEAMIENTO	0	0
ALUMBRADO	1	0
TOTAL	2	3

Dado el escaso número de servicios afectados, y a pesar de que su reposición puede causar molestias durante la fase de obras, se considera que éstas serán reducidas y limitadas en el tiempo, por lo que el impacto se valora como COMPATIBLE para las dos alternativas analizadas en la estación de Rejas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

TIPOLOGÍA	NÚMERO DE AFECCIONES	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
ELECTRICIDAD	8	8
TELECOMUNICACIONES	4	4
GAS	4	4
ABASTECIMIENTO	5	4
SANEAMIENTO	0	0
ALUMBRADO	0	0
TOTAL	21	20

Para las dos alternativas analizadas, el número de servicios afectados es similar, por lo que, teniendo en cuenta que se llevará a cabo la reposición de todos los servicios afectados, según lo indicado en el anejo 13 “Reposición de servicios afectados”, se considera que el impacto es MODERADO, por las molestias ocasionadas durante la ejecución de las obras.

Como conclusión, el impacto global sobre la organización territorial en fase de obras, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado, se valora como sigue:

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	MODERADO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	MODERADO
ALTERNATIVA 2	MODERADO

7.3.18.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de explotación

Este efecto, iniciado en la fase de construcción, se hace evidente en esta fase de explotación. La presencia de la nueva infraestructura puede suponer una barrera física y psicológica a los desplazamientos en dirección transversal a la misma. Este efecto puede ocasionar el aislamiento de barrios y urbanizaciones con relación a los núcleos de población y/o puntos de interés desde el punto de vista de la población, como: establecimientos comerciales, zonas de equipamientos, lugares de ocio, etc.

Este efecto se puede producir también a lo largo de las explotaciones agrícolas, para las cuales el tiempo de recorrido y la necesidad de adecuación de las reposiciones, es fundamental para el desempeño de su actividad y tránsito de maquinaria específica.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

Como se ha indicado con anterioridad, las actuaciones planteadas son muy puntuales, y se encuentran ligadas a una infraestructura lineal existente. Por este motivo, no se genera un efecto barrera nuevo sobre el territorio, que ya se encuentra fragmentado por la presencia de la red de Cercanías. Por otro lado, dado que la actuación se desarrolla en un

medio urbano, no se ha previsto afección alguna a explotaciones agrícolas, ganaderas o forestales, ni a sus accesos.

Por último, en esta fase de explotación, se habrá llevado a cabo la ampliación del paso superior existente para el cruce con la avenida del Consejo de Europa, necesaria para albergar la plataforma para cuádruple vía de la Alternativa 2.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, se valora el impacto como NULO sobre la permeabilidad territorial para las dos alternativas analizadas.

- **ESTACIÓN REJAS**

Las actuaciones contempladas en Rejas no suponen la afección a ningún vial existente, ni a explotaciones agrícolas o a sus accesos, por lo que se puede valorar el impacto como NULO sobre la permeabilidad territorial para las dos alternativas analizadas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

Cabe indicar que las actuaciones se enmarcan en su mayoría dentro del dominio público ferroviario, estando ligadas a las infraestructuras lineales existentes en la zona (vía de contorno y corredor del Henares). Por este motivo, actualmente ya existe un efecto barrera derivado de la presencia de las citadas líneas ferroviarias. La ejecución del salto de carnero, en cualquiera de sus dos configuraciones (con paso superior o inferior), no supone un incremento significativo en la fragmentación del territorio, máxime cuando las actuaciones previstas son muy puntuales y se sitúan entre infraestructuras lineales existentes, en un entorno ferroviario a través del cual no existe libre tránsito de vehículos ni de personas.

Por otro lado, dado que la actuación se desarrolla en un medio urbano, no se ha previsto afección alguna a explotaciones agrícolas, ganaderas o forestales, ni a sus accesos.

Por último, en esta fase de explotación, todas las servidumbres afectadas en la fase de construcción habrán sido objeto reposición, bien mediante pasos transversales, bien mediante rectificaciones, aportando al territorio un nivel de permeabilidad similar al existente actualmente, para las dos alternativas analizadas. Por ello, se considera que el impacto en esta fase 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 nueva infraestructura supone una alteración en la disponibilidad de servicios existentes en el ámbito de estudio, pudiendo provocar ausencias de suministros, lo cual afecta a la calidad de vida de las poblaciones próximas.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

En la fase de explotación, todos los servicios afectados en la fase de construcción habrán sido objeto de reposición, no viéndose alterada la disponibilidad existente actualmente. Por ello, se considera que el impacto en esta fase es NULO.

Como conclusión, se considera un impacto global NULO sobre la organización territorial, en fase de explotación, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.18.3. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las medidas correctoras correspondientes, consistentes en la reposición de los servicios y servidumbres afectados, se estima que no existirá impacto sobre los servicios existentes, aunque sí permanecerá durante la vida útil de la infraestructura un impacto residual derivado del efecto barrera generado por su presencia permanente, a pesar de haberse repuesto los caminos y carreteras interceptados. Como ya se ha indicado anteriormente, este impacto ya existe en la actualidad, y no se ve incrementado por las actuaciones planteadas, por lo que se considera que el impacto residual es NULO para las alternativas analizadas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.19. IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO

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.

7.3.19.1. FASE DE EXPLOTACIÓN

Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados

Como consecuencia de las nuevas ocupaciones por las actuaciones proyectadas (apeaderos y salto del carnero) se verá modificado el planeamiento territorial de los municipios afectados por la actuación.

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.

Como criterio para valorar los impactos sobre el planeamiento urbanístico, se tendrá en cuenta únicamente si las actuaciones se ejecutan o no sobre terrenos reservados a infraestructuras. En cuanto a la afección a suelos clasificados con algún tipo de protección, cabe destacar que este aspecto es objeto de análisis en los apartados correspondientes a los espacios naturales, el patrimonio cultural, etc., no considerándose oportuno volver a valorarla en este apartado.

El impacto se produce principalmente cuando la infraestructura se proyecta por Suelo Urbano o Suelo Urbanizable con Planeamiento de desarrollo aprobado definitivamente (Plan Parcial, Plan especial, etc.), puesto que implica la reelaboración y adaptación de dichos Planes. Los suelos con menos dificultades urbanísticas para proyectar un nuevo trazado son los Suelos No Urbanizables o Rústicos y los Suelos Urbanizables que no tengan el Planeamiento de desarrollo aprobado definitivamente (Plan Parcial, Plan Especial, etc.), ya que no existe previsión de que sean urbanizados.

A continuación se analizan las afecciones que las nuevas actuaciones provocarán sobre las diferentes clasificaciones de suelos definidas en los planeamientos vigentes en los términos municipales atravesados.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

	DOMINIO PÚBLICO	SISTEMAS GENERALES	SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO	SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO	SUELO URBANO CONSOLIDADO	SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
ALTERNATIVA 1	18.844				1.804	
ALTERNATIVA 2	9.709				7.417	

Las actuaciones previstas en el Campo de las Naciones se localizan sobre suelos clasificados como urbano consolidado y sobre terrenos de dominio público, dentro del municipio de Madrid.

Cabe indicar, para las dos alternativas analizadas, que el suelo urbano donde se prevé ubicar las actuaciones planteadas, está calificado como uso dotacional para el transporte ferroviario, por lo que tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

Por todo lo expuesto, se valora el impacto sobre el planeamiento como NULO para ambas alternativas.

- **ESTACIÓN REJAS**

	DOMINIO PÚBLICO	SISTEMAS GENERALES	SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO	SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO	SUELO URBANO CONSOLIDADO	SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
ALTERNATIVA 1	946	5			4.592	215
ALTERNATIVA 2	75	84	2.595			

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las actuaciones previstas en Rejas se localizan sobre suelos clasificados como urbano consolidado, urbano no consolidado,

sistemas generales, suelo urbanizable sectorizado, y dominio público, dentro del municipio de Madrid. Estas superficies tienen las siguientes características:

Alternativa 1 (Ubicación nueva): La nueva ubicación de la estación se ha previsto sobre suelo calificado como Verde Público, y actualmente se corresponde con un parque comunitario. Dado que la superficie de afección no es muy elevada, se valora el impacto como COMPATIBLE.

Alternativa 2 (Estación O'Donnell): El suelo urbano donde se prevé ubicar la estación tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM, por lo que el impacto sobre el planeamiento se valora como NULO.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

	DOMINIO PÚBLICO	SISTEMAS GENERALES	SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO	SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO	SUELO URBANO CONSOLIDADO	SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
ALTERNATIVA 1 COSLADA	15.553	835	20.350	10.932	4.002	
ALTERNATIVA 1 MADRID	9.741	1.353				10.953
ALTERNATIVA 2 COSLADA	15.553	835	20.350	10.932	4.002	
ALTERNATIVA 2 MADRID	9.741	1.353				10.953

Las actuaciones previstas en el Campo de las Naciones se localizan sobre suelos clasificados como dominio público, sistemas generales, suelo urbanizable sectorizado, suelo urbanizable no sectorizado, suelo urbano consolidado, y suelo urbano no consolidado, dentro de los municipios de Madrid y Coslada.

En el municipio de Madrid, la superficie en la que se plantean las modificaciones de trazado, está calificada como uso dotacional para el transporte ferroviario, por lo que tiene carácter de Sistema General y forma parte de la estructura general y orgánica del Plan General, según el art. 7.15.6 del PGOUM.

En el municipio de Coslada, al igual que ocurre en el de Madrid, las actuaciones discurren por suelos destinados a tener un uso de Red Viaria o infraestructuras.

Por tanto, el impacto se valora como NULO para las dos alternativas.

Concluyendo, los impactos sobre el planeamiento urbanístico derivados de la ejecución de las actuaciones planteadas son los que se resumen a continuación.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.19.2. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual que permanece una vez adoptadas las medidas correctoras correspondientes, consistentes en la actualización de los documentos de planeamiento en vigor actualmente, para adaptarlos a la nueva situación, se considera que es NULO para todas las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	NULO
ALTERNATIVA 2	NULO

7.3.20. IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

7.3.20.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera y acero) 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 de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,…), estructuras (viaductos, pantallas) y electrificación (catenaria).

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 y comparar las actuaciones planteadas, se ha realizado una estimación de las cantidades de recursos empleados durante su ejecución en el apartado 5 “Actuaciones con repercusión ambiental”.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	CN 1		CN 2	
	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
Hormigón	12.551,00	23.846,90	17.342,28	32.950,33
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	267,00	507,30	437,88	831,97
Madera	1.255,10	753,06	1.734,23	1.040,54
Acero	241,37	1.882,65	333,51	2.601,34
Áridos	61.695,10	104.881,66	29.067,10	49.414,07
Agua	7.626,12	7.626,12	7.009,90	7.009,90
TOTAL	**83.635,68**	**139.497,69**	**55.924,89**	**93.848,15**

- **ESTACIÓN REJAS**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	REJAS 1		REJAS 2	
	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
Hormigón	12.898,75	24.507,63	13.889,08	26.389,24
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	587,40	1.116,06	640,80	1.217,52
Madera	1.289,88	773,93	1.388,91	833,34
Acero	248,05	1.934,81	267,10	2.083,36
Áridos	4.870,90	8.280,53	32.454,43	55.172,53
Agua	3.310,79	3.310,79	5.160,79	5.160,79
TOTAL	**23.205,77**	**39.923,74**	**53.801,11**	**90.856,80**

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	SF 1 (PI)		SF 2 (PS)	
	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
Hormigón	28.685,33	54.502,12	14.735,65	27.997,74
Madera	2.868,53	1.721,12	1.473,57	884,14
Acero	551,64	4.302,80	283,38	2.210,35
Áridos	128.131,14	217.822,94	231.345,21	393.286,86
Agua	16.607,00	16.607,00	12.887,82	12.887,82
TOTAL	**176.843,65**	**294.955,98**	**260.725,62**	**437.266,90**

Analizando los resultados obtenidos se puede observar que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar como COMPATIBLE para todas las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.20.2. 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 superestructura, estructuras, drenajes, electrificación 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.

Considerando las premisas anteriores se puede concluir que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar como **COMPATIBLE** para todas las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.20.3. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual derivado del consumo de recursos, está ligado a las afecciones analizadas en la fase de explotación, ya que a pesar de aplicar las medidas preventivas correspondientes, que consisten en la reducción del consumo de recursos al mínimo imprescindible, siempre existe una cantidad de materiales que es preciso obtener para los trabajos de mantenimiento de la infraestructura. Por este motivo, se valora el impacto residual del como **COMPATIBLE**.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.1. IMPACTOS DERIVADOS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

7.3.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación, balasto de vías férreas, hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, 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 y comparar las actuaciones planteadas se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las actuaciones, en el apartado 5 “Actuaciones con repercusión ambiental”.

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que en ambas actuaciones la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte, básicamente tierras de excavación y balasto de vías férreas, y mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos 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, 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.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		CN 1		CN 2	
		VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	502,04	1.154,69	693,69	1.595,49
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	10,68	24,56	17,52	40,28
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	12,55	7,53	17,34	10,41
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	4,83	37,65	6,67	52,03
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	56.530,92	96.102,56	65.349,96	111.094,93
17 05 08	Balasto de vías férreas	3.780,00	7.938,00	3.126,00	6.564,60
TOTAL RCD					
TOTAL		**60.001,02**	**105.265,00**	**68.516,51**	**119.357,74**

- **ESTACIÓN REJAS**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		REJAS 1		REJAS 2	
		VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	515,95	1.186,69	555,56	1.277,79
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	23,50	54,04	6.100,63	11.601,45
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	12,90	7,74	13,89	8,33
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	4,96	38,70	5,34	41,67
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	22.648,68	38.502,76	47.010,36	79.917,61
17 05 08	Balasto de vías férreas	-	-	7.123,75	14.959,88
TOTAL RCD					
TOTAL		**23.205,99**	**39.789,92**	**59.226,48**	**107.806,74**

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN		SF1 (PI)		SF2 (PS)	
		VOLUMEN (m^3)	PESO (t)	VOLUMEN (m^3)	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS					
17 01 01	Hormigón	1.147,41	2.639,05	589,43	1.355,68
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO					
17 02 01	Madera	28,69	17,21	14,74	8,84
17 04. METALES					
17 04 05	Hierro y acero	11,03	86,06	5,67	44,21
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS					
17 04 05	Tierras y piedras	158.379,72	269.245,52	54.963,12	93.437,30
TOTAL RCD					
TOTAL		**159.566,85**	**271.987,84**	**55.572,95**	**93.437,30**

Analizando los resultados obtenidos para las actuaciones, el impacto asociado a la generación de residuos, principalmente excedentes de tierras de excavación y balasto de vías férreas, se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.1.2. 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 superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones), por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y a la longitud de actuaciones, 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.

Se considera que el impacto asociado a la generación de residuos en esta fase es COMPATIBLE para todas las alternativas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.1.3. IMPACTOS RESIDUALES

Al igual que en el caso del consumo de recursos, el impacto residual asociado a la generación de residuos, es similar al analizado en la fase de explotación, y se debe a la necesidad de mantenimiento de la infraestructura. Aunque se adopten buenas prácticas en los trabajos de mantenimiento, siempre se producirá una mínima cantidad de residuos que será preciso gestionar. Por este motivo, se valora el impacto residual como COMPATIBLE.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVAS	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

7.3.2. IMPACTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

En el Apéndice 9 “Efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes” se han analizado todos estos aspectos, que se resumen a continuación.

RIESGOS DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES

- Con respecto a los **accidentes graves en la fase de obras**, el nivel de riesgo es BAJO, y la vulnerabilidad del proyecto es NULA para toda la actuación, por lo que el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos.
- En cuanto a la **fase de explotación**, las actuaciones planteadas discurren puntualmente por una zona de riesgo ALTO de accidente por transporte de mercancías peligrosas. No obstante, la vulnerabilidad de la infraestructura frente a accidentes graves se considera NULA, ya que entre las mercancías más transportadas no aparecen los explosivos.
- En lo relativo a posibles accidentes causados en fase de explotación por las industrias **químicas**, cabe indicar que las actuaciones analizadas no atraviesan áreas de incidencia de estas instalaciones, localizándose fuera de las zonas de riesgo.

- Las zonas de vertedero propuestas para el depósito de las tierras excedentarias de la obra, son canteras que se encuentran en proceso de restauración, por lo que no se prevén desprendimientos de tierra.

RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES

- Los efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a fenómenos sísmicos, inundaciones, riesgos geológico-geotécnicos y catástrofes meteorológicas, no se consideran significativos, en virtud del correcto diseño de la infraestructura, por lo que no se ha llevado a cabo su valoración.
- Aunque el riesgo de incendios forestales es ALTO en alguna zona puntual, los efectos ambientales derivados como consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto frente a estos fenómenos se consideran bajos, ya que la infraestructura no es vulnerable frente a estos fenómenos.
- En caso de materializarse alguno de los riesgos identificados, los daños que provoquen sobre la infraestructura no dan lugar, en ningún caso, a impactos significativos sobre el medio ambiente.

7.3.3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

En las tablas siguientes se presenta un resumen del resultado de la valoración de impactos realizada para las alternativas analizadas en el EsIA, en la fase de construcción y en la de explotación.

En los casos en los que para valorar la afección potencial sobre un elemento del medio se han considerado varios efectos, en las tablas siguientes se refleja el impacto global derivado de todos ellos.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CALIDAD DEL AIRE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE
CALIDAD ACÚSTICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD VIBRATORIA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
VEGETACIÓN	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	NULO	NULO	NULO	NULO
RED NATURA 2000	NULO	NULO	NULO	NULO
PATRIMONIO CULTURAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO
PAISAJE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
POBLACIÓN	FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE	FAVORABLE	NULO	NULO
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	COMPATIBLE	MODERADO	NULO	NULO
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	NULO	NULO	NULO	NULO
CONSUMO DE RECURSOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Desde el punto de vista medioambiental, las dos alternativas analizadas para la estación de Campo de las Naciones son viables, ya que ninguna presenta impactos críticos sobre los factores del medio presentes en el territorio atravesado.

Como puede apreciarse en la tabla resumen, no se han detectado impactos severos, y únicamente se ha valorado como moderada la afección de la Alternativa 2 a la organización territorial, en la fase de construcción. En la fase de explotación, todos los impactos son positivos, compatibles o nulos, al igual que los impactos residuales que permanecen una vez adoptadas las medidas correctoras necesarias.

En lo relativo a las magnitudes de impacto, las únicas diferencias entre las dos alternativas analizadas las constituyen el impacto moderado de la Alternativa 2 sobre la organización territorial en la fase de construcción, mientras que la Alternativa 1 genera una afección compatible sobre este factor del medio; y el impacto compatible sobre las vías pecuarias de la Alternativa 1, siendo nulo en el caso de la Alternativa 2. Todas las demás valoraciones presentan magnitudes equivalentes en las dos alternativas estudiadas para la estación de Campo de las Naciones.

- **ESTACIÓN REJAS**

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CALIDAD DEL AIRE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE
CALIDAD ACÚSTICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO
CALIDAD VIBRATORIA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
VEGETACIÓN	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	NULO	NULO	NULO	NULO
RED NATURA 2000	NULO	NULO	NULO	NULO
PATRIMONIO CULTURAL	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO
VÍAS PECUARIAS	NULO	NULO	NULO	NULO
PAISAJE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
POBLACIÓN	FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE	FAVORABLE	NULO	NULO
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	NULO	NULO	COMPATIBLE	NULO
CONSUMO DE RECURSOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Desde el punto de vista medioambiental, las dos alternativas analizadas para la estación de Rejas son viables, ya que ninguna presenta impactos críticos sobre los factores del medio presentes en el territorio atravesado.

Como puede apreciarse en la tabla resumen, no se han detectado impactos severos, y en la fase de construcción únicamente se ha valorado como moderada la afección de la Alternativa 1 a la vegetación y al patrimonio cultural, y de la Alternativa 2 al patrimonio cultural. En la fase de explotación, todos los impactos son positivos, compatibles o nulos, a excepción del impacto acústico generado por ambas alternativas. También los impactos residuales que permanecen una vez adoptadas las medidas correctoras necesarias, son positivos, compatibles o nulos.

En lo relativo a las magnitudes de impacto, la única diferencia entre las dos alternativas analizadas la constituye el impacto moderado de la Alternativa 1 sobre la vegetación en la fase de construcción, mientras que la Alternativa 2 genera una afección compatible sobre este factor del medio. Todas las demás valoraciones presentan magnitudes equivalentes en las dos alternativas estudiadas para la estación de Rejas.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CALIDAD DEL AIRE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE
CALIDAD ACÚSTICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD VIBRATORIA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE	NULO
VEGETACIÓN	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	NULO	NULO	NULO	NULO
RED NATURA 2000	NULO	NULO	NULO	NULO
PATRIMONIO CULTURAL	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
PAISAJE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
POBLACIÓN	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE	FAVORABLE	NULO	NULO
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	NULO	NULO	NULO	NULO
CONSUMO DE RECURSOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Desde el punto de vista medioambiental, las dos alternativas analizadas para el Salto de carnero de San Fernando de Henares son viables, ya que ninguna presenta impactos críticos sobre los factores del medio presentes en el territorio atravesado.

Como puede apreciarse en la tabla resumen, no se han detectado impactos severos, y únicamente existen afecciones moderadas en la fase de construcción; concretamente las provocadas por ambas alternativas sobre el patrimonio cultural, la organización territorial, la geología y la geomorfología y la vegetación. En la fase de explotación, todos los impactos son positivos, compatibles o nulos, al igual que los impactos residuales que permanecen una vez adoptadas las medidas correctoras necesarias.

En lo relativo a las magnitudes de impacto, las únicas diferencias entre las dos alternativas analizadas las constituyen los impactos sobre la hidrogeología en fase de obra y explotación, que se valoran como compatibles para la Alternativa 1, y nulos para la Alternativa 2. Todas las demás valoraciones presentan magnitudes equivalentes en las dos alternativas estudiadas para el Salto de carnero de San Fernando de Henares.

7.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

El presente Estudio de Impacto Ambiental se encarga únicamente de evaluar los efectos ambientales del "*Estudio informativo: Cercanías de Madrid. Actuaciones de mejora de la funcionalidad del tramo Hortaleza-San Fernando de Henares*".

Tal como se recoge en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental ha de recoger la evaluación de los efectos significativos, directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre todos los elementos ambientales analizados.

En el apartado B. Conceptos técnicos de su Anexo VI, se definen:

*g) **Efecto 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.*

*h) **Efecto 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.

Consecuentemente, en el presente apartado se realiza un análisis de la potencial interrelación entre el "*Estudio informativo: Cercanías de Madrid. Actuaciones de mejora de la funcionalidad del tramo Hortaleza-San Fernando de Henares*", y otros proyectos que pudiesen desarrollarse en el entorno de la zona de estudio, con el fin de determinar los impactos acumulativos y sinérgicos de todos ellos sobre el medio circundante. **Se trata de un análisis cualitativo e hipotético, ya que no se dispone de información de ningún otro proyecto en el ámbito de estudio, que permita hacer valoraciones concretas ni cuantitativas**.

A continuación se procede a analizar las posibles sinergias en la fase de obras y de funcionamiento de la infraestructura objeto de estudio.

7.4.1. FASE DE OBRA

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 en la zona.

Cabe indicar que no se dispone de datos sobre la planificación de otras obras en el ámbito de estudio y su ejecución.

7.4.1.1. ATMÓSFERA

Se consideran en este apartado los efectos sobre la calidad atmosférica, de cara a una potencial concurrencia en el tiempo de las obras de construcción de éste y de otros proyectos cercanos, sobre los que no se dispone de datos.

Las emisiones atmosféricas de otros proyectos vecinos y de las actuaciones objeto de estudio se asocian a los diferentes tipos de maquinaria, los vehículos de transporte y los equipos auxiliares, todos ellos funcionando con productos de combustión estándar. También, la circulación de vehículos por los caminos de tierra puede levantar puntualmente nubes de polvo.

En el caso de que se ejecuten simultáneamente varios proyectos en la misma zona, dado el carácter local de este impacto durante la fase de construcción, la afección a la calidad del aire tendría un efecto acumulativo, pero éste sería asumible, por su temporalidad y su carácter difuso, y por las medidas preventivas que normalmente se toman en las obras para minimizar la formación de nubes de polvo.

7.4.1.2. RUIDO

El ruido provocado por otros proyectos vecinos y por las actuaciones objeto de estudio se asocian a los diferentes tipos de maquinaria, los vehículos de transporte y los equipos auxiliares.

En el caso de que se ejecuten simultáneamente varios proyectos en la misma zona, dado el carácter local de este impacto durante la fase de construcción, la afección a la calidad acústica tendría un efecto acumulativo, pero éste sería asumible, por su temporalidad y por las medidas preventivas que normalmente se toman en las obras para minimizar los impactos por ruido.

7.4.1.3. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y PAISAJE

Las actuaciones objeto del presente Estudio Informativo se enmarcan en una zona totalmente intervenida por el hombre, en la que no existe vestigio alguno del relieve original. Los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura en el territorio no son muy notables, dado que todas las actuaciones se plantean ligadas a la red ferroviaria existente, aunque sí dan lugar a necesidades de préstamo y vertedero.

En el caso de ejecutarse otros proyectos en el ámbito de estudio, que también tuviesen necesidades de obtención de materiales y de vertido de excedentes, se podría generar un impacto sinérgico sobre la geología y la geomorfología y, derivado o inducido por éste, sobre el paisaje circundante.

Por otro lado, la ejecución de las estaciones y del salto de carnero en un territorio tan antropizado como el del ámbito de estudio, provoca la aparición de desmontes y terraplenes de escasa envergadura. En el caso de realizarse otros proyectos en la zona, el

impacto acumulativo se consideraría poco importante, pues los cambios geomorfológicos y los impactos visuales ligados a la construcción de las actuaciones planteadas es de por sí, poco significativo.

Considerando la adopción de medidas preventivas, tales como la minimización de los movimientos de tierras en la fase de diseño, la correcta selección de las zonas de vertido, dando prioridad al empleo de huecos mineros que puedan ser rellenados, y la obtención de los materiales de instalaciones autorizadas, se puede llegar a minimizar el impacto sinérgico sobre la geología y la geomorfología a niveles compatibles. Asimismo, la incorporación de medidas de diseño en los taludes, y de integración ambiental y paisajística en todas las zonas desnudas creadas por la ejecución de la infraestructura, permitirá reducir notablemente los posibles impactos visuales.

Por todo lo expuesto, el potencial impacto sinérgico que se podría generar sobre la geología, la geomorfología y el paisaje, en el caso de concurrir varios proyectos en el mismo ámbito y momento, se considera asumible.

7.4.1.4. SUELO

La ocupación permanente de suelo fértil por parte de las actuaciones analizadas, no provocaría impactos acumulativos ni sinérgicos con otros proyectos que se pudiesen ejecutar en el entorno del ámbito de actuación, dado que, en primer lugar, la zona se encuentra tan degradada, que existen pocas superficies en las que exista todavía una capa edafológica, y en segundo lugar, porque se llevará a cabo la retirada selectiva y la reposición de la tierra vegetal presente, en los taludes y otras zonas susceptibles de ser revegetadas.

7.4.1.5. HIDROGEOLOGÍA

Los potenciales impactos sobre las aguas subterráneas pueden tener un efecto acumulativo, que será mayor a medida que la obra se prolonga en el tiempo, principalmente por el aumento del riesgo de que éstos lleguen a producirse, afectando esencialmente a la calidad de las aguas y a la pérdida de caudal (drenaje) y efecto barrera del flujo subterráneo. Estos impactos sobre la calidad, cantidad y flujo del agua subterránea, pueden tener efectos sinérgicos sobre otros sistemas naturales, como son la vegetación y los cauces interconectados con el acuífero. Mediante la adopción de las medidas protectoras adecuadas, estos impactos sinérgicos se consideran poco significativos.

7.4.1.6. VEGETACIÓN Y FAUNA

Durante la ejecución de las obras objeto de este Estudio Informativo, se producirá la tala de ejemplares arbóreos en la zona de ocupación directa de las actuaciones planteadas. Esta pérdida de vegetación puede verse incrementada por la construcción de otras infraestructuras en el entorno, que dé lugar a la destrucción de las formaciones vegetales existentes. Asimismo, la ejecución de la infraestructura conlleva la fragmentación de los hábitats, la eliminación de biotopos y la interrupción de los corredores faunísticos existentes en el territorio atravesado, impactos despreciables en el caso de las actuaciones previstas, que se caracterizan por ser muy puntuales, y por enmarcarse en un medio fuertemente antropizado y de escaso valor de conservación desde el punto de vista de la vegetación y la fauna presentes.

La adopción de medidas tales como la minimización de las superficies de afección y la compensación por los ejemplares arbolados afectados, minimizaría la magnitud de los potenciales impactos sinérgicos sobre la vegetación y la fauna a valores insignificantes.

7.4.1.7. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

No existen espacios naturales afectados por la actuación, por lo que se considera que el presente proyecto no provoca impactos acumulativos ni sinérgicos sobre dichos lugares con otros proyectos que puedan ejecutarse en la zona.

7.4.1.8. ELEMENTOS PATRIMONIALES

Las obras y, particularmente, las excavaciones y movimientos de tierras necesarios para la construcción de las infraestructuras proyectadas, podrían generar un impacto sobre los elementos del patrimonio cultural presentes en la zona, especialmente los yacimientos arqueológicos.

El impacto sobre yacimientos arqueológicos se deriva de una eventual presencia de restos arqueológicos, que se verían afectados por la excavación de materiales. Dado que la potencial afección a un elemento arqueológico es un hecho casual, individual y particular de cada proyecto, los efectos acumulativos son difíciles de valorar.

No obstante, en cualquier proyecto que se vaya a ejecutar, durante los movimientos de tierras se llevará a cabo un adecuado control en cuanto a posibles hallazgos arqueológicos, de manera que cada elemento patrimonial que sea de interés será previamente valorado, y en su caso, sujeto a las medidas de prevención y corrección que determinen las autoridades competentes. Por este motivo, no se prevé la aparición de impactos sinérgicos derivados de la afección a yacimientos arqueológicos.

7.4.1.9. POBLACIÓN

La ejecución consecutiva de varios proyectos en la zona, implicaría una prolongación de las molestias a la población de los barrios implicados, por efecto del incremento de vehículos y maquinaria de obra, con generación de atascos, congestiones de tráfico, y mayor nivel de emisiones a la atmósfera, produciendo que estas molestias, por su mayor duración en el tiempo, tengan mayor efecto negativo sobre la población afectada (impacto acumulativo).

En el caso de ejecutarse varios proyectos próximos de forma simultánea, se produciría un impacto sinérgico derivado de la presencia de obras en una superficie mayor (incremento del tráfico, polvo, etc.).

En cualquier caso, los impactos negativos, acumulativos o sinérgicos, que se podrían producir como consecuencia de la ejecución de varios proyectos en la zona, se puede paliar con las medidas correctoras adecuadas (pantallas antirruido, pasos a distancias adecuadas, riegos, etc.), llegando a ser asumibles.

7.4.1.10. SECTORES PRODUCTIVOS

En relación con los sectores productivos, el impacto acumulativo que generaría la ejecución simultánea de varias actuaciones en el mismo ámbito, tendría un efecto positivo mayor, al generar un número de puestos de trabajo más elevado durante todo el período de obras, derivado de una mayor demanda de bienes y servicios.

7.4.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

7.4.2.1. FAUNA

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 infraestructura, se incrementa la dificultad para la fauna de desplazarse por el territorio ocupado.

No es el caso de las actuaciones planteadas en el presente Estudio Informativo, ya que se trata de obras muy puntuales, sobre la red ferroviaria existente. Fueron, por tanto, las líneas existentes sobre las que se actúa, las que afectaron a la permeabilidad territorial en el momento de su construcción. De hecho, las actuaciones previstas no suponen un incremento en la fragmentación de los hábitats, ni la interrupción del tránsito de fauna en el entorno de la infraestructura. Además, al tratarse de un ámbito urbano, no se han detectado zonas de interés para la fauna o zonas de flujos naturales de fauna en el entorno de las actuaciones. Por lo tanto, en caso de ejecutarse otros proyectos en el mismo ámbito, no se espera la aparición de impactos acumulativos o sinérgicos importantes sobre la fauna.

7.4.2.2. POBLACIÓN

En cuanto al potencial efecto barrera sobre la población, como ocurre con la fauna, se encuentra ligado a la red ferroviaria existente, no a las actuaciones planteadas sobre ella. En el caso de la ejecución de otras obras en la zona, el efecto sinérgico y acumulativo se producirá con la propia red de Cercanías, no con las estaciones y el salto de carnero.

Asimismo, mediante la correcta reposición de los caminos y carreteras afectados por las actuaciones, se puede minimizar el impacto a niveles asumibles.

7.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez conocidos los impactos que las actuaciones planteadas producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a evaluar su impacto global sobre el territorio atravesado.

7.5.1. METODOLOGÍA

Jerarquización de impactos

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).

En las tablas siguientes se refleja la jerarquización de los impactos para el caso concreto del territorio atravesado por las actuaciones planteadas, en fase de construcción y explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN	
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**
CALIDAD DEL AIRE	ALTA
CALIDAD ACÚSTICA	ALTA
CALIDAD VIBRATORIA	BAJA
CALIDAD LUMÍNICA	BAJA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	BAJA
EDAFOLOGÍA	BAJA
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	BAJA
HIDROGEOLOGÍA	BAJA
VEGETACIÓN	MEDIA
FAUNA	BAJA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	BAJA
RED NATURA 2000	BAJA
PATRIMONIO CULTURAL	ALTA
VÍAS PECUARIAS	BAJA
PAISAJE	ALTA
POBLACIÓN	ALTA
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MEDIA
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	ALTA
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-
CONSUMO DE RECURSOS	MEDIA
GENERACIÓN DE RESIDUOS	MEDIA

FASE DE EXPLOTACIÓN	
ELEMENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
CALIDAD DEL AIRE	ALTA
CALIDAD ACÚSTICA	ALTA
CALIDAD VIBRATORIA	BAJA
CALIDAD LUMÍNICA	BAJA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	BAJA
EDAFOLOGÍA	BAJA
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	BAJA
HIDROGEOLOGÍA	BAJA
VEGETACIÓN	BAJA
FAUNA	BAJA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	BAJA
RED NATURA 2000	BAJA
PATRIMONIO CULTURAL	BAJA
VÍAS PECUARIAS	BAJA
PAISAJE	BAJA
POBLACIÓN	ALTA
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	BAJA
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	BAJA
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA
GENERACIÓN DE RESIDUOS	BAJA

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. Los valores establecidos en cada caso son los siguientes.

MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR ASIGNADO
MUY FAVORABLE	3
FAVORABLE	1
NULO	0
COMPATIBLE	-1
MODERADO	-3
SEVERO	-5

Con estos valores se trata de penalizar los impactos severos y moderados frente a los compatibles.

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.

7.5.2. IMPACTO GLOBAL DE LAS ACTUACIONES

Se presentan a continuación las tablas resumen correspondientes a las alternativas planteadas, para cada actuación objeto del Estudio Informativo, en las que se refleja el valor global del impacto para cada una de ellas, según la metodología empleada y descrita en los apartados precedentes, que representa el peso de la variable medioambiental en el análisis multicriterio. Asimismo, se marca en verde la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	-23
ALTERNATIVA 2	-28

Como se puede comprobar en la tabla anterior, para la estación de Campo de las Naciones, la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental es la Alternativa 1.

- **ESTACIÓN REJAS**

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	-40
ALTERNATIVA 2	-35

Tal como se deduce de la tabla anterior, para la estación de Rejas, la alternativa mejor valorada desde el punto de vista medioambiental es la Alternativa 2.

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	-49
ALTERNATIVA 2	-47

Los valores globales obtenidos para las alternativas de las distintas actuaciones planteadas, se incorporan al análisis multicriterio realizado, que se incluye en el Anejo 16 del Estudio Informativo.

7.6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Atendiendo al entorno de las alternativas de las diferentes actuaciones, se ha hecho una selección de criterios y factores considerados representativos para evaluar la integración de las mismas en el entorno.

Analizadas las alternativas, puede llegarse a las siguientes conclusiones:

ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES

- Afección al Medio

En el Estudio de Impacto se han analizado todos los factores ambientales presentes en el ámbito donde se ubican las alternativas, y se ha valorado el impacto que sobre ellos producen las estaciones. Con carácter general cabe señalar que, si bien la Alternativa 1 tiene un mejor comportamiento, ambas tienen impactos similares y resultan compatibles con el medio.

- Criterio técnico

La Alternativa 1 presenta peor valoración en los criterios técnicos en términos de accesibilidad a la estación, debido a la diferencia de cota entre la calle y el punto de acceso, teniendo que hacer un recorrido prolongado en pendiente. El mismo motivo provoca su menor presencia a nivel urbano, siendo más difícil que en la otra alternativa su identificación para el acceso.

En cuanto a la intermodalidad, pese a su cercanía al recinto ferial, presenta mayor distancia a otros puntos importantes, como el palacio de congresos o muchas empresas de gran tamaño. Además, su relación con el Ifema no es directa, al quedar escondida a distinta cota.

Por último, la complejidad constructiva reside en la posible afección a la subestación de campo de las naciones.

Estos puntos negativos hacen que la valoración sea más favorable para la Alternativa 2, cuyo único punto más complejo es la actuación sobre las vías en la construcción de la pasarela que conecta los dos accesos y andenes; pese a todo, dispone de espacio suficiente en los alrededores.

- Económico

La inversión necesaria para la ejecución de la nueva infraestructura en la Alternativa 1 es aproximadamente un 32% superior frente a la Alternativa 2.

- Funcionalidad

Cabe destacar primeramente que ambas alternativas de ubicación presentan el mismo esquema funcional de estación, es decir, el de un apeadero simple con andenes y accesos a ambos lados de la vía, por lo que éste no constituye un criterio diferenciador entre ellas.

Por otro lado, si bien el modelo de demanda disponible no ofrece resultados diferenciadores para ubicaciones muy próximas, se han decidido considerar como parte del criterio de Funcionalidad los ratios de cobertura de población y empleo, que determina la población residente y los trabajadores en el entorno próximo a la estación en función de la distancia a la misma.

Así, se obtienen resultados en torno a un 70% superiores en la Alternativa 1, para áreas de influencia concéntricas con radios de 300, 600 y 900 m.

En conclusión, la Alternativa 1 presenta mejores resultados tanto desde el punto de vista medioambiental como económico y funcional. Por su parte, la Alternativa 2 presenta mejor valoración en el criterio técnico.

Tanto el análisis de preferencias realizado, como los de Robustez y Sensibilidad, ofrecen unos resultados más favorables en la Alternativa 1 y, por lo tanto, se concluye que **la ubicación óptima es la 1**.

ESTACIÓN DE REJAS

- Afección al Medio

En el Estudio de Impacto se han analizado todos los factores ambientales presentes en el ámbito donde se ubican las alternativas, y se ha valorado el impacto que sobre ellos producen las estaciones. Con carácter general, cabe señalar que, si bien la Alternativa 2 tiene un mejor comportamiento, ambas tienen impactos similares y resultan compatibles con el medio.

- Criterio técnico

La posición de la Alternativa 1 determinada por la posible conexión con el estadio Wanda Metropolitano mediante una pasarela (fuera del Estudio Informativo) hace que en el resto de los puntos de la valoración sean negativos. El acceso a la estación es complejo por la topografía del terreno situándose esta en lo alto de una colina quedando desconectada del tejido urbano adyacente. Del mismo modo, en términos de intermodalidad dificulta mucho cualquier conexión con otro

medio de trasporte público quedando la estación muy aislada. Finalmente, en términos constructivos no supone una mejora su posición ya que la colina a su vez queda a una cota mucho más elevada que las vías del tren dificultando tanto el acceso a los andenes como la propia ejecución de los mismos.

Se estima que la Alternativa 2 es la más adecuada reaprovechando la localización del antiguo apeadero quedando este mucho más integrado en el tejido urbano pese a no tener conexión con el Wanda Metropolitano, tarea en ambos casos muy difícil de conseguir por la disposición de la autopista entre ambos puntos.

- Económico

La inversión necesaria para la ejecución de la nueva infraestructura en la Alternativa 1 es aproximadamente un 35% inferior frente a la alternativa 2, si bien toda la inversión es no aprovechable a futuro, por no ser compatible con las actuaciones planificadas a largo plazo, momento en el que el apeadero no podría prestar el servicio previsto, con lo que quedaría inutilizado.

- Funcionalidad

Si bien el modelo de demanda disponible no ofrece resultados diferenciadores para ubicaciones muy próximas, se ha decidido considerar como parte del criterio de Funcionalidad las ratios de cobertura de población y empleo, que determina la población residente y los trabajadores en el entorno próximo a la estación en función de la distancia a la misma. Así, en la alternativa 2 se obtienen resultados que oscilan entre el 50% al 7% supriores para áreas de influencia concéntricas con radios de 300, 600 y 900 m.

Respecto a la funcionalidad ferroviaria, la solución adoptada para la Alternativa 1, consistiría en una estación tipo apeadero simple con los andenes exteriores situados junto a las vías en situación actual y se mantendría en servicio hasta la ejecución de las actuaciones planificadas futuras.

Por su parte la Alternativa 2 plantea la ejecución de un apeadero con vías de apartado y dos andenes centrales. Si bien las dos vías de apartado no son estrictamente necesarias en esta fase, dotarían de una mayor flexibilidad al servicio de cercanías ya que permitirían estacionar trenes en horas valle o apartar los mismos en caso de incidencias en la explotación. Todas estas ventajas operativas se conseguirían a cambio de una inversión adicional anticipada relativamente baja, resultando el planteamiento perfectamente compatible con la planificación futura, tanto con la cuadruplicación de la línea de contorno como con el eje transversal. Adicionalmente se plantea la ejecución de un ramal de acceso a la terminal de Vicálvaro que se conecta con la vía de apartado sur, al inicio de la misma, manteniéndose la salida de mercancías de Vicálvaro a través de las vías y aparatos existentes.

La propuesta de configuración funcional de la alternativa 2 se considera óptima, no sólo por ser compatible a futuro con la planificación a largo plazo, sino por la flexibilidad en la explotación de los servicios de cercanías que aportan las dos vías de apartado.

En conclusión, la Alternativa 2 presenta mejores resultados tanto desde el punto de vista medioambiental como de económico, técnico y funcional.

Tanto el análisis de preferencias como los de Robustez y Sensibilidad ofrecen unos resultados más favorables en dicha alternativa y por lo tanto se concluye que **la ubicación óptima es la 2**.

SALTO DE CARNERO

Cabe destacar primeramente que ambas alternativas presentan el mismo esquema funcional, por lo que éste no constituye un criterio diferenciador entre ellas.

Las alternativas difieren en el longitudinal de las vías del salto de carnero, que se realiza mediante un paso inferior de las vías con dirección a Coslada bajo las vías 2 y 4 de la vía de contorno (Alternativa 1) o bien mediante un paso superior (Alternativa 2).

- Afección al Medio

En el Estudio de Impacto se han analizado todos los factores ambientales presentes en el ámbito atravesado por las alternativas y se ha valorado el impacto que sobre ellos producen los trazados. Con carácter general cabe señalar que, si bien la Alternativa 2 tiene un mejor comportamiento, ambas tienen impactos similares y resultan compatibles con el medio.

- Criterio técnico

Se ha evaluado la afección a los terrenos con alto riesgo desde el punto de vista geológico y la posible afección hidrogeológica por la proximidad con el río Jarama.

En la Alternativa 1, en la que el salto de carnero se hace de manera subterránea, es previsible que la parte más baja de la rasante llegue a interceptar los yesos masivos detectados, que constituyen una litología extremadamente inestable ante la presencia de agua por hinchamientos y disoluciones. Se prevé igualmente que se pueda interceptar la saturación de agua detectada.

Por su parte, en la Alternativa 2 que contempla el salto de carnero de forma elevada, no se esperan afecciones ni complicaciones constructivas.

Igualmente se ha considerado la afección sobre el mantenimiento y los efectos sobre la explotación que pudiera tener la Alternativa 1 de salto de carnero mediante paso inferior al presentar un punto bajo en las vías con dirección a

Coslada/Atocha en el cruce con las vías 2 y 4 de la vía de contorno proyectadas, siendo necesario que el agua del drenaje longitudinal de la plataforma se evacue por el bombeo.

- Económico

La inversión necesaria para la ejecución de la nueva infraestructura en la Alternativa 1 es aproximadamente un 30% superior frente a la Alternativa 2.

En conclusión, la Alternativa 2 presenta mejores resultados tanto desde el punto de vista medioambiental como de económico y técnico.

Tanto el análisis de preferencias como los de Robustez y Sensibilidad ofrecen unos resultados más favorables en dicha alternativa y por lo tanto se concluye que **alternativa óptima es la 2**.

8. 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 de las actuaciones analizadas en "*Estudio informativo: Cercanías de Madrid. Actuaciones de mejora de la funcionalidad del tramo Hortaleza-San Fernando de Henares"*.

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.

8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

8.1.1. 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 infraestructura.

Esta medida tiene implicaciones, por tanto, en la fase de diseño y en la fase de construcción.

8.1.1.1. FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos que se deriven del presente Estudio Informativo 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.

8.1.1.2. 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.

8.1.2. 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.

8.1.3. 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 la colección de planos 4. “Zonas de exclusión”.

- **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 de la infraestructura en estos puntos.

- **Zonas Admisibles**: Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas, etc.). 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 territorio no incluido en la categoría de zona excluida, se considera admisible.

Esta clasificación deberá incluirse en un epígrafe de los Anejos de Integración Ambiental de los proyectos constructivos, deberá tener un adecuado reflejo en el programa de vigilancia ambiental y en el pliego de prescripciones técnicas, y quedará representada en el Documento Planos, a la escala conveniente, abarcando no sólo la zona de influencia directa de la traza, sino también el entorno de la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares temporales, permanentes y caminos de acceso.

En el Apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos” se ha realizado una primera aproximación a la clasificación del territorio, teniendo en cuenta su capacidad de acogida en función de los condicionantes ambientales identificados. Para ello, se han definido como zonas excluidas aquellas con mayores méritos ambientales de conservación, que son las siguientes:

- Hábitats de interés comunitario.
- Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA).
- Zonas Húmedas catalogadas.
- Montes de Utilidad Pública y Montes Preservados de la Comunidad de Madrid
- Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad de Madrid
- Árboles singulares, a los que se les ha aplicado un buffer de 50 m de exclusión a su alrededor
- Zonas protegidas delimitadas por la Confederación Hidrográfica
- Zonas inundables delimitadas por MITECO: láminas de recurrencia Q10, Q100 y Q500.
- Cauces de ríos, arroyos y canales y zona de servidumbre del Dominio Público Hidráulico.
- Zona de Policía de los cauces principales.
- Patrimonio cultural: Bienes de Interés Cultural, Camino de Santiago y elementos patrimoniales inventariados por la Comunidad de Madrid
- Vías pecuarias
- Núcleos de población.

- Masas arbóreas naturales.

Estas zonas excluidas deberán ser respetadas en todo momento a la hora de definir la ubicación definitiva de las instalaciones de obra temporales y permanentes, y demás elementos auxiliares necesarios.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal y permanente serán restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras. Los proyectos constructivos incluirán los proyectos de restauración de cada una de las zonas de ocupación propuestas.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se incluye, adicionalmente a la clasificación del territorio mencionada, un apartado de "Medidas de restauración e integración paisajística" en el que se definen las medidas necesarias para la restauración e integración paisajística de este tipo de zonas de ocupación. Estas medidas deberán ser ampliadas en los correspondientes proyectos constructivos, en los que se detallarán los diferentes tratamientos para cada una de las zonas propuestas.

8.1.4. 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 nueva infraestructura, 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.

Los proyectos constructivos incluirán, 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.

8.1.5. 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, y minimizando el paso por zonas urbanas, en la medida de lo posible, ya que el entorno en el que se enmarcan las actuaciones es eminentemente urbano.

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.

8.1.6. PRÉSTAMOS

El estudio de aprovechamiento de materiales ha detectado una serie de unidades susceptibles de ser aprovechables en obra. Por ello, parte de los materiales excavados, podrá reutilizarse en los rellenos, quedando un volumen sobrante que debe ser destinado a vertedero.

En su mayor parte, los materiales excavados no son aptos para cubrir las necesidades de terraplén y rellenos de saneos, siendo preciso obtener un cierto volumen de préstamo. En la tabla siguiente se incluye un resumen de los movimientos de tierras producidos, y de la aprovechabilidad de los materiales.

	Estación Campo de las Naciones		Estación Rejas		Salto de Carnero San Fernando de Henares	
	CN 1	CN 2	Rejas 1	Rejas 2	SF 1 (PI)	SF 2 (PS)
Desmonte (s/coef.)	30.503,30	46.986,00	18.873,9	39.175,3	165.836,50	34.497,60
Desmonte Aprovechable (s/coef.) para terraplén	3.986,10	0,00	0,00	0,00	36.741,10	0,00
Tierra vegetal	0,00	0,00	1.602,80	707,30	12.890,80	14.289,00
Saneo (s/coef.)	20.591,90	7.472,30	0,00	0,00	2.887,70	11.305,00
Excavación Perfil (s/coef.) NO APROVECHABLE	26.517,20	46.986,00	18.873,90	39.175,30	129.095,40	34.497,60
Excavación NO Aprovechable (c/coef.)	27.843,06	56.383,20	22.648,68	47.010,36	154.914,48	41.397,12
Total a Vertedero (Desmonte n.a. + Saneo, c/coef.)	**56.530,92**	**65.349,96**	**22.648,68**	**47.010,36**	**158.379,72**	**54.963,12**
Terraplén + Relleno Saneo (s/coef.)	42.790,90	9.709,20	4.870,90	696,30	48.289,40	118.982,4
Desmonte reutilizable en Terraplén	4.185,41	0,00	0,00	0,00	32.332,17	0,00
Proc. Préstamos (c/coef.)	**38.605,50**	**9.709,20**	**4.870,90**	**696,30**	**15.957,23**	**118.982,4**

Se resumen a continuación las necesidades de préstamo de las actuaciones analizadas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

TOTAL PRESTAMOS (m³)	
Alternativa 1	Alternativa 2
38.605,5	9.709,20

- **ESTACIÓN REJAS**

TOTAL PRESTAMOS (m³)	
Alternativa 1	Alternativa 2
4.870,9	696,30

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

TOTAL PRESTAMOS (m³)	
Alternativa 1	Alternativa 2
15.957,2	118.982,4

En el apéndice 5. "Estudio de préstamos y vertederos" se analizan las canteras, los yacimientos granulares, y las plantas de suministro propuestos para la obtención de los materiales necesarios de fuera de la obra, considerándose óptimo el empleo de explotaciones activas, con planes de restauración aprobados, y desaconsejándose la apertura de nuevas zonas de préstamo. La propuesta de zonas se incluye seguidamente.

GRAVERA	DENOMINACIÓN	PROPIEDAD	DISTANCIA KM	TÉRMINO MUNICIPAL
C-1	La Curva	Cantera La Curva S.L.	60.9	Navalagamella
C-2	La Pola	Steely Iberia S.AU.	33.7	Colmenar Viejo
C-3	Aldeavieja	Cycasa. Canteras y construcciones S.A.	98.1	Aldeavieja
C-4	Hoya de los Toriles	Arvisa S.A.	97.5	Aldeavieja
C-5	De Ávila	Canteras Cuadrado S.L.	125	Tornadizo de Ávila
C-6	El Aljibe	Benito Arnau e Hijos S.A.	106	Almonacid de Toledo
C-7	Marina	Áridos Técnicos S.A.	106	Almonacid de Toledo
C-8	Tricalsa	Triturados Cálcicos S.A.	37.9	Arganda del Rey
C-9	Morata II, Fracción 2ª	Calizas Campo Real S.A.	36.8	Arganda del Rey

GRAVERA	DENOMINACIÓN	PROPIEDAD	DISTANCIA KM	TÉRMINO MUNICIPAL	MATERIAL OBTENIDO/EMPLEO
G-1	Sotopajares	CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U.	30.3	San Martín de la Vega	Arena, gravas, zahorra natural y artificial. Rellenos tipo terraplén, todo-uno y capa de forma
G-2	Fuenpeña	Fabricación y transportes de Áridos Fuenpeña S.A.	15.2	San Fernando de Henares	Arena, gravas, zahorra natural y artificial. Rellenos tipo terraplén, todo-uno y capa de forma
G-3	Román	SODIRA IBERIA S.L.	37.2	San Martín de la Vega	Arena, gravas, zahorra natural y artificial. Rellenos tipo terraplén, todo-uno y capa de forma
G-4	Valdocarros	Tramsa S.A. Grupo MAT	27.1	Velilla de San Antonio	Arena, gravas, zahorra natural y artificial. Rellenos tipo terraplén, todo-uno y capa de forma
G-5	Áridos La Cabeza	Tramsa S.A. Grupo MAT	56.8	Casarrubios del Monte (Toledo)	Arena, gravas, zahorra natural y artificial. Rellenos tipo terraplén, todo-uno y capa de forma
G-6	El Puente	SODIRA IBERIA S.L.	53.2	Aranjuez	Arena, gravas, zahorra natural y artificial. Rellenos tipo terraplén, todo-uno y capa de forma

PLANTA	TITULAR	DIRECCIÓN	TLF/PÁGINA WEB	DISTANCIA KM	LOCALIZACIÓN	OBSERVACIONES
PH-1	LAFARGEHOLCIM ESPAÑA, S.A.	C/ Antonio de Cabezón, 33	667 18 39 49 www.lafargeholcim.es	14.0	MADRID-FUENCARRAL	La empresa además dispone de cinco plantas más en Madrid localizadas en Alcobendas, Colmenar Viejo, Majadahonda, Vallecas y Villaverde
PH-2	HORMIGONES MAT, S.L.	C/ Isla de Java, 24	917 29 00 11 www.grupomat.es	10.0	MADRID-FUENCARRAL	La empresa además dispone de TRES plantas más en Madrid localizadas en Alcalá de Henares, Velilla de San Antonio y Villaverde
PH-3	MATERIALES Y HORMIGONES, S.L. (MAHORSA)	C/ Tomás Redondo, s/n	913 818 998 www.mahorsa.com	2.5	MADRID-HORTALEZA	La empresa además dispone de tres plantas más en Madrid localizadas en Vallecas, Alcorcón y San Martín de la Vega

El uso de zonas de préstamo requerirá autorización según la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, y contará con su plan de restauración conforme al Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

8.1.7. VERTEDEROS

A continuación, se incluyen las necesidades de vertedero totales ligadas a la ejecución de las actuaciones analizadas.

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES**

TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	
Alternativa 1	Alternativa 2
56.530,9	65.349,960

- **ESTACIÓN REJAS**

TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	
Alternativa 1	Alternativa 2
22.648,7	47.010,36

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES**

TOTAL VERTEDERO (con coef.) (m^3)	
Alternativa 1	Alternativa 2
158.379,7	54.963,1

En el apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos” se analizan las posibles zonas de vertedero. Se ha previsto destinar los sobrantes de tierras a explotaciones mineras que han adaptado el Plan de Restauración del Espacio Afectado (PREN) para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración, o a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición.

Se propone la utilización de aquellas explotaciones mineras cuyos Planes de Restauración del Espacio Afectado (PREN) permiten su restauración con tierras de procedencia externa que se localizan más próximas a las actuaciones proyectadas. Estas zonas se indican a continuación.

Nombre del vertedero	Municipio	Superficie (m^2)	Capacidad estimada (m^3)	Coordenada X	Coordenada Y
La Pelaya	Algete	407.480,19	1.222.440,57	453.536	4.494.426
El Hoyón	Arganda del Rey	128.815,78	386.447,34	465.568	4.457.697
Preresa Getafe	Getafe	177.827,49	533.482,47	450.101	4.461.691
Morata II-Fracción 2ª	Arganda del Rey	67.724,15	203.172,45	467.314	4.459.470
IV Ampliación a Valdocarros	Arganda del Rey	212.210,20	636.630,60	460.653	4.464.308
Santa Juliana	Arganda del Rey	145.067,07	435.201,21	457.129	4.459.452

No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias. En cualquier caso, si finalmente fuesen necesarias, una vez definidas con mayor detalle durante el desarrollo del proyecto de construcción correspondiente, las nuevas zonas de vertido requerirían autorización administrativa del órgano competente de la Comunidad de Madrid, por lo que su viabilidad ambiental se enmarcaría en esa fase del proyecto.

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.

En el caso de optarse por las explotaciones mineras de carácter privado y aprobadas por la Comunidad de Madrid que permiten la recepción de tierras de procedencia externa para emplearlas en su propia restauración, será de aplicación lo dispuesto en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

8.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Con el fin de minimizar la afección 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.

8.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

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 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.

8.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase, aparte de las mejoras previstas en la eficiencia energética del ferrocarril. Dado que las emisiones de CO_2 generadas como consecuencia de la circulación de trenes provienen del consumo eléctrico de los mismos, se propone que, en la medida de lo posible, se asegure que la energía eléctrica provenga de fuentes renovables, y que dicha proporción de EERR se certifique mediante garantías de origen (GdO), a través de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

8.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

8.3.1. FASE DE DISEÑO

Para estudiar el efecto del cambio climático sobre las actuaciones objeto de este Estudio Informativo, 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 definen las variables climáticas sobre las que conviene disponer de previsiones de evolución a futuro para cada infraestructura. Las variables que pueden afectar a las actuaciones objeto de estudio, se analizan a continuación:

Variable climática		Ferrocarril	Análisis en el Proyecto
Temperatura del aire	Temperatura media	●	
	Temperatura máxima diaria	●	●
	Oscilación térmica diaria	●	●
	Días de helada	●	●
	Olas de calor	●	●
Humedad relativa			
Nubosidad y techo de nubes			
Precipitación	Precipitación media anual	●	
	Intensidad de lluvias extremas	●	●
	Duración de lluvias frecuentes	●	

Variable climática		Ferrocarril	Análisis en el Proyecto
	Inundaciones	●	●
	Sequías	●	●
Tormenta eléctrica		●	
Nieve		●	●
Avenidas		●	
Nivel freático		●	
Niebla	Intensidad de la niebla	●	
	Frecuencia de nieblas intensas	●	
Viento	Intensidad del viento extremo	●	
	Frecuencia de vientos fuertes	●	
	Dirección del viento	●	
	Variabilidad de la dirección del viento		
Oleaje	Altura de ola		
	Dirección		
Nivel del mar	Nivel medio		
	Variación por temporal		
Corrientes marinas	Velocidad		
	Dirección		
Temperatura del agua del mar			

Fuente: Ineco e Informe de necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España

En el apartado 5.4: "Impactos que pueden incidir en la operación de la infraestructura existente" de dicho documento, se señala que los mayores riesgos en la red ferroviaria existente se concentran sobre todo en la vulnerabilidad de su infraestructura (fundamentalmente obras de tierra, estructuras y drenaje). Los impactos sobre la infraestructura guardan relación, en gran medida, con el aumento de las lluvias intensas. Los impactos específicos sobre líneas ferroviarias de la red convencional se prevén similares, junto con la afección a los componentes de vía, catenaria, pantallas y plantaciones. En cualquier caso, estos impactos tendrían más incidencia en la zona sur de España.

Con respecto a las precipitaciones extremas, se considera que, con las directrices indicadas en la Norma de Adif de Plataforma de climatología, hidrología y drenaje, NAP 1-2-0.3, utilizadas en el presente estudio para calcular el drenaje, se cubren las necesidades de adaptación a corto plazo que puedan estar asociadas al cambio climático.

8.4. MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

8.4.1. FASE DE DISEÑO

Para minimizar la afección por la contaminación lumínica, los sistemas de iluminación elegidos evitarán las farolas que emiten luz hacia el cénit, y se tendrán en cuenta características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.

8.4.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

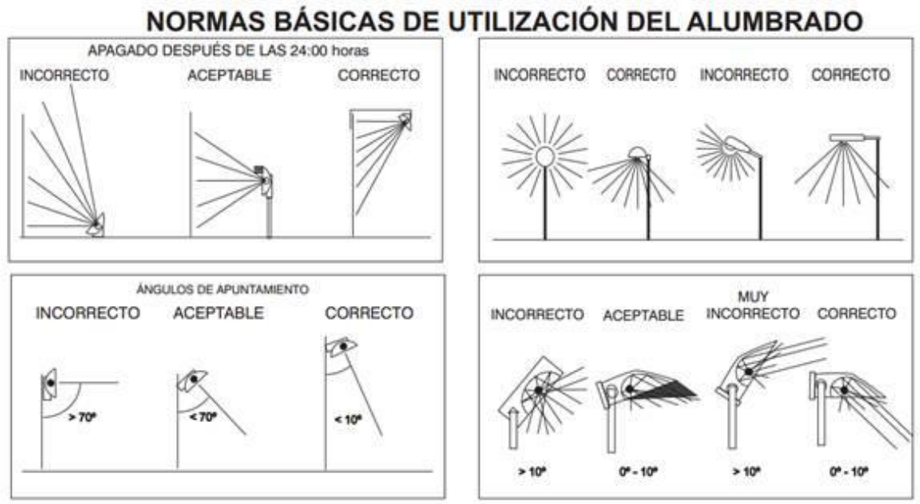
Se establecen en este apartado las medidas de prevención contra la contaminación lumínica en fase de obras, para evitar las molestias a la población y a la fauna durante los trabajos nocturnos.

En el caso de que en la fase de construcción se realicen trabajos en horario nocturno, será de aplicación lo previsto en la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno.

Para la iluminación nocturna a emplear en la fase de obras se recomienda lo siguiente:

- Realizar un correcto diseño del sistema de iluminación utilizando, en la medida de lo posible, puntos de luz bajos.
- Bajar la intensidad de la luz cuando no sea necesaria.
- Dirigir la luz hacia lugares donde se necesite.
- Usar temporizadores.
- Minimizar el brillo deslumbrante.
- No utiliza lámparas de vapor de mercurio ni radiaciones azules o blancas.
- Utilizar lámparas de baja presión de sodio (VSBP).
- No proyectar la luz hacia arriba.
- Realizar un reciclaje correcto de las bombillas, (mercurio, cadmio y otros metales pesados).

En la siguiente figura se muestras las normas básicas de utilización del alumbrado, que se tendrán en cuenta en las zonas de instalaciones auxiliares y en los tajos de obra.



Fuente: Oficina Técnica del Instituto de Astrofísica de Canarias. http://www.iac.es

8.4.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

En las luminarias a instalar en las nuevas estaciones de Campo de las Naciones y Rejas, se deberá evitar la emisión de luz por encima del horizonte, de forma que el haz de luz produzca la mínima perturbación fuera del área específica que se desea iluminar. Además, se ajustarán los niveles de iluminación al mínimo, siempre y cuando se cumpla la normativa vigente en materia de seguridad, para disminuir las posibles afecciones a la población cercana.

El Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE), aprobado mediante Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, expone cuáles son los aspectos que deben cumplirse para preservar al medio ambiente y a los ciudadanos de la afección derivada de las instalaciones de iluminación, con el objeto de reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas.

Dichos aspectos son:

- El control del resplandor luminoso nocturno.
- La limitación de la luz intrusa o molesta sobre los ciudadanos.

Control del resplandor luminoso nocturno

En la instrucción ITC-EA 03 del REEIAE se establece una clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa producida por el resplandor luminoso nocturno, creado tanto por las instalaciones de alumbrado directamente, como por la reflexión de la iluminación sobre las superficies iluminadas. La clasificación se recoge en la tabla siguiente:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E0	**ÁREAS INTRINSECAMENTE OSCURAS:** Observatorios astronómicos mayores de categoría internacional. Reserva Starlight UNESCO. IDA Dark Sky Parks.
E1	**ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:** Zonas rurales relativamente deshabitadas, donde las carreteras están sin iluminar.
E2	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:** Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales escasamente habitadas y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:** Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:** Centro de ciudades y otras áreas comerciales.

Según lo indicado anteriormente, las nuevas estaciones de Campo de las Naciones y Rejas se enmarcan dentro de las categorías E3 y E4.

El resplandor luminoso nocturno producido por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior emitido por las luminarias y además es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminación.

Por ello, con la finalidad de limitar las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior y dirigir la mayor cantidad posible de luz a la superficie de la infraestructura, el porcentaje de flujo luminoso máximo emitido hacia el hemisferio superior de las luminarias de una instalación en las zonas E3 y E4, debe ser menor o igual que el 5% y el 15%, respectivamente.

Limitación de la luz intrusa o molesta sobre los residentes

Para minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior sobre los ciudadanos, el REEIA, en la tabla 3 de la ITC-EA-03, establece que las instalaciones de alumbrado cumplan unos valores máximos de un conjunto de parámetros luminotécnicos.

8.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

8.5.1. FASE DE DISEÑO

Los proyectos de construcción realizarán un análisis del ruido en el ámbito de las actuaciones, 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.

8.5.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra se realizarán de manera que el ruido y vibraciones producidos no resulten molestos.

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 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.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán medidas durante el transcurso de las siguientes labores:

Operaciones de carga y descarga

Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido. 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.

Movimientos de la maquinaria y personal de obra

La maquinaria de obra estará homologada según el Real Decreto 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 y por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial hincapié 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.

Si durante la ejecución de las obras se detectara que los niveles sonoros de inmisión superaran los límites establecidos en la legislación vigente, se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente y la conveniencia de modificar los accesos a la obra.

Cerramiento rígido y fonoabsorbente

Dada la proximidad de viviendas y edificaciones de uso sensible al trazado objeto de estudio, durante la fase de construcción se podrían producir afecciones acústicas sobre las mismas y sus accesos. Con objeto de mantener las condiciones de habitabilidad de las viviendas afectadas y el acceso a las mismas, durante la construcción se tomarán mediciones periódicas para garantizar que no se sobrepasan los niveles permitidos; si se llegaran a superar estos niveles, se deberá cerrar con material rígido y fonoabsorbente la zona de trabajo y se garantizarán los accesos de personas y vehículos a las viviendas.

Estos cerramientos estarán constituidos por pantallas acústicas como mínimo de 2,5 metros de altura y con un índice de evaluación de la absorción sonora DLα= 20 dB (Clasificación A4 según UNE-EN 1793-1) y con un índice de evaluación del comportamiento del aislamiento a ruido aéreo DLr= 29 dB (Clasificación B3 según UNE-EN 1793-2).

Con objeto de proteger a las edificaciones sensibles, donde se prevé una posible superación de los objetivos de calidad acústica durante la fase de obras, se han propuesto las siguientes medidas correctoras:

Alternativa	Longitud pantalla (m)	Altura pantalla (m)
ALTERNATIVA 2 REJAS	127	2,5

Fuente: Elaboración propia

8.5.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

En el *Apéndice 2. "Estudio de ruido"*, se ha estudiado la afección acústica que se producirá en los receptores cercanos a las distintas alternativas objeto de estudio como consecuencia de la explotación de la infraestructura.

Una vez simuladas todas las actuaciones, se ha comprobado que, en el ámbito de la Estación de Rejas, ninguna de las dos alternativas propuestas cumple con los límites acústicos establecidos por la legislación de aplicación para este proyecto, por ello se ha de proponer medidas correctoras para cada una de las alternativas.

Para la reducción de los niveles sonoros en fase de explotación en el ámbito de la Estación de Rejas, se han propuesto las siguientes pantallas acústicas.

PANTALLAS PROPUESTAS. REJAS. ALTERNATIVA 1								
Pantalla	Altura (m)	Longitud (m)	Margen	Material	X_INI	Y_INI	X_FIN	Y_FIN
PP_R1_01	3	229	Izquierdo	Metálica	449595	4477071	449395	4477177
PP_R1_02	3,5	107	Izquierdo	Metálica	449764	4477067	449657	4477067

Fuente: Elaboración propia

La ubicación de las pantallas propuestas para la alternativa 1 se puede consultar en el *Plano nº13.1. "Medidas correctoras. Estación Rejas. Alternativa 1"* del *Anexo 4. "Planos"*.

PANTALLAS PROPUESTAS. REJAS. ALTERNATIVA 2								
Pantalla	Altura (m)	Longitud (m)	Margen	Material	X_INI	Y_INI	X_FIN	Y_FIN
PP_R2_01	2,5	121	Izquierdo	Metálica	449395	4477180	449303	4477260
PP_R2_02	3	229	Izquierdo	Metálica	449595	4477070	449395	4477180
PP_R2_03	3,5	107	Izquierdo	Metálica	449764	4477070	449657	4477070

Fuente: Elaboración propia

La ubicación de las pantallas propuestas para la alternativa 2 se puede consultar en el *Plano nº13.2. "Medidas correctoras. Estación Rejas. Alternativa 2"* del *Anexo 4. "Planos"*.

Una vez analizados los niveles sonoros producidos tanto por la infraestructura objeto de estudio por sí sola, como teniendo en cuenta las principales fuentes viarias, una vez definidas las pantallas acústicas necesarias, se comprueba que no se produce superación de los objetivos de calidad acústica en ninguna de las dos alternativas propuestas en el escenario futuro en la Estación de Rejas.

Para los ámbitos de la Estación de Campo de las Naciones y de Salto de Carnero en San Fernando de Henares, en ninguna de las modelizaciones acústicas realizadas para la situación futura, teniendo en cuenta únicamente la fuente ferroviarias objeto de estudio y teniendo en cuenta el conjunto de todas las fuentes viarias y ferroviarias, se han identificado superaciones de los límites de aplicación en ninguna de las edificaciones dentro del ámbito de estudio, para ninguna de las alternativas planteadas, por lo que no se necesita realizar una propuesta de medidas correctoras para estas dos zonas.

8.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA

8.6.1. FASE DE DISEÑO

La minimización del impacto sobre la geología y la geomorfología 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 de la infraestructura.
- La ubicación, forma y restauración de las canteras y vertederos estimados necesarios.
- El diseño de los taludes que se generan en la propia infraestructura, 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.

<u>Diseño de taludes</u>

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 infraestructura, éste procederá, principalmente de canteras u otras instalaciones que se encuentren ya en explotación, tales como las inventariadas en el apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos”. En última instancia, podrán emplearse zonas de préstamo 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 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

- Destinarlos a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición

En el caso de optarse por las citadas explotaciones mineras que permiten la recepción de tierras de procedencia externa para emplearlas en su propia restauración, será de aplicación lo dispuesto en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

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 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante 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. Se priorizará el empleo de la red viaria existente, muy densa en la zona de estudio al tratarse de un ámbito urbano. De necesitarse la apertura de nuevos accesos, éstos coincidirán preferiblemente con los que posteriormente se destinen al mantenimiento de la infraestructura. En estos casos, se establecerá la obligatoriedad de proceder previamente a retirar la tierra vegetal, si existiese, 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”.

Control de la erosión

Los proyectos constructivos deberán incorporar:

- Los proyectos de restauración de los nuevos vertederos, si fuese necesaria su apertura, incluirán la recuperación de la configuración morfológica inicial de cada zona afectada, así como un análisis de la hidrología superficial, con objeto de asegurar el drenaje de las zonas restauradas sin que se produzca afección sobre la misma. Esto no es de aplicación en el caso de destinarse las tierras a canteras activas

o a instalaciones de residuos existentes, que disponen de sus propios planes de restauración.

- 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.

8.6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.6.2.1. CONTROL DE LA SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de la infraestructura:

- Programar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamiento / Cerramiento temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la actuación, caminos y zonas de instalaciones auxiliares temporales, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados. Toda señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma. El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

8.6.2.2. CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad de laderas y minimizar el impacto sobre el modelado del terreno, la Dirección Ambiental de Obra, la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental controlarán los movimientos de tierra, tanto en el entorno inmediato de la obra, como en los vertederos de nueva apertura si finalmente fuesen necesarios, prestando especial atención al cumplimiento del proyecto en cuanto a la ubicación de las zonas de vertido, a la terminación de los taludes y a que el movimiento de la maquinaria pesada no exceda de la zona jalonada.

Este aspecto se controlará especialmente en las zonas de taludes en desmonte y terraplén.

8.6.2.3. ACONDICIONAMIENTO DE LAS NUEVAS FORMAS DEL RELIEVE

A fin de minimizar el impacto sobre la geología y la geomorfología como consecuencia de la creación de nuevas formas del relieve (fundamentalmente de la formación de taludes de desmonte y terraplén), debe adoptarse, en esta fase, el acondicionamiento de los nuevos vertederos, si fuese precisa su apertura, evitándose las formas que contrasten geomorfológicamente con el entorno. Los materiales que no puedan reutilizarse en la obra, se depositarán en lugares poco accesibles visualmente para evitar su incidencia en el paisaje. Se dispondrán en montículos de pequeña altura, de tal forma que se favorezca su regeneración natural.

Estas medidas no son de aplicación en el caso de destinarse las tierras a canteras activas o a instalaciones de residuos existentes, que disponen de sus propios planes de restauración.

8.6.2.4. RIESGOS GEOLÓGICOS

Un riesgo geológico es todo proceso, situación o suceso en el medio geológico, natural, inducido o mixto, que puede generar un daño económico o social a alguna comunidad, y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos.

Las medidas a adoptar para evitar este tipo de riesgos se establecen en la fase de diseño para ser contempladas en los proyectos constructivos; no obstante durante la fase de construcción la Dirección de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental ejercerán el control y la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las mismas.

8.6.2.5. RIESGOS DE EROSIÓN

Los riesgos de erosión se minimizarán con medidas de recuperación ambiental y paisajística de todos los terrenos ocupados por la obra, incluyendo los elementos asociados a la misma, temporales o permanentes. Estas medidas se exponen en el apartado 8.12 “Medidas de restauración e integración paisajística”.

8.6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante esta fase, la única medida a considerar es el mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas, mediante:

- Verificación de que se mantienen las características de diseño establecidas en el proyecto constructivo, y ejecutadas durante la obra.
- Vigilancia del estado de los drenajes, especialmente en la coronación de los taludes. En el caso de observarse su deterioro o su obstrucción, deberán tomarse las medidas oportunas para restablecer su funcionalidad.
- Verificación periódica del adecuado desarrollo de la vegetación. Cuando por cualquier circunstancia las plantaciones realizadas no sean capaces de impedir los procesos erosivos y de inestabilidad de las laderas, se deberán aplicar las medidas de mantenimiento necesarias para garantizar su desarrollo.

8.7. 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.

8.7.1. FASE DE DISEÑO

8.7.1.1. CONSERVACIÓN DE SUELOS

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.

Los proyectos de construcción incluirán 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.

8.7.1.2. GESTIÓN DE RCDS

Se estará a lo establecido 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*. En este sentido, durante la redacción del proyecto constructivo se deberá elaborar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el siguiente contenido:

- Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

8.7.2. 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.

8.7.2.1. 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 vertedero (si finalmente se optase por superficies de

nueva apertura, lo que se desaconseja), 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.

8.7.2.2. CERRAMIENTO TEMPORAL RÍGIDO

Se contemplará la instalación de un jalonamiento rígido en las zonas de mayor valor ambiental y de las zonas urbanas, clasificadas como zonas excluidas, colindantes con las áreas alteradas por las actuaciones planteadas u otros elementos auxiliares de las obras de construcción. Asimismo, se llevará a cabo el cerramiento rígido de las zonas de instalaciones auxiliares y de los nuevos vertederos (si finalmente fuesen necesarios), por el tipo de actuación que se realiza en estas superficies.

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.

8.7.2.3. 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, en la medida de lo posible, 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.

8.7.2.4. 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.

8.7.2.5. 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.

8.7.2.6. GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

La capa superficial del suelo dispone de una capacidad agrológica mayor que el resto de los horizontes edáficos que lo constituyen, y tiene incorporados una serie de nutrientes, así como un banco de semillas, que deben ser conservados o reutilizados en las tareas de restauración posteriores.

Por ello, se propone como medida para la protección y conservación del suelo y para una mayor eficiencia de los tratamientos de revegetación posteriores, la recuperación de la capa superior de suelo que vaya a verse directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Para una correcta implantación de esta medida deberán realizarse las actuaciones siguientes:

- Retirada de la capa superficial del suelo

Se retirará la capa de suelo superficial en todos los terrenos objeto de ocupación, ya sea temporal o definitiva, tanto por parte de las infraestructuras a ejecutar como de las instalaciones asociadas, y de los elementos auxiliares necesarios para el desarrollo de la obra.

La profundidad de la capa que debe ser retirada será, en general, de no menos de 30 cm. No obstante en aquellas zonas en las que se detecte un nulo desarrollo del sustrato edáfico, presencia de costras calizas, o escasa profundidad de materiales con una composición apta para el desarrollo de la vegetación, se reducirá la capa objeto de retirada a un espesor de 10 - 15 cm e incluso en casos extremos de contaminación de suelos, salinización, etc., se desaconseja puntualmente la realización de esta operación. Para la determinación del espesor de la capa de suelo a retirar, se efectuarán calicatas por tramos de características edafogénicas similares, con objeto de observar el desarrollo de la capa superficial de suelo en cada zona.

La retirada de la capa superficial del suelo se realizará cuando el contenido de humedad sea menor del 75%. Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar su deterioro por compactación.

- Acopio de la tierra vegetal

El suelo retirado se acopiará en lugares adecuados del entorno de las obras, en los que su presencia no interfiera con el normal desarrollo de las mismas.

El acopio se realizará formando caballones que no superen los 1,5 m de altura, con objeto de evitar la degradación de la estructura original del suelo, su compactación y la pérdida de sus características agrológicas. Los taludes mantendrán una inclinación no superior a los 45°.

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.

La formación del caballón se realizará con la maquinaria adecuada que evite la compactación de la tierra que lo conforma.

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.

Se localizarán en lo posible en superficies llanas, de forma que se evite el arrastre de materiales en época de lluvias, y en zonas resguardadas del viento.

- Mantenimiento de los acopios de tierra vegetal

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.

Dentro de lo posible se evitará, mediante una programación adecuada de las actuaciones de obra, el acopio de la tierra vegetal por un período superior a seis meses. No obstante, en caso de que esto no pueda evitarse y por tanto se prevea almacenar la tierra vegetal por un plazo de tiempo superior, se aplicarán tratamientos de conservación (labores de siembra, abonado y riego de la tierra) que eviten el empobrecimiento paulatino del suelo en nutrientes y microorganismos y, por tanto, la pérdida de las propiedades que facilitan los procesos de colonización vegetal en la restauración.

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. Los riegos periódicos de los acopios se realizarán mediante una fina lluvia que evite el arrastre de materiales por un riego intenso.

La siembra de la superficie se realizará mediante una mezcla de gramíneas y leguminosas que compense las pérdidas de materia orgánica y que cree un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada y 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.

- Reutilización y extendido de la tierra vegetal

Una vez finalizadas las obras y como parte de las medidas de restauración, sobre las superficies que vayan a ser objeto de tratamientos de revegetación y que carezcan de recubrimiento edáfico, se extenderá una capa de tierra vegetal procedente de los acopios mantenidos a tal efecto, con objeto de permitir la implantación y el posterior desarrollo de la vegetación.

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, dando prioridad a los taludes. Las superficies objeto de restauración y sobre las que, por tanto, se prevé el extendido de tierra vegetal son:

- Taludes de la plataforma en suelo con pendiente ≤ 3H:2V (desmontes y terraplenes)
- Zonas de ocupación temporal (zonas de instalaciones auxiliares, etc.)

Es preciso considerar que espesores excesivos en taludes pueden incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal, debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas proyectadas. En este sentido, se recomienda que el espesor extendido sobre taludes no supere los 15 - 20 cm, los cuales se consideran suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

Une vez restauradas todas las zonas degradadas por las obras, y en el caso de que exista tierra vegetal excedentaria, se dispondrá en las partes más superficiales de los vertederos, 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.

Todas estas actuaciones serán objeto de control y vigilancia por parte del Director de Obra, Dirección Ambiental y el Equipo de Vigilancia Ambiental, los cuales verificarán el cumplimiento de todo lo dispuesto en los proyectos constructivos al respecto.

8.7.2.7. DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que, a la finalización de las obras, se haya producido una compactación de suelo como consecuencia del desarrollo de las mismas (principalmente las zonas de instalaciones auxiliares), se prescribe, como medida correctora, la realización de las labores necesarias de descompactación de los suelos mediante subsolado o arado.

El tratamiento de descompactación consistirá en un laboreo mecanizado, siguiendo las curvas de nivel, con una profundidad entre 40 y 50 cm, y mediante subsolador suspendido de tractor agrícola, para romper la capa subsuperficial compactada por la maquinaria pesada.

8.7.2.8. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Las zonas de instalaciones auxiliares de obra, principalmente donde tenga lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación con soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará, además, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

8.7.2.9. TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS

En los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido, las medidas siguientes.

- Delimitar la zona afectada por el suelo.
- Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, indumentaria adecuada.
- El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado "in situ", será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.
- Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente, principalmente en las áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de demolición, excavación, etc., éstos serán caracterizados y tratados según los dispuesto en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, y el Decreto 326/1999, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.

8.7.2.10. PROTECCIÓN DE SUELOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

La adecuada gestión de residuos conforme a la legislación vigente va dirigida a minimizar las afecciones sobre diversos factores del medio, entre ellos la edafología, la hidrología, hidrogeología, etc.

A lo largo de este apartado se especifican las actuaciones que deben llevarse a cabo, y aquellas prácticas que no son admisibles y quedan terminantemente prohibidas, para la correcta gestión de residuos.

No obstante, el contratista adjudicatario de las obras deberá elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de Residuos de Obra en el que se detallarán las previsiones para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en obra, prestando especial atención a la gestión de aceites usados.

- Residuos inertes

Se define como residuo inerte "*aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas*" (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCD).

En su plan de gestión de residuos, el contratista adjudicatario de la obra primará en primer lugar el que la gestión de los materiales sobrantes se realice mediante puestas en valor o reciclado, si es posible, en la propia obra y, en segundo lugar priorizará la utilización de los residuos inertes producidos durante la fase de construcción en obras de restauración de áreas degradadas. Para ello se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Art. 13 del Real Decreto 105/2008 de RCD.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumpla que el órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos, y que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen y que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

En caso de que esto no sea posible, los residuos deberán ser eliminados en vertedero por un gestor autorizado.

- Aceites usados

Se define aceite usado como todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan. En todo caso quedan incluidos en esta definición los residuos de aceites correspondientes a los códigos 13 01, 13 02, 13 03, 13 05 y 13 08 de la Lista Europea de Residuos (LER).

Los aceites usados se gestionarán y cumplirán las prescripciones indicadas en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. En este sentido, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista adjudicatario de la obra se convierte en productor de este tipo de residuos peligrosos.

A este respecto queda prohibido todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales; todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo; y todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Por otro lado, el contratista adjudicatario de la obra estará obligado a efectuar el cambio de aceite de la maquinaria en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.); efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y entregar el aceite usado a persona autorizada para su recogida; efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y realizar él mismo, con la debida autorización, el transporte del aceite usado hasta el lugar de gestión autorizado; o realizar la gestión completa mediante las oportunas autorizaciones.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en la propia obra, en un parque de maquinaria acondicionado a tal efecto, éste deberá contar con una balsa o foso de separación de los aceites y grasas respecto de las aguas de limpieza del suelo. Para ello se habilitará un área específica acotada, impermeabilizada y que cuente con un sistema de recogida de efluentes para evitar la contaminación del suelo y de las aguas. Este separador de grasas deberá taparse en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior del mismo sin la previa separación.

- Residuos peligrosos

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados establece las pautas a seguir para una correcta gestión de los residuos peligrosos, incluyendo las normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores, y a las operaciones de gestión.

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, etc., así como las tierras y el balasto contaminados con aceites e hidrocarburos. Para todos ellos la normativa establece:

  - Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
  - Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
  - Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
  - Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
  - Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

La eliminación de los residuos peligrosos sigue un procedimiento distinto en función de su composición. Por ello el contratista está obligado a su almacenamiento selectivo durante el tiempo que permanezcan en obra, el cual no puede ser superior a seis meses.

Los residuos deberán ser retirados de la obra y gestionados por entidades autorizadas para la gestión de cada tipo de residuo; los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

- Recogida selectiva de residuos

La gestión independiente de cada tipo de residuo requiere su recogida y almacenamiento selectivos en función de su naturaleza. En este sentido el contratista adjudicatario de la obra queda obligado a la recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos (LER) y a la construcción de una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores.

El contratista designará zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra, las cuales serán objeto de recogida periódica, según las necesidades, y los residuos transportados a la zona principal de almacenamiento donde serán retirados por los gestores transportistas autorizados, así como zonas de acopio para los residuos

de gran volumen tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).

Diseñará un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados, que incluya medios materiales y humanos para su ejecución. La concienciación y formación en separación y gestión de residuos de todo el personal de obra incluyendo a los subcontratistas, correrá a cargo del propio contratista.

Instalará paneles informando sobre la separación selectiva de residuos y las zonas de recogida, así como un punto limpio.

- Almacenamiento de residuos y punto limpio

Tal y como se indica en el punto anterior, el contratista adjudicatario de la obra está obligado a designar y acondicionar zonas de acopio para el almacenamiento temporal de los residuos generados durante su período de permanencia en obra y hasta su gestión por gestor autorizado.

Estas zonas deben permitir el almacenamiento selectivo y seguro de la totalidad de los vertidos generados, según su naturaleza.

Para el acopio temporal de los residuos inertes de gran volumen se destinarán zonas específicas, en terrenos llanos, preferiblemente protegidos del viento, balizadas (con objeto de limitar su superficie de ocupación) y señalizadas, indicando el tipo de residuo que debe ser acopiado en cada una de ellas.

El resto de residuos sólidos serán almacenados en contenedores, distinguibles según el tipo de residuo para el que están destinados. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Por tanto se dispondrá de los siguientes contenedores.

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos no contaminados.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedor abierto para neumáticos.
- Contenedores para residuos orgánicos.
- Contenedores cerrados para pilas alcalinas y pilas botón.
- Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos, cada tipo de residuo peligroso (aceites usados, tierras contaminadas, trapos y papeles contaminados, etc.) se almacenará en depósitos independientes.

Cada contenedor deberá ir señalizado, de manera que se distinga claramente el tipo de residuo para el que es destinado. En concreto, los depósitos de residuos peligrosos irán etiquetados conforme a la legislación aplicable.

Para el almacenamiento de los depósitos estancos de RP's debe acondicionarse un punto limpio (almacén) para residuos peligrosos, de manera que el suelo esté impermeabilizado, con un sistema de retención de posibles derrames líquidos, y que cuente con techo y paredes que eviten la entrada de la lluvia en el interior del mismo, con dimensiones suficientes para albergar en su interior la totalidad de residuos que se estime van a generarse.

Dicho punto limpio contendrá un extintor de polvo (A/B/C) y un recipiente con sepiolita, para empapar los posibles derrames.

Estará terminantemente prohibido el acopio de residuos fuera de las zonas y contenedores habilitados a tal efecto, así como el abandono tanto en el interior como en las inmediaciones de la obra.

- Prevención de la contaminación de suelos

Tanto la circulación de vehículos pesados como la presencia de la maquinaria de obra, implican un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo, principalmente derivados de hidrocarburos (aceites y gasóleos). Su prevención se llevará a cabo mediante las medidas que se contemplan seguidamente:

Parque de maquinaria: Se acondicionarán zonas destinadas a parque de maquinaria. Estas zonas se ubicarán en suelos de menor capacidad agrológica y mínima permeabilidad, evitándose en todo momento las zonas de exclusión.

Para minimizar el riesgo de contaminación de suelos en los parques de maquinaria, se impermeabilizarán las superficies destinadas a tal efecto, dotando a las mismas de un sistema de recogida de efluentes que los dirija a un separador de hidrocarburos, el cual se tapará en su parte superior en épocas de lluvias, con objeto de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior sin la previa separación.

Cualquier actividad que deba realizarse en el interior de la obra sobre la maquinaria (mantenimiento, repostaje, cambio de aceite, etc.) deberá realizarse dentro de los límites de esta zona impermeabilizada.

Los aceites y grasas extraídos de la balsa de separación se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos correspondientes, para su gestión por entidad autorizada. Por tanto, en estas zonas se dispondrá de recipientes para la recogida y el almacenamiento de los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que se derivan de la separación de grasas y del mantenimiento de la maquinaria.

Derrames accidentales: En caso de que se produzca una avería de maquinaria que requiera, inevitablemente, su arreglo fuera del parque de maquinaria de manera urgente, previamente al inicio del arreglo de la avería se colocará un plástico que proteja el suelo, cubierto de sepiolita u otro material absorbente, para evitar que se produzcan vertidos accidentales durante el mismo.

Tanto en estos casos como en cualquier otro en el que se produzca un vertido accidental al terreno, se actuará inmediatamente, delimitando la zona de suelo afectada, construyendo una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo, y retirando las tierras contaminadas y depositándolas en el contenedor de residuos peligrosos correspondiente (o realizando un tratamiento de biorremediación in situ).

8.7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, la única medida a considerar es la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en los proyectos constructivos, y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

8.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA E HIDROMORFOLÓGICA

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, los proyectos que desarrollen este Estudio de Impacto deberán 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.

8.8.1. FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos incluirán, al menos, las siguientes medidas:

- 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 estudio en detalle de las medidas concretas para evitar inundaciones en las zonas potencialmente inundables, teniendo en cuenta los periodos de retorno de 100 y de 500 años.

- Todas las estructuras de drenaje necesarias que aseguren las características de los cursos de agua aguas abajo de la intersección de las actuaciones planteadas con las escorrentías existentes, evitando la alteración de la calidad de las aguas y de la vida florística y faunística asociada a los cauces a los que vierten las citadas escorrentías. 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.

- Se tendrá en cuenta para el diseño de ejecución de las obras de drenaje el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, que indica que toda obra transversal a cauce se dimensionará para evacuar, sin graves daños para las personas o los bienes, la avenida correspondiente a un período de retorno mínimo de 500 años en régimen natural, teniendo en cuenta además los procesos que pueden estar asociados a la dinámica fluvial en este tipo de avenidas tales como obstrucción por flotantes, aterramiento y erosión.

- Se deberá evitar cualquier posible embalsamiento de las aguas. Si fuese estrictamente necesario, previamente se deberá disponer de autorización del Organismo de cuenca, el cual establecerá (en su caso) las condiciones necesarias para minimizar la afección al dominio público hidráulico, la calidad de las aguas y los ecosistemas acuáticos.

- No se llevarán a cabo ni desvíos ni retenciones temporales de caudales. En el caso de que se justifique como la única solución un desvío o retención temporal de caudales para llevar a cabo una actuación determinada, será notificado previamente al Organismo de cuenca, que, en su caso, otorgará la autorización correspondiente y las condiciones para llevar a cabo las actuaciones.

- Cualquier acopio de materiales se ubicará de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto; por escorrentía, erosión, infiltración u otros mecanismos sobre las aguas superficiales o subterráneas Se evitará, en la medida de lo posible, la eliminación de vegetación riparia autóctona existente, en su caso, en la zona de actuación, puesto que desempeña importantes funciones ecológicas e hidrológicas.

- 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 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.

- 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.

- 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 no prevista en el proyecto constructivo que surja en el transcurso de las obras y/o durante la fase de funcionamiento, que pueda afectar al Dominio Público Hidráulico será puesta en conocimiento de la Confederación Hidrográfica del Tajo, a la mayor brevedad posible.

- Cualquier actuación que se realice en el Dominio Público Hidráulico requerirá de autorización administrativa previa del organismo de cuenca. De acuerdo con el artículo 126 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, la tramitación de expedientes de autorización de obras dentro, o sobre, el Dominio Público Hidráulico se realizará según el procedimiento normal regulado en los artículos 53 y 54, con las salvedades y precisiones que en aquél se indican.

- 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.

- Con el fin de evitar la afección a zonas de salvaguarda de zonas protegidas de abastecimiento superficial o subterráneo, se evitará la ubicación de los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes, sobre estas superficies. Asimismo, en el caso de que sea preciso afectar a abastecimientos superficiales o subterráneos, se informará de esta circunstancia al titular de los aprovechamientos.

- Las captaciones de aguas superficiales y/o subterráneas, deberán de disponer de la correspondiente autorización, cuyo otorgamiento corresponde a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

- 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.

- En cuanto al posible alumbramiento de aguas subterráneas, se atenderá a lo dispuesto en los artículos 16 y 316 c) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

8.8.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las medidas que se incluyen seguidamente van dirigidas a preservar las características de las aguas superficiales y masas de agua subterránea, y evitar los procesos de contaminación.

8.8.2.1. AUTORIZACIONES

Con anterioridad al inicio de los trabajos, toda actuación que afecte al dominio público hidráulico o a su zona de policía, incluidas las actividades de vertidos directos o indirectos de aguas residuales a cauces y de captaciones temporales, deberán contar con la autorización administrativa pertinente del Organismo de cuenca.

8.8.2.2. ZONAS DE INSTALACIONES

Las instalaciones auxiliares de obra (zonas de acopio, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud, etc.) y las zonas de vertido de materiales se ubicarán en zonas previamente seleccionadas que eviten la afección a sistemas fluviales formados por los ríos y sus afluentes y los arroyos, por vertidos o arrastre de sedimentos que puedan ser transportados a los mismos directamente, o por escorrentía o procesos de erosión. En este sentido se estará a lo establecido en el apartado de 8.1.3 “Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales y permanentes”. Se propone que las instalaciones auxiliares de obra se ubiquen en las zonas con menores méritos de conservación.

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 canaletas de hormigoneras.

Estas zonas serán justificadas y definidas con el detalle suficiente para garantizar su ejecución e instalación, así como su eficacia.

En relación con las aguas residuales generadas por la eventual instalación de casetas de obra o similar, se recomienda la disposición de un depósito estanco, sin salida al exterior, que almacene las aguas residuales para, posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado.

Como se ha indicado anteriormente, en el caso de que, finalmente, se produjera vertido sobre algún elemento del dominio público hidráulico, previamente, se deberá disponer de la correspondiente autorización de vertido del Organismo de cuenca, según lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

8.8.2.3. FILTROS DE SEDIMENTOS Y SISTEMAS DE CONTROL DE ARRASTRES

Aunque las actuaciones planteadas no atraviesan ningún cauce, localizándose el más cercano (río Jarama) a unos 300 m de distancia del salto de carnero de San Fernando de Henares, es posible (aunque desaconsejable) que en fases posteriores del proyecto se diseñen elementos auxiliares de obra próximos a cursos de agua. Ante esta eventualidad, se proponen a continuación, las medidas de control de los arrastres de tierras que deberán tenerse en cuenta.

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 barreras deberán ser convenientemente revisadas después de cada aguacero.

Igualmente, deberán ser limpiadas periódicamente, retirándose los sedimentos acumulados en ellas cuando estos alcancen una altura equivalente a la mitad de su altura, para lo cual deberá asegurarse el acceso a las mismas por parte de la maquinaria de limpieza o de los operarios destinados a esta labor.

Se garantizará que, tanto la instalación de las medidas necesarias para la retención de sólidos previa a la evacuación de las aguas de escorrentía superficial, como su posterior

retirada, una vez finalizada su función, no suponga la alteración de los valores ambientales que se pretenden proteger.

8.8.2.4. BALSA DE DECANTACIÓN

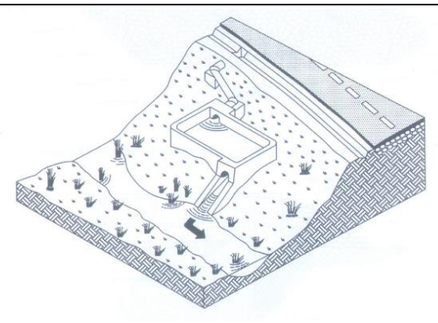
En las zonas de instalaciones auxiliares se instalará, con anterioridad al vertido a su destino final de las aguas generadas en estas ubicaciones, una balsa de decantación de sólidos en suspensión.

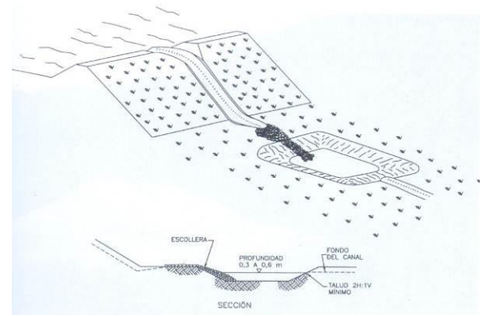
El dimensionamiento de este tipo de balsas se hará en función del caudal de escorrentía que llegará a la balsa a partir de la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno determinado. No obstante, para asegurar la eficacia de estos sistemas de depuración se preverán las labores de la limpieza periódica de los sedimentos decantados y la revisión de las balsas de decantación después de cada aguacero.

En cada retirada deberán controlarse las propiedades físico-químicas de los sedimentos decantados por su posible contaminación, para determinar el tipo de residuo generado y por tanto adecuar su sistema de gestión, conforme a lo especificado en el apartado 8.8 “Medidas de protección del suelo y ocupaciones”.

Las balsas de decantación contarán con un sistema de depuración compuesto de decantación, filtración y percolación de tal manera que posibiliten efectivamente las operaciones de decantación y desbaste de sólidos en suspensión, así como la adecuación del pH, mediante la adición de reactivos.

Las balsas de decantación responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente:

Balsas de obra de fábrica. Se construyen de ladrillo revestido de hormigón o de hormigón propiamente dicho. Dispondrán de tantos depósitos de decantación como se considere adecuado para la carga de sólidos en suspensión estimada, contando, en cualquier caso, como mínimo con dos vasos de sedimentación. La salida del último depósito contará con un sistema de apertura y cierre manual que permita controlar el vertido de las aguas.	

Balsas excavadas en el terreno. Se construyen excavadas en el propio terreno y deberán tener revestimiento. Contarán con pequeñas presas o diques de tierra limpia (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables) que permiten la retención de los sedimentos. Se excavará una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1H:1V. Los taludes máximos permitidos son de 2H:1V y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5H:1V. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. La base deberá estar aislada, mediante lámina geotextil de, al menos, 105 g/m2 de densidad, u otro material que cumpla idénticas funciones.	

Las balsas a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares tendrán carácter temporal, y serán desmanteladas al finalizar las obras.

8.8.2.5. PUNTOS DE LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de canaletas de hormigoneras. Estos puntos de limpieza, adecuadamente señalizados y jalonados (o con una malla de seguridad), se dispondrán en aquellas zonas de instalaciones auxiliares en las que se desarrollarán tareas de hormigonado. Las zonas de limpieza de canaletas de hormigoneras deberán contar con una superficie impermeable con objeto de que las aguas de carácter básico no percolen al subsuelo, provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

Todos los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se restaurarán una vez finalizadas las obras. El hormigón fraguado se gestionará como residuo procedente de la construcción y demolición y atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008.

8.8.2.6. PASOS PROVISIONALES SOBRE CAUCES

En aquellos puntos en los que los caminos de obra vadeen directamente cursos de agua, se construirán pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria. Estos pasos requerirán para su ejecución la autorización administrativa del Organismo de cuenca y serán demolidos tras la finalización de las obras, y restaurado el cauce afectado.

8.8.2.7. MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE AGUAS DE SANEAMIENTO

El campamento de obra y las instalaciones de seguridad y salud contarán con un sistema de almacenamiento de aguas fecales, estanco, que puede ser una fosa fija, una fosa móvil o una fosa séptica, instalándose una u otra en función de las necesidades definitivas de personal y duración de la obra.

Se realizará la retirada periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.

8.8.2.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA HIDROGEOLOGÍA

A continuación se proponen las medidas preventivas generales destinadas a evitar y prevenir la contaminación de las aguas subterráneas:

- Realizar un control estricto sobre los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente sobre los terrenos afectados y a los cauces. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente retirado del terreno, así como tratados los suelos afectados.
- Se evitará situar instalaciones auxiliares para la obra, como plantas de hormigonado, casetas de obra, parques de maquinaria, etc. sobre terrenos con una vulnerabilidad alta o muy alta. Se recomienda situar estas zonas sobre áreas adecuadas y correctamente impermeabilizadas. Se tomarán las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra. Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.
- Se evitará el vertido sobre el terreno y cauces de las aguas residuales generadas durante la realización de la obra. Éstas serán convenientemente depuradas con los tratamientos necesarios y se realizará un seguimiento analítico de las aguas, antes, durante y después de su depuración. Éstas solo serán vertidas cuando no se sobrepasen los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán realizarse, en la medida de lo posible en áreas especializadas (talleres), en caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán ser convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada para su reciclaje.
- Se aconseja, muy especialmente, evitar cualquier tipo de vertido directo al terreno a través de excavaciones abiertas, pozos, sondeos o taladros realizados durante la obra o previamente existentes. Para ello, se sellará convenientemente con lechadas de cemento bentonita u hormigón, lo más rápidamente posible, cualquier tipo de taladro que quede dentro de las zonas de asentamiento permanente o provisional de la obra.
- Aquellos pozos o sondeos que por alguna razón sea necesario conservar después de la obra, serán entubados, se les colocará una tapa adecuada que evite cualquier tipo de vertido furtivo o accidental y se cementará adecuadamente el espacio anular comprendido entre la entubación y el terreno en los 2-3 m superiores a modo de sello sanitario, para evitar la entrada de contaminantes a través de este espacio anular.
- En las excavaciones abiertas, se recomienda, especialmente, evitar el vertido de escombros o aguas residuales en las zanjas abiertas, así como ser muy estrictos en cuanto al tipo de materiales usados para rellenar las zanjas.

En cuanto a la vigilancia de posibles afecciones a la cantidad del recurso subterráneo, se recomienda efectuar un seguimiento de la piezometría durante el tiempo que se prolonguen las obras, en los sondeos disponibles en la zona (tanto procedentes de campañas pasadas como de las campañas que se realicen en los proyectos constructivos), con frecuencia semanal.

8.8.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Los caudales de drenaje de la infraestructura, si bien pueden estar dirigidos hacia cuencas receptoras naturales, se incorporarán a zonas de decantación u otras estructuras que eviten contaminar las distintas zonas húmedas del entorno.

El mantenimiento de la calidad de las aguas del entorno de la infraestructura implica un control de las medidas de mantenimiento de drenajes y estructuras, así como la utilización de proyectos para control de la vegetación. 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.

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 infraestructura, además de las actuaciones de emergencia frente a accidentes en los que se vean implicadas sustancias peligrosas.

8.9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Existen diversas medidas de protección para minimizar los impactos sobre la vegetación, que también se definen para la protección de otros factores del medio; por ejemplo:

- Clasificación del territorio. Se incluye en el presente Estudio de Impacto Ambiental una primera clasificación del territorio. Para ello se han cartografiado lo que se consideran “zonas de exclusión”, que responden a las áreas que albergan algún tipo de protección o interés ambiental.

- Jalonamientos para el control del movimiento de maquinaria. Se propone la aplicación de esta actuación preventiva, en los márgenes de toda la actuación, previniendo con ella la ocupación de terrenos ajenos a la obra.

- Riegos de control de emisión de polvo y partículas. En caso de una falta de precipitaciones, deberán llevarse a cabo riegos en los caminos y explanaciones para evitar que se genere polvo, y con ello la afección a la población, la fauna, la vegetación y la seguridad vial.

Las medidas específicas para la vegetación se desarrollan a continuación.

8.9.1. FASE DE DISEÑO

8.9.1.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El proyecto de construcción definirá e incorporará un plan de prevención y extinción 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.

8.9.1.2. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DEL ARBOLADO

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 zona de actuación, como consecuencia de la circulación de 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 las zonas de actuación que limiten con áreas con presencia de arbolado, se podrá sustituir el jalonamiento temporal de protección por un cerramiento rígido metálico, o por 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.

- En la medida de lo posible se respetarán las raíces de anclaje. Para ello se descubrirán a mano o con instrumentos de aire para trabajos con el sistema radicular (Air-Spade o equivalente).

- En caso de realizar zanjas próximas a arbolado de gran porte, se exigirá la previa colocación de anclajes que eviten la caída o movimiento del ejemplar.

- Si es posible, se elegirá para la ejecución de las excavaciones, la época de reposo vegetativo.

8.9.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.9.2.1. ELIMINACIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Se ha evidenciado la presencia de *Ailanthus altissima*, especie incluida en el Catálogo español de especies exóticas invasoras, en algunas superficies de ocupación de las actuaciones proyectadas.

El objetivo principal de esta medida es conseguir que la eliminación de esta especie presente dentro del ámbito del proyecto se realice de una manera controlada, evitando la dispersión, tanto sexual (a través de semillas presentes tanto en la planta como en el suelo), como asexual (a través de fragmentos con capacidad de rebrote) de los ejemplares eliminados.

La erradicación de *Ailanthus altissima*, para que sea útil y eficaz, debe acabar con las raíces, evitando así el rebrote. Las plantas jóvenes pueden ser arrancadas, pero no las adultas, debido a su importante sistema radicular. Cortar el árbol tampoco es útil, ya que tan solo tiene un efecto temporal y se estimula la aparición de nuevos brotes. Por tanto, en las zonas que vayan a ser desbrozadas, se deberán destoconar todos los ejemplares de ailanto.

Según la información extraída del “Manual técnico para el control de la especie invasora *Ailanthus Altissima* (mill.) Swingle en Espacios Naturales Protegidos (Universidad de Alicante)”, la presencia de semillas en los ejemplares de *Ailanthus altissima* talados se ha de tener en cuenta, y deberán separarse del resto del material vegetal extraído para evitar futuras propagaciones. Los restos vegetales de ailanto deberán ser eliminados in situ, ya sea mediante quema o trituradora.

No es recomendable utilizar el material vegetal como compost, ya que se ha indicado el elevado efecto inhibidor de la germinación de la flora autóctona (alelopatía).

8.9.2.2. TRASPLANTES

Los árboles afectados directamente por las obras cuya ubicación original no pueda mantenerse, serán susceptibles de ser trasplantados siempre que, por sus características intrínsecas y determinados factores extrínsecos, el trasplante sea viable.

En la valoración llevada a cabo se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Los contemplados en la NTJ 08E "Trasplante de Grandes Ejemplares":

FACTORES PARA VALORAR LA CAPACIDAD DE TRASPLANTE DE UN EJEMPLAR
Forma de crecimiento y dimensiones de las raíces y de la parte aérea
Tipo y variedad de árbol
Época de trasplante
Estado de salud, vitalidad y expectativa de vida futura
Daños sufridos en la parte aérea y en las raíces
Condiciones agroclimáticas y medioambientales de la zona de extracción y tolerancia a las condiciones del nuevo emplazamiento.
Condiciones edafológicas de la zona de extracción y tolerancia a las condiciones del nuevo emplazamiento.
Plazo de ejecución de las operaciones de trasplante

Fuente: Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ 08E)

- Tolerancia de la especie a la pérdida de raíces / trasplante.
- En general no se consideran trasplantables ni las agrupaciones de árboles ni las alineaciones o setos, ya que la proximidad de los pies y el entrecruzamiento de sus sistemas radicales hacen inviable la extracción del cepellón sin provocar daños graves a las raíces.
- Se descartan los trasplantes de ejemplares ubicados en taludes pronunciados, incluyendo la coronación de los mismos.
- En líneas generales, se descarta el trasplante de rebrotes de cepa.
- Las especies invasoras no serán trasplantadas (*Ailanthus altissima*, *Ulmus pumila*).

Tal y como se detalla en el Apéndice 3 "Inventario de arbolado afectado", se ha propuesto el trasplante de los siguientes ejemplares:

ID	ESPECIE	LOCALIZACIÓN	Nº PIES TOTAL
34	*Platanus hispanica*	Estación de Rejas. Alternativa 1	1
33	*Platanus hispanica*	Estación de Rejas. Alternativa 1	1
R1_1_Qi	*Quercus ilex*	Estación de Rejas. Alternativa 1	2
R1_6_Qi	*Quercus ilex*	Estación de Rejas. Alternativa 1	3
R1_2_Qi	*Quercus ilex*	Estación de Rejas. Alternativa 1	6
37	*Quercus ilex*	Estación de Rejas. Alternativa 1	1
40	*Platanus hispanica*	Estación de Rejas. Alternativa 2	1
TOTAL			**15**

8.9.2.3. COMPENSACIÓN POR TALA DE ARBOLADO

Tal y como establece el apartado 3 del artículo 2 de la Ley 8/2005 de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, "*En aquellos casos en los que la tala sea la única alternativa viable se exigirá, en la forma en que se establezca, la plantación de un ejemplar adulto de la misma especie por cada año de edad del árbol eliminado".*

No obstante, se ha considerado que no es de aplicación para los siguientes casos de tala de especies exóticas invasoras:

- Todos los ejemplares de ailanto.
- Ejemplares de olmo de Siberia que crecen sobre escombreras, sin haber recibido mantenimiento alguno.

Con objeto de valorar económicamente la compensación de talas, en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha considerado que dicha compensación consistirá en poner a disposición de los viveros municipales un número de ejemplares adultos equivalente al total de la edad de los árboles eliminados.

A continuación se presentan, para cada alternativa, los ejemplares cuya tala se ha valorado que deberá ser compensada.

- **<u>ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES. ALTERNATIVA 1</u>**

ID	ESPECIE	Nº PIES
4	*Pinus nigra*	1
5	*Pinus nigra*	1
8	*Pinus nigra*	1
9	*Pinus nigra*	1
10	*Populus nigra*	1
1	*Ulmus pumila*	1
2	*Ulmus pumila*	1
3	*Ulmus pumila*	1
6	*Ulmus pumila*	1
7	*Ulmus pumila*	1
TOTAL		**10**

- **ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES. ALTERNATIVA 2**

ID	ESPECIE	Nº PIES
CN2_Cd	*Cedrus deodara*	6
13	*Morus sp.*	1
11	*Pinus pinea*	1
12	*Pinus pinea*	1
14	*Pinus pinea*	1
15	*Pinus pinea*	1
16	*Pinus pinea*	1
TOTAL		**12**

- **ESTACIÓN REJAS. ALTERNATIVA 1**

ID	ESPECIE	Nº PIES
R1_1_Ph	*Pinus halepensis*	4
R1_4_Ph	*Pinus halepensis*	28
R1_6_Ph	*Pinus halepensis*	34
R1_8_Ph	*Pinus halepensis*	10
R1_5_Ph	*Pinus halepensis*	97
_2_Ph2	*Pinus halepensis*	3
R1_2_Ph1	*Pinus halepensis*	13
28	*Ulmus pumila*	1
27	*Ulmus pumila*	1
26	*Ulmus pumila*	1
R1_3_Up	*Ulmus pumila*	14
29	*Ulmus pumila*	1
R1_2_Up1	*Ulmus pumila*	11
39	*Ulmus pumila*	1
32	*Ulmus pumila*	1
30	*Ulmus pumila*	1
R1_2_Up2	*Ulmus pumila*	4
25	*Ulmus pumila*	1
TOTAL		**226**

- **ESTACIÓN REJAS. ALTERNATIVA 2**

ID	ESPECIE	Nº PIES
R2_1_Ph	*Pinus halepensis*	17
42	*Ulmus minor*	1
43	*Ulmus minor*	1
44	*Ulmus minor*	1
45	*Ulmus minor*	1
41	*Ulmus pumila*	1
R2_2_Up	*Ulmus pumila*	3
TOTAL		**25**

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES. ALTERNATIVA 1**

ID	ESPECIE	Nº PIES
61	*Cercis siliquastrum*	1
SF_Cs	*Cercis siliquastrum*	2
SF_Al_Cs	*Cupressus sempervirens*	18
92	*Ficus carica*	1
SF_Msp	*Morus sp.*	6
SF_Td_Ph	*Pinus halepensis*	33
SF_Ph	*Pinus halepensis*	105
SF_Pp_1	*Pinus pinea*	8
SF_Pp_2	*Pinus pinea*	69
SF_Pp_3	*Pinus pinea*	2
87	*Populus nigra*	1
SF_Pd_1	*Prunus dulcis*	3
SF_Pd_2	*Prunus dulcis*	8
SF_Pd_3	*Prunus dulcis*	7
47	*Prunus dulcis*	1
62	*Prunus dulcis*	1
56	*Prunus dulcis*	1
72	*Prunus dulcis*	1
95	*Prunus dulcis*	1
93	*Prunus dulcis*	1
91	*Prunus dulcis*	1
89	*Prunus dulcis*	1
SF_Up_2	*Ulmus pumila*	3
52	*Ulmus pumila*	1
57	*Ulmus pumila*	1
SF_Up_3	*Ulmus pumila*	8
60	*Ulmus pumila*	1
75	*Ulmus pumila*	1
76	*Ulmus pumila*	1
77	*Ulmus pumila*	1
74	*Ulmus pumila*	1
73	*Ulmus pumila*	1
69	*Ulmus pumila*	1
67	*Ulmus pumila*	1

ID	ESPECIE	Nº PIES
SF_Up_4	*Ulmus pumila*	49
48	*Ulmus pumila*	1
49	*Ulmus pumila*	1
50	*Ulmus pumila*	1
51	*Ulmus pumila*	1
53	*Ulmus pumila*	1
54	*Ulmus pumila*	1
55	*Ulmus pumila*	1
78	*Ulmus pumila*	1
58	*Ulmus pumila*	1
59	*Ulmus pumila*	1
SF_Al_Up_1	*Ulmus pumila*	71
79	*Ulmus pumila*	1
80	*Ulmus pumila*	1
96	*Ulmus pumila*	1
94	*Ulmus pumila*	1
90	*Ulmus pumila*	1
88	*Ulmus pumila*	1
TOTAL		**429**

- **SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES. ALTERNATIVA 2**

ID	ESPECIE	Nº PIES
61	*Cercis siliquastrum*	1
SF_Cs	*Cercis siliquastrum*	2
SF_Al_Cs	*Cupressus sempervirens*	18
92	*Ficus carica*	1
SF_Ma	*Melia azedarach*	4
SF_Msp	*Morus sp.*	6
SF_Td_Ph	*Pinus halepensis*	33
SF_Ph	*Pinus halepensis*	105
SF_Pp_1	*Pinus pinea*	8
SF_Pp_2	*Pinus pinea*	83
SF_Pp_3	*Pinus pinea*	2
87	*Populus nigra*	1
SF_Pd_1	*Prunus dulcis*	3
SF_Pd_2	*Prunus dulcis*	8
SF_Pd_3	*Prunus dulcis*	10
47	*Prunus dulcis*	1
62	*Prunus dulcis*	1
56	*Prunus dulcis*	1
72	*Prunus dulcis*	1
95	*Prunus dulcis*	1
93	*Prunus dulcis*	1
91	*Prunus dulcis*	1
89	*Prunus dulcis*	1
SF_Rs	*Robinia pseudoacacia*	4
SF_Up_2	*Ulmus pumila*	3
52	*Ulmus pumila*	1
57	*Ulmus pumila*	1
SF_Up_3	*Ulmus pumila*	8
60	*Ulmus pumila*	1
75	*Ulmus pumila*	1
76	*Ulmus pumila*	1
77	*Ulmus pumila*	1
74	*Ulmus pumila*	1
73	*Ulmus pumila*	1
71	*Ulmus pumila*	1
68	*Ulmus pumila*	1
69	*Ulmus pumila*	1
67	*Ulmus pumila*	1
SF_Up_4	*Ulmus pumila*	54
48	*Ulmus pumila*	1
49	*Ulmus pumila*	1
50	*Ulmus pumila*	1
51	*Ulmus pumila*	1
53	*Ulmus pumila*	1
54	*Ulmus pumila*	1
55	*Ulmus pumila*	1
78	*Ulmus pumila*	1
SF_Al_Up_2	*Ulmus pumila*	12
58	*Ulmus pumila*	1
59	*Ulmus pumila*	1
SF_Al_Up_1	*Ulmus pumila*	71
70	*Ulmus pumila*	1
66	*Ulmus pumila*	1
65	*Ulmus pumila*	1
64	*Ulmus pumila*	1
63	*Ulmus pumila*	1
79	*Ulmus pumila*	1
80	*Ulmus pumila*	1
96	*Ulmus pumila*	1
94	*Ulmus pumila*	1
90	*Ulmus pumila*	1
88	*Ulmus pumila*	1
TOTAL		**478**

Por último, cabe reseñar que, tanto el inventario del arbolado afectado realizado, como la propuesta de medidas, responden al estado del arbolado en el momento en el que se llevaron a cabo las visitas de campo (noviembre y diciembre de 2020).

Debido a que en enero de 2021 aconteció el temporal de nieve Filomena, el estado de los árboles inventariados ha sufrido cambios significativos.

Por tanto, se hace necesario que, en fases posteriores, se actualice el inventario y la propuesta de medidas realizada en el presente EsIA.

8.9.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

8.9.3.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En su caso, antes del inicio de la fase de explotación, se revisará el plan de prevención y extinción de incendios, y se comenzará a aplicar la parte correspondiente a la fase funcionamiento de la infraestructura ferroviaria.

8.9.3.2. SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS DE REVEGETACIÓN

Durante los 3 años siguientes a la puesta en explotación de la infraestructura se realizará un seguimiento del estado de las nuevas superficies generadas.

Se detectará la presencia de especies invasoras en estas superficies y se realizará un tratamiento fitosanitario que las elimine si esto fuese necesario.

8.9.3.3. ERRADICACIÓN DE ESPECIES INVASORAS

Al igual que en la fase de construcción, se realizará un seguimiento de los terrenos removidos y de las revegetaciones realizadas para detectar la aparición de especies invasoras y proceder a su erradicación.

Los métodos de control necesarios para erradicar las especies invasoras podrán ser mecánicos (desbroce y roturación), químicos (mediante la aplicación de herbicidas), o combinados, y esto dependerá de las características del medio en el que se asiente la planta y de su desarrollo. En este sentido, la proximidad al agua será un factor limitante a la hora de utilizar herbicidas.

8.9.3.4. SANIDAD FORESTAL

La viabilidad de las plantaciones depende en gran medida de su estado de salud y por tanto de su resistencia frente a los múltiples agentes nocivos que amenazan a las distintas especies.

Una **plaga** es toda alteración de un cultivo o masa forestal producida por organismos del reino animal como vertebrados, nemátodos y sobre todo insectos, que producen daños y pérdidas apreciables de producción y calidad. Por lo general son de fácil identificación y tratamiento.

Una **enfermedad** es la alteración del cultivo o masa forestal producida por hongos, bacterias y virus que causan daños y perturbaciones en el metabolismo de las plantas. Suelen ser en cambio de difícil determinación y control.

Asimismo, las causas determinantes de las enfermedades son de dos tipos: abióticas y bióticas. Las enfermedades abióticas o fisiológicas son las originadas por causas meteorológicas o condiciones desfavorables del suelo o la atmósfera que pueden desencadenar la aparición de otras enfermedades o plagas.

Con el fin de eliminar los riesgos de propagación de plagas y enfermedades forestales, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas y correctoras durante las fases de ejecución y explotación de la infraestructura, además de las medidas de seguridad que exige la normativa sectorial vigente.

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.

En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en la normativa de aplicación en materia de sanidad forestal, tanto nacional como autonómica.

8.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

Ninguna de las actuaciones analizadas afecta de forma directa o indirecta a hábitats de interés comunitario, espacios Red Natura 2000 u otros espacios naturales de interés, por lo que no se considera necesario establecer medidas específicas para su protección.

Sin embargo, en el caso de que en fases posteriores del proyecto se establezcan elementos auxiliares de obra en las proximidades de alguno de estos espacios (se desaconseja), dada la protección legal que los ampara, serán de obligado cumplimiento y carácter prioritario todas las medidas establecidas en el EsIA para la protección de la calidad de aire, las aguas, los suelos, la vegetación, la fauna y el paisaje.

8.11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

8.11.1. FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos que desarrollen el 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.

8.11.1.1. CONTROL DE LA SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

Se llevará a cabo el control de la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos.

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 vertedero (si fuesen necesarias), así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

Por ello, serán de aplicación todas las medidas recogidas en el apartado “Medidas de protección del suelo y ocupaciones”. Entre ellas, se incluye la delimitación de los perímetros de las actividades de obra mediante:

- Jalonamiento temporal flexible
- Jalonamiento rígido temporal

8.11.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.11.2.1. 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 de protección del suelo y ocupaciones” y “Medidas de protección hidrológica e hidromorfológica”.

8.11.2.2. MEDIDAS PROTECTORAS PARA QUIRÓPTEROS

Medidas protectoras en zonas urbanas

El riesgo de colisión en estas zonas es bajo, teniendo en cuenta los patrones de vuelo de las especies que los utilizan. Además, las actuaciones a realizar son muy localizadas. Pese a ello, se plantean las siguientes medidas protectoras que aseguran, en la medida de lo posible, que no se crean puntos de conflicto en la zona de actuación.

La problemática principal en estas superficies reside en que se puedan generar zonas de atracción de quirópteros, por ser atractivas para la caza. Este tipo de áreas, en general, responde a dos focos de atracción. En primer lugar, la existencia de masas de agua, especialmente las estancadas, que supongan una zona de cría de insectos. Para mitigar estos puntos de atracción, se tratará de eliminar todas las zonas de embalsamiento de aguas que se puedan generar durante los movimientos de tierras durante la fase de obra del proyecto.

El segundo tipo de foco de atracción típico para quirópteros es el generado por la iluminación artificial. La iluminación artificial del alumbrado urbano supone un importante foco de atracción para los insectos y por lo tanto para los quirópteros. Se debe evitar, por lo tanto, el alumbrado con un alto componente UV en las inmediaciones de las actuaciones, para alejar en la medida de lo posible las zonas de campeo de los quirópteros de la infraestructura proyectada.

8.11.2.3. MEDIDAS ANTICOLISIÓN Y ANTIELECTROCUCIÓN

La mortalidad por colisión y electrocución con la catenaria no es muy significativa, y es menor que la existente en las líneas eléctricas convencionales, ya que, al formar una estructura compleja, como es la propia plataforma ferroviaria y los equipamientos asociados, presenta una mayor visibilidad.

No se considera necesaria la incorporación de medidas anticolisión específicas, dadas las características propias de las actuaciones planteadas.

Respecto a las medidas antielectrocución, se tendrán en cuenta las siguientes medidas generales en el diseño de la catenaria:

- Adecuación de la línea eléctrica mediante el trenzado de cables o su aislamiento, al menos en las proximidades de los apoyos.
- Diseño de los apoyos evitando que los puentes, seccionadores, fusibles, transformadores exteriores (en su caso), derivaciones y finales de línea, tengan los elementos de tensión por encima de las crucetas o semicrucetas.
- Las cadenas de aisladores se dispondrán en suspensión.
- No deben existir los puentes flojos por encima de las crucetas.
- Aislamiento de los puentes de unión entre elementos de tensión en las proximidades de los apoyos.
- Los apoyos de alineación cumplirán las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad:
    - Entre conductos sin aislar y zona de posada, de 0,7 m
    - Entre conductores, de 1,5 m
- Instalación de soportes al tresbolillo o de bóveda, diseñándose siempre las crucetas y semicrucetas de forma que se dificulte el posado de las aves sobre los puntos de enganche de las cadenas de aisladores.

8.11.2.4. PROSPECCIÓN FAUNÍSTICA

De forma previa al inicio de las obras, se plantea la realización de una prospección faunística en el entorno próximo de las obras, con el fin de descartar la presencia de zonas de nidificación de especies protegidas.

En caso de localizar nidos de especies protegidas, se pararán de inmediato las obras y se contactará con los agentes medioambientales. En ningún caso se manipularán o traslocarán los ejemplares sin la autorización del órgano ambiental.

8.11.2.5. RESTRICCIONES DE LAS ACTIVIDADES DE OBRAS

Dado que el ámbito dónde se desarrollarán las actividades de obra es predominantemente urbano, no se considera necesario el establecimiento de limitaciones temporales a las actuaciones, siempre y cuando no se hayan localizado nidos durante la prospección faunística previa.

Se considera, sin embargo, recomendable que el inicio de las actividades más ruidosas se sitúe antes del periodo reproductor de las especies sensibles, ya que así la fauna abandonará el área afectada antes del inicio de las obras, pudiendo reproducirse en lugares no afectados por la construcción de la infraestructura.

El periodo reproductor, que abarca desde las fases de cortejo hasta los primeros vuelos de los pollos, es el periodo más crítico para la fauna, dónde el riesgo de abandono del nido es mayor. Para las especies sensibles presentes en el ámbito de estudio, este periodo de cría se inicia en febrero. Por lo tanto, se evitará el inicio de las actividades ruidosas entre los meses de marzo y agosto.

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.

PERIODO ESTACIONAL	LIMITACIÓN HORARIA
Primavera	Mañana: 6:00h – 9:00h Tarde: 19:00h – 22:00h
Verano	
Otoño	Mañana: 7:00h – 10:00h Tarde: 18:00h – 20:00h
Invierno	

8.12. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

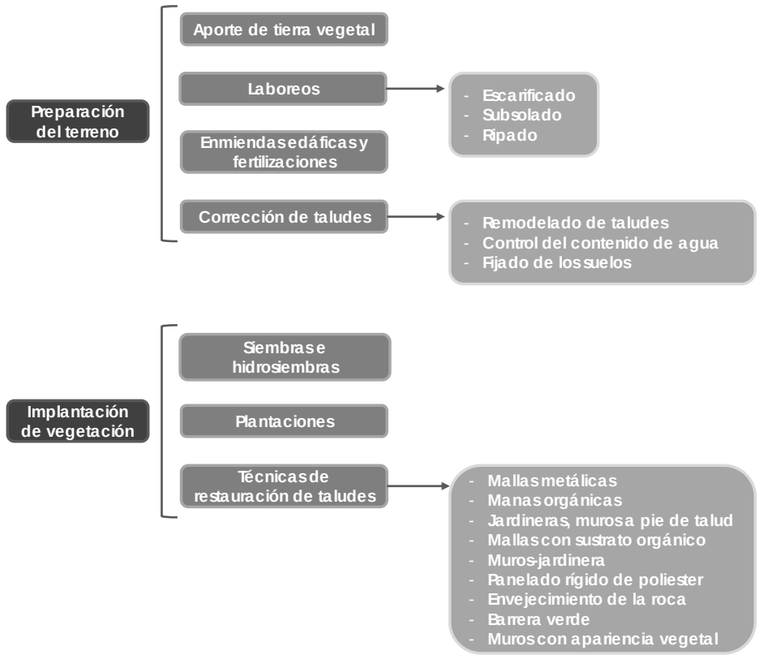
La restauración de un espacio o área afectada como consecuencia de la obra, tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante, evitar o aminorar los procesos erosivos, garantizar la estabilización de los taludes creados, 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 del Cercanías.

- 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.

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.

8.12.1. 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 parecida posible a la existente 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 el caso de que se vean afectados hábitats de interés comunitario, en la restauración correspondiente se tendrá en cuenta el trabajo "*Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario*" (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.

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.

No se emplearán especies introducidas que presenten carácter invasor, y todas aquellas que se seleccionen estarán disponibles en los viveros de la zona.

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.

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 perenne, de crecimiento lento y de crecimiento rápido, gramíneas y leguminosas, rastreras, etc.

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 con 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, como son las zonas de instalaciones auxiliares, 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, especialmente en el caso de los terraplenes, 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 incorporarán 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, distribuidos en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final con el 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 instalaciones auxiliares, zonas llanas afectadas por las obras, o terraplenes 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, como es el caso del entorno en el que se enmarcan las actuaciones planteadas.

Para las plantaciones se utilizarán especies rústicas (resistentes a condiciones difíciles de clima y suelo), propias de la estación 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 partes basales de los terraplenes y las superficies llanas a restaurar.

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.

8.12.2. 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 evaluadas. 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 de transición desmonte-terraplén, y en los fondos de los valles cercanos a zonas muy frecuentadas, puede ser conveniente la ocultación de formas (pantallas acústicas, muros, 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 se atraviesa, evitando que la propia pantalla se configure como un elemento de intrusión visual.

En estas zonas se plantarán árboles de 1 a 1,5 m de altura, de porte alto, con una distancia entre pies de 3 metros.

Diseño y restauración de taludes

La morfología resultante para taludes de desmonte es 3H:2V, 2H:1V y 1H:1V; y 3H:2V y 2H:1V para taludes de terraplén. Estas pendientes evitan el atrincheramiento y favorecen el arraigo de la vegetación.

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 obra, 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.

Todos los taludes en suelo se restaurarán mediante hidrosiembras de especies autóctonas de herbáceas y matorral.

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 que así, se permita a la vegetación establecerse en los taludes.

Plantaciones ornamentales en estaciones

Las estaciones son zonas muy transitadas, que precisan de un tratamiento estético intenso, con criterios ornamentales tales como:

- Mezcla de plantas de carácter arbustivo y arbóreo.
- Empleo de plantas en las que las épocas de floración no coincidan exactamente en el tiempo, para otorgarle al seto un mayor dinamismo y colorido.
- Utilización de especies resistentes a podas y de carácter rústico, es decir, que necesiten poco mantenimiento.

Tratamiento de vertederos

En el presente proyecto no se ha previsto la necesidad de apertura de nuevas zonas de préstamo ni vertederos. Los materiales necesarios se obtendrán de canteras, graveras y plantas de suministro existentes, y el excedente de tierras se transportará a explotaciones mineras legalizadas que admiten tierras en su plan de restauración.

No obstante, a continuación se muestra una serie de consideraciones generales para la restauración de vertederos, en el caso de que en fases posteriores del proyecto se opte por la apertura de nuevas superficies.

El tratamiento de las zonas de vertedero, 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 previamente. En las zonas de monte sin uso específico, será necesaria en muchos casos, la revegetación posterior de la zona.

Las zonas de vertedero, 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 se haya rellenado la zona mediante el aporte externo de tierras.

Desde el punto de vista de su conformación, se debe ir rellenando la zona (o el hueco en el caso de que sean canteras o préstamos empleados con anterioridad) hasta que se alcance una cota acorde con el terreno en el que se ubican. 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. Se seguirá la topografía del terreno, tratando de adecuar, en el caso de préstamos anteriores, la superficie final de la zona a la morfología y pendientes originales. El relleno se realizará por capas, con objeto de que no se produzcan grietas ni desprendimientos.

En caso de requerirse zonas de préstamo de nueva apertura, éstas deberán disponer de la autorización del organismo competente en materia de Minas para la explotación de la zona, y deberán contar con un plan de restauración aprobado.

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). También se tendrá en cuenta, la restauración de las zonas ocupadas temporalmente para la reposición de los servicios afectados.

El tratamiento a aplicar será:

- Hidrosiembra de herbáceas y matorral.

8.12.3. CRITERIOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN IMPLANTADA Y ZONAS RESTAURADAS

Periodo de mantenimiento en las etapas iniciales

Las labores de mantenimiento inicial abarcarán el periodo de garantía. Dentro de estas labores se incluirán los riegos, abonados, escardas, binas y podas.

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 solo 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 considera que los elementos 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, se deberán 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

Se llevará a cabo el control fitosanitario de las plantaciones realizadas, que consistirá en una analítica del material vegetal, en el caso en el que se detecten sintomatologías que indiquen algún tipo de patogenia.

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.

8.13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

8.13.1. FASE DE DISEÑO

El proyecto de construcción incluirá un procedimiento de actuación que asegure la conservación del patrimonio arqueológico y paleontológico, 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.

8.13.1.1. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y MEDIDAS ESPECÍFICAS POR ACTUACIÓN

Como se recoge en el apartado 6.14.2, se ha realizado la prospección arqueológica del ámbito de actuación, que se ha dividido en dos fases: primera prospección realizada en 2019 por la empresa de arqueología Contexto, en el ámbito de las estaciones de Campo de las Naciones y Rejas; y segunda prospección en 2020, llevada a cabo por la empresa de arqueología Arqueoestudio, en la que se completa la realizada en Campo de las Naciones, y se prospecta el ámbito de actuación del salto del carnero de San Fernando de Henares.

Durante la redacción de este Estudio Informativo, únicamente se ha recibido resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural en relación con la prospección de 2019, realizada por Contexto.

8.13.1.2. INCORPORACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DE PATRIMONIO CULTURAL A LA CARTOGRAFÍA DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

Los elementos de patrimonio cultural han sido considerados como “zonas excluidas” según la clasificación del territorio realizada en el presente EsIA, prohibiéndose de esta manera cualquier actividad o instalación temporal en estas zonas.

Adicionalmente, con los resultados obtenidos en la prospección, deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes del patrimonio presentes en el ámbito de las obras de referencia, señalizando su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra como zona excluida para la localización de instalaciones auxiliares de obras (parques de maquinaria, viales de servicio, zonas de acopio, vertederos, etc.).

8.13.1.3. AUTORIZACIONES

En fase de proyecto, se deberá solicitar autorización para la ejecución de las actuaciones planteadas en la estación de Rejas a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, dado que las obras se realizan en el ámbito de un Bien de interés cultural (artículo 19 de la ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid).

8.13.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.13.2.1. CONTROL Y SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

Se llevará a cabo el seguimiento arqueológico y paleontológico, para la totalidad de las actuaciones 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.

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.

8.13.2.2. BALIZAMIENTO PERIMETRAL DE ELEMENTOS PATRIMONIALES QUE SE ENCUENTREN EN LAS PROXIMIDADES DE LA OBRA.

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. Esta medida se ha previsto en el “Apeadero de la Estación de Ferrocarril”, el “Puente del Ferrocarril” y la “Zona Arqueológica el Calvario”.

8.13.2.3. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LOS ELEMENTOS AFECTADOS

Las medidas que se incluyen a continuación son las derivadas de la resolución de la Dirección General de Patrimonio para la prospección de 2019, y las propuestas en la memoria de prospección de 2020 (a la espera de obtener resolución de la citada Dirección General). En el caso que la resolución estableciera medidas adicionales en el ámbito del salto del carnero, no contempladas en el informe, estas se deberán tener en cuenta en fase de proyecto constructivo.

- ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES

En esta zona no se han localizado indicios arqueológicos ni paleontológicos durante las prospecciones de 2019 (Contexto) y 2020 (Arqueoestudio), habiéndose propuesto en ambos informes arqueológicos la siguiente medida, de aplicación tanto para la Alternativa 1 como para la Alternativa 2:

- Control arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierras.

Como se ha indicado anteriormente, el informe de prospección de 2019 cuenta con resolución favorable de la DG de Patrimonio Cultural (el ámbito completo de la Alternativa 1 fue prospectado durante estos trabajos). La prospección realizada en 2020 completa el ámbito de la Alternativa 2, por lo que si la DG estableciera medidas adicionales, éstas deberán de ser tenidas en cuenta en fases posteriores.

- ESTACIÓN REJAS

El ámbito de ambas alternativas analizadas fue analizado en la prospección realizada en 2019 por Contexto.

En dicho informe, que cuenta con resolución favorable de la DG, se establece:

- Control arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierras.

Esta medida sería de aplicación tanto para la Alternativa 1 como para la Alternativa 2.

Adicionalmente, para la ejecución de las actuaciones planteadas, se deberá disponer de autorización por parte de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, dado que las obras se realizan en el ámbito de un Bien de interés cultural (artículo 19 de la ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid).

- ACTUACIONES SALTO DEL CARNERO

Durante la prospección realizada, se documentaron restos cerámicos. Además, cabe señalar la existencia del elemento protegido Apeadero de la Estación de Ferrocarril (CM/049/0007), y de la Zona Arqueológica el Calvario (CM/049/0008) y, aunque no se ha tenido constancia de la presencia de restos de paleofauna, estos no se descartan.

En el informe arqueológico se proponen las siguientes medidas:

- Sondeos valorativos, sobre todo en la parte oeste del trazado, tanto de la vía a Fuente de la Mora, como de la vía a Vicálvaro/Coslada. En función de los resultados de estos sondeos se propondrán nuevas actuaciones

  La propuesta de sondeos valorativos para este estudio, consiste en sondeos mecánicos con limpieza manual de dimensiones de 10 x 2 metros. En la parte norte, desde el PK 0+000 al PK 1+000, se contempla la realización de 1 sondeo por cada 100 metros (total de 10 sondeos). En la parte sur, al considerarse que se trata de una zona más removida, se propone la realización de dos sondeos en la zona más próxima a la zona arqueológica (PK 0+000). La localización definitiva de los sondeos, al igual que su tipología y cantidad, será definida por el arqueólogo en el correspondiente proyecto, que deberá estar autorizado por el organismo competente.

- Control arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierras.

- Recogida y procesado de sedimentos para la comprobación de microrrestos en aquellas facies susceptibles de albergarlos.

- Balizamiento y exclusión de los elementos: “Apeadero de la Estación de Ferrocarril”, “Puente del Ferrocarril” y “Zona Arqueológica el Calvario”

Estas medidas serán de aplicación tanto para la Alternativa 1 como para la Alternativa 2. Cabe recordar que se está a la espera de la Resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural sobre la memoria de prospección correspondiente a las actuaciones en el salto de carnero de San Fernando de Henares. En el caso que la resolución establezca medidas adicionales, estas serán de obligado cumplimiento, y se deberán tener en cuenta en fases posteriores del proyecto.

8.13.2.4. 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 Ley 3/2013, 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.

8.14. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS

Las actuaciones propuestas que interceptan vías pecuarias, según la información reflejada en el visor de la Comunidad de Madrid, son la Alternativa 1 de la estación de Campo de las Naciones, y las Alternativas 1 y 2 del salto de carnero de San Fernando de Henares. No obstante, tal y como se ha señalado en el apartado 6.15, en el ámbito de las actuaciones proyectadas no existe actualmente indicio alguno de estos caminos, como consecuencia de distintas urbanizaciones que se han realizado en la zona, de las vías ferroviarias actuales y del carácter urbano del entorno, que han podido hacer desaparecer estos caminos tradicionales.

Como se ha señalado anteriormente, no se considera que las vías pecuarias afectadas (según la información del visor) tengan un itinerario viable en la actualidad en la zona de actuación. No obstante, dado que no se dispone de información para afirmar que estas vías pecuarias se hayan desafectado, y no habiéndose recibido respuesta del Área de Vías

Pecuarias de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación, unidad responsable del Fondo Documental, se establecen en este apartado las medidas a tener en cuenta en fases posteriores del proyecto, en caso de confirmarse la afección a alguna vía pecuaria.

8.14.1. FASE DE DISEÑO

Las vías pecuarias se clasificarán como zonas excluidas en el proyecto de construcción, de manera que se asegure la ausencia de instalaciones provisionales o permanentes en dichas zonas durante las obras, y únicamente se podrán ocupar temporalmente en la zona estricta de afección de la obra, con el fin de llevar a cabo su restitución.

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, teniendo en cuenta la Ley 8/1998, de 15 de junio, de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid y la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, y en coordinación con el organismo correspondiente de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, se incluirán las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar los posibles efectos negativos sobre las vías pecuarias derivados de la ejecución del proyecto. Por tanto, con carácter previo a la realización de las actuaciones previstas y conforme dicta el artículo 13 de la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias (en adelante LVP), se deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios de aquél. Por otro lado, en el caso de modificaciones de trazado de las vías pecuarias, se tendrá en cuenta el mantenimiento de su integridad superficial, el carácter idóneo del nuevo itinerario y la continuidad de aquéllas, de modo que no se interrumpa el tránsito ganadero.

Se recogen, seguidamente, los aspectos a considerar en la redacción de los proyectos constructivos:

- De forma general para todas las restituciones de vías pecuarias, la superficie a reponer deberá quedar perfectamente delimitada del resto de la superficie colindante, empleando, por ejemplo, mojones propios de vías pecuarias. Una vez finalizadas las obras y ejecutadas las restituciones, se deberán inscribir los terrenos restituidos a nombre de la Comunidad Autónoma, en cumplimiento de lo establecido en las arts. 2 y 6 de la Ley de Vías Pecuarias.

- Por otro lado, y también de forma genérica para el resto de zonas afectadas, la superficie compensada no deberá ser entregada como un camino compactado, salvo que técnicamente sea imprescindible su compactado o rigidización (por ejemplo, en los cruces con la línea férrea, cuando sea exigido en otra normativa, etc.).

- De esta forma, los terrenos compensados podrán ser adscritos al uso principal de las vías pecuarias, que es el del tránsito ganadero, y al tácito e implícito a este mismo y que es el del uso de los terrenos pecuarios como pasto en ese tránsito, en virtud de los artículos 1, 3 y 13 de la citada LVP. En todo caso, se podrá dar esta circunstancia, siempre que el camino compactado no represente la totalidad de la superficie restituida y se diferencie correctamente la superficie perteneciente a la vía pecuaria de la del resto.

- Se deberá remitir al organismo competente de la Comunidad de Madrid documento de afección a vías pecuarias.

8.14.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Si se diese el caso de afección a vías pecuarias, se llevará a cabo su reposición en cumplimiento de lo establecido al respecto en los proyectos constructivos correspondientes.

8.15. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Con objeto de minimizar las afecciones que las nuevas actuaciones pueden 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.

8.15.1. MEDIDAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

8.15.1.1. FASE DE DISEÑO

El proyecto de construcción deberá tener en cuenta en el diseño definitivo de las infraestructuras planteadas, 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, gas, alumbrado, etc.), y por otro lado, la reposición de carreteras, caminos y otras vías afectadas por la infraestructura, mediante la inclusión o ampliación de pasos superiores e inferiores, de forma que se asegure el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

- **Compensación económica de los propietarios expropiados.**

8.15.1.2. 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.

- **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 8.6. “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, 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.

8.15.2. 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.

8.16. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA

A continuación, se contempla el orden de realización, a lo largo de todo el periodo de la fase de obras, de las diferentes actuaciones preventivas y correctoras propuestas en el presente EsIA, que deberán desarrollarse en fase de proyecto constructivo. Estas actuaciones ambientales formarán parte del plan de obra del proyecto.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista deberá definir el plan de rutas de acceso a las obras, a las canteras autorizadas de las que se extraerá el material necesario para las obras, y a las zonas de vertido.

Antes del comienzo de las obras, se llevarán a cabo las medidas de protección del patrimonio cultural (prospección arqueológica de nuevas zonas de ocupación, recogida y procesado de sedimentos para la comprobación de microrrestos en aquellas facies susceptibles de albergarlos, y sondeos valorativos previos en la Zona Arqueológica el Calvario).

Asimismo, se llevará a cabo la prospección faunística previa al comienzo de las obras, con el fin de descartar la presencia de nidos de especies protegidas en la zona de actuación o sus proximidades.

De manera previa al inicio de los movimientos de tierras, se realizará el replanteo de las ocupaciones del proyecto, tanto de la traza, como de los caminos de obra, y zonas de instalaciones auxiliares. De esta manera, se instalarán los tipos de jalonamiento / cerramiento previstos. En las zonas con edificaciones próximas identificadas en el estudio de ruido, se sustituirá el jalonamiento por un cerramiento rígido y fonoabsorbente, con el fin de minimizar el impacto acústico.

Se llevará a cabo la retirada de tierra vegetal en las zonas en las que se haya detectado su presencia, antes de que comiencen los movimientos de tierra y el tránsito de camiones por la zona, evitando de este modo la compactación del suelo.

Transcurridos los 6 meses del acopio de tierra vegetal, se llevarán a cabo labores de mantenimiento.

Al comienzo de las obras, deberán instalarse las barreras de sedimentos (si fuesen necesarias), las balsas de decantación, los puntos de limpieza de canaletas de

hormigoneras, los puntos limpios, y se llevará a cabo la impermeabilización de las zonas de instalaciones auxiliares.

Durante el desarrollo de todos los movimientos de tierra se realizará la vigilancia arqueológica y paleontológica de los mismos de manera directa, diaria y permanente.

Los materiales pulverulentos y, en general, los acopios de los mismos, deberán transportarse cubiertos, mediante el uso de toldos o lonas, para minimizar de esta manera la emisión de partículas en suspensión al medio atmosférico.

También durante el periodo en el que se produzcan los movimientos de tierra, se efectuarán riegos periódicos para evitar la contaminación atmosférica.

El Contratista, una vez licitado el proyecto, deberá limitar las actuaciones ruidosas según lo establecido por motivos faunísticos.

Durante las obras, se llevará a cabo el control de vertidos, el mantenimiento de las barreras de sedimentos y de las balsas de decantación.

Del mismo modo, se exigirá el uso constante de maquinaria en buen estado técnico durante toda la obra, según las indicaciones del Director de Obra. Esto incluye las consideraciones necesarias para que se minimice el ruido generado, tales como las limitaciones del horario de trabajo de las máquinas, o en su defecto, de las actividades más ruidosas, usos de tolvas no metálicos, etc. Las medidas aplicables a la minimización de vibraciones deberán ser aplicadas durante toda la obra.

También se realizarán durante las obras las señalizaciones necesarias, se ejecutará el plan de gestión de residuos, y la reposición de los servicios y servidumbres afectados.

Se instalarán las pantallas acústicas previstas (metálicas y de doble absorción).

A medida que se vayan finalizando las obras, se irán ejecutando las labores de restauración correspondientes. Será necesario aplicar un laboreo en las zonas más compactadas para garantizar su correcta restauración.

Una vez finalizadas las obras, se instalará el cerramiento definitivo de la infraestructura, se realizará el desmantelamiento y limpieza de las instalaciones auxiliares y, en general, de todas las zonas de actuación.

Las actuaciones de vigilancia ambiental (definidas en el apartado 9 del presente EsIA), se desarrollarán durante toda la duración de las obras y durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la obra.

9. 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 ligadas 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.

9.1. 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 y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

9.2. 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 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Los proyectos constructivos recogerán 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.

9.3. 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 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 y Paleontológico:
  - 1 Director de Seguimiento Arqueológico y Paleontológico.
  - Técnicos Arqueólogos de apoyo.

Este Equipo de Control y Vigilancia deberá estar a pie de obra desde el inicio de la misma.

9.4. 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.

9.5. 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.

9.6. 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.

9.6.1. 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 y en zonas urbanas, en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.
  - Indicador: Longitud colindante de áreas sensibles a proteger y zonas urbanas correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante de área sensible y urbana, 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.

9.6.2. 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 (NO_X), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO_2) 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, NO_X, 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.

9.6.3. 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 y vibraciones.
  - Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones más expuestas 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:** Comprobación de que el nivel de ruido, emitido por la maquinaria en fase de obras, no supera los límites establecidos por la legislación vigente en zonas urbanas.

  - Indicador: Niveles sonoros admisibles producidos por la maquinaria de obras.
  - Frecuencia: Mensualmente en fase de construcción cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido. Posibilidad de valorar la comprobación de los niveles de ruido.
  - Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación por períodos de larga duración. Si difirieran, se tomará el valor más restrictivo.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Mediciones cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando.
  - Medidas: Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno y a periodos sin conflicto, establecimiento de pantallas sonoras provisionales, utilización de maquinaria de bajo nivel sónico, utilización de menor número de unidades generadoras de ruido simultáneamente, recubrimiento de volquetes con material elástico, posicionamiento de los focos de ruido, etc. Todas estas medidas conformarán un Plan de Actuación en obras.

- **Objetivo**: Protección de las condiciones de sosiego público. Pantallas acústicas en fase de obra.

  - Indicador de realizaciones: Pantallas realizadas frente a las previstas expresado como porcentaje.
  - Frecuencia: Control de al menos dos veces: una al replanteo del paso y otra a su finalización.
  - Valor Umbral: No se admite la no ejecución de cualquiera de las pantallas previstas.
  - Medidas: Realización de las pantallas no ejecutadas.

- **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: L_{eq} día, L_{eq} tarde, L_{eq} noche, 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.

9.6.4. 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.

9.6.5. 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.

9.6.6. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN

- **Objetivo:** Realización de una valoración del arbolado a talar antes del comienzo de las obras.

  - Indicador: Estado de los pies arbóreos a talar.
  - Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Valor Umbral: Existencia de pies arbóreos sin valorar en la zona de obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Medidas: Propuesta de tala y compensación, o de transplante, en función del estado de los ejemplares a afectar.

- **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**: Control de las especies invasoras

  - Indicador: realización del desbroce fuera de la época de floración de especies invasoras, tratamiento de los restos vegetales procedentes de zonas con presencia de especies invasoras, seguimiento de la revegetación
  - Frecuencia: Controles durante el desbroce y en las operaciones de restauración.
  - Valor Umbral: Presencia de especies exóticas después de la restauración.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Eliminación de las especies invasoras.

- **Objetivo:** Realización de trasplantes.

  - Indicador: Marcado de los ejemplares a trasplantar, preparación del cepellón, extracción de cada pie y plantación en el destino previsto.
  - Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Valor Umbral: Cualquiera de los trasplantes previstos no realizados.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Medidas: Transplante de los ejemplares, o compensación en caso de tala.

- **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 para 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.

9.6.7. 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 el comienzo de la obra entre marzo y agosto (periodo reproductor de las especies sensibles)

  - Indicador: Control y seguimiento de que las obras empiezan antes del comienzo de los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles.
  - Frecuencia: Antes del comienzo de las obras.
  - Valor Umbral: Comienzo de las obras durante la época reproductiva de las especies sensibles.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Paralización de las obras.

9.6.8. 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).

9.6.9. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

- **Objetivo:** Protección del patrimonio cultural en fase de diseño.

  - Indicador: realización de prospecciones de zonas no prospectadas, obtención de la autorización correspondiente para la ejecución de la obra dentro de un BIC, incorporación de los elementos inventariados y documentados en la planimetría de proyecto, diseño de medidas específicas (sondeos valorativos, 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 específicas en fase de obra.

  - Indicador: Control y seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra, ejecución de sondeos valorativos en yacimientos, balizamiento de los elementos próximos a las obras y recogida y procesado de sedimentos para la comprobación de microrrestos en aquellas facies susceptibles de albergarlos.
  - 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.

9.6.10. 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 la totalidad de las superficies generadas por el proyecto, 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.

9.6.11. 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.

9.6.12. PROTECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

- **Objetivo:** Control de la eficacia de las medidas para garantizar la permeabilidad transversal.

  - 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.

9.7. 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 DIA. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

9.7.1. ANTES DEL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Se redactará el informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

9.7.2. DURANTE LAS OBRAS

Se redactará 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.

9.7.3. ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA

Se elaborará un 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 con 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.

9.7.4. PVA PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN.

Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra, se presentarán los siguientes informes:

- 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.

9.7.5. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter previo al comienzo de las obras, la contrata 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.

10. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

10.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

10.1.1. ESTACIÓN CAMPO DE LAS NACIONES

10.1.1.1. ALTERNATIVA 1

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	COSTE
m³	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	3	0,00	0,00
m³	Extendido de tierra vegetal procedente de préstamo	10,68	1.864,63	19.914,23
ha	Hidrosiembras	8.000,00	0,93	7.458,51
ha	Plantaciones arbóreas	19.440,00	0,19	3.624,84
ha	Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	10.000,00	0,93	9.323,14
ha	Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	14.000,00	0,19	2.610,48
ha	Mantenimiento especies vegetales	4.430,00	1,12	4.956,18
PA	Eliminación de especies invasoras	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Trasplante y compensación de arbolado	6.040,00	1,00	6.040,00
m	Jalonamiento temporal	0,6	1.306,00	783,60
m	Cerramiento provisional rígido	2,55	1.725,00	4.398,75
m²	Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	158	0,00	0,00
m	Pantalla acústica fonoabsorbente móvil	302,29	0,00	0,00
PA	Prospección faunística	864,00	1,00	864,00
PA	Control y vigilancia arqueológica	69.120,00	1,00	69.120,00
PA	Control y vigilancia paleontológica	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Sondeos valorativos y balizamiento	20.000,00	0,00	0,00
t	Gestión de RCD	10,00	1.224,44	12.244,40
t	Gestión de balasto	5,00	7.938,00	39.690,00
TOTAL				**201.028,12**

10.1.1.2. ALTERNATIVA 2

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	COSTE
m³	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	3	0,00	0,00
m³	Extendido de tierra vegetal procedente de préstamo	10,68	1.242,78	13.272,87
ha	Hidrosiembras	8.000,00	0,62	4.971,11
ha	Plantaciones arbóreas	19.440,00	0,12	2.415,96
ha	Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	10.000,00	0,62	6.213,89
ha	Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	14.000,00	0,12	1.739,89
ha	Mantenimiento especies vegetales	4.430,00	0,75	3.303,30
PA	Eliminación de especies invasoras	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Trasplante y compensación de arbolado	6.040,00	1,00	13.420,00
m	Jalonamiento temporal	0,6	1.008,00	604,80
m	Cerramiento provisional rígido	2,55	1.238,00	3.156,90
m²	Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	158	0,00	0,00
m	Pantalla acústica fonoabsorbente móvil	302,29	0,00	0,00
PA	Prospección faunística	864,00	1,00	864,00
PA	Control y vigilancia arqueológica	69.120,00	1,00	69.120,00
PA	Control y vigilancia paleontológica	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Sondeos valorativos y balizamiento	20.000,00	0,00	0,00
t	Gestión de RCD	10,00	1.698,21	16.982,07
t	Gestión de balasto	5,00	6.564,60	32.823,00
TOTAL				**188.887,79**

10.1.2. ESTACIÓN REJAS

10.1.2.1. ALTERNATIVA 1

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	COSTE
m³	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	3	1.602,80	4.808,40
m³	Extendido de tierra vegetal procedente de préstamo	10,68	0,00	0,00
ha	Hidrosiembras	8.000,00	0,41	3.267,35
ha	Plantaciones arbóreas	19.440,00	0,08	1.587,93
ha	Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	10.000,00	0,41	4.084,19
ha	Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	14.000,00	0,08	1.143,57
ha	Mantenimiento especies vegetales	4.430,00	0,49	2.171,16
PA	Eliminación de especies invasoras	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Trasplante y compensación de arbolado	6.040,00	1,00	89.951,00
m	Jalonamiento temporal	0,6	1.351,00	810,60
m	Cerramiento provisional rígido	2,55	0,00	0,00
m²	Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	158	1.061,50	167.717,00
m	Pantalla acústica fonoabsorbente móvil	302,29	0,00	0,00
PA	Prospección faunística	864,00	1,00	864,00
PA	Control y vigilancia arqueológica	69.120,00	1,00	69.120,00
PA	Control y vigilancia paleontológica	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Sondeos valorativos y balizamiento	20.000,00	0,00	0,00
t	Gestión de RCD	10,00	1.287,16	12.871,61
t	Gestión de balasto	5,00	0,00	0,00
TOTAL				**378.396,82**

10.1.2.2. ALTERNATIVA 2

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	COSTE
m³	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	3	707,30	2.121,90
m³	Extendido de tierra vegetal procedente de préstamo	10,68	0,00	0,00
ha	Hidrosiembras	8.000,00	0,00	23,96
ha	Plantaciones arbóreas	19.440,00	0,00	11,64
ha	Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	10.000,00	0,00	29,95
ha	Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	14.000,00	0,00	8,39
ha	Mantenimiento especies vegetales	4.430,00	0,00	15,92
PA	Eliminación de especies invasoras	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Trasplante y compensación de arbolado	6.040,00	1,00	22.607,00
m	Jalonamiento temporal	0,6	1.890,00	1.134,00
m	Cerramiento provisional rígido	2,55	0,00	0,00
m²	Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	158	1.364,00	215.512,00
m	Pantalla acústica fonoabsorbente móvil	302,29	127,00	38.390,83
PA	Prospección faunística	864,00	1,00	864,00
PA	Control y vigilancia arqueológica	69.120,00	1,00	69.120,00
PA	Control y vigilancia paleontológica	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Sondeos valorativos y balizamiento	20.000,00	0,00	0,00
t	Gestión de RCD	10,00	12.929,25	129.292,49
t	Gestión de balasto	5,00	14.959,88	74.799,40
TOTAL				**573.931,48**

10.1.3. SALTO DE CARNERO SAN FERNANDO DE HENARES

10.1.3.1. ALTERNATIVA 1

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	COSTE
m³	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	3	12.890,80	38.672,40
m³	Extendido de tierra vegetal procedente de préstamo	10,68	0,00	0,00
ha	Hidrosiembras	8.000,00	4,14	33.118,82
ha	Plantaciones arbóreas	19.440,00	0,83	16.095,75
ha	Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	10.000,00	4,14	41.398,53
ha	Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	14.000,00	0,83	11.591,59
ha	Mantenimiento especies vegetales	4.430,00	4,97	22.007,46
PA	Eliminación de especies invasoras	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Trasplante y compensación de arbolado	6.040,00	1,00	167.328,00
m	Jalonamiento temporal	0,6	2.786,00	1.671,60
m	Cerramiento provisional rígido	2,55	4.470,00	11.398,50
m²	Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	158	0,00	0,00
m	Pantalla acústica fonoabsorbente móvil	302,29	0,00	0,00
PA	Prospección faunística	864,00	1,00	864,00
PA	Control y vigilancia arqueológica	69.120,00	1,00	69.120,00
PA	Control y vigilancia paleontológica	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Sondeos valorativos y balizamiento	20.000,00	1,00	20.000,00
t	Gestión de RCD	10,00	2.742,32	27.423,17
t	Gestión de balasto	5,00	0,00	0,00
TOTAL				**480.689,82**

10.1.3.2. ALTERNATIVA 2

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	COSTE
m³	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	3	14.289,00	42.867,00
m³	Extendido de tierra vegetal procedente de préstamo	10,68	0,00	0,00
ha	Hidrosiembras	8.000,00	2,09	16.715,32
ha	Plantaciones arbóreas	19.440,00	0,42	8.123,65
ha	Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	10.000,00	2,09	20.894,15
ha	Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	14.000,00	0,42	5.850,36
ha	Mantenimiento especies vegetales	4.430,00	2,51	11.107,33
PA	Eliminación de especies invasoras	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Trasplante y compensación de arbolado	6.040,00	1,00	185.633,00
m	Jalonamiento temporal	0,6	2.664,00	1.598,40
m	Cerramiento provisional rígido	2,55	4.707,00	12.002,85
m²	Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	158	0,00	0,00
m	Pantalla acústica fonoabsorbente móvil	302,29	0,00	0,00
PA	Prospección faunística	864,00	1,00	864,00
PA	Control y vigilancia arqueológica	69.120,00	1,00	69.120,00
PA	Control y vigilancia paleontológica	10.000,00	1,00	10.000,00
PA	Sondeos valorativos y balizamiento	20.000,00	1,00	20.000,00
t	Gestión de RCD	10,00	1.408,73	14.087,28
t	Gestión de balasto	5,00	0,00	0,00
TOTAL				**428.863,34**

10.2. 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

El coste del PVA en la fase de obra es el mismo para cada una de las alternativas planteadas.

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Vigilancia ambiental de la obra	mes	24	8.355,20	**200.524,8**

FASE DE EXPLOTACIÓN

El coste del PVA en la fase de explotación es el mismo para cada una de las alternativas planteadas.

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
TOTAL				**16.000**

11. PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. ACTUACIONES
   - 2.1. Estación Campo de las Naciones
     - 2.1.1. Alternativa 1
       - 2.1.1.1. Planta
       - 2.1.1.2. Perfiles longitudinales
     - 2.1.2. Alternativa 2
       - 2.1.2.1. Planta
       - 2.1.2.2. Perfiles longitudinales
   - 2.2. Estación Rejas
     - 2.2.1. Alternativa 1
       - 2.2.1.1. Planta
       - 2.2.1.2. Perfiles longitudinales
     - 2.2.2. Alternativa 2
       - 2.2.2.1. Planta
       - 2.2.2.2. Perfiles longitudinales
   - 2.3. Salto de carnero San Fernando de Henares
     - 2.3.1. Alternativa 1
       - 2.3.1.1. Planta
       - 2.3.1.2. Perfiles longitudinales
     - 2.3.2. Alternativa 2
       - 2.3.2.1. Planta
       - 2.3.2.2. Perfiles longitudinales

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1. Arbolado afectado

3.1.1. Estación Campo de las Naciones

3.1.1.1 Alternativa 1

3.1.1.2. Alternativa 2

3.1.2. Estación Rejas

3.1.2.1. Alternativa 1

3.1.2.2. Alternativa 2

3.1.3. Salto de carnero San Fernando de Henares

3.1.3.1. Alternativa 1

3.1.3.2. Alternativa 2

3.2. Hidrología y zonas inundables

3.3. Espacios naturales de interés

3.4. Patrimonio cultural y vías pecuarias

3.4.1. Estación Campo de las Naciones

3.4.1.1 Alternativa 1

3.4.1.2. Alternativa 2

3.4.2. Estación Rejas

3.4.2.1. Alternativa 1

3.4.2.2. Alternativa 2

3.4.3. Salto de carnero San Fernando de Henares

3.4.3.1. Alternativa 1

3.4.3.2. Alternativa 2

3.5. Fragilidad paisajística

3.5.1. Estación Campo de las Naciones

3.5.1.1 Alternativa 1

3.5.1.2. Alternativa 2

3.5.2. Estación Rejas

3.5.2.1. Alternativa 1

3.5.2.2. Alternativa 2

3.5.3. Salto de carnero San Fernando de Henares

3.5.3.1. Alternativa 1

3.5.3.2. Alternativa 2

3.6. Mapa geológico general MAGNA

4. ZONAS DE EXCLUSIÓN

4.1. Estación Campo de las Naciones

4.1.1. Alternativa 1

4.1.2. Alternativa 2

4.2. Estación Rejas

4.2.1. Alternativa 1

4.2.2. Alternativa 2

4.3. Salto de carnero San Fernando de Henares

4.3.1. Alternativa 1

4.3.2. Alternativa 2

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

5.1. Estación Campo de las Naciones

5.1.1. Alternativa 1

5.1.2. Alternativa 2

5.2. Estación Rejas

5.2.1. Alternativa 1

5.2.2. Alternativa 2

5.3. Salto de carnero San Fernando de Henares

5.3.1. Alternativa 1

5.3.2. Alternativa 2

6. EXPLOTACIONES ACTIVAS Y VERTEDEROS

6.1. Localización de canteras, graveras y plantas de suministro

6.3. Localización de zonas de vertido

12. EQUIPO REDACTOR

Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes

Irene Benedicto Cabello. Licenciada en Biología

Javier Candel Ortiz. Licenciado en Geografía

Jesús Cervigón Sebastián. Ingeniero de Montes

Marta Nieto Pintado. Licenciada en Ciencias Ambientales

Verónica Iglesias. Grado en Geografía y Ordenación del Territorio, Máster en Planificación y Gestión de Riesgos Naturales

Alejandro Gómez Rivero. Grado en Ingeniería Forestal, Máster en Ingeniería de Montes

Cristian Martín Krannawitter. Licenciado en Ciencias Ambientales

Inmaculada Muñoz Pimpinela. Licenciada en Biología

Carmen Togores Torres. Licenciada en Biología

Diego Ramírez Martínez de Elorza. Ingeniero de Montes

Carlos Rubio Esparza. Grado en Ingeniería Química. Máster en Ingeniería Ambiental

Madrid, julio de 2021

Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes

AUTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL