ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO LASAT "SET PREMIER LOS LEONES – SE LOS LEONES". TTMM DE ALMUDÉVAR (HUESCA), LECIÑENA, ZUERA, VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

PROMOTOR: PREMIER SHERRY 01 S.L.

AUTOR: ENERLAND PROJECT DEVELOPMENT, S.L.

Junio de 2025

ÍNDICE

1. ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE LA LASAT "SET PREMIER LOS LEONES- SE LOS LEONES" 1

1.1. OBJETO DEL PROYECTO, RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS Y CON LA PLANIFICACION SECTORIAL 3

1.1.1. OBJETO DEL PROYECTO 3

1.1.2. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS 5

1.1.3. RELACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL ENERGÉTICA A NIVEL NACIONAL Y AUTONÓMICO 7

1.2. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO 11

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO 12

2.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 12

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA 13

2.2.1. APOYOS 14

2.2.2. CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA 17

2.2.3. CADENAS DE AISLAMIENTO 18

2.2.4. ACCESORIOS 18

2.2.5. CIMENTACIONES 19

2.2.6. PUESTA A TIERRA 20

2.2.7. SEÑALIZACIÓN 20

2.3. CARACTERÍSTICAS LÍNEA SUBTERRÁNEA 21

2.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 21

2.3.2. DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 22

2.4. SUBESTACIÓN ELEVADORA PREMIER LOS LEONES 26

2.5. SUBESTACIÓN SECCIONADORA SE PROMOTORES LOS LEONES 27

2.6. CENTRO DE MEDIDA 28

2.7. OBRA CIVIL 30

2.7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 30

2.8. LIMITACIONES DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS 31

3. CONSIDERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 32

3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS 34

3.1.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO CONSTRUCCIÓN 34

3.1.2. ALTERNATIVA 1 35

3.1.3. ALTERNATIVA 2 40

3.1.4. ALTERNATIVA 3 45

3.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS 49

3.3. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA 53

4. INVENTARIO AMBIENTAL 55

4.1. SUELO, SUBSUELO, GEODIVERSIDAD 55

4.1.1. GEOLOGÍA 55

4.1.2. GEOTECNIA 61

4.1.3. EDAFOLOGÍA 62

4.1.4. GEOMORFOLOGÍA 63

4.1.5. RECURSOS MINEROS 65

4.2. AGUA 67

4.2.1. HIDROLOGÍA 67

4.2.2. HIDROGEOLOGÍA 67

4.3. AIRE Y CLIMA 70

4.3.1. ATMÓSFERA 70

4.3.2. CLIMA 70

4.4. VEGETACIÓN 78

4.4.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 78

4.4.2. FLORA 79

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL 80

4.5. FAUNA 84

4.5.1. INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES 84

4.5.2. RESULTADOS ESTUDIO DE AVIFAUNA 85

4.5.3. ÁREAS PRIORITARIAS 86

4.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 93

4.6.1. ÁMBITO INTERNACIONAL 93

4.6.2. ÁMBITO EUROPEO 94

4.6.3. ÁMBITO ESTATAL 97

4.6.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN 98

4.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 100

4.7.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 100

4.7.2. POBLACIÓN 100

4.7.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN 100

4.7.4. PIRÁMIDES DE POBLACIÓN 103

4.7.5. MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN 106

4.7.6. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS 109

4.7.7. ECONOMÍA 113

4.8. USOS DEL SUELO 115

4.8.1. RECREATIVOS 116

4.8.2. PRODUCTIVOS 118

4.9. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL 119

4.9.1. VIAS PECUARIAS 119

4.9.2. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL 120

4.9.2. PATRIMONIO CULTURAL 121

4.10. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE 123

4.10.1. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD 125

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO 128

5.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO 129

5.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES o proyectadas 131

5.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN 133

5.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 137

5.5. ANÁLISIS SOBRE LA FAUNA 139

5.6. ANÁLISIS DE RED NATURA 2000 141

5.7. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y PAISAJE 144

5.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 145

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 147

6.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 147

6.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN 147

6.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA 148

6.2. IDENTIFICACION GENERAL DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS 154

6.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 158

6.3.1. MEDIO FÍSICO 158

6.3.2. MEDIO ATMOSFÉRICO 163

6.4. MEDIO BIÓTICO 167

6.4.1. CUBIERTA VEGETAL 167

6.4.2. FAUNA 173

6.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES 178

6.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO 181

6.7. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL 183

6.7.1. VIAS PECUARIAS 183

6.7.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 184

6.7.3. PATRIMONIO 184

6.8. MEDIO PERCEPTUAL 185

6.9. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 187

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 189

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES 190

7.1.1. COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA 190

7.1.2. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES 190

7.1.3. REPLANTEO: LOCALIZACIÓN EXACTA DE LAS OPERACIONES 191

7.1.4. JALONAMIENTO Y RESTRICCIONES DEL PASO DE MAQUINARIA 191

7.1.5. LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES, DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO 192

7.1.6. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS 192

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO 193

7.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS 193

7.2.2. HIDROLOGÍA 195

7.2.3. AIRE, CLIMA, CAMBIO CLIMÁTICO 197

7.2.4. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 198

7.2.5. FAUNA 200

7.2.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 203

7.2.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 203

7.2.8. VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y PATRIMONIO CULTURAL 204

7.2.9. PAISAJE 205

7.3. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS 207

7.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS POR FACTOR DEL MEDIO 210

7.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS 214

7.6. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS 215

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 217

8.1. OBJETIVOS DEL PVA 217

8.2. ALCANCE 217

8.3. FASES Y DURACIÓN 218

8.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL 219

8.5. INFORMES 219

8.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN 222

8.6.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS 222

8.6.2. AGUAS 226
8.6.3. ATMÓSFERA Y RUIDOS 227
8.6.4. RESÍDUOS Y VERTIDOS 229
8.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS 234
8.6.6. FAUNA 239
8.6.7. PAISAJE 240
8.6.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 241
8.6.9. PATRIMONIO CULTURAL 242
8.7. FASE DE EXPLOTACIÓN 243
8.7.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS 243
8.7.2. RIESGO DE EROSIÓN 244
8.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO 245
8.8.1. VEGETACIÓN 245
8.8.2. FAUNA 246
8.8.3. PAISAJE 247

9. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES 249

9.1. RIESGOS DE ACCIDES GRAVES O CATÁSTROFES A QUE ES VULNERABLE EL PROYECTO 249

9.1.1. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES 250
9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS DEL PROYECTO 252
9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS 264
9.2.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO 264
9.2.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS 265
9.3. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 267

10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS 268

10.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 269
10.2. METODOLOGÍA 269
10.3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 269
10.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 271

10.4.1. ALTERNATIVA 0 272

10.4.2. ALTERNATIVA 1 272

10.4.3. ALTERNATIVA 2 272

10.4.4. ALTERNATIVA 3 272

10.4.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 273

10.5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 275

10.5.1. MEDIO FÍSICO 275

10.5.2. MEDIO BIÓTICO 279

10.5.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 283

10.5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO 285

10.5.5. USOS DE LA TIERRA 286

10.5.6. VÍAS PECUARIAS 288

10.5.7. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL 288

10.5.8. PATRIMONIO CULTURAL 288

10.5.9. MEDIO PERCEPTUAL 289

10.6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO 290

10.6.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO 291

10.6.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES 291

10.6.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN 292

10.6.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 292

10.6.5. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA 292

10.6.6. ANÁLISIS DE RED NATURA 2000 293

10.6.7. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y PAISAJE 294

10.6.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 295

10.7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 296

10.8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 298

10.8.1. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO 298

10.8.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS 302

10.8.3. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS 303

10.9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 306

10.10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 306

10.10.1. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 307

10.10.2. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 307

11. CONCLUSIONES 308

12. NORMATIVA AMBIENTAL 311

12.1. LISTADO DE NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 311

12.1.1. NORMATIVA COMUNITARIA 311

12.1.2. NORMATIVA ESTATAL 312

12.1.3. NORMATIVA AUTONÓMICA 316

12.2. LISTADO DE LA BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS 320

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. CARTOGRAFÍA

ANEXO II. ESTUDIO DE AVIFAUNA

ANEXO III. ARQUEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA

ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE

ANEXO V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO VI. AFECCIONES A RED NATURA 2000

ANEXO VII. INVENTARIO DE ESPECIES DE FLORA

ANEXO VIII. INVENTARIO DE ESPECIES DE FAUNA

ANEXO IX. ACCESO A APOYOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de interconexión de la línea aéreo - subterránea de alta tensión con las instalaciones adyacentes. 3

Figura 2. Emisiones de CO_2 equivalente por sector ($ktCO_2eq$) 7

Figura 3. Ratio generación renovable/generación (%) y generación renovable (GWh) en 2019. 9

Figura 4. Evolución mensual de la energía eléctrica vendida por Energías Renovables en Aragón. 10

Figura 5. Ubicación y emplazamiento de las infraestructuras proyectadas. 12

Figura 6. Configuración de la Subestación Eléctrica Transformadora. 27

Figura 7. Coordenadas de la Subestación Seccionadora. 27

Figura 9. Propuestas distintas alternativas de línea de evacuación. 33

Figura 10. Detalle de la Alternativa 1 planteada 35

Figura 11. Detalle de la Alternativa 1 y zonas de protección para la avifauna 37

Figura 12. Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario. Alternativa 1 38

Figura 13. Alternativa 1 y Red Natura 2000. 39

Figura 14. Detalle de la Alternativa 2 propuesta 40

Figura 15. Detalle Alternativa 2 y zonas de protección de la avifauna. 42

Figura 16. Afecciones sobre los Hábitats de Interés Comunitario. Alternativa 2 43

Figura 17. Alternativa 2 y Red Natura 2000. 44

Figura 18. Detalle de la alternativa 3. 45

Figura 19. Detalle Alternativa 3 y zonas de protección de la avifauna. 47

Figura 20. Afección sobre HIC. ALTERNATIVA 3. 48

Figura 21. Alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea 54

Figura 22. Entorno geológico HOJA DE ZUERA "0323". 60

Figura 23. Entorno geológico HOJA DE LECIÑENA "0355". 60

Figura 24. Entorno geológico HOJA DE ALAGÓN "0354". 61

Figura 25. Modelo Digital del Terreno. 63

Figura 26. Modelo Digital de Pendientes. 64

Figura 27. Riesgo de erosión del suelo "LASAT 220 kV". 65

Figura 28. Recursos mineros identificadas en el ámbito de estudio. 66

Figura 29. Recursos hidrológicos en el entorno de la línea aérea-subterránea de evacuación. 69

Figura 30. Mapa división climática de Aragón. 71

Figura 31. Temperaturas medias mensuales zona "LASAT". 72

Figura 32. Reparto anual de temperaturas. 72

Figura 33. Distribución de los valores de precipitación total anual en Aragón. 73

Figura 34. Distribución anual de las precipitaciones. 73

Figura 35. Distribución anual de las precipitaciones en la zona del proyecto "LASAT SET Premier Los Leones-SE Los Leones". 74

Figura 36. Balance hídrico del suelo. 75

Figura 37. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo. 76

Figura 38. Diagrama ombrotérmico. 76

Figura 39. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras (Rivas-Martínez, 1987). 79

Figura 40. Unidades de vegetación buffer 1 km. 81

Figura 41. Mapa de densidad de los vuelos registrados durante los meses de marzo y abril. 86

Figura 42. Zonas de protección para la alimentación de aves necrófagas ZPAEN II. 87

Figura 43. Ámbito de protección y área crítica de Cernícalo primilla. 88

Figura 44. Ámbito de Protección del águila- azor perdicera. 89

Figura 45. Ámbito Potencial de Aplicación de aves esteparias. 90

Figura 46. Zonas de Protección del RD 1432/2008 contra la Colisión y Electrocución de avifauna. 92

Figura 47. Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad en España. 94

Figura 48. Zonas de Especial Conservación en el entorno del proyecto. 95

Figura 49. Zonas de Especial Protección para las Aves en el entorno del proyecto. 96

Figura 50. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto. 97

Figura 51. Lugares de Interés Geológico localizados en la zona del proyecto. 99

Figura 52. Evolución de la población de Almudévar 101

Figura 53. Evolución de la población de Leciñena 101

Figura 54. Evolución de la población de Zuera 102

Figura 55. Evolución de la población de Villanueva de Gállego 102

Figura 56. Evolución de la población de Zaragoza 103

Figura 57. Pirámide poblacional de Almudévar 104

Figura 58. Pirámide poblacional de Leciñena 104

Figura 59. Pirámide poblacional de Villanueva de Gállego 105

Figura 60. Pirámide poblacional de Zuera 105

Figura 61. Pirámide poblacional de Zaragoza 106

Figura 62. Nacimientos y defunciones de Almudévar 107

Figura 63. Nacimientos y defunciones de Leciñena 107

Figura 64. Nacimientos y defunciones de Zuera 108

Figura 65. Movimientos naturales de la población de Villanueva de Gállego 108

Figura 66. Dinámica poblacional de Zaragoza 109

Figura 67. Movimientos migratorios Almudévar 110

Figura 68. Movimientos migratorios Villanueva de Gállego 111

Figura 69. Movimientos migratorios en Zuera 111

Figura 70. Movimientos migratorios en Zaragoza 112

Figura 71. Sectores económicos de la población de Almudévar. 113

Figura 72. Sectores económicos de la población de Leciñena 113

Figura 73. Sectores económicos de la población de Villanueva de Gállego..... 114

Figura 74. Sectores económicos de la población de Zuera 114

Figura 75. Sectores económicos de la población de Zaragoza..... 115

Figura 76. Usos del suelo..... 116

Figura 77. Cotos de caza identificados en el entorno del proyecto..... 117

Figura 78. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto 119

Figura 79. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto 120

Figura 80. Mapa de visibilidad del proyecto 126

Figura 82. Presencia de otros elementos en la zona de estudio. 130

Figura 83. Infraestructuras existentes en el entorno de un buffer de 5 km 132

Figura 84. Análisis de unidades de vegetación presentes en un radio de 5 km entorno al proyecto.....133

Figura 85. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto 137

Figura 86. Figuras de Protección de Avifauna en el entorno de 5km.....140

Figura 87. Zonas de Especial Conservación cartografiadas en un buffer de 5 km..... 141

Figura 88. Zonas de Especial Protección para las Aves en un buffer de 5 km.....142

Figura 89. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación..... 144

Figura 90. Tipo de Hábitats inventariados según la cartografía consultada en el MITECO 180

Figura 91. Afección a vías pecuarias 183

Figura 92. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto 184

Figura 93. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017. Fuente: Münich RE NatCatSERVICE.....251

Figura 94. Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España..... 252

Figura 95. Ubicación de los volcanes de España..... 253

Figura 96. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera.. 254

Figura 97. Riesgo de deslizamientos en la zona de estudio. 255

Figura 98. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España 257

Figura 99. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España 258

Figura 100. Riesgo de Viento en la zona de estudio. 259

Figura 101. Número de días de tormenta al año en España 260

Figura 102. Nivel de Riesgo de desertificación de España 261

Figura 103. Riesgo de inundaciones en la zona de estudio. 262

Figura 104. Ubicación del proyecto y nivel de riesgo de incendios forestales. 263

Figura 105. Riesgo de incendios en la zona de estudio. 263

Figura 106. Situación y emplazamiento de la zona de estudio. 271

Figura 107. Detalle de alternativas propuestas 273

Figura 108. Mapa de densidad de los vuelos registrados durante los meses de marzo y abril 282

Figura 109. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación 294

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características básicas de la línea de evacuación. 4

Tabla 2. Distribución de los proyectos PFV Filera. 6

Tabla 3. Comparativa de objetivos y resultados: PNIEC 2021-2030 y PNIEC 2023-2030. 8

Tabla 4. Impacto socioeconómico 8

Tabla 5. Características básicas de la LASAT 220 KV, objeto del proyecto. 12

Tabla 6. Características generales de la línea aérea 13

Tabla 7. Características particulares para cada uno de los apoyos. 14

Tabla 8. Características de la línea soterrada 21

Tabla 9. Coordenadas de los vértices de la SET "Premier Los Leones" 26

Tabla 10. Movimientos de tierra Centro de Medida y viales de los apoyos 30

Tabla 11. Movimientos de tierra del tramo aéreo y subterráneo de la línea de evacuación. 30

Tabla 12. Comparación criterios ambientales y técnicos de las alternativas propuestas 49

Tabla 13. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1 52

Tabla 14. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2 52

Tabla 15. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3 52

Tabla 16. Características de los recursos mineros afectados por la LASAT. 65

Tabla 17. Coordenadas de los cruzamientos de la LASAT con la red hidrográfica. 67

Tabla 18. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada (SIOSE 2014) en el ámbito de estudio en torno a 1 km 80

Tabla 19. Superficie de afección de la LASAT a los HIC identificados 97

Tabla 20. Datos de población 100

Tabla 21. Movimientos migratorios Leciñena 110

Tabla 22. Usos del suelo en los términos municipales por los que discurre la línea aéreo-subterránea. 115

Tabla 23. Usos recreativos del suelo 117

Tabla 24. Usos productivos del suelo 118

Tabla 25. Superficie y porcentaje de ocupación de los terrenos regados permanentemente 118

Tabla 26. Vías pecuarias afectadas por la línea aérea-subterránea de evacuación y ubicación del cruzamiento 119

Tabla 27. MUP afectado por el trazado de la línea aéreo-subterránea 120

Tabla 28.Bienes de Interés Cultural arqueológicos presentes en la zona de estudio 121

Tabla 29. Bienes de Interés Cultura paleontológicos en la zona de estudio 122

Tabla 30. Características paisajísticas de la Comarca "Hoya de Huesca". 123

Tabla 31. Características paisajísticas de la Comarca "Los Monegros". 123

Tabla 32. Características paisajísticas de la "Comarca Central" 124

Tabla 33. Niveles de visibilidad de la LASAT en municipios.....127

Tabla 34. Características del proyecto.....129

Tabla 35. Características de las infraestructuras presentes en un radio de 5km.....129

Tabla 36. Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto (5 km) 131

Tabla 37. Superficie de ocupación de las unidades de vegetación en un radio de 5 km 134

Tabla 38. HICs afectados por el desarrollo de los proyectos 137

Tabla 39. Infraestructuras presentes sobre las Zonas de Especial Conservación 142

Tabla 40. Infraestructuras presentes sobre las Zonas de Especial Protección para las Aves 143

Tabla 41. Matrices de identificación de impactos por factor del medio. 157

Tabla 42. Movimientos de tierra previstos.....158

Tabla 43. Afección sobre vegetación natural por acciones de despeje y desbroce 170

Tabla 44. Matrices de valoración de impactos 188

Tabla 45. Matriz de valoración de impactos corregidos 214

Tabla 46. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundiales por evento. Fuente: Oficina para la Reducción del Riesgo de Desastre. Naciones Unidas..... 250

Tabla 47. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.....251

Tabla 48. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón 256

Tabla 49. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón..... 257

Tabla 50. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto..... 264

Tabla 51. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto 265

Tabla 52. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto ... 265

Tabla 53. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto 266

Tabla 54. Características de la línea aéreo – subterránea de evacuación..... 270

Tabla 55. Coordenadas de los vértices de la SET Premier Los Leones. 270

Tabla 56. Coordenadas de los vértices de la SE REE Los Leones..... 270

Tabla 57. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio a 1 km de radio (SIOSE 2014) 280

Tabla 58. Hábitats de Interés Comunitario..... 284

Tabla 59. Datos del territorio..... 285

Tabla 60. Usos recreativos del suelo. 287

Tabla 61. Usos productivos del suelo..... 287

Tabla 62. Vías pecuarias 288

Tabla 63. MUP afectado por el trazado de la línea aéreo-subterránea. 288

Tabla 64. Matrices de valoración de impactos..... 297

LISTADO DE ACRÓNIMOS

AAP: Autorización Administrativa Previa

AAC: Autorización Administrativa de Construcción

BOA: Boletín Oficial de Aragón.

BOE: Boletín Oficial del Estado.

CHE: Confederación Hidrográfica del Ebro.

DGB: Dirección General para la Biodiversidad

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

DGCN: Dirección General de Conservación de la Naturaleza

EACC: Estrategia Aragonesa de Cambio Climático

ENP: Espacios Naturales Protegidos

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

IGN: Instituto Geográfico Nacional

HIC: Hábitat de Interés Comunitario

IBA: Áreas importantes para las Aves.

LASAT: Línea aérea-subterránea de alta tensión

LIC: Lugar de Interés Comunitario

LIG: Lugar de Interés Geológico

MITECO: Ministerio para la Transición Ecológica

MITERD: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

PFV: Parque Fotovoltaico

PORN: Plan de Ordenación de los Recursos Naturales

PRUG: Planes Rectores de Uso y Gestión

PNIEC: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

RACAN: Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas

SET: Subestación Eléctrica Transformadora

TTMM: Términos municipales

ZEC: Zona de Especial Conservación

ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves.

1. ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE LA LASAT "SET PREMIER LOS LEONES- SE LOS LEONES"

El grupo CUBICO SUSTAINABLE INVESTMENTS, con CIF B-90.273.095 y con domicilio social en Calle Orense 34, C.P. 28020 Madrid, es una sociedad dedicada a la promoción, construcción y explotación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

La sociedad Premier Sherry 2, S.L.U., con CIF B-99. 532.889 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5º, Madrid (C.P. 28020), es el promotor del Proyecto de la Línea Eléctrica Aéreo-subterránea de Alta Tensión "SET Premier Los Leones -SE Los Leones", de 220kV, con unos 47,55 km de longitud, transcurriendo desde el término municipal de Almudévar hasta la SET final ubicada en el término municipal de Zaragoza. Esta sociedad forma parte del grupo CUBICO.

La sociedad Enerland Project Development, S.L. con CIF B-67.816.868 y, con domicilio social en Calle Bílbilis 18, Nave A04, Zaragoza (CP 50197), es la encargada de los trabajos de desarrollo del proyecto y su tramitación ante los órganos competentes en materia de industria y medio ambiente. De esta manera, se presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de LASAT SET Premier Los Leones ubicado en los municipios de Almudévar, Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza.

El presente proyecto de la SET "Premier Los Leones", SE "Promotores Los Leones" y LAAT "SET Premier Los Leones – SE Los Leones", con una longitud de unos 47,55 km, se encuentra en los supuestos del ANEXO I del RD 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que el procedimiento a seguir se corresponde con el trámite de Evaluación Ambiental Ordinaria.

ANEXO I. PROYECTOS SOEMTIDOS A LA EVALUCACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA REGULADA EN EL TÍTULO II, CAPÍTULO II, SECCIÓN 1ª.

Grupo 3. Industria energética.

g) Construcción de líneas eléctricas con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud de 15 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas. A estos efectos, las líneas aéreas de contacto de contacto de las infraestructuras ferroviarias no tienen la consideración de líneas de transmisión de energía eléctrica.

Por lo tanto, el presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta con la información que establece la legislación básica de evaluación ambiental estipulada en el anexo I del RD 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

El equipo redactor del presente documento está integrado por los siguientes técnicos competentes que poseen la capacidad técnica suficiente para garantizar la calidad y exhaustividad del documento exigidas por la Ley.

Técnico	Titulación
Daisy Rodríguez Toledano	Licenciada en Ciencias Ambientales
Javier Franco García	Graduado en Geografía
Pedro Mateo Cirugeda	Graduado en Ciencias Ambientales

En Zaragoza, junio de 2025



Fdo Daisy Rodríguez Toledano

DNI: 71505245-Q

Licenciada en Ciencias Ambientales

Coordinadora de los trabajos

1.1. OBJETO DEL PROYECTO, RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS Y CON LA PLANIFICACION SECTORIAL

1.1.1. OBJETO DEL PROYECTO

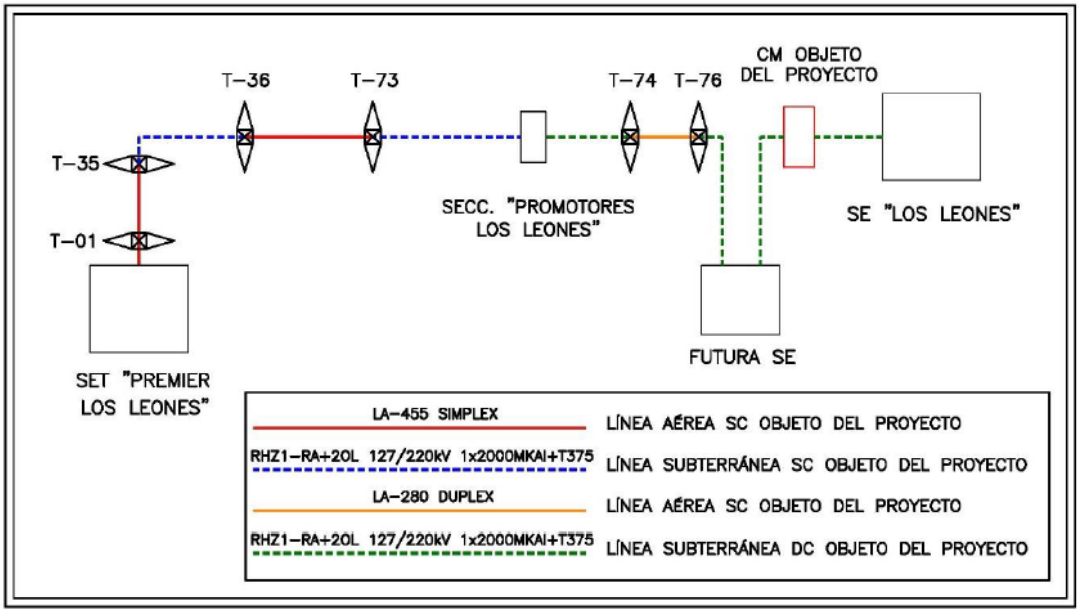
El objeto del presente proyecto es la construcción del trazado de la línea aéreo-subterránea de 220 kV "SET Premier Los Leones – SE Los Leones", parte integrante de la infraestructura de evacuación conjunta de los parques solares Filera I, II, III, IV y V. Estas plantas, con una potencia instalada conjunta de 213 MWn, están ubicadas en los términos municipales de Almudévar y Tardienta (Huesca) y vierten su energía al sistema eléctrico a través del nudo de evacuación "Los Leones" (REE, existente).

El diseño de esta línea eléctrica de evacuación conlleva la construcción de varios elementos auxiliares que son también objeto del presente proyecto y, por tanto, de la evaluación ambiental:

- Subestación Premier Los Leones, ubicada adyacente a los mencionados parques fotovoltaicos FILERA y que supone el punto de inicio de la línea aero-soterrada de evacuación.
- Subestación Promotores Los Leones, ubicada en el término municipal de Villanueva de Gállego (Zaragoza).
- Centro de Medida Promotores Los Leones, ubicado adyacente a la Subestación REE Los Leones (existente)

Este diseño se puede visualizar en el siguiente diagrama.

Figura 1. Diagrama de interconexión de la línea aéreo - subterránea de alta tensión con las instalaciones adyacentes.



La línea de evacuación aero-soterrada consta de 47,55 kilómetros totales que cubren la distancia entre la SET Premier Los Leones y la SET REE Los Leones existente y propiedad de Red Eléctrica Española. La distribución de los tramos aéreos y soterrados de la línea eléctrica se ha diseñado de la siguiente manera:

Tabla 1. Características básicas de la línea de evacuación.

TRAMO	TIPO	LONGITUD (m)	Nº APOYOS
1	Aéreo	11.550,11	35
2	Soterrado	1.203,16	-
3	Aéreo	12.674,34	38
4	Soterrado	11.310,27	-
5	Soterrado	1.385,03	-
6	Aéreo	562,48	3
7	Soterrado	7.447,89	-
8	Soterrado	1.369,50	-
9	Soterrado	58.55	-
Longitud total tramo aéreo		**24,78 km**	**76**
Longitud total tramo soterrado		**22,77 km**	
Longitud total		**47,55 km**	

1.1.2. RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS

Como se ha mencionado anteriormente, CUBICO SUSTAINABLE INVESTMENT es una sociedad dedicada a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

Como parte de la cartera de proyectos de energía renovable que el grupo CUBICO desarrolla en España y otros países, se encuentran los Parques Fotovoltaicos FILERA I, FILERA II, FILERA III, FILERA IV y FILERA V, ubicados en los términos municipales de Almudévar y Tardienta (provincia de Huesca). Las sociedades promotoras de estos parques fotovoltaicos son las siguientes:

- VF Renovables 17 S.L., con CIF B-44.520.989 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5º, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera I.
- VF Renovables 18, S.L., con CIF B-44.520.997 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5º, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera II.
- Arcesolar Energía, S.L. con CIF B-88.487.012 y con domicilio social en Calle Málaga, 5, Pinto (28320, Madrid), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera III.
- Covasolar Instalaciones, S.L.U con CIF B-88.353.784 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera IV
- Global Activos Fotovoltaicos, S.L. con CIF B-88.353.867 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera V.

Todas ellas forman parte del grupo CUBICO, al igual que la sociedad promotora del presente proyecto de línea eléctrica aero-soterrada de evacuación, PREMIER SHERRY, 2, S.L.U.

Las plantas fotovoltaicas FILERA cuentan con Declaración de Impacto Ambiental Favorable mediante resoluciones del Instituto Aragonés de Impacto Ambiental:

> *RESOLUCIÓN de 9 de octubre de 2024, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de instalación de la planta solar fotovoltaica "Filera I", de 49,9956 MWp, en el término municipal de Almudévar (Huesca), promovido por VF Renovables 17, SL. (Número de Expediente: INAGA 500306/01L/2024/02400).*
>
> *RESOLUCIÓN de 9 de octubre de 2024, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de la planta solar fotovoltaica "Filera II", de 49,9956 MWp, en el término municipal de Almudévar (Huesca), promovido por VF Renovables 18, SL. (Expediente Industria G-H-2022-021). (Número de Expediente: INAGA 500306/01L/2024/02401).*
>
> *RESOLUCIÓN de 9 de octubre de 2024, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de la planta solar fotovoltaica "Filera III", de 49,9956 MWp, en el término municipal de Almudévar*

(Huesca), promovido por Arcesolar Energía, SL. (Expte. Industria G-H-2022-022). (Número de Expediente: INAGA 500306/01L/2024/02407).

RESOLUCIÓN de 9 de octubre de 2024, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de la planta solar fotovoltaica "Filera IV", de 49,9956 MWp, en el término municipal de Tardienta (Huesca), promovido por Covasolar Instalaciones, SLU. (Número de Expediente: INAGA 500306/01L/2024/02409).

RESOLUCIÓN de 9 de octubre de 2024, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de la planta solar fotovoltaica "Filera V", de 49,9956 MWp, en el término municipal de Tardienta (Huesca), promovido por Global Activos Fotovoltaicos, SL. (Número de Expediente: INAGA 500306/01L/2024/02410).

A continuación, se muestra una tabla con las principales características de estas plantas fotovoltaicas

Tabla 2. Distribución de los proyectos PFV Filera.

PFV	SUPERFICIE (ha)	POTENCIA PICO (kVp)	POTENCIA DE EVACUACIÓN (kW)	SOCIEDAD PROMOTORA
FILERA I	76,301	49.995,60	42.600,00	VF Renovables 17, S.L.
FILERA II	82,37	49.995,60	42.600,00	VF Renovables 18, S.L.
FILERA III	80,936	49.995,60	42.600,00	Arcesolar Energía, S.L.
FILERA IV	96,94	49.995,60	42.600,00	Covasolar Instalaciones, S.L.U
FILERA V	108,96	49.995,60	42.600,00	Global Activos Fotovoltaicos, S.L.
TOTAL	445,507	249.978,00	213.000,00	

La línea aéreo-subterránea de 220 kV "SET Premier Los Leones – SE Los Leones" objeto de este proyecto y de evaluación de impacto ambiental se promueve, por tanto, para evacuar la energía generada en estos parques fotovoltaicos a partir de fuentes de energía renovable.

Además, como infraestructuras auxiliares a la línea de evacuación objeto de proyecto, se planea la construcción de la "Subestación Promotores Los Leones", que servirá de punto de unión para la evacuación de la energía generada en instalaciones de producción de otros promotores.

1.1.3. RELACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL ENERGÉTICA A NIVEL NACIONAL Y AUTONÓMICO

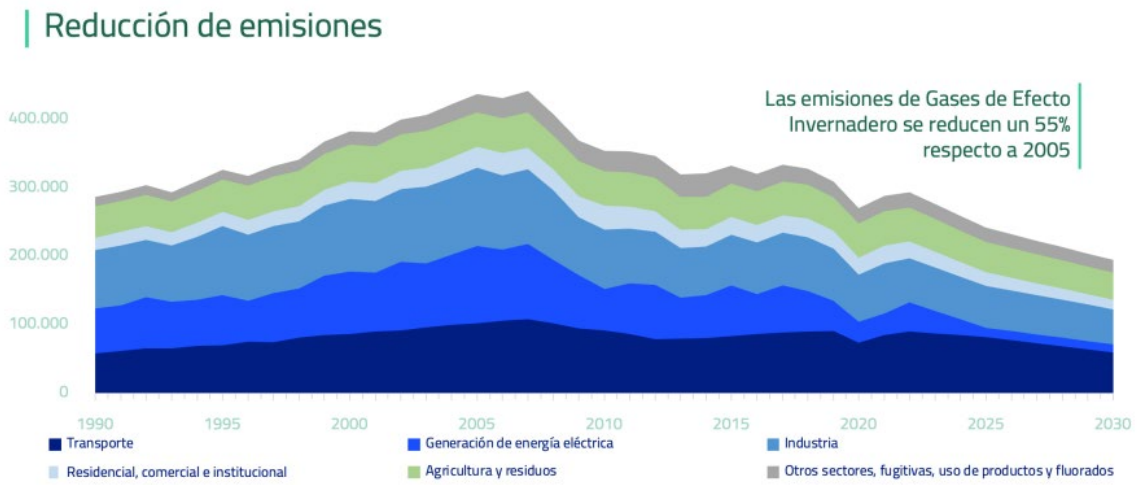
El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PNIEC) es el instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para cumplir con los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de la política energética y climática.

Considerando los objetivos a alcanzar en el marco establecido por la Unión Europea y en la normativa española sobre cambio climático y transición energética, con la plena aplicación de las medidas propuestas en el PNIEC, se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Disminución del 73% en 2019 al 50% en 2030 de la dependencia energética.
- 32% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
- 48% del consumo final de energía proveniente de las fuentes renovables.
- Incremento del PIB un 3,2%
- Aumento de la demanda eléctrica un 34%
- Disminución del gasto energético medio en hogares del 7,8% en 2019 al 5,7% en 2030.
- 43% de mejora de la eficiencia energética.
- 81% de la generación eléctrica provenga de fuentes renovables.

España es el primer gran país europeo en el que la generación eléctrica renovable ha cubierto más del 50% de la demanda, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) está movilizando unos 70.000 millones de euros de inversión pública, de los que un 39,7% se destinan a transición ecológica, y el país se sitúa entre los principales receptores globales de proyectos de nueva planta –greenfield– y es el primero de la UE.

Figura 2. Emisiones de CO_2 equivalente por sector ($ktCO_2eq$)



Así pues, la actualización del PNIEC acompaña a la sociedad con un marco de certidumbre y anticipación en torno a la transición energética que permite maximizar los efectos positivos y prevenir, minimizar y compensar los impactos del cambio de modelo mediante las políticas de transición justa.

Tabla 3. Comparativa de objetivos y resultados: PNIEC 2021-2030 y PNIEC 2023-2030.

2030	PNIEC 2020/ Hojas de ruta	PNIEC 2023
Eólica Incluida eólica offshore	50 GW 1-3 GW	**62 GW** 3 GW
Solar FV Incluido Autoconsumo	39 GW 9 – 14 GW	**76 GW** 19 GW
Hidrógeno renovable: potencia electrolizadores	4 GW	**12 GW**
Biogás	10,4 TWh	**20 TWh**
Almacenamiento	20 GW	**22,5 GW**
Eficiencia en la edificación. Rehabilitación de viviendas	1.200.000	**1.377.000**
Vehículo eléctrico	5 millones	**5,5 millones**
Electrificación (% sobre energía final)	32%	**35%**
Demanda eléctrica (vs. 2019)	+ 5%	**+ 34%**

Uno de los principales avances es el aumento de la independencia energética. El PNIEC 2023 prevé un aumento en la producción de energía autóctona, alcanzando el 50% del total, frente al 27% de 2019, lo que proporcionará un ahorro de 86.750 millones de euros en importaciones de combustibles fósiles durante todo el período.

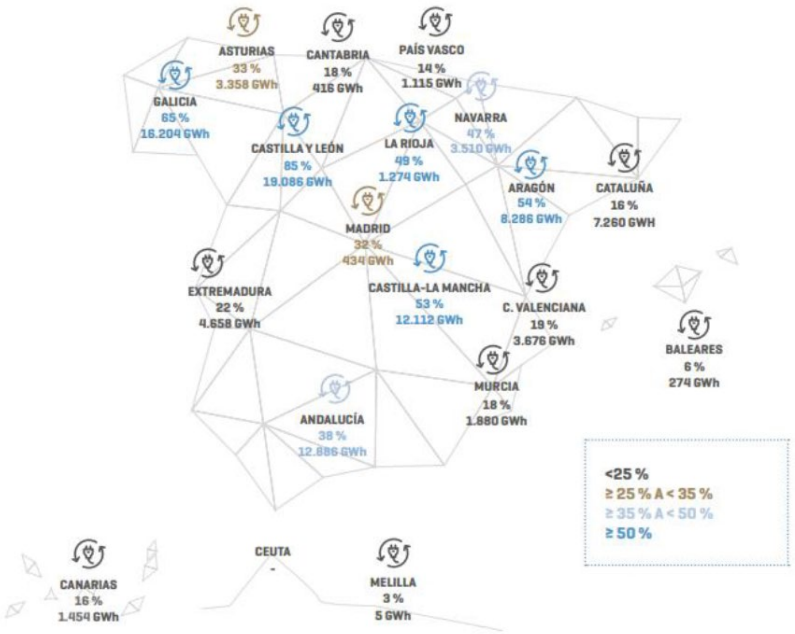
El PNIEC 2023 estima que se movilizará una inversión total de 308.000 millones de euros hasta 2030, de los que un 82% será privada y un 18%, será pública (un 13%, de fondos europeos). El 37% de esa inversión se destinará a energías renovables, el 28% a ahorro y eficiencia, el 17% a redes energéticas y el 17% a la electrificación de la economía.

Se calcula que el PIB crezca un 3,2% con relación al escenario tendencial y se creen 363.000 y 560.000 puestos de trabajo en 2025 y 2030, respectivamente, gracias, entre otros factores, al relevante papel que jugará la reindustrialización. La generación de empleo, que se reparte por todos los sectores económicos, tendrá especial incidencia en industria, energía o construcción.

Tabla 4. Impacto socioeconómico

2030	PNIEC 2020	PNIEC 2023
Inversiones 2021-2030 (M€)	241.000	**308.000**
Incremento del PIB en 2030 respecto a un escenario sin medidas	+1,8%	**+3,2%**
Ahorro en importaciones de combustibles fósiles 2021-2030 (M€)	67.300	**86.750**
Empleo en el año 2030	348.000	**560.000**

Figura 3. Ratio generación renovable/generación (%) y generación renovable (GWh) en 2019.



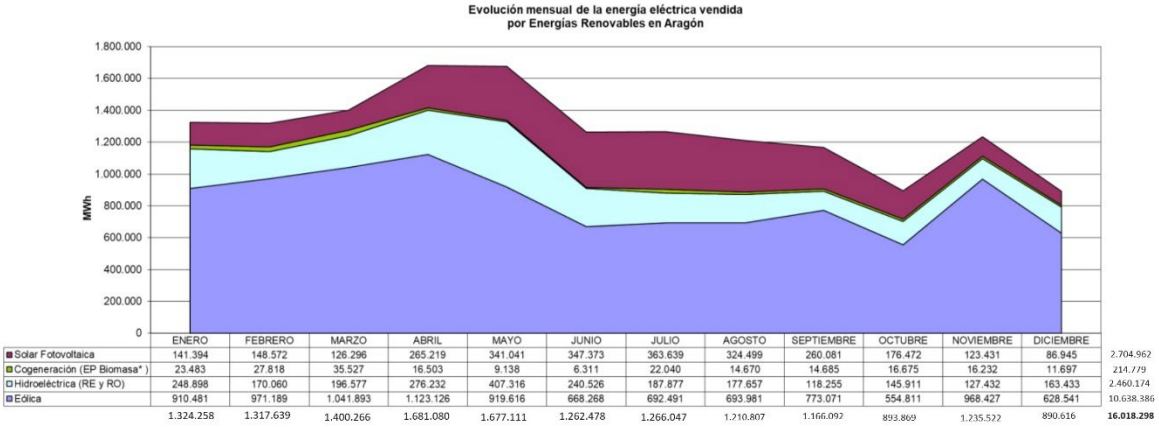
Fuente: Estudio Ambiental Estratégico Plan de Desarrollo de la Red de Transportes de E. Eléctrica (2021-2026)

En el marco autonómico, la **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático** (EACC 2030) es la consecuencia de la firme adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las prioridades políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Consecuentemente, la Estrategia formula los siguientes objetivos:

- Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
- Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

El 77,44% de la energía consumida en Aragón procede de energías renovables, y en cuanto a la producción de energía eléctrica, en Aragón hay 2.203 centrales de energías renovables (37 de cogeneración, 3 de ciclo combinado, 107 de energía hidroeléctrica, 197 de eólica y 1.859 de fotovoltaica) según el Boletín de coyuntura energética en Aragón en 2022.

Figura 4. Evolución mensual de la energía eléctrica vendida por Energías Renovables en Aragón.



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Solar Fotovoltaica	141.394	148.572	126.296	265.219	341.041	347.373	363.639	324.499	260.081	176.472	123.431	86.945	2.704.962
Cogeneración (EP Biomasa*)	23.483	27.818	35.527	16.503	9.138	6.311	22.040	14.670	14.685	16.675	16.232	11.697	214.779
Hidroeléctrica (RE y RO)	248.898	170.060	196.577	276.232	407.316	240.526	187.877	177.657	118.255	145.911	127.432	163.433	2.460.174
Eólica	910.481	971.189	1.041.893	1.123.126	919.616	668.268	692.491	693.981	773.071	554.811	968.427	628.541	10.638.386
	1.324.258	1.317.639	1.400.266	1.681.080	1.677.111	1.262.478	1.266.047	1.210.807	1.166.092	893.869	1.235.522	890.616	16.018.298

* Como EP Biomasa se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007

Fuente: Boletín de los datos de energía de Aragón en 2022

Este aumento significativo de generación de energía proveniente de fuentes renovables, por su naturaleza, tendrá una elevada incidencia territorial, que según el grupo de expertos se reducirá mediante: su integración en espacios urbanos e industriales; la optimización de instalaciones ya existentes gracias a los avances tecnológicos; por la integración ambiental y territorial mediante la implementación de medidas específicas para la conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad y por el aumento de la participación pública.

Por otra parte, el principal efecto medioambiental del fomento de energías renovables será la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero lo que se considera un efecto global y positivo para el medio ambiente.

El horizonte "cero emisiones netas de GEI" tendrá efectos relevantes sobre la población, particularmente sobre la salud humana debido a la reducción de los contaminantes atmosféricos, lo que se traduce en una mejora en la calidad de vida.

Otros efectos positivos serán los relacionados con la reducción de la dependencia energética de los combustibles fósiles, el fomento de la diversificación energética y del autoabastecimiento, así como, la dinamización socioeconómica y la creación de empleo ligados al nuevo modelo energético.

Además, se asume una mejora del suministro de energía y de las condiciones de acceso a la energía de los consumidores más vulnerables, disminuyendo el coste e incrementando la eficiencia y reduciendo la pobreza energética.

1.2. ESTRUCTURA Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO

El contenido básico del presente estudio es el siguiente:

- **Descripción general del proyecto**. Ubicación y características técnicas del proyecto en fase de construcción, explotación y desmantelamiento.
- **Estudio de alternativas**, incluida la alternativa cero o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales y técnicos.
- **Inventario ambiental** de la zona de estudio. Incluye la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes naturales.
- **Descripción, caracterización y valoración de impactos**. En este Apartado se hace una descripción de la metodología seguida para caracterizar y cuantificar los efectos previstos o potenciales. Seleccionando los impactos más representativos, mediante una matriz de identificación de impactos, se caracterizan posteriormente de forma cuantitativa al objeto de obtener una valoración global que establezca la compatibilidad o no del proyecto con la conservación de los aspectos del entorno estudiados.
- **Estudio sinérgico y acumulativo**. Identificación y cartografía de otros proyectos autorizados o en tramitación en el entorno susceptibles de causar efectos acumulativos o sinérgicos con el proyecto.
- **Medidas preventivas, correctoras y complementarias**, definidas en este Apartado para el conjunto del proyecto y para cada una de las actuaciones, en los casos en que sea posible la concreción.
- **Programa de vigilancia y control ambiental**, que se establece para la fase previa al inicio de las obras, así como durante y con posterioridad a la realización del proyecto.
- Se incluye un **Documento de Síntesis** y varios apéndices que complementan el Estudio de Impacto Ambiental.

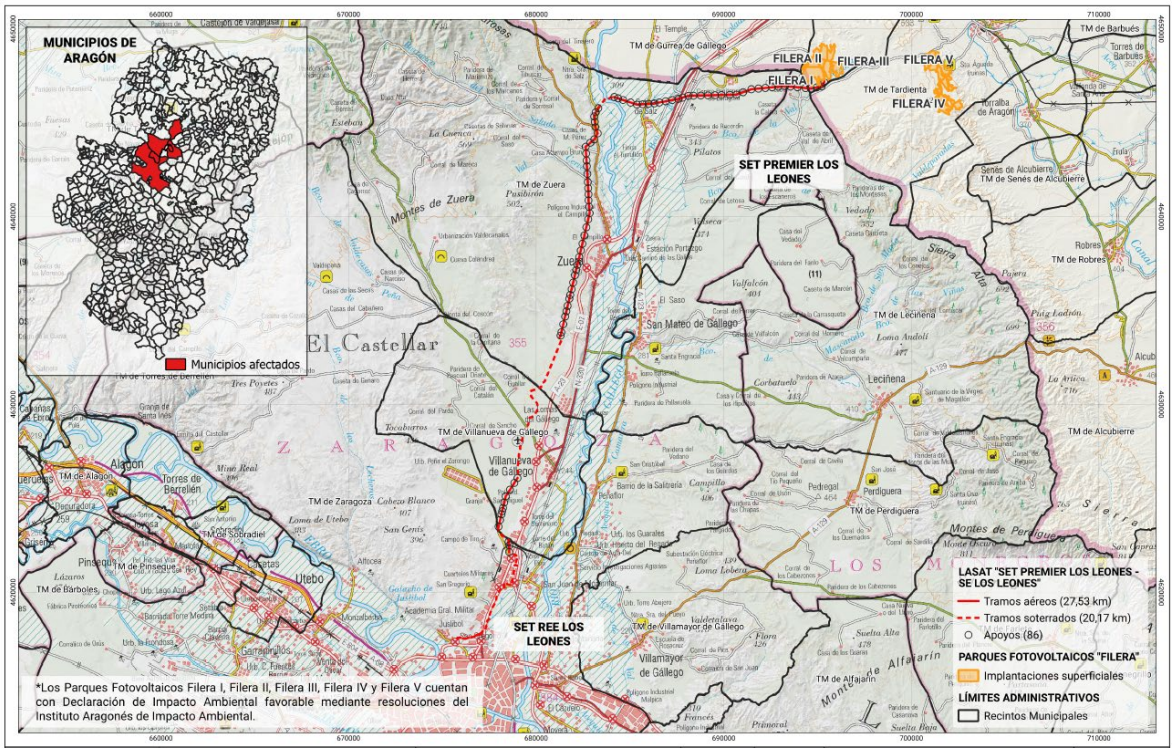
Respecto a la metodología utilizada, además de la representada por la propia estructura secuencial del documento, en el Apartado 6 se desarrolla el método empleado para la identificación, caracterización y valoración de los impactos previstos.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La línea aéreo-subterránea 220 kV SET "Premier Los Leones" – SE "los Leones" y el centro de medida, objeto del presente proyecto, discurre a lo largo de su trazado por los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza (provincia de Zaragoza).

Figura 5. Ubicación y emplazamiento de las infraestructuras proyectadas.



La línea aéreo-subterránea consta de cinco tramos aéreos y seis tramos subterráneos de las siguientes longitudes:

Tabla 5. Características básicas de la LASAT 220 KV, objeto del proyecto.

TRAMO	TIPO	LONGITUD (m)	Nº APOYOS
1	Aéreo	11.550,11	35
2	Soterrado	1.203,16	-
3	Aéreo	12.674,34	38
4	Soterrado	11.310,27	-
5	Soterrado	1.385,03	-

6	Aéreo	562,48	3
7	Soterrado	7.447,89	-
8	Soterrado	1.369,50	-
9	Soterrado	58.55	-
Longitud total tramo aéreo		**24,78 km**	**76**
Longitud total tramo soterrado		**22,77 km**	
Longitud total		**47,55 km**	

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA

Sus características generales son:

Tabla 6. Características generales de la línea aérea

CARACTERÍSTICAS	DATOS
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Potencia a transportar	- Tramos 1 y 3: 278,22 MW - Tramos 6: 426,44 MW
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	- Tramos 1 y 3: Uno - Tramos 6: Dos
Disposición conductores	Tresbolillo
Longitud de la línea:	24.786,94 m
Zona de cálculo	A
Velocidad de viento máxima considerada	120 km/h
Tipo de Conductor	- Tramos 1 y 3: Aluminio y acero tipo LA-455 (Condor) - Tramos 6: Aluminio y acero tipo LA-280 (Hawk) Dúplex
Condición de tendido del conductor 15ºC sin sobrecarga (EDS)	EDS 19%
Condición de tendido del conductor Vano destensado	500 kg
Cables de tierra	- Tramos 1 y 3: Uno - Tramos 6: Dos
Tipo de cable de tierra	OPGW 53G68Z
Condición de tendido del cable tierra 15ºC sin sobrecarga (EDS)	EDS 13%

CARACTERÍSTICAS	DATOS
Condición de tendido del cable tierra Vano destensado	300 kg
Aislamiento	Cadenas con elementos U160BS/146 en vidrio templado
Apoyos	Torres metálicas de celosía del fabricante IMEDEXSA
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

2.2.1. APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálico de celosía Cóndor (CO), Gran Cóndor (GCO) e Ícaro (IC) del fabricante IMEDEXSA.

Son de cimentación fraccionada y están construidos por perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada con montaje tresbolillo.

Todos los apoyos dispondrán de cúpula de tierra para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

Tabla 7. Características particulares para cada uno de los apoyos.

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X_{UTM}	Y_{UTM}				
T-01	695.358	4.647.172	GCO 40000 15 S1111 E	15	Triangulo Principio de línea	PL
T-02	695.223	4.646.956	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AM
T-03	694.965	4.646.907	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-04	694.647	4.646.846	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AM
T-05	694.364	4.646.872	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-06	693.932	4.646.913	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-07	693.563	4.646.947	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-08	693.266	4.646.975	CO 27000 18 S1673	18,2	Tresbolillo	AN/AM
T-09	692.910	4.646.942	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-10	692.581	4.646.911	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-11	692.222	4.646.877	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X_{UTM}	Y_{UTM}				
T-12	691.857	4.646.842	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-13	691.473	4.646.806	CO 27000 27 S1673	27	Tresbolillo	AN/ANC
T-14	691.038	4.646.651	CO 5000 33 S1671	33,2	Tresbolillo	AL/SU
T-15	690.676	4.646.521	CO 27000 18 S1673	18,2	Tresbolillo	AN/AM
T-16	690.325	4.646.513	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-17	689.884	4.646.501	CO 3000 36 S1671	36,2	Tresbolillo	AL/SU
T-18	689.536	4.646.493	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-19	689.163	4.646.483	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-20	688.782	4.646.474	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-21	688.388	4.646.464	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-22	688.123	4.646.457	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AM
T-23	687.811	4.646.365	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-24	687.581	4.646.297	CO 9000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AN
T-25	687.255	4.646.236	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-26	686.908	4.646.171	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-27	686.565	4.646.106	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-28	686.305	4.646.057	CO 9000 15 S1673	15,2	Tresbolillo	AN/AM
T-29	685.997	4.646.035	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-30	685.679	4.646.013	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-31	685.379	4.645.992	CO 27000 24 S1673	24	Tresbolillo	AN/AM
T-32	685.042	4.646.104	CO 3000 36 S1671	36,2	Tresbolillo	AL/SU
T-33	684.635	4.646.238	CO 3000 33 S1671	33,2	Tresbolillo	AL/SU
T-34	684.367	4.646.327	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-35PAS	684.165	4.646.394	CO 27000 12 SC4E	12,2	PAS	FL
Tramo subterráneo						
T-36PAS	683315	4645805	CO 27000 12 SC4E	12,2	PAS	PL
T-37	683180	4645590	CO 27000 24 S1673	24	Tresbolillo	AN/AM
T-38	683099	4645368	CO 27000 27 S1673	27	Tresbolillo	AN/AM
T-39	683131	4645083	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-40	683164	4644793	CO 27000 24 S1673	24	Tresbolillo	AN/AM
T-41	683.285	4.644.430	CO 27000 27 S1673	27	Tresbolillo	AN/AM
T-42	683.102	4.644.111	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/AN
T-43	682.894	4.643.935	CO 9000 39 N2673 E	39,2	Tresbolillo	AL/AM
T-44	682.642	4.643.723	CO 27000 39 S1673	39,2	Tresbolillo	AN/AM
T-45	682.664	4.643.358	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-46	682.687	4.642.985	CO 3000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-47	682.705	4.642.682	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-48	682.730	4.642.267	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-49	682.756	4.641.844	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X_{UTM}	Y_{UTM}				
T-50	682.776	4.641.515	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-51	682.795	4.641.189	CO 7000 27 S1673	27,2	Tresbolillo	AN/AM
T-52	682.795	4.640.865	CO 9000 39 S1673	39,2	Tresbolillo	AN/AM
T-53	682.826	4.640.524	CO 3000 39 S1671	39,2	Tresbolillo	AL/SU
T-54	682.856	4.640.187	CO 27000 21 S1673	21,2	Tresbolillo	AN/ANC
T-55	682.778	4.639.860	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-56	682.676	4.639.433	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-57	682.574	4.639.003	CO 5000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-58	682.469	4.638.559	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-59	682.383	4.638.197	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-60	682.299	4.637.844	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-61	682.200	4.637.429	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-62	682.136	4.637.159	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-63	682.071	4.636.884	CO 3000 18 S1671	18,2	Tresbolillo	AL/SU
T-64	681.977	4.636.488	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-65	681.892	4.636.130	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-66	681.819	4.635.825	CO 3000 21 S1671	21,2	Tresbolillo	AL/SU
T-67	681.772	4.635.625	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-68	681.681	4.635.242	CO 3000 27 S1671	27,2	Tresbolillo	AL/SU
T-69	681.613	4.634.957	PORTICO-ESP - 12	12	Tresbolillo	AL/AM
T-70	681.546	4.634.675	CO 3000 30 S1671	30,4	Tresbolillo	AL/SU
T-71	681.449	4.634.268	CO 5000 24 S1671	24,4	Tresbolillo	AL/SU
T-72	681.347	4.633.836	CO 3000 15 S1671	15,2	Tresbolillo	AL/SU
T-73PAS	681.304	4.633.658	CO 27000 12 SC4E	12,2	PAS	FL
Tramo subterráneo						
T-74 PAS	678.532	4.622.690	IC 55000 15 S1114 E	15	PAS	PL
T-75	678.579	4.622.500	CO 27000 24 S1677	24	Tresbolillo	AN/AM
T-76 PAS	678.569	4.622.134	IC 55000 15 S1114 E	15	PAS	FL

Siendo:

- AL/SU: ..... Alineación/Suspensión
- AL/AM: ..... Alineación/Amarre
- AN/ANC: ..... Ángulo/ anclaje
- AN/AM: ..... Ángulo/Amarre
- PL o FL: ..... Principio o final de línea

2.2.2. CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo CONDOR (LA-455) y HAWK (LA-280), de acuerdo a la Norma UNE UNE-EN 50182, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor CONDOR (LA-455)

- Denominación:.....CONDOR (LA-455)
- Composición:.....54 de 3,08 mm (Al) + 7 de 3,08 mm (Ac)
- Sección total:..... 454,5 mm²
- Diámetro total:..... 27,72 mm
- Peso del cable:.....1,457 kg/m
- Módulo de elasticidad:.....6.700 kg/mm2
- Coeficiente de dilatación lineal:.....19,5 x 10^{-6} ºC^{-1}
- Carga de rotura:..... 13.200 kg
- Tense Horizontal Cond. Inicial: EDS (15ºC).....19%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano flojo):..... 500 kg

Datos de cálculo conductor HAWK (LA-280)

- Denominación:.....HAWK (LA-280)
- Composición:..... 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total:.....281,1 mm²
- Diámetro total:.....21,8 mm
- Peso del cable:..... 0,929 kg/m
- Módulo de elasticidad:.....7.300 kg/mm2
- Coeficiente de dilatación lineal:.....19,1 x 10^{-6} ºC^{-1}
- Carga de rotura:.....8.940 kg
- Tense Horizontal Cond. Inicial: EDS (15ºC).....19%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano flojo):..... 500 kg

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable fibra-óptico del tipo OPGW 53G68Z, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor OPGW 53G68Z

- Denominación:..... OPGW 53G68Z
- Sección:.....118,70 mm²
- Diámetro:..... 15,3 mm
- Peso del cable:..... 0,683 kg/m
- Carga de rotura .....10.174 kg
- Módulo de elasticidad .....11.799,59 kg/mm²

- Coeficiente dilatación lineal ..... $14{,}1x10^{-6}$ $ºC^{-1}$
- Tense Horizontal Cond. Inicial: EDS (15ºC)..... 13%
- Tense Horizontal Cond. Inicial (vano flojo):..... 300 kg

2.2.3. CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por 16 Aisladores del tipo U160BS de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:

- Tipo de Aislador:.....U160BS
- Paso:.....146 mm
- Norma de acoplamiento:..... 20
- Línea de fuga por unidad: ..... 380 mm
- Carga rotura mínima:.....160 kN
- Tensión a frecuencia industrial:
- De 1 min en seco:.....755 kV
- De 1 min bajo lluvia:.....570 kV
- Tensión al impulso de choque en seco:.....1230 kV

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{380}{245} = 24{,}82\ mm/kV$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento mínimo de 16 mm/kV.

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009. Los herrajes estarán compuestos por diferentes elementos dependiendo si es cadena de amarre o de suspensión.

- Grapas de amarre del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.

2.2.4. ACCESORIOS

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.

- **Salvapájaros:** Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas

eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a Medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores cuyo diámetro sea inferior a 20 mm.

Serán de materiales opacos. La señalización se realizará de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 14 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor. En aquellos trabajos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

Se utilizarán dos tipos de salvapájaros:

Señaladores visuales que consiste en un dispositivo rotativo con tres láminas hechas de poliamida que reflectan la luz en diferentes colores y formas. Están montados en los cables usando conectores que permiten la rotación libre de manera que la mínima incidencia de luz quede reflejada.

Salvapájaros con láminas reflectoras de noche. El dispositivo posee dos láminas reflectoras. Tiene un colector solar que permite emitir luz por la noche. La instalación es igual a los señaladores visuales descritos en el punto anterior.

- **Separadores:** Los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano. En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante. Los separadores serán de aleación de aluminio.

2.2.5. CIMENTACIONES

2.2.5.1. CIMENTACIÓN TIPO FRACCIONADA (CUATRO PATAS)

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo "Pata de Elefante", fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm^2 y ángulo de arranque de tierras de 30º. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalculo de las zapatas.

2.2.5.2. CIMENTACIÓN TIPO MONOBLOQUE

Las cimentaciones del pórtico serán de hormigón en masa, del tipo monobloque prismático de sección cuadrada, la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

La topología del hormigón a emplear para las cimentaciones estándar de los apoyos será, para terrenos normales, del tipo: HM-20/4/40/IIA, dónde:

- HM: Hormigón en masa.
- 20: Resistencia característica en N/mm².
- 4: Consistencia plástica.
- 40: Tamaño máximo del árido en mm.
- IIA: Designación del ambiente.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

2.2.6. PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Febrero de 2008).

Todos los apoyos de la línea aérea de Alta Tensión serán NO FRECUENTADOS y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

• **Electrodo de Difusión**: Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo de 95 mm^2 de sección al montante del apoyo.

• **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

2.2.7. SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

2.3. CARACTERÍSTICAS LÍNEA SUBTERRÁNEA

2.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tabla 8. Características de la línea soterrada.

Tensión nominal de la red: U_0 / U (U_{max})	127/220 kV
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-RA+2OL 127/220 kV 1x2000MAl + T375Al
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Potencia máxima admisible por circuito	- Tramos 2 y 4: 282,24 MW (f.d.p = 0,9) - Tramos 5, 7, 8 y 9: 236,98 MW (f.d.p = 0,9)
Intensidad máxima admisible por circuito	- Tramos 2 y 4: 823 A - Tramos 5, 7, 8 y 9: 691 A
Potencia máxima a transportar por circuito	- Tramos 2 y 4: 278,22 MW - Tramos 5, 7, 8 y 9: 213,22 MW
Intensidad nominal por circuito	- Tramos 2 y 4: 811,26 A - Tramos 5, 7, 8 y 9: 621,73 A
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	- Tramos 2 y 4: Uno - Tramos 5, 7, 8 y 9: Dos
Nº de conductores por fase	Uno
Nº Cable de Fibra óptica	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	161,4 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 ºC
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	69,2 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 ºC
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	22.724,40
Longitud total conductor línea subterránea	22.944,40
Tipo de canalización	Zanja hormigonada Perforación horizontal dirigida Perforación horizontal
Profundidad de la zanja	1,45 m y 1,8 m

Conexión de pantallas	Cross-Bonding Single-Point Doble Single-Point
Terminales	Exterior tipo composite y tipo GIS
Nº unidades	42 de exterior 18 GIS

2.3.2. DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

2.3.2.1. ZANJA

La línea subterránea objeto del proyecto dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada en simple y doble circuito. La zanja tipo de simple circuito, al discurrir durante su recorrido por zona de tierra, tendrá unas dimensiones de 0,80 m de anchura y 1,45 m de profundidad; y al discurrir por terreno de cultivo su profundidad será de 1,8 m. La zanja tipo de doble circuito, al discurrir durante su recorrido por zona de tierra o calzada, tendrá unas dimensiones de 1,80 m de anchura y 1,45 m de profundidad; y al discurrir por terreno de cultivo su profundidad será de 1,8 m.

La disposición de los tubos de las fases será siempre al tresbolillo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea tendrá un diámetro exterior de 250 mm y un diámetro interior de 220 mm. También se instalarán dos tubos por circuito lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de la puesta a tierra y dos tubos de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro para la colocación de los cables de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,45 metros en calzada o camino de tierra y de 1,8 metros en terreno de cultivo.

Los tubos irán colocados en un separador especifico a tal fin. Tras colocar el separador se instalan los tubos. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón la zanja hasta el testigo que incluye el separador de tubos.

Tras el hormigonado se procederá con el relleno de la zanja con las tierras extraídas. El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 25 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón, vienen definidas en el plano que se adjunta en el documento "Planos".

2.3.2.2. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Para el cruce con el Río Gállego y carreteras es necesaria la ejecución de perforaciones horizontales dirigidas de las siguientes longitudes:

- Río Gállego: 150,43 m
- Carretera N-330: 108,22 m
- Carretera de enlace N-330: 75,91 m
- Calle Jesús y María: 75,26 m
- Carretera N-330: 87,79 m

Esta técnica permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con un control absoluto de la trayectoria de perforación.

Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.

La trayectoria de perforación se realiza a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos. La perforación dirigida se puede ver como una secuencia de cuatro fases:

Fase 1: Disposición

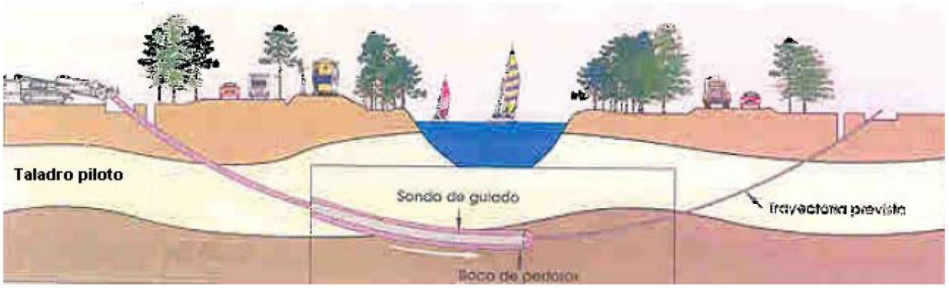
La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.

Fase 2: Perforación piloto

Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.

Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita. Esto es una arcilla de grano muy fino que contiene bases y hierro. La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal de perforación siendo su misión principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar estabilidad a la perforación. En esta perforación piloto la cabeza está dotada de una sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.

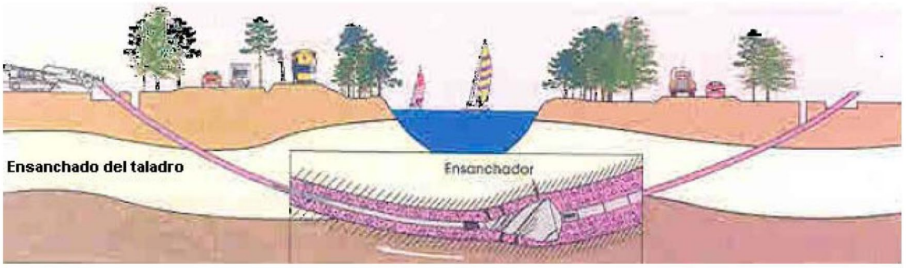
La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada.



Fase 3: Escariado

Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel. Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel.

Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.



Fase 4: Instalación de la tubería

Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado.

En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de Ø10 mm.

2.3.2.3. PERFORACIÓN HORIZONTAL

Para el cruce con la carretera A-1102 es necesaria la ejecución de una perforación horizontal (hinca), según se muestra en el plano de zanjas

Esta perforación consiste en la ejecución de los fosos de entrada y salida a la altura a la que se va a realizar la perforación al ser esta de carácter horizontal. Una vez ejecutados los fosos mediante un sinfín colocado en el foso de entrada se realiza la perforación horizontal. Esta perforación se realiza hasta el foso de salida. Una vez realizada la perforación y a la vez que el sinfín vuelve al foso de entrada se instala la vaina de polietileno que servirá para la contención del terreno.

Una vez instalado este tubo se instalarán los tubos por los que irán los cables de potencia y de fibra óptica y se procederá al relleno de los fosos empleados para la ejecución de la perforación.

2.3.2.4. ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento.

2.3.2.5. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que, desde cualquiera, se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalizarán los cambios de sentido.

2.4. SUBESTACIÓN ELEVADORA PREMIER LOS LEONES

Con el objetivo de facilitar la evacuación de energía generada por las cinco plantas solares fotovoltaicas se propone la construcción de una subestación eléctrica denominada "Premier Los Leones", ubicada en el término municipal de Almudévar (provincia de Huesca) con una capacidad de 220/30 kV y una potencia de evacuación de 284,72 MVA.

Su planta tendrá una superficie construida total de 7.446 m^2 y su ubicación viene determinada por las siguientes coordenadas:

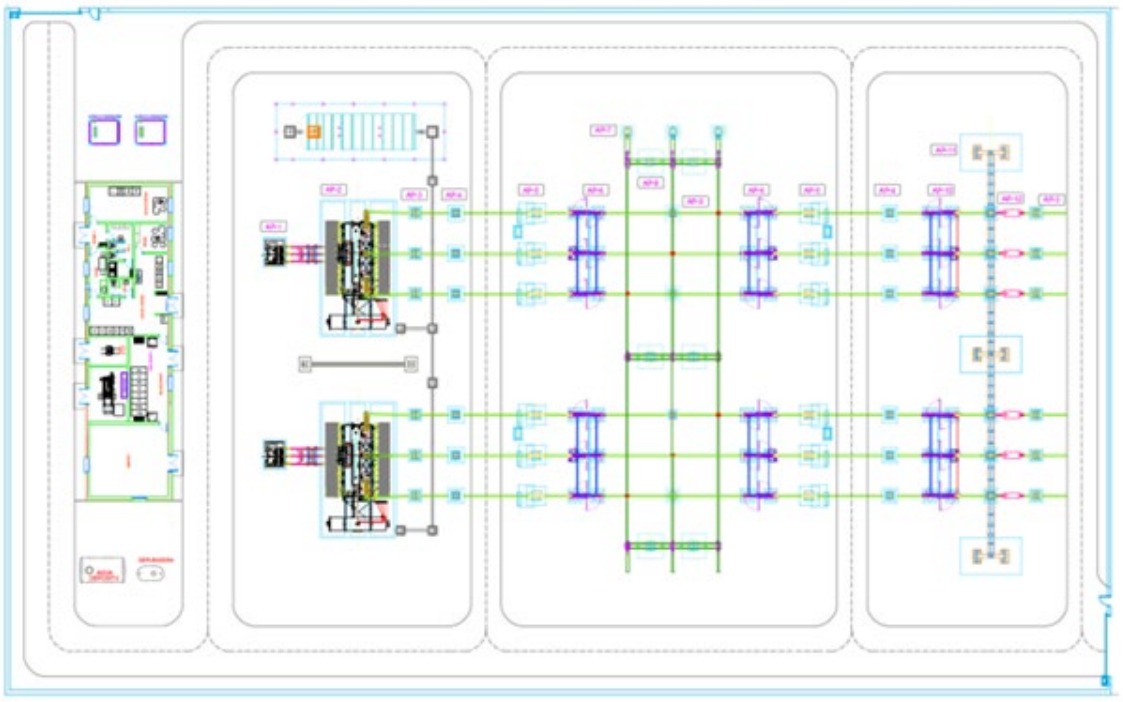
Tabla 9. Coordenadas de los vértices de la SET "Premier Los Leones"

VÉRTICE PERÍMETRO SET	COORD X (UTM)	COORD Y (UTM)
A	695.383	4.647.319
B	695.383	4.647.210
C	695.315	4.647.210
D	695.315	4.647.319

La configuración de la subestación "Premier Los Leones" se proyecta con parque de 220 kV de intemperie y parque de 30 kV interior con aislamiento en SF6:

- Parque de 30 KV:
  - Cinco LSAT de 30 kv procedente de cada una de las plantas fotovoltaicas.
- 2 transformadores de potencia de 220/30 de 175 MVA
- Parque de 220KV:
  - Una línea aérea de entrada "Reserva para otros promotores"
  - Una línea aérea de salida hacia la SE "Promotores Los Leones"
- Sistema de Control y protecciones
- Sistema de Medida
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de Telecomunicaciones
- Sistema de Puesta a Tierra
- Sistema de Seguridad
- Sistema de protección Contraincendios

Figura 6. Configuración de la Subestación Eléctrica Transformadora.



2.5. SUBESTACIÓN SECCIONADORA SE PROMOTORES LOS LEONES

Con el objetivo de facilitar la evacuación de la energía generada por las cinco plantas solares fotovoltaicas, se propone la construcción de una subestación seccionadora eléctrica denominada "Promotores Los Leones", con una tensión nominal de 220 kV, que permitirá la conexión de líneas de otros promotores a la línea de evacuación de dichas instalaciones.

La Subestación Eléctrica "PROMOTORES LOS LEONES" 220 kV se emplaza en la parcela catastral Nº19 del polígono Nº19, del municipio de Villanueva de Gállego, provincia de Zaragoza. Su planta dispone de una forma rectangular donde se aloja el parque intemperie y el edificio de Control, con unas dimensiones exteriores de 90,00 metros por 63,00 metros y una superficie de planta de 5.670,00 m2.

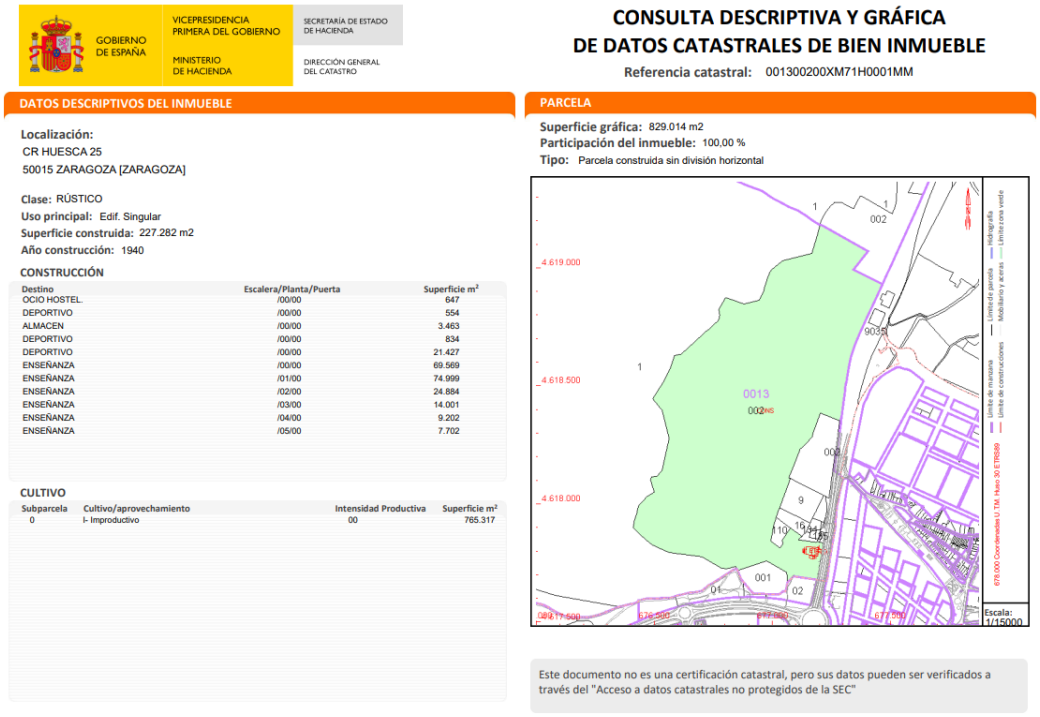
Las posiciones de las esquinas que conforman la subestación en coordenadas UTM son las siguientes:

Figura 7. Coordenadas de la Subestación Seccionadora.

VÉRTICE	COORDENADAS SET (HUSO 30 - ETRS89)	
	X_{UTM}	Y_{UTM}
A	678.060,23	4.623.756,53
B	678.140,72	4.623.716,27
C	678.112,54	4.623.659,93
D	678.032,05	4.623.700,18

2.6. CENTRO DE MEDIDA

El Centro de Medida "Promotores Los Leones" objeto del presente proyecto está ubicada en la provincia de Zaragoza, término municipal de Zaragoza. Su planta tendrá unas dimensiones máximas exteriores de 25,30 m x 34,60 m, con una superficie construida total de 867,79 m^2 y se sitúa en la Carretera de Huesca 25, próximo a la Academia General Militar.



GOBIERNO DE ESPAÑA · VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 001300200XM71H0001MM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CR HUESCA 25
50015 ZARAGOZA [ZARAGOZA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Edif. Singular
Superficie construida: 227.282 m2
Año construcción: 1940

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
OCIO HOSTEL.	/00/00	647
DEPORTIVO	/00/00	554
ALMACEN	/00/00	3.463
DEPORTIVO	/00/00	834
DEPORTIVO	/00/00	21.427
ENSEÑANZA	/00/00	69.569
ENSEÑANZA	/01/00	74.999
ENSEÑANZA	/02/00	24.884
ENSEÑANZA	/03/00	14.001
ENSEÑANZA	/04/00	9.202
ENSEÑANZA	/05/00	7.702

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	I- Improductivo	00	765.317

PARCELA

Superficie gráfica: 829.014 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

El proyecto consta de un centro de medida de tipo intemperie y posee la siguiente configuración:

- Un (1) edificio prefabricado donde se alojarán el cuadro de SSAA, el armario de medida fiscal, SAI…
- Aparamenta de 220kV que conecta con dos líneas de alta tensión que enlazan la S.E.T "PREMIER LOS LEONES" con la S.E. "LOS LEONES".

Todos los elementos del Centro de Medida se ubicarán en un recinto vallado de dimensiones 34,30 x 25,30 m, en el que se situarán la aparamenta de 220kV y el edificio prefabricado.

Las características eléctricas de la aparamenta serán:

Nivel de tensión del parque	**220 kV**
Tensión nominal	220 kVef
Tensión más elevada para el material	245 kVef
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1.050 kVcr
Conexión del neutro	Rígido a tierra
Intensidad nominal posición de línea	2.500 A
Intensidad nominal posición de transformador	2.500 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA
Duración del defecto trifásico	1 s

El centro de medida, con nivel de tensión de 220 kV, se encontrará ubicados en un recinto vallado en el que se instalará la aparamenta en dicho nivel de tensión (transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte.

Se dispondrá por lo tanto de una posición de entrada-salida de línea, con sus correspondientes equipos de medida y facturación. En el Documento "Planos" se incluyen los esquemas unifilares y la disposición en planta de la aparamenta que se va a describir a continuación.

La topología en el parque de 220 kV del centro de medida estará formada por la siguiente configuración:

✓ Dos (2) juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas en zona salida línea.

✓ Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida.

✓ Un (1) juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida.

✓ Un (1) transformador de tensión tipo inductivo para SSAA de 160 kVA.

✓ Cuatro (4) juegos de tres (3) terminales de conexión para la conexión de la línea subterránea.

Los circuitos de intensidad y tensión de los equipos de medida estarán alimentados de los transformadores de intensidad y tensión correspondientes.

2.7. OBRA CIVIL

Los centros de medida se alojan en un recinto vallado en el que habrá que desarrollar diversas obras civiles, para que pueda cumplir las funciones previstas, entre las que destacan las siguientes:

- Explanación y nivelación del terreno.
- Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- Excavación y hormigonado de anclajes de aparamenta.
- Realización de las zanjas para la red de tierras.
- Realización de las atarjeas exteriores para el paso de cableado de control y potencia con tapas de hormigón.
- Realización del vallado perimetral con malla de simple torsión y alambre de espino.
- Extendido de capa de gravilla de remate.

2.7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir las explanaciones necesarias para el acceso a los centros de medida desde el camino de acceso y para su construcción. Asimismo se incluyen los movimientos de tierra para la instalación del cableado soterrado, de los apoyos y de la perforación dirigida.

De acuerdo con el cálculo de volúmenes se tiene:

Tabla 10. Movimientos de tierra Centro de Medida y viales de los apoyos

	VOLÚMENES (m3)				SUPEFICIE (m^2)
	DESMONTE	TERRAPLÉN	TIERRA VEGETAL	FIRME	DESBROCE
Centro de Medida	204,00	167,00	196,00	-	979,00
Vial de Acceso	28,00	1,00	50,00	73,00	73,00

Tabla 11. Movimientos de tierra del tramo aéreo y subterráneo de la línea de evacuación.

TRAMO	EXCAVACIÓN APOYOS (m^3)	ZANJAS (m^3)	PERFORACIONES DIRIGIDAS (m^3)	
AÉREO	856,90	-	-	
SOTERRADO	-	56.701,07	343,35	
TOTAL				57.901,32 m3

2.8. LIMITACIONES DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En este caso, los circuitos eléctricos objeto de proyecto que generarán valores de campo magnético mayores serán los que circule por ellos una mayor intensidad y que se encuentran a menor distancia del exterior del centro de medida.

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- ✓ El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- ✓ Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- ✓ No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

En el Anexo de campos magnéticos del presente proyecto se incluye el desarrollo del cálculo del campo magnético producido en esta instalación. En los casos considerados estos valores están muy por debajo de los 100 µT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Por lo tanto, se puede afirmar que el centro de medida cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo. No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la instalación, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

3. CONSIDERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Este apartado incluye la exposición y descripción de las alternativas estudiadas para los principales elementos del proyecto, y la justificación de las razones de las propuestas de selección de alternativa del promotor, teniendo en cuenta los aspectos funcionales, económicos o sociales y sus efectos ambientales. En este sentido, a la hora de valorar las distintas alternativas de ejecución del proyecto, es fundamental priorizar la implementación de medidas para minimizar el impacto ambiental, superando las expectativas en términos de sostenibilidad.

Otro de los aspectos esenciales a valorar a la hora de plantear alternativas al proyecto es la dimensión temporal del mismo. Es decir, tratar de considerar opciones que garanticen la viabilidad y funcionalidad de los ecosistemas presentes en la zona de estudio más allá de la vida útil de las instalaciones a construir.

No obstante, también existen una serie de condicionantes de partida relacionados con la ubicación y características de las infraestructuras asociadas ya construidas. En este caso, el punto más claro es la localización de la subestación donde se ubica el punto de conexión de las plantas fotovoltaicas FILERA, la SET REE Los Leones, por tanto, el propio ámbito territorial de definición de alternativas de proyecto queda reducido.

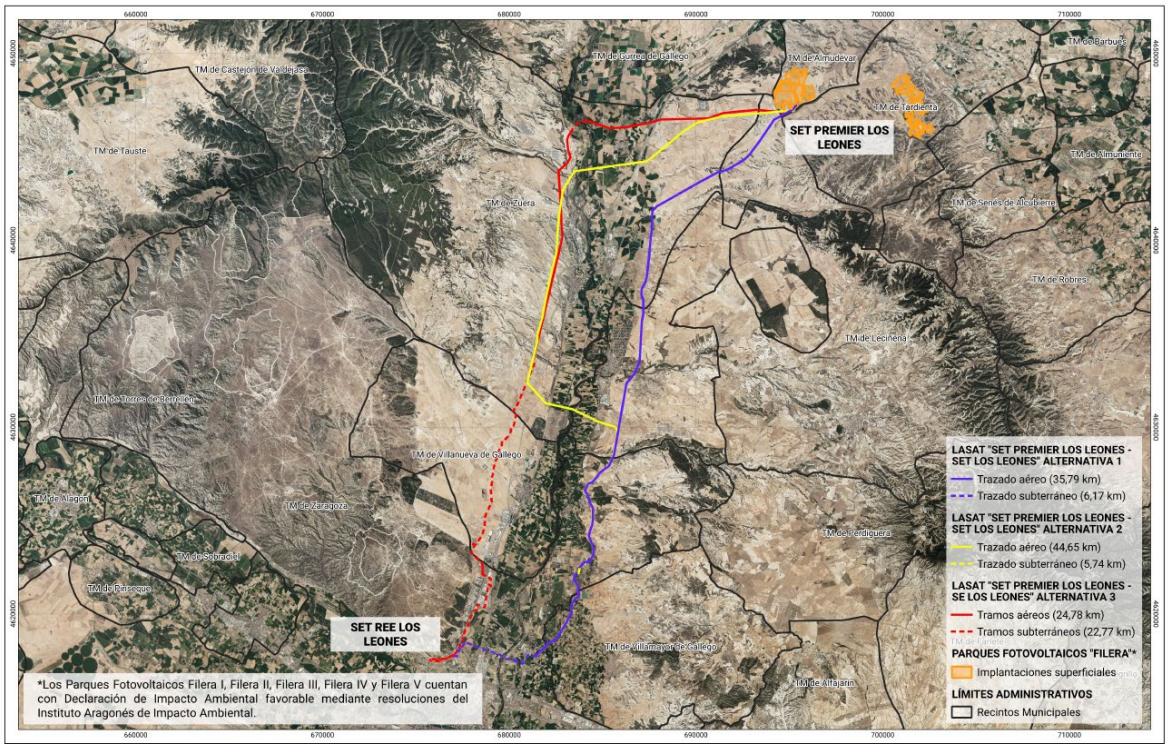
Dado que en el caso del proyecto de Línea Aero-Soterrada "SET Premier Los Leones – SE Los Leones", los puntos de inicio y final de dicha línea ya están definidos, la valoración de alternativas debe centrarse en las distintas opciones que existen para conectar ambos enclaves.

Las alternativas que se plantean deben ser técnica, económica y funcionalmente viables y ser compatibles con la normativa ambiental, sectorial y de ordenación del territorio. No se consideran funcionalmente viables las alternativas que no incluyan todos los elementos necesarios para evacuar la energía producida a la red de transporte (REE) actualmente existente. Ni las alternativas sobre ámbitos territoriales cuya normativa o planificación considere expresamente prohibido o incompatible este tipo de proyectos.

Además, teniendo en cuenta las dimensiones del proyecto, atravesando zonas de alto compromiso ambiental, se trabajará para que las alternativas consideradas no supongan una fragmentación de hábitats críticos para la supervivencia de especies con alto grado de amenaza, para lo que uno de los factores que deben prevalecer a la hora del análisis y elección de alternativas es el aprovechamiento de las calles ya existentes utilizadas por otras infraestructuras.

De esta manera, se presenta el siguiente examen de alternativas, consistente en 3 alternativas de línea eléctrica aéreo-soterrada y la alternativa 0 o de no acción.

Figura 8. Propuestas distintas alternativas de línea de evacuación.



3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

3.1.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO CONSTRUCCIÓN

La alternativa de "No Acción" consiste en NO desarrollar el proyecto de la LASAT "SET Premier Los Leones – SE Los Leones".

Por lo tanto, la alternativa "Cero" o de no construcción de la línea, si bien no afectaría a ningún elemento del medio natural, repercutiría de forma negativa en el medio socioeconómico de la zona.

Ventajas:

- No habría afección alguna al entorno, al no desarrollarse las obras de construcción de la línea aéreo-subterránea de evacuación.
- No se daría cabida a afecciones producidas por la explotación de este.
- No existirían operaciones de mantenimiento ni de desmantelamiento, por lo que tampoco habría afecciones en el futuro.

Desventajas:

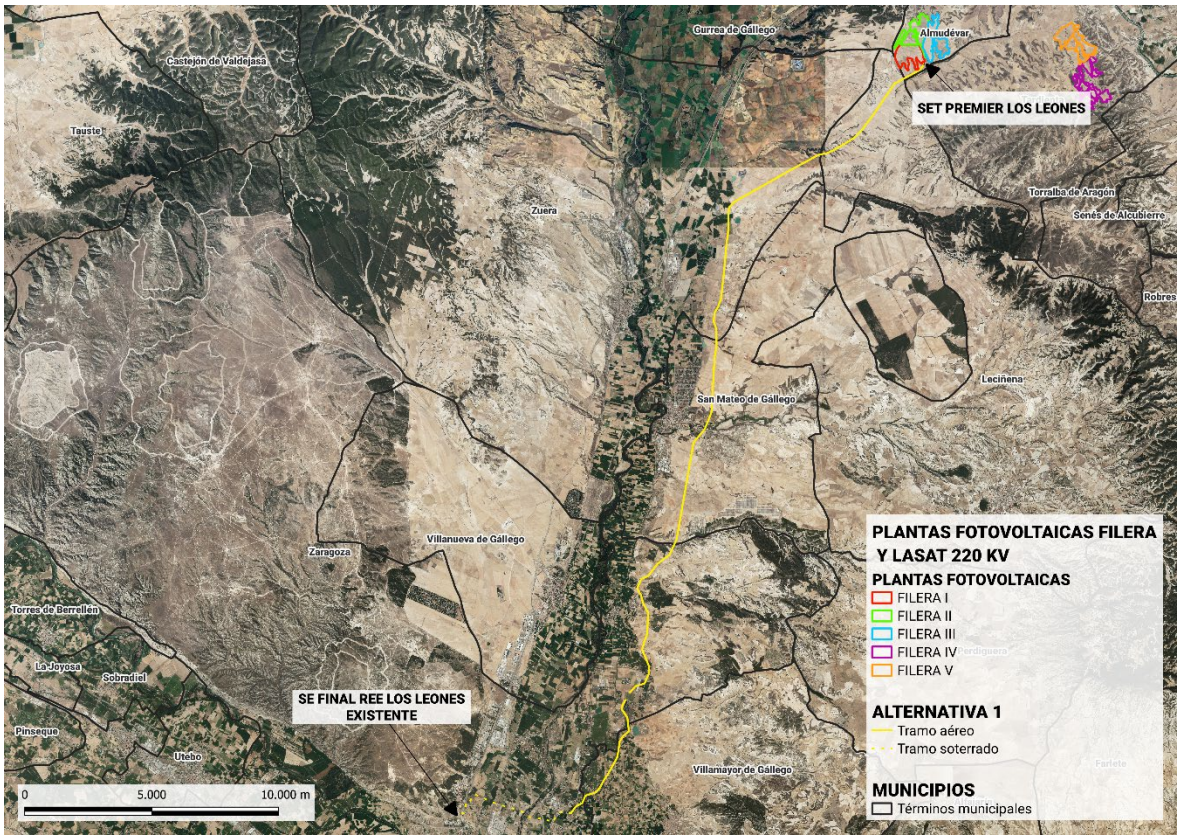
- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable, ya que se trataría de las infraestructuras de evacuación generada por el complejo fotovoltaico Filera. o energía renovable alternativa.
- Repercutiría de manera negativa en la sostenibilidad del modelo de producción energética, descartando la posibilidad de explotar cinco instalaciones de energía solar donde no se produce combustión ni emisión de gases de efecto invernadero.
- El costo de la energía renovable es menos volátil que el de las energías no renovables, de no construir sistemas de energía renovables se dependerá en mayor grado de las fluctuaciones de mercado.
- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de España mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por esta causa.
- No se promovería una fuente de energía renovable que es una de las más eficientes en costos en la industria.
- No se promovería una nueva fuente de empleo (los conocidos "trabajos verdes" o "green jobs") asociados a la línea de evacuación de cinco plantas fotovoltaicas.

Por todo ello, no cabe duda de la importancia del proyecto en el contexto europeo, su singularidad y su importancia regional tanto desde la perspectiva de la lucha contra el cambio climático como desde la economía regional y local.

3.1.2. ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 del proyecto consiste en una línea aéreo-subterránea que evacua la energía generada por las PFV Filera I-V. Se ubica en los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, San Mateo de Gállego, Villamayor de Gállego y Zaragoza (provincia de Zaragoza), con una longitud de 41,97 km (35,79 km de tramo aéreo y 6,17 km de tramo subterráneo) y 111 apoyos.

Figura 9. Detalle de la Alternativa 1 planteada



Línea eléctrica de evacuación

Tal y como se ha mencionado, la línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo-soterrado de 41,97 km de longitud y 111 apoyos. El trazado de la alternativa 1 comenzaría en la Subestación Transformadora SET Los Leones, ubicada en el término municipal de Almudévar (provincia de Huesca), hasta la SE REE Los Leones ubicada en el término municipal de Zaragoza (provincia de Zaragoza), pasando por los términos municipales de Leciñena, Zuera, San Mateo de Gállego, Zaragoza, Villamayor de Gállego y de nuevo Zaragoza. El tramo soterrado discurre por completo por el término municipal de Zaragoza atravesando el río Gállego en su tramo final.

Accesos

La alternativa 1 presenta una gran accesibilidad por la presencia tanto de carreteras como de la red de caminos en la zona de implantación. El acceso a la SET Premier Los Leones y por consiguiente al comienzo del trazado de la línea, será directo desde la autovía A-23 para llegar a la salida 332 hacia la N-330 y desviarnos por el camino de la Loma de En medio que conduce a las plantas fotovoltaicas Filera I, II y III, a la SET anteriormente mencionada y a la línea. El acceso a los apoyos sobre los que discurre la línea se realizará a través de los numerosos viales y caminos existentes. Es posible que, para algunos apoyos, sea necesario un acondicionamiento de los viales y caminos, que facilitará las labores de mantenimiento de las infraestructuras y el acceso a las parcelas por parte de sus propietarios o, incluso, la apertura de nuevos viales de acceso para los apoyos situados próximos a ciertos núcleos urbanos como San Mateo de Gállego.

Presencia de otras infraestructuras

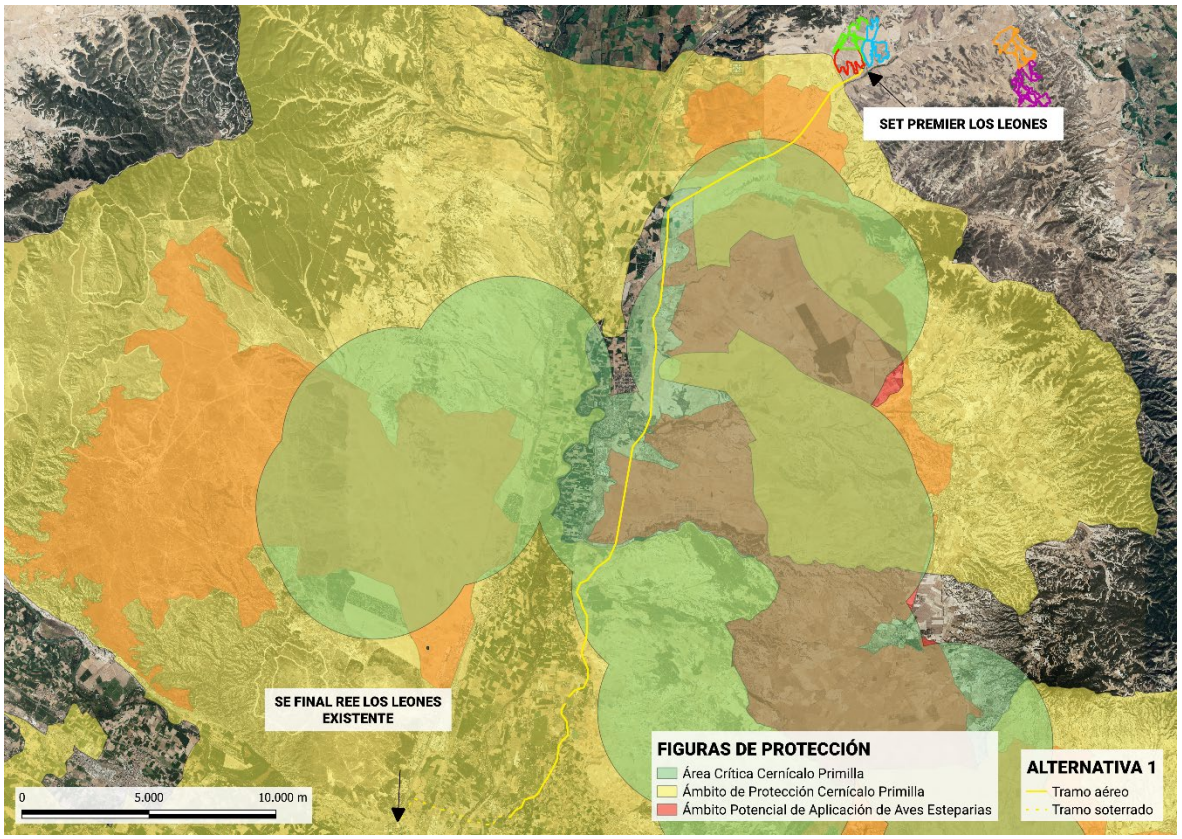
Esta Alternativa 1 presenta una sinergia positiva en cuanto a infraestructuras, debido a la cercanía de diversas redes viarias como la A-23, N-330, A-123 y la A-1106; línea ferroviaria 200; así como diversas granjas y polígonos industriales. Cabe mencionar la ausencia de corredores eléctricos en las distintas zonas por las que discurre la alternativa 1.

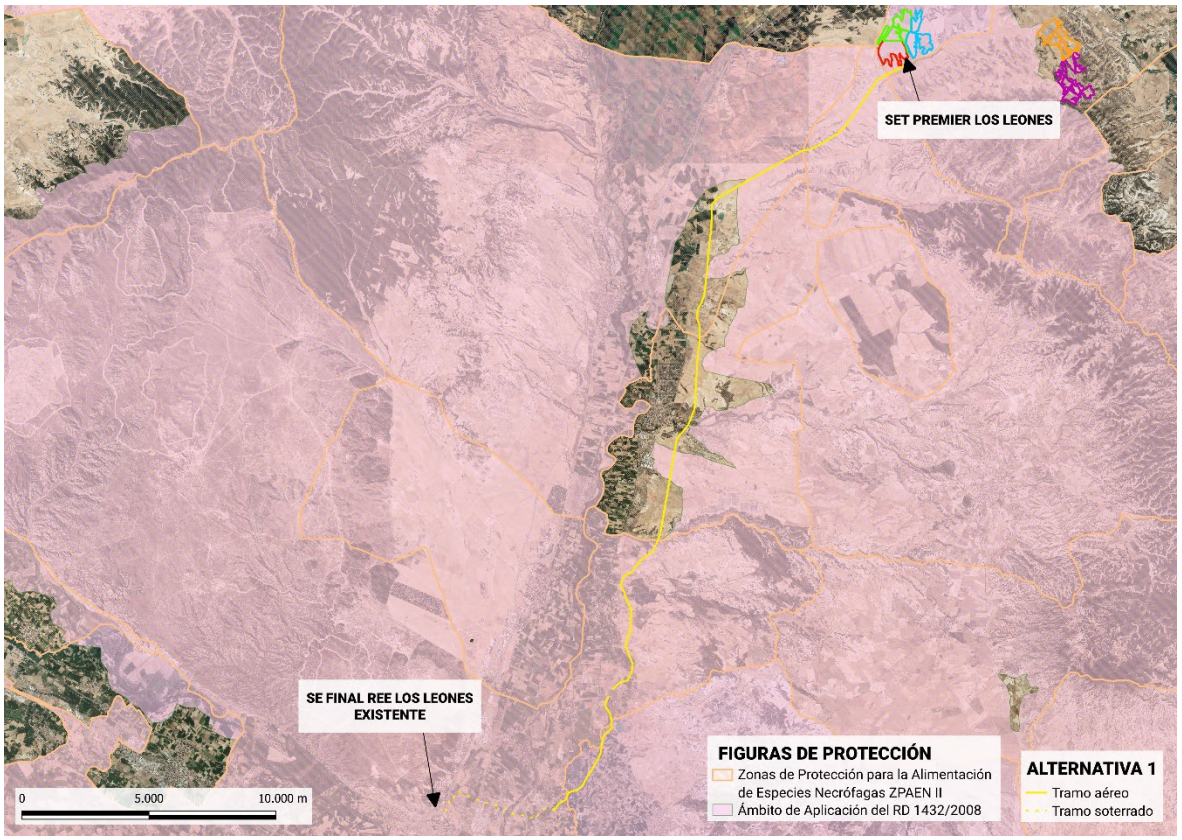
Avifauna

Con respecto a la avifauna amenazada de la zona, la Alternativa 1 se sitúa en el área de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), así como dentro de su área crítica. Además, parte de la línea (6,11 km) discurre dentro del Ámbito Potencial de Aplicación de Aves Esteparias con presencia de sisón, avutarda común, ganga ibérica y ganga ortega. Adicionalmente, el trazado de la línea eléctrica, casi en su totalidad, quedaría dentro del área de alimentación de aves necrófagas. En cuanto al ámbito de aplicación del "Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión", existen 27,90 km que se encuentran dentro del ámbito de aplicación de dicho Real Decreto, de los cuales 5,65 km son soterrados.

En la siguiente imagen se puede observar el planteamiento de la alternativa 1 y las áreas identificadas como de importancia para la avifauna.

Figura 10. Detalle de la Alternativa 1 y zonas de protección para la avifauna



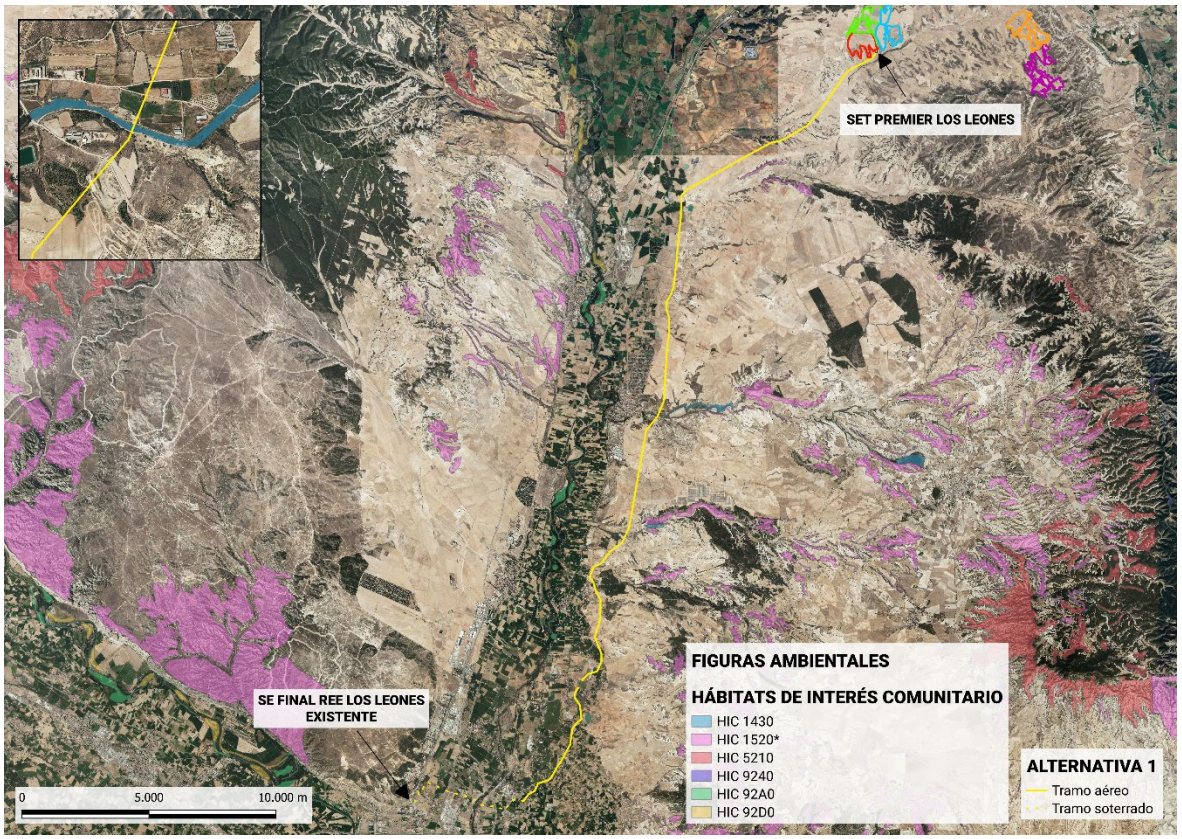


Afecciones sobre hábitats de interés comunitario. HIC

Uno de los tramos aéreos de la línea se sitúa sobre una zona con vegetación natural cartografiada como HIC 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea)*, aunque debido a la abundancia de zonas dedicadas a cultivos y la presencia de diversas infraestructuras, la vegetación natural está muy degradada.

En zonas próximas a la línea también se ha identificado vegetación natural catalogada como HIC 1520* (Vegetación gypsícola ibérica, prioritario), aunque no existe afección alguna por la construcción de la línea. La zona catalogada como HIC 1520 * más cercana se encuentra a unos 600 metros de la línea.

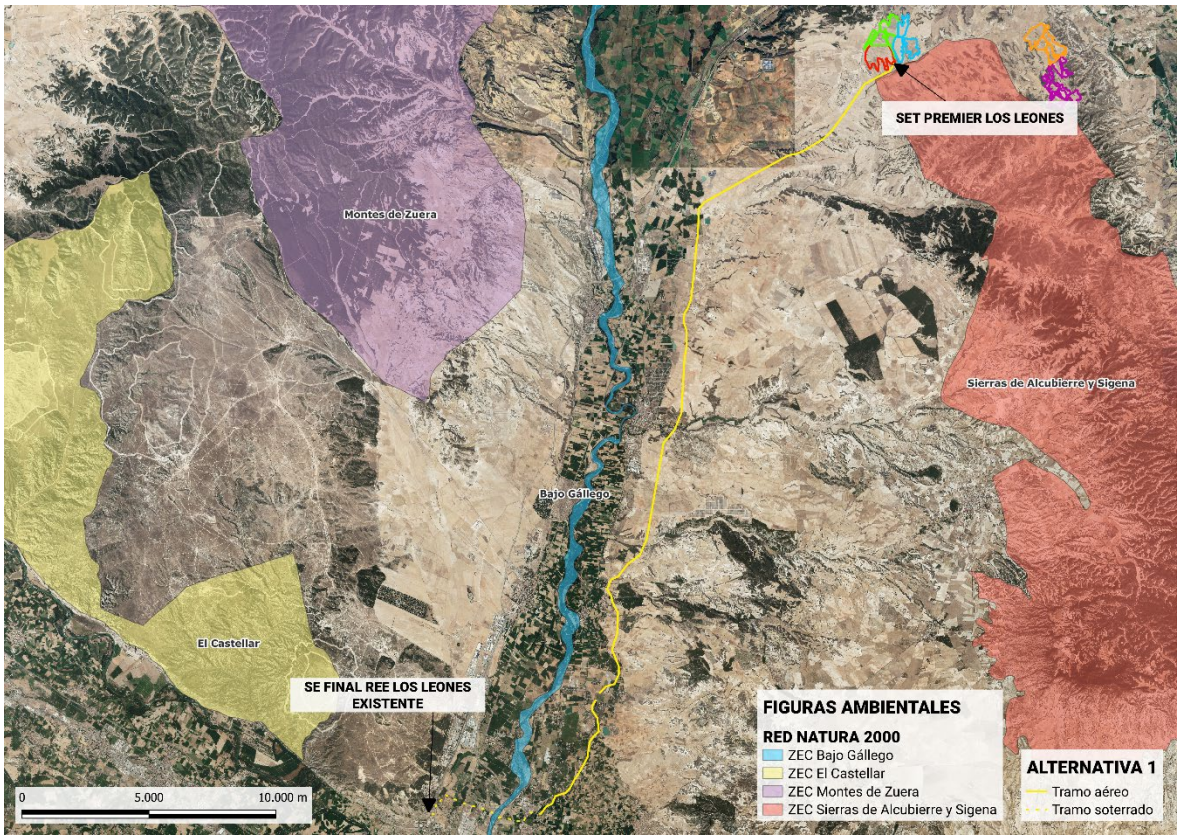
Figura 11. Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario. Alternativa 1

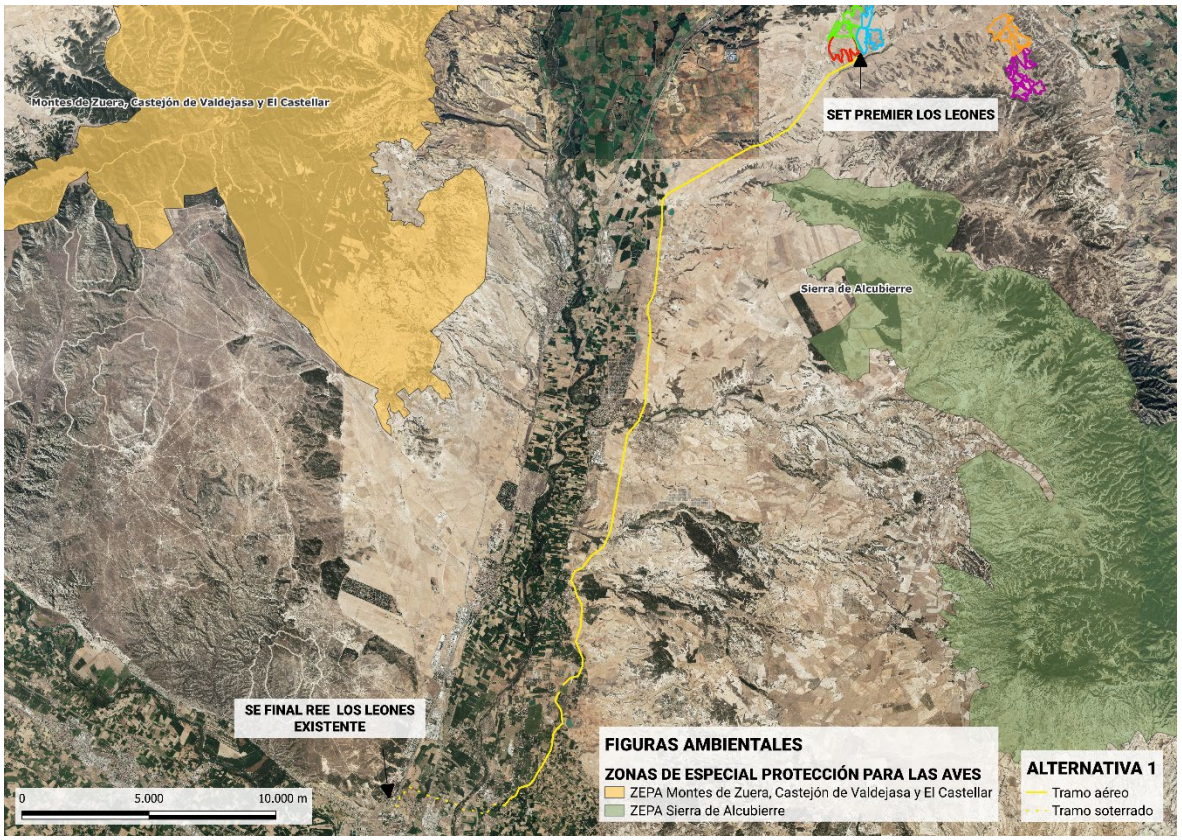


Figuras ambientales

La zona de actuación se encuentra dentro de un espacio clasificado de la Red Natura, en concreto, parte del tramo soterrado que discurre por la ZEC ES 2430077 "Bajo Gállego" con una longitud de 247,76 metros y una ocupación de 0,02ha. Por otro lado, no hay afección a ZEPAS, Espacios Naturales Protegidos, PORN, humedales ni Lugares de Interés Geológico.

Figura 12. Alternativa 1 y Red Natura 2000.





Movimientos de tierra

La construcción de la línea eléctrica aerosoterrada de alta tensión llevará asociados los movimientos de tierra habituales en este tipo de proyectos. En este caso, la implantación de 111 apoyos conlleva la ejecución de 1.332 metros cúbicos de tierra.

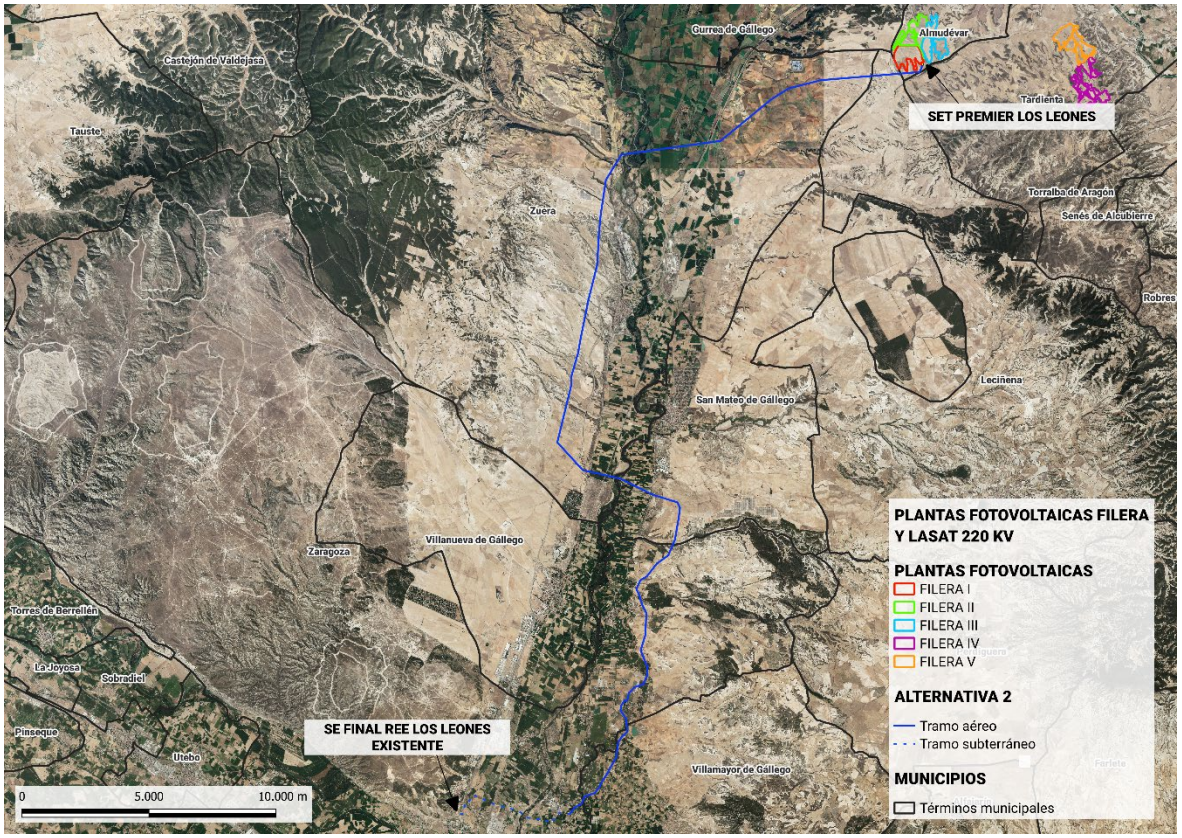
Por otro lado, considerando unas zanjas tipo de 1 metro de ancho y 1,45 metros de profundidad, la apertura de zanjas de la alternativa 1 conllevaría aproximadamente 55.946,5 metros cúbicos de movimiento de tierras.

3.1.3. ALTERNATIVA 2

Ubicación

La alternativa 2 es una línea aéreo-subterránea que evacua la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas Filera I-V. Tiene una longitud de 50,39 km (44,65 km de tramo aéreo y 5,74 km de tramo soterrado) y cuenta con 133 apoyos. Discurre por los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, San Mateo de Gállego, Villamayor de Gállego y Zaragoza (provincia de Zaragoza).

Figura 13. Detalle de la Alternativa 2 propuesta



Línea eléctrica de evacuación

Tal y como se ha mencionado, la línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo-soterrado de 50,35 km de longitud y con 133 apoyos. El trazado de la alternativa 2 comenzaría en la Subestación Transformadora SET Los Leones, ubicada en el término municipal de Almudévar (provincia de Huesca), hasta la SE Final Los Leones ubicada en el término municipal de Zaragoza (provincia Zaragoza), a través de los términos municipales de Leciñena, Zuera, San Mateo de Gállego, Villamayor de Gállego y Zaragoza. aprovechando las sinergias positivas de carreteras y caminos existentes. Además, esta alternativa cruza el río Gállego en 3 ocasiones; las dos primeras, de manera aérea con el río en su paso por el término municipal de Zuera y, la última, de manera soterrada en el paso del Gállego por el término municipal de Zaragoza.

Acceso

El acceso para llegar al comienzo del trazado de la alternativa 2 presenta una gran accesibilidad por la presencia tanto de carreteras como de la red de caminos en la zona de implantación. El acceso a la SET Premier Los Leones y por consiguiente, al comienzo del trazado de la línea será directo desde la autovía A-23 para llegar a la salida 332 hacia la N-330 y desviarnos por el camino de la Loma de En medio que conduce a las plantas fotovoltaicas Filera I, II y III, a la SET anteriormente mencionada y al comienzo de la línea. El acceso a los apoyos sobre los que discurre la línea se realizará a través de los numerosos viales y caminos existentes. Es posible que, para algunos apoyos, sea necesario un acondicionamiento de los viales y caminos, que facilitará las labores de mantenimiento de las infraestructuras y el acceso a las parcelas por parte de sus propietarios o, incluso, la apertura de nuevos viales de acceso para los apoyos situados al sur de San Mateo de Gállego.

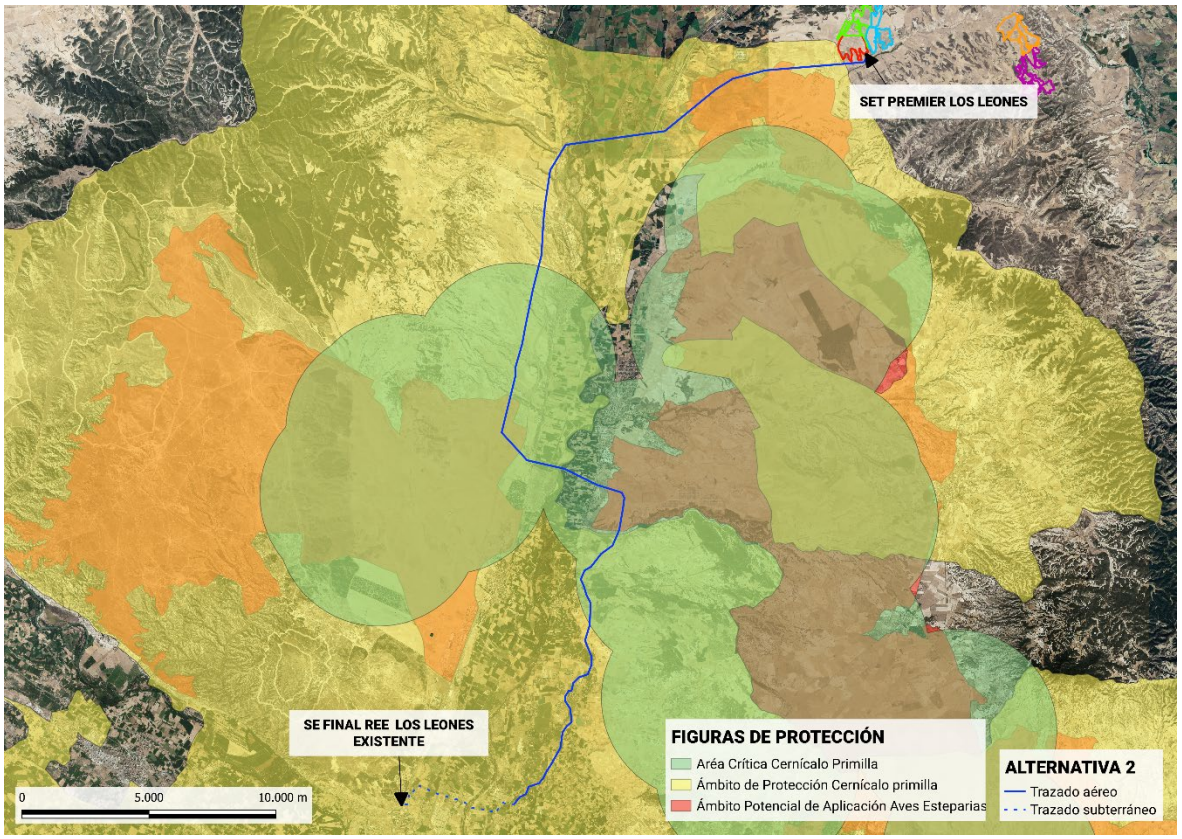
Presencia de otras infraestructuras

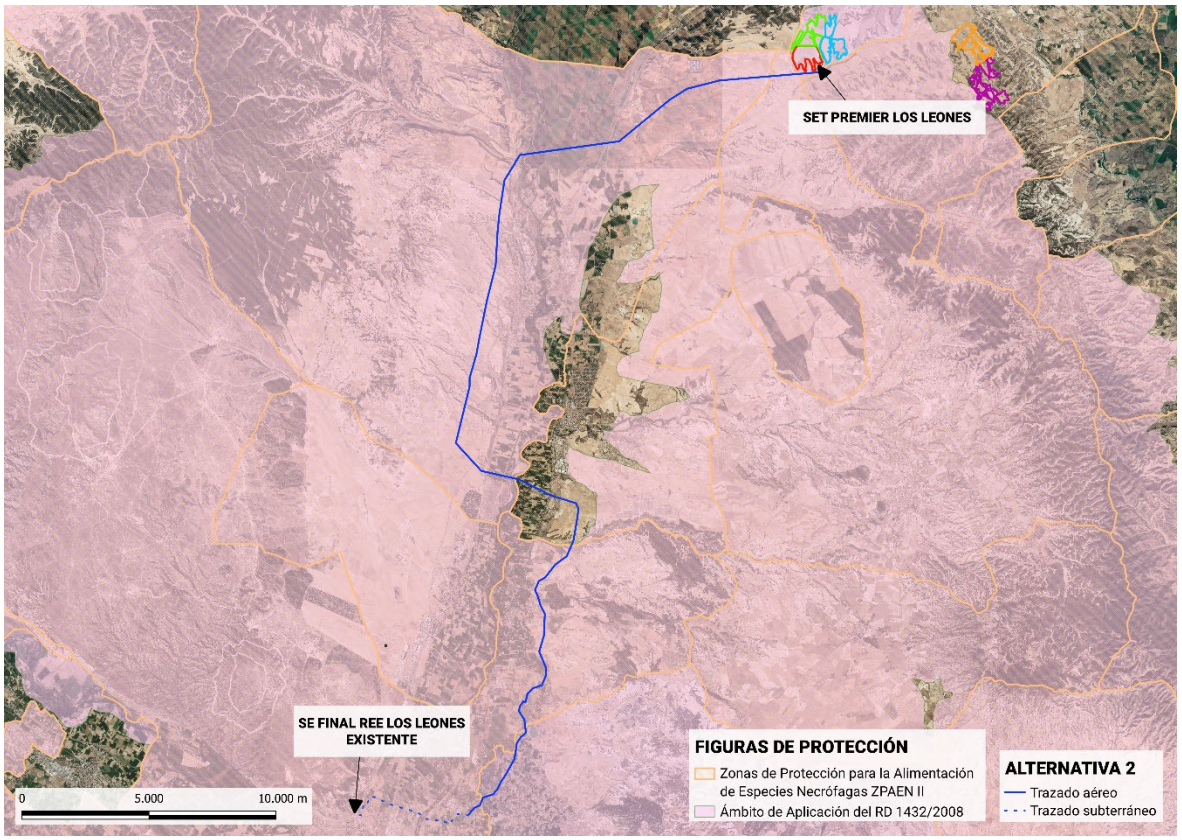
La alternativa 2 presenta una sinergia positiva debido a la cercanía de diversas redes viarias como la A-23, N-330, A-123 y la A-1106; línea ferroviaria 200; así como diversas granjas y polígonos industriales. En el margen derecho del río Gállego, existe un corredor de líneas eléctricas que esta alternativa aprovecha parcialmente para discurrir paralelo a este, desde el norte del término municipal de Zuera hasta el sureste del término municipal de San Mateo De Gállego.

Avifauna

Con respecto a la avifauna amenazada de la zona, la Alternativa 2 se sitúa tanto en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla como dentro de su área crítica (44,97 km y 18,06 km, respectivamente). Por otro lado, la totalidad del trazado de la línea eléctrica estaría dentro del área de alimentación de aves necrófagas, así como gran parte de ella localizada dentro del área del "Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión", suponiendo un incremento significativo del riesgo para la avifauna. Con respecto al Ámbito Potencial de Aplicación de Aves esteparias, se ve afectada por 8,25 km de tramo aéreo.

Figura 14. Detalle Alternativa 2 y zonas de protección de la avifauna.



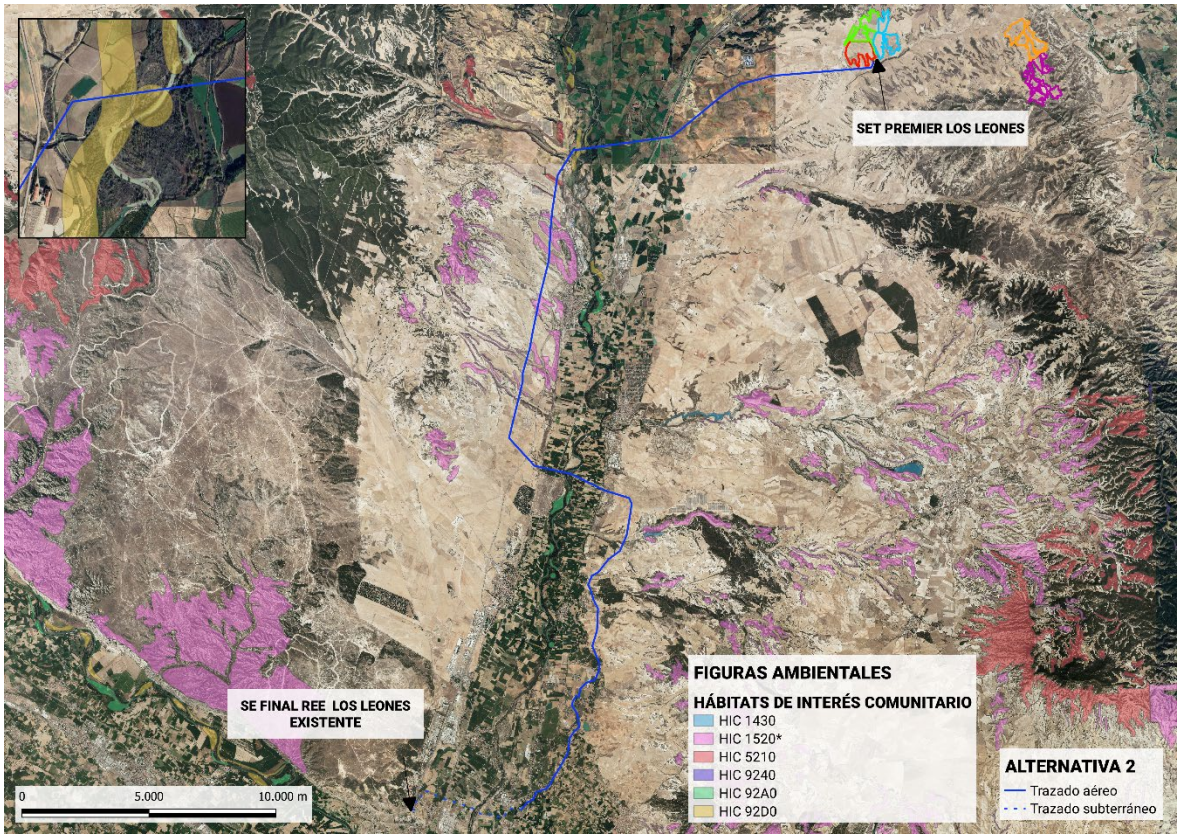


Afección sobre Hábitat de Interés Comunitario

Parte del trazado aéreo de la línea de evacuación atraviesa varias zonas cartografiadas como Hábitat de Interés Comunitario: 1520* estepas yesosas de carácter prioritario; 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp* y; 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos.

En el caso del trazado soterrado no se prevén afecciones directas ya que se trata de Suelo Urbano/Urbanizable sin apenas vegetación natural.

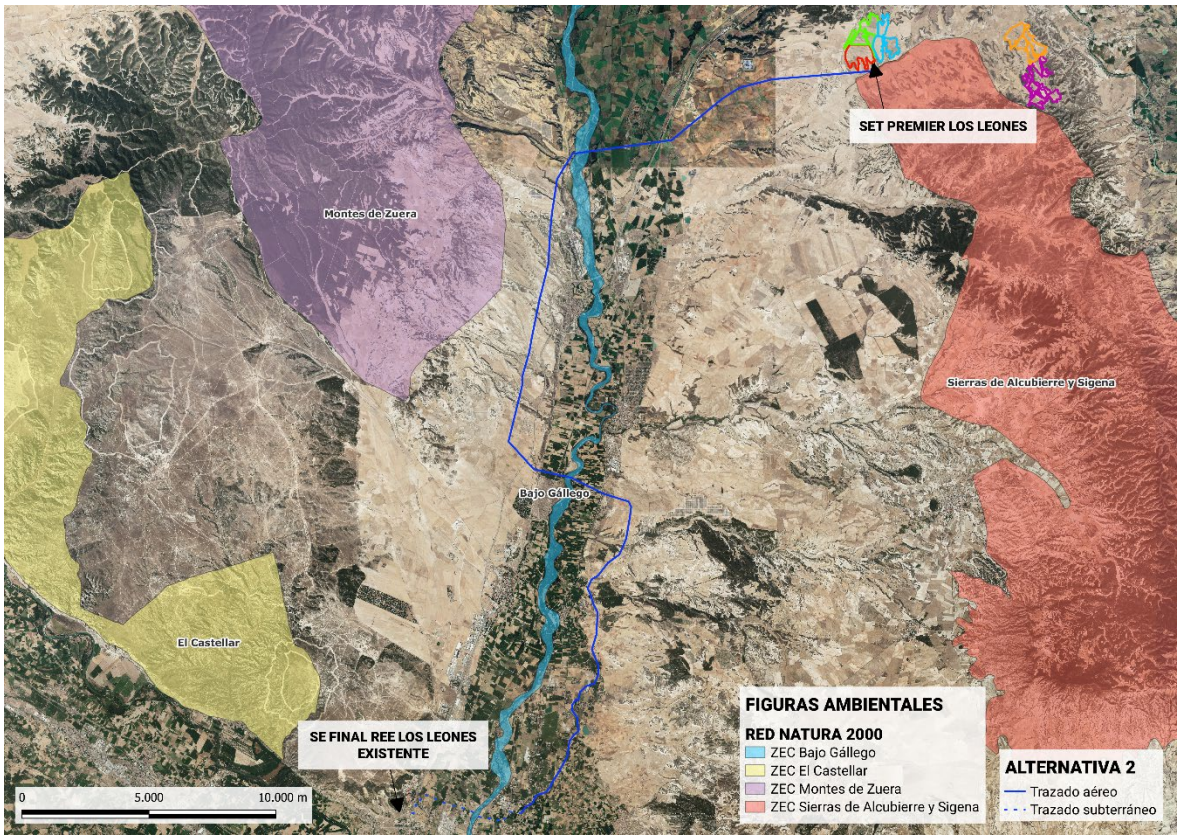
Figura 15. Afecciones sobre los Hábitats de Interés Comunitario. Alternativa 2

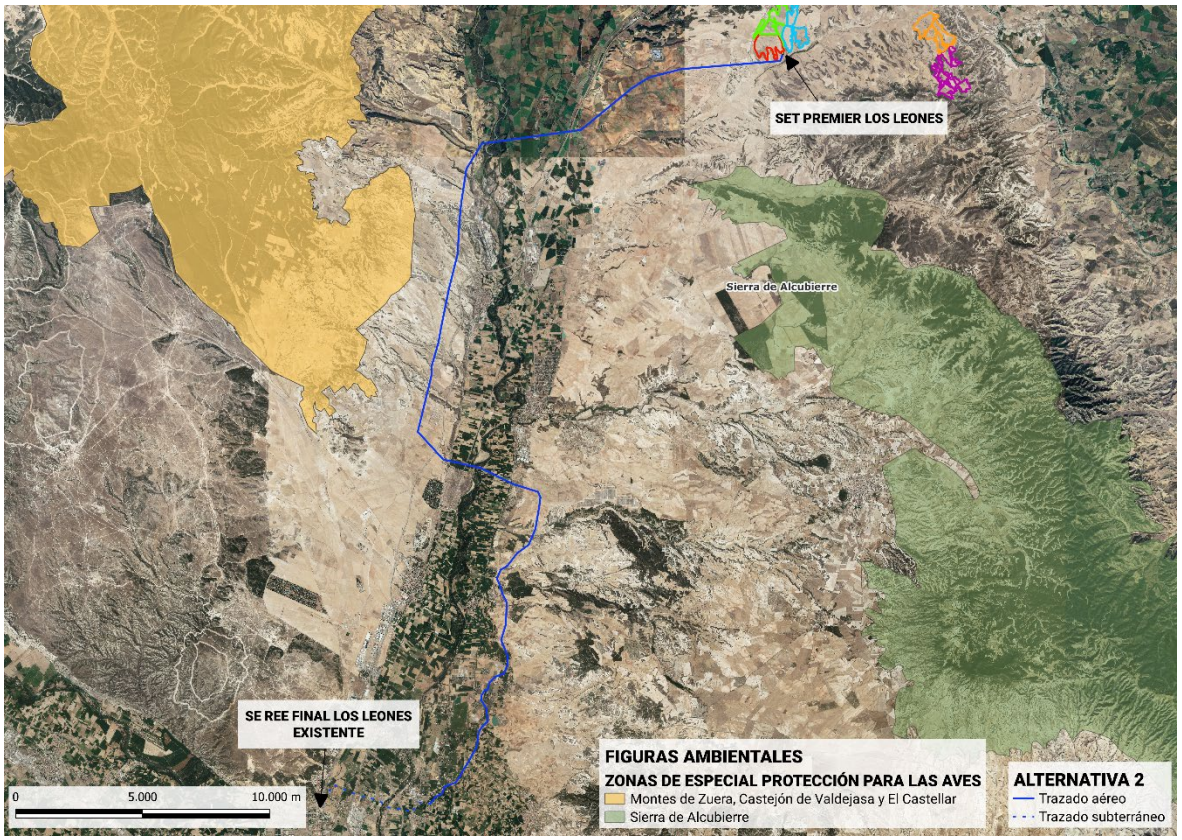


Figuras ambientales

La zona de actuación presenta solapamientos con un espacio clasificado de la Red Natura, en concreto, la ZEC ES 2430077 "Bajo Gállego" que genera cruzamientos en 3 ocasiones, dos de manera aérea en el término municipal de Zuera y, el tramo soterrado, en el término municipal de Zaragoza con una ocupación de 0,02 ha. Por otro lado, no hay afección a ZEPAS, Espacios Naturales Protegidos, PORN, humedales ni Lugares de Interés Geológico.

Figura 16. Alternativa 2 y Red Natura 2000.





Movimientos de tierra

La construcción de la línea eléctrica aerosoterrada de alta tensión llevará asociados los movimientos de tierra habituales en este tipo de proyectos. En este caso, la implantación de 133 apoyos conlleva la ejecución de 1.596 metros cúbicos de tierra.

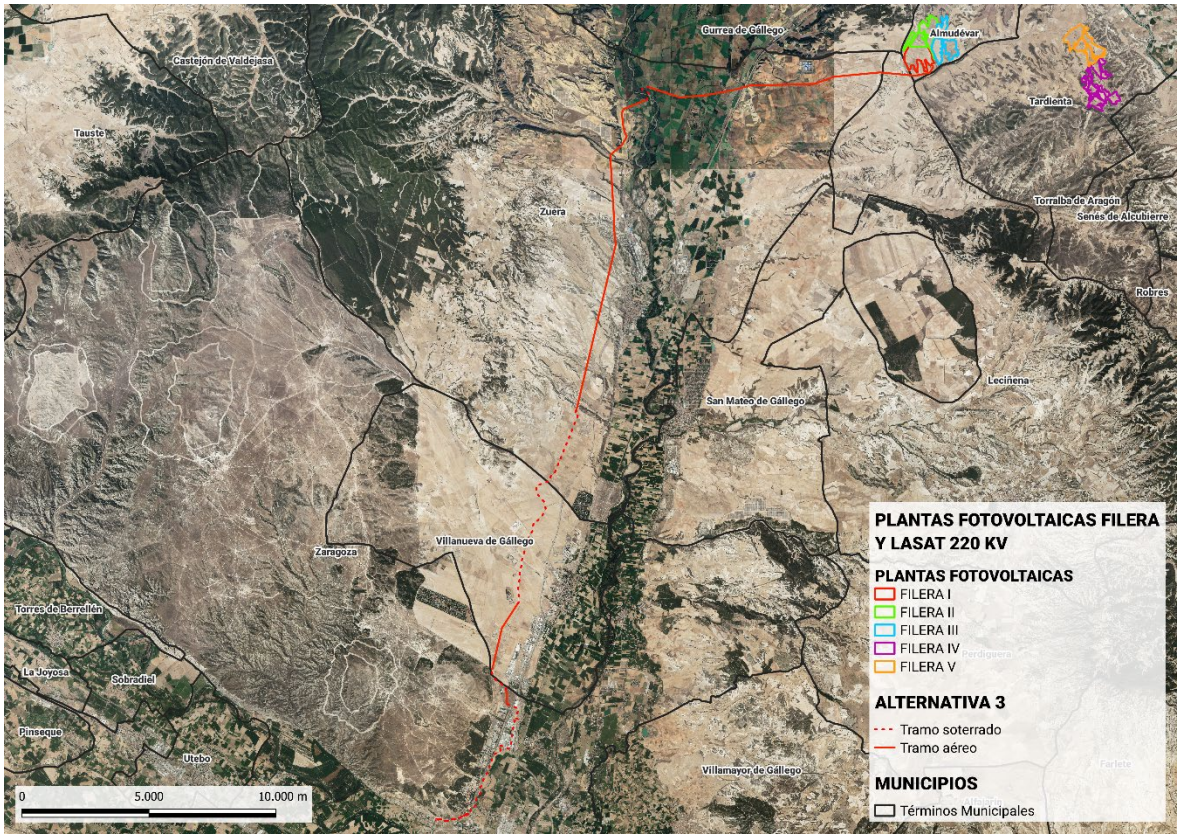
Por otro lado, considerando unas zanjas tipo de 1 metro de ancho y 1,45 metros de profundidad, la apertura de zanjas de la alternativa 2 conllevaría aproximadamente 53.325 metros cúbicos de movimiento de tierras.

3.1.4. ALTERNATIVA 3

Ubicación

La ubicación de la alternativa 3 se plantea también desde la SET Premier Los Leones, para evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas Filera I-V. La línea tiene una longitud de unos 47,55 km y 76 apoyos discurriendo por los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza (pertenecientes a la provincia de Zaragoza). Esta línea está formada por un tramo aéreo de 24,78 km y siete tramos soterrados de 22,77 km en total.

Figura 17. Detalle de la alternativa 3.



Accesos

El acceso para llegar al comienzo del trazado de la alternativa 3 es el mismo para el resto de las alternativas, presentando una gran accesibilidad por la presencia tanto de carreteras como de la red de caminos en la zona de implantación. El acceso a la SET Premier Los Leones y, por consiguiente, al comienzo del trazado de la línea será directo desde la autovía A-23 para llegar a la salida 332 hacia la N-330 y desviarnos por el camino de la Loma de En medio que conduce a las plantas fotovoltaicas Filera I, II y III, a la SET anteriormente mencionada y al inicio de la línea. Esta alternativa cuenta con 88 apoyos y sus respectivos accesos. Estos estarán ubicados fuera de vegetación natural o espacios protegidos y sobre caminos existentes y zonas de cultivo para minimizar el impacto que puedan ocasionar.

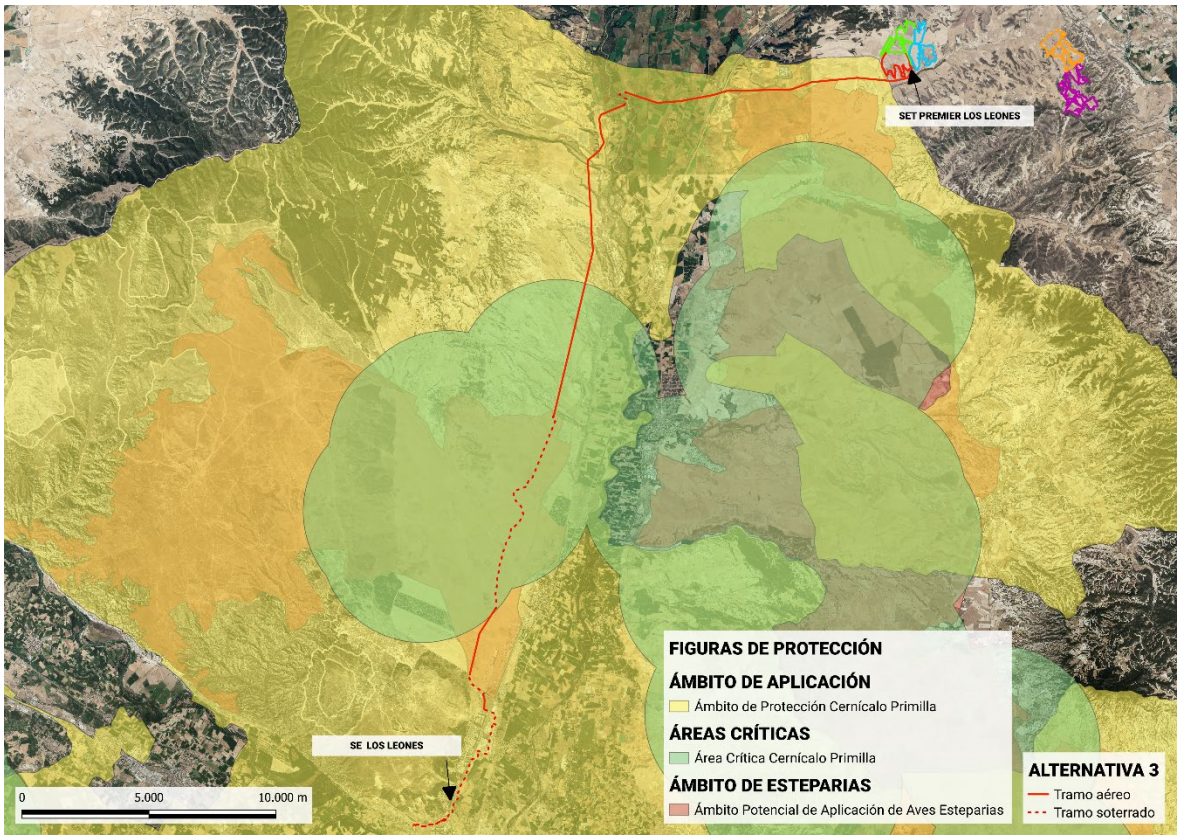
Presencia de otras infraestructuras

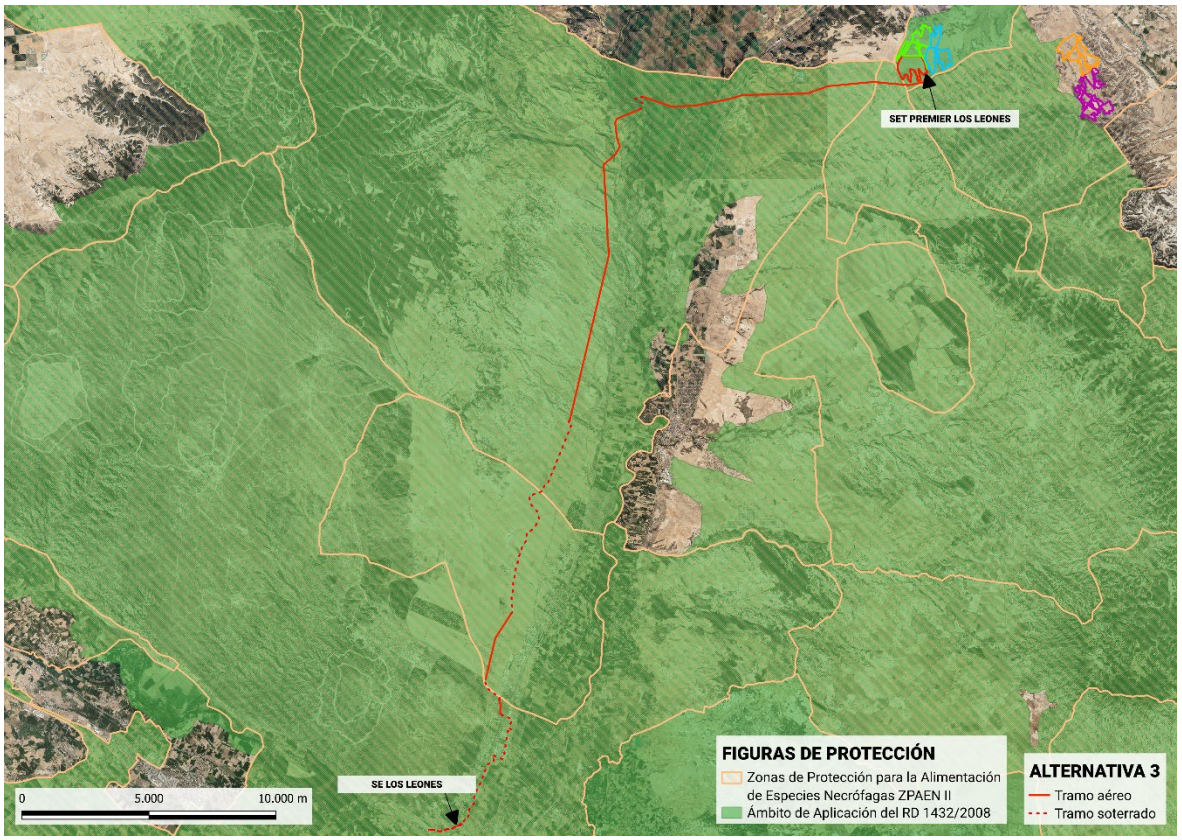
La alternativa 3 presenta una sinergia positiva debido a la cercanía de diversas redes viarias como la A-23, N-330, A-123 y la A-1106; línea ferroviaria 200; así como diversas granjas y polígonos industriales. Además, es muy importante mencionar que la alternativa 3 discurre por el margen derecho del río Gállego paralelo a un corredor de líneas eléctricas existente desde el norte del término municipal de Zuera hasta el término municipal de Zaragoza.

Avifauna

Con respecto a la avifauna amenazada de la zona, la Alternativa 3 se sitúa casi por completo en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla y, un tramo de 14,52 km dentro de su área crítica (de los cuales 8.840 metros son soterrados). Por otro lado, la totalidad del trazado de la línea eléctrica estaría dentro del área de alimentación de aves necrófagas, así como gran parte de ella se localiza dentro del área del "Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión", Adicionalmente, el trazado de la línea eléctrica se encuentra dentro de una Zona de Protección de la alimentación de Especies Necrófagas ZPAEN II.

Figura 18. Detalle Alternativa 3 y zonas de protección de la avifauna.





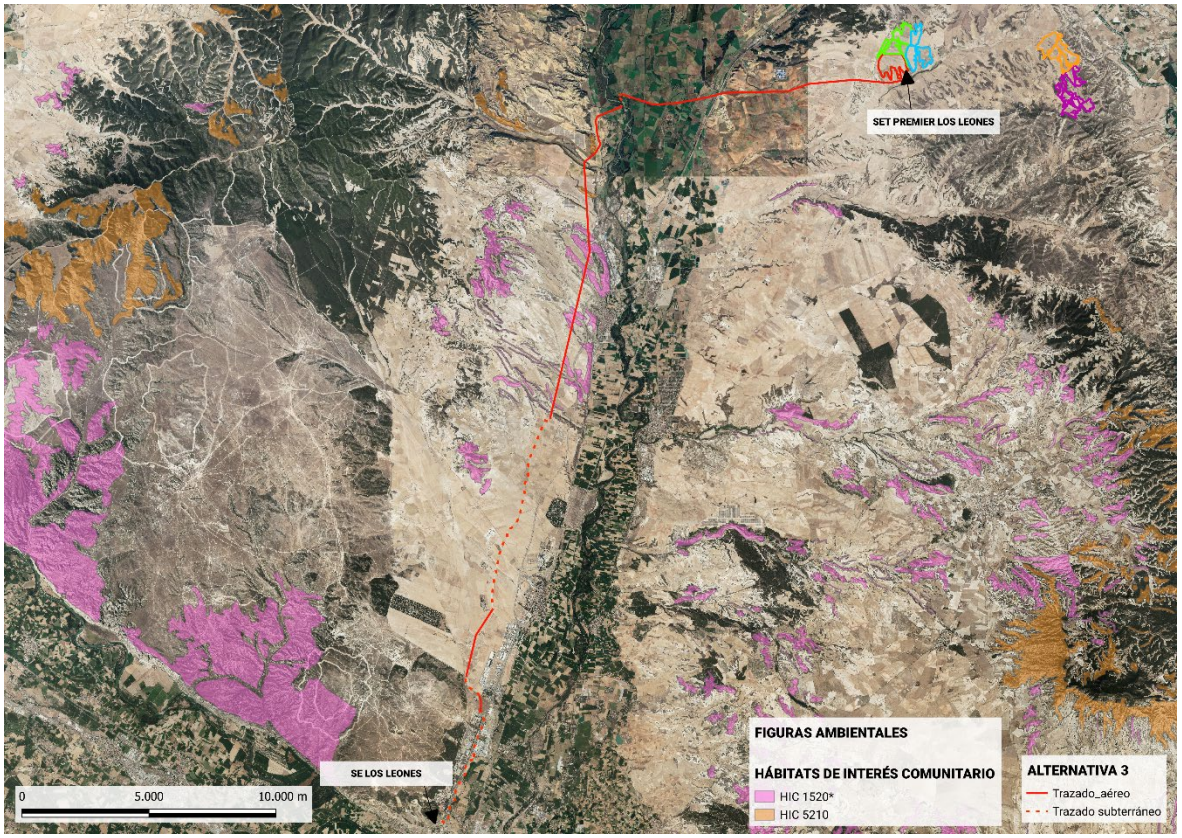
Afecciones sobre hábitats de interés comunitario

El trazado aéreo de la línea de evacuación atraviesa ciertas zonas cartografiadas como Hábitats de Interés Comunitario, en concreto, el **1520***, estepas yesosas de carácter prioritario y, **el 5210**, matorrales arborescentes de *Juniperus spp*. Además, cabe destacar que la cercanía a zonas industriales, granjas y otras infraestructuras existentes ha provocado que la vegetación natural haya desaparecido prácticamente siendo un espacio bastante degradado.

El trazado de las líneas soterradas discurrirá en todo momento por o al lado de caminos existentes disminuyendo las posibles afecciones sobre la vegetación.

Por su parte, la instalación de los apoyos no supondrá ninguna afección directa sobre la vegetación ya que se han planteado fuera de estas zonas. La ubicación de estos elementos ha sido estudiada con un alto grado de detalle con el objetivo de situarlos sobre campos agrícolas o al lado de caminos existentes.

Figura 19. Afección sobre HIC. ALTERNATIVA 3.



Movimientos de tierra

La construcción de la línea eléctrica Aero soterrada de alta tensión llevará asociados los movimientos de tierra habituales en este tipo de proyectos. En este caso, la implantación de 76 apoyos conlleva la ejecución de 856 metros cúbicos de tierra.

Por otro lado, considerando unas zanjas tipo de 1 metro de ancho y 1,45 metros de profundidad, la apertura de zanjas de la alternativa 3 conllevaría aproximadamente 56.700 metros cúbicos de movimiento de tierras.

3.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

A continuación, se comparan las alternativas planteadas en función de los criterios ambientales de minimización de movimientos de tierra, menor afección a zonas con vegetación natural o hábitats de interés comunitario, Red Natura y a la avifauna silvestre entre otros.

Tabla 12. Comparación criterios ambientales y técnicos de las alternativas propuestas

CRITERIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud tramo aéreo	35,79 km	44,65 km	24,78 km
Longitud tramo soterrado	6,17 km	5,74 km	22,77 km
Nº de apoyos	111	133	76
Movimientos de tierra	Bajo	Bajo	Medio
Riesgo de erosión	Alto Medio Bajo	Medio Bajo	Alto Medio Bajo
Red de caminos de acceso	Existentes	Existentes	Existentes
Corredor de líneas eléctricas existentes	NO	Parcialmente	SI
Cursos y masas de agua	1 cruzamiento	3 cruzamientos	1 cruzamiento
RED NATURA, ENP	ZEC Bajo Gállego	ZEC Bajo Gállego	ZEC Bajo Gállego
Hábitat de interés comunitario	1430	1520* 92D0	1520* 5210
Vías pecuarias	7 cruzamientos	7 cruzamientos	6 cruzamientos
MUP	1 cruzamiento	2 cruzamientos	1 cruzamiento
Molestias Avifauna RD 1432	22,60 km de tramo aéreo	44,56 km de tramo aéreo	22,77 km de tramo aéreo
Área Crítica Cernícalo Primilla	23,42 km de tramo aéreo	18,06 km de tramo aéreo	5,68 km de tramo aéreo

Ámbito de Protección Cernícalo primilla	19,99 km de tramo aéreo	39,23 km de tramo aéreo	24,78 km de tramo aéreo
Ámbito Potencial de Aplicación de Especies Esteparias	6,11 km de tramo aéreo	8,25 km de tramo aéreo	1,1 km de tramo aéreo
Calidad paisajística	Baja	Baja	Baja
Fragilidad paisajística	Media	Media	Media
Visibilidad	Alta pero medio altamente antropizado	Alta pero medio altamente antropizado	Alta pero medio altamente antropizado

De la tabla anterior y la descripción previa de las alternativas, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

Las tres alternativas planteadas proponen una línea eléctrica aero-subterránea para cubrir la distancia que separa el punto de inicio (Subestación Premier Los Leones, adyacente a los parques fotovoltaicos FILERA), del destino de la línea eléctrica de evacuación de energía generada a partir de fuentes renovables (SET REE Los Leones). De entre ellas, la alternativa que más kilómetros de línea aérea presenta es la alternativa 2, con 44,65 kilómetros de línea aérea, con el consiguiente riesgo de colisión y electrocución.

Además, este elevado kilometraje de línea aérea de evacuación podría poner en riesgo el desarrollo de la vida de las especies de avifauna sensibles presentes en la zona, fragmentando sus hábitats. En este sentido, las alternativas 1 y 3 presentan una significativa reducción de los tramos aéreos de la línea, apostando por mayor recorrido en soterrado, con 6,17 y 22,77 kilómetros subterráneos, respectivamente.

Todas las alternativas atraviesan en mayor o menor medida el Ámbito de Protección del Cernícalo Primilla y presentan afección sobre su Área Crítica de Conservación. Sin embargo, su diseño varía en cuanto al impacto que pueden causar sobre estos espacios protegidos. Concretamente, la alternativa 3 es la opción que menos kilómetros aéreos plantea en zona catalogada como Área Crítica del Cernícalo Primilla, con 5,68 kilómetros con respecto a los 23,42 kilómetros de la Alternativa 1 y 18,06 kilómetros de la Alternativa 2.

De la misma manera, las tres alternativas presentan afección sobre espacios propuestos como áreas críticas para el futuro Plan de Recuperación conjunto de aves esteparias. En este caso, la Alternativa 3 es la que menos afección presenta sobre estos espacios, ya que se plantea casi totalmente soterrada con respecto a los 6,11 kilómetros de la Alternativa 1 y 8,25 kilómetros de la Alternativa 2.

Debido a la ubicación de los puntos de origen y destino de la línea eléctrica de evacuación, todas las alternativas planteadas presentan afección sobre espacios de la Red Natura 2000. En concreto sobre el LIC/ZEC Bajo Gállego.

El cruzamiento a realizar sobre el río Gállego es de importancia regional; se llevará a cabo mediante las mejores técnicas disponibles para minimizar la afección. En todos los casos, por tanto, se optará por la perforación dirigida como método de cruzamiento subterráneo de la línea bajo el Río Gállego.

Considerando las afecciones sobre los hábitats de interés comunitario, un pequeño tramo aéreo del trazado de la alternativa 1 atraviesa una zona cartografiada como HIC 1430, mientras que el tramo de la alternativa 2 discurre por los HICs 92D0 y 1520* y, el tramo aéreo de la alternativa 3 que atraviesa por los HICs 5210 y el 1520* de estepas yesosas de carácter prioritario. Aunque cabe destacar que presentan un alto grado de degradación ya que la vegetación natural ha sido sustituida por parcelas de cultivos y próximas a zonas industriales, núcleos de población y diversas vías de comunicación. El trazado de la alternativa 3 no tiene apoyos situados dentro de estos Hábitats y el tramo soterrado discurre fuera de estas zonas, por lo que el impacto por parte de esta alternativa es mínimo. la alternativa 1 plantea la ubicación de 7 apoyos sobre zonas cubiertas por vegetación natural y la alternativa 2, plantea 4 apoyos. La alternativa 3 plantea todos sus apoyos fuera de estas zonas, planteándose sobre zonas dedicadas al cultivo o sobre caminos ya existentes.

En todos los casos, los apoyos se prevén ubicar, en la medida de lo posible, sobre terreno cultivado, caminos o superficie desprovista de vegetación natural. No obstante, será necesaria la apertura de accesos de forma localizada y puntual para la instalación de los apoyos y zonas de acopio. La alternativa 3 es la que cuenta con un menor número de apoyos, que se plantean en campos agrícolas o al lado de caminos existentes para evitar mayores afecciones sobre la cobertura vegetal.

Tal y como se ha comentado previamente, existe un importante corredor de infraestructuras eléctricas existente en la zona de actuación. Las alternativas 2 y 3 se han diseñado para aprovechar este corredor de infraestructuras de transporte de energía eléctrica ubicadas en la margen derecha del río Gállego.

Una vez contrapuestos los puntos y comparados los criterios técnicos y ambientales de las alternativas estudiadas, se pueden presentar de forma esquemática los siguientes resultados.

Tabla 13. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 1

ACCIONES-ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RED NATURA	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Edafo.	Hidro.	Atmf.	Veg.	Fauna	LIC/ZEC/ZEPA/EPN	Paisaje	Patrimonio	Población	Economía	Usos
FASDE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTOS DE TIERRA											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
GENERACIÓN DE RESIDUOS											
MONTAJE DE LASAT											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO DE LASAT											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE LASAT											
RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA											

Tabla 14. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 2

ACCIONES-ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RED NATURA	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Edafo.	Hidro.	Atmf.	Veg.	Fauna	LIC/ZEC/ZEPA/EPN	Paisaje	Patrimonio	Población	Economía	Usos
FASDE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTOS DE TIERRA											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL, GENERACIÓN DE RESIDUOS											
MONTAJE DE LASAT											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO DE LASAT											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE LASAT											
RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA											

Tabla 15. Matriz de impactos ambientales de la Alternativa 3

ACCIONES-ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RED NATURA	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Edafo.	Hidro.	Atmf.	Veg.	Fauna	LIC/ZEC/ZEPA/EPN	Paisaje	Patrimonio	Población	Economía	Usos
FASDE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTOS DE TIERRA											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL, GENERACIÓN DE RESIDUOS											
MONTAJE DE LASAT											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO DE LASAT											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE LASAT											
RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA											

3.3. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las 3 alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos criterios analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3. Línea aéreo-subterránea.**

Esta propuesta de línea eléctrica aéreo-soterrada de evacuación consta de 24,78 kilómetros de tendido aéreo, siendo la opción de las tres planteadas que menor recorrido realiza en aéreo, con la consiguiente reducción del riesgo de colisión y electrocución para las aves.

La apuesta por la alternativa que menos kilómetros aéreos plantea también significa aumentar la cantidad de movimientos de tierra a ejecutar en los tramos soterrados, con el consiguiente consumo de recursos y aumento de coste económico. No obstante, dado que la zona de actuación se considera ambientalmente comprometida a nivel de potenciales afecciones sobre la avifauna, el promotor ha decidido apostar por el mayor soterramiento de la línea eléctrica de evacuación para garantizar la continuidad en los ecosistemas existentes y evitar una importante pérdida de biodiversidad en la zona.

En este sentido, la elección de la alternativa 3 se sustenta en el aprovechamiento del corredor de infraestructuras eléctricas existentes en la margen derecha del Río Gállego.

La propuesta de línea eléctrica aérea por la margen derecha del río Gállego permite aprovechar las sinergias positivas que ofrecen las infraestructuras existentes. Especialmente las líneas de transporte de energía eléctrica en alta tensión entre las que discurre gran parte del trazado aéreo de la alternativa 3 seleccionada. Además, cabe destacar que esta margen del Gállego es una zona mucho más antropizada, con la presencia de polígonos industriales como el de Zuera y otras infraestructuras de transporte como la A-23. De esta manera, apostando por esta alternativa, el corredor de la margen izquierda del Gállego empleado por la alternativa 2 y parte de la alternativa 1, quedaría libre de afección, evitando la creación de nuevas áreas de disturbio, lo que podría incrementar la presión sobre los ecosistemas locales.

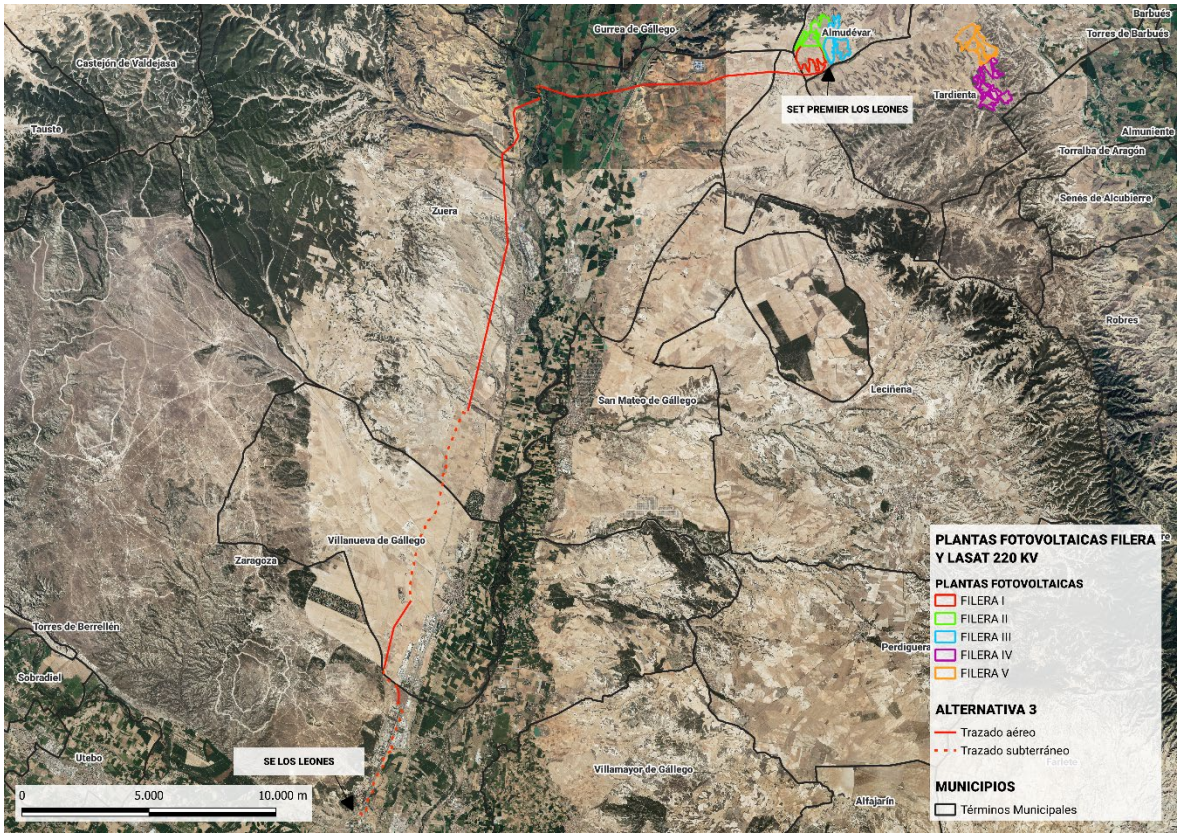
Asimismo, en cuanto a la afección sobre el paisaje, la apuesta por la alternativa 3 (con un 52 % de tramos soterrados frente al 14,70% de la Alternativa 1 y al 11,39% de la Alternativa 2), supone una menor intromisión visual, al reducir considerablemente la instalación de apoyos, 76 frente a los 111 y 133 de las otras alternativas planteadas.

La afección a espacios catalogados como Red Natura 2000 se produciría en caso de la ejecución de cualquiera de las 3 alternativas planteadas, dada la ubicación geográfica de los puntos de inicio y final de la línea eléctrica de evacuación planteada. No obstante, mediante la ejecución de la Alternativa 3, la afección sobre el LIC/ZEC Bajo Gállego supondrá únicamente un cruzamiento soterrado bajo el río Gállego, mediante una perforación dirigida que apenas tiene afección sobre el ecosistema presente. El detalle y valoración de este impacto se desarrolla en el Anexo VI del presente documento.

No se prevén afecciones significativas sobre los HICs 5210 y 1520* ya que el trazado de la línea sobre estas zonas es completamente aéreo y los apoyos estarán implantados fuera de estos

HICs. Además, por lo general, se trata de una zona en la que la vegetación natural ha sido sustituida por parcelas de cultivos, tanto de secano como de regadío, por lo que estas zonas están altamente degradadas. Por otro lado, es una zona con un alto grado de antropización, con numerosas vías viarias, líneas ferroviarias y otras infraestructuras de evacuación. Por consiguiente, se plantea un trazado por o al lado de caminos existentes y campos agrícolas, así como por estas infraestructuras. *Consultar en el Anexo Cartografía: Planos de Accesos a Apoyos*

Figura 20. Alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea



4. INVENTARIO AMBIENTAL

El estudio del medio o caracterización ambiental se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación de la infraestructura, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y territorial en la zona de estudio, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por la instalación, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión.

En base a lo anterior, se ha estructurado este apartado de la siguiente forma: en primer lugar, se analizan los factores abióticos, referidos a la geología e hidrología, al clima, ante la posibilidad de afección durante la fase de obras prestando especial atención al posible incremento de las tasas de erosión del terreno originado por la construcción de las plataformas de soporte de los paneles y la adecuación de caminos y pistas de accesos. El siguiente apartado referido al medio natural, analiza de forma específica las comunidades vegetales presentes en el ámbito de estudio y su valor de conservación, así como la fauna asociada a los biotopos presentes en el área, prestando especial atención a la avifauna. Asimismo, se abordan las posibles afecciones sobre el bienestar social como ruidos, vibraciones, campos electromagnéticos, etc. Se incorporarán las conclusiones de los estudios arqueológicos realizados en la zona de actuación como análisis del patrimonio cultural y se estudiará el impacto paisajístico (visual) de la planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas. Además, se exponen las afecciones del medio socioeconómico que suelen ser en general, de tipo positivo.

4.1. SUELO, SUBSUELO, GEODIVERSIDAD

4.1.1. GEOLOGÍA

La zona de emplazamiento del proyecto de la línea eléctrica de alta tensión, desde el punto de vista geológica se encuentra íntegramente en la Depresión del Ebro, influenciado por el río Gállego en gran medida.

En la zona de estudio se encuentran las siguientes unidades geológicas repartidas en 3 hojas diferenciadas HOJA 0323 "Zuera", HOJA 054 "Alagón" y HOJA 0355 "LECIÑENA":

- **HOJA 0323 "ZUERA"**

(4) Alternancia de yesos tabulares y arcillas grises

Esta unidad está compuesta por una alternancia de margas grises y yesos tabulares y nodulares. Las margas son yesíferas y en ocasiones están laminadas; también incluyen niveles milimétricos y centimétricos de areniscas de grano fino con ripples. La mitad inferior de esta unidad cambia lateralmente de facies hacia el norte, por lo que disminuye de potencia en esa dirección. Los yesos se disponen según niveles tabulares de un espesor máximo de 150 cm.

Estos yesos tabulares poseen un aspecto micronodular y presentan texturas alabastrinas habiéndose perdido la textura original, que posiblemente fue de yesos en empalizada.

También pueden hallarse niveles de yesos nodulares entre el sedimento margoso, en este caso son nódulos centimétricos de yeso blanco y de textura albastrina. El conjunto de estos sedimentos se interpreta como depósitos de un ambiente de lago salino con algunos episodios de margen de lago salino en que se habrían formado los niveles de yeso nodular. La correlación estratigráfica de esta unidad con otras unidades datadas en áreas próximas permite asignarle una edad Ageniense-Aragoniense.

(5) Areniscas de aspecto casi tubular, arcillas y algunas calizas oscuras.

Se trata de una alternancia de capas tabulares de arenisca, arcillas, limos y algunas calizas. Estos depósitos constituyen la base genético-sedimentaria en la mitad septentrional de la hoja.

Los cuerpos arenosos canalizados son poco abundantes en esta unidad. Tienen base erosiva y suelen mostrar estratificación cruzada planar. Las capas de arenisca tabular tienen un espesor de hasta 50 cm, masivas y con granoselección positiva. Tienen tamaño de grano fino a medio, son micáceas y de color gris amarillento.

Las capas de caliza son escasas, tabulares y poco potentes (máximo 20 cm), fétidas y de color oscuro; son biomicritas en las que los fósiles principales son restos de caráceas, ostrácodos y en menor cantidad gasterópodos y bivalvos. Las arenitas son sublitarenitas, con cuarzo, fragmentos de caliza, biotita, moscovita y feldespato como detríticos principales. El cemento es calcita y puede haber cierto contenido en arcillas por alteración de feldespatos y micas. Estos materiales se interpretan como depositados en un ambiente aluvial distal. La mayor parte del sedimento corresponde a depósitos de llanura de inundación, mientras que los paleocanales son escasos.

(6) Margas y tablas de caliza, localmente con yesos nodulares.

Estos materiales afloran en la mitad oriental del territorio siempre por encima de la unidad cartográfica descrita con anterioridad. Se trata de una alternancia de margas grises y de capas de caliza. Las margas son grises y, en ocasiones rosadas, con algunos signos de edafización. Las capas de caliza son tabulares, poco potentes, fétidas y de color oscuro; son biomicritas en las que los fósiles principales son restos de caráceas, ostrácodos y en menor cantidad gasterópodos y bivalvos. Ocasionalmente aparecen niveles de arenisca de grano fino con laminaciones cruzadas, intercalados entre el sedimento pelítico. De acuerdo con las características observadas, estos sedimentos pueden interpretarse como depósitos de un ambiente lacustre-palustre. La edad atribuida a esta unidad es Aragoniense medio.

(7) Yesos masivos tabulares

Esta unidad consiste en una alternancia de capas de yeso masivo de hasta 3 m y arcillas. Aflora en el margen occidental del río Gállego a lo largo de casi toda la hoja. Los niveles de yeso son tabulares y tienen espesor decimétrico. Los yesos son micronodulares, poseen aspecto masivo y muestran textura alabastrina. Se trata de yeso secundario debido a la hidratación de anhidrita, que a su vez se habría originado por deshidratación de yeso primario tabular.

Estos sedimentos se organizan según ciclos de facies de escala métrica con predominio de los yesos en la base y de las margas con nódulos de yeso a techo. Las arcillas son yesíferas de color gris-ocre, laminadas y presentan alguna inclusión de yeso primario lenticular.

Según la asociación de facies observada estos materiales pueden corresponder a depósitos de lago salino. Se atribuye a esta unidad una edad Aragoniense.

(9) Arcillas y margas varioladas con capas de areniscas y calizas

Estos materiales afloran en la zona centro-meridional de la hoja constituyendo en casi toda ella la base de la unidad genético-sedimentaria. Hacia el sur estos materiales pasan gradualmente a facies evaporíticas. Se trata de una alternancia de arcillas varioladas, amarillentas, verdosas y rojizas, con intercalaciones de niveles de margas grises y de capas de arenisca y caliza. Las lutitas son de coloración ocre y grisácea, y a menudo contienen señales de edafización. Las areniscas son de espesor centimétrico, plano-paralelas y, ocasionalmente, presentan ripples y estratificación flaser y lenticular. El espesor de los niveles calcáreos llega a ser de orden métrico. Son calizas micríticas con abundantes bioclastos y materia orgánica. También presentan señales de bioturbación y alguno de los niveles incluye brechas de colapso. En el sector norte de la hoja, las intercalaciones de areniscas y de limos carbonatados, son más abundantes. Las areniscas presentan superficies de reactivación y, ocasionalmente, estratificación cruzada de tipo hummocky. Las capas calcáreas suelen contener estromatolitos y nódulos de sílex. Petrográficamente las areniscas son litarenitas con gran contenido en yeso detrítico. Las calizas corresponden a biomicritas y a intraesparitas. Poseen un abundante contenido de limo terrígeno.

Contienen restos de ostrácodos, caráceas, moluscos, gasterópodos y algas cianofíceas. Esta unidad presenta una asociación de facies de abanico aluvial distal, con predominio de las facies correspondientes a llanura de inundación. Se atribuye una edad Aragoniense.

(11) Yesos y margas grises. Calizas a techo

Estos materiales se encuentran en la mitad meridional de la hoja, donde aparecen como un cambio de facies con las dos unidades cartográficas descritas con anterioridad y con la siguiente, (12). Esta unidad está constituida por margas grises, y en ocasiones rosadas, que contienen niveles tabulares de yeso nodular y nódulos aislados de yeso. Los niveles de yeso pueden tener unos espesores de hasta 250 cm. Son yesos blancos de textura alabastrina con estructuras en turrón y enterolítica. Se trata de yeso secundario debido a la hidratación de anhidrita, que a su vez se habría originado por deshidratación de yeso primario tabular. Hacia la parte superior entre estos sedimentos pelíticos se intercalan niveles de calizas y calcisiltitas. Son capas centimétricas-decimétricas con bioturbación, materia orgánica y restos fósiles.

De acuerdo con las características observadas estos sedimentos corresponden a una sedimentación de margen de lago salino-lago salino que hacia el techo evoluciona hacia condiciones lacustres no salinas. Por consideraciones estratigráficas de índole regional se le atribuye una edad Aragoniense.

(16, 20) Conglomerados de bloques, cantos rodados, gravas y arenas de rocas ígneas y metamórficas.

En general, son conglomerados de bloques, cantos y gravas bien redondeados de procedencia pirenaica, con algunos niveles de arenas y limos y cemento calcáreo micrítico, dispuestos en barras depositadas por canales anastomosados. Los bloques, cantos y gravas son de composición ígnea y metamórfica (con algunas calizas subordinadas) en las terrazas del Gállego, y fundamentalmente calcáreas cuando se asocian a los otros ríos (Barrancos del Salado, de la Violada y de Valdeparadas). El espesor de los depósitos es normalmente de 3-4 metros, pero en las terrazas más altas supera los 10 metros. Los procesos de cementación por carbonatos están presentes en todas las terrazas, aunque en las inferiores están menos desarrollados. En las terrazas altas es frecuente la presencia de costras calcáreas bien desarrolladas (caliches) sobre las mismas. Las costras calcáreas asociadas a las terrazas citadas son cementaciones micríticas de colores ocre a salmón claro, formando estructuras espeleotemáticas, pisolíticas y bandeados laminares correspondientes a facies de diagénesis vadosa. El mayor o menor desarrollo de la cementación carbonatada, está en relación con la edad de depósito superficial, mostrándose como elemento disperso en los depósitos más recientes y como costras bien desarrolladas en los más antiguos.

(24) Gravas, limos, arenas y arcillas. Llanura de inundación del Río Gállego y lecho mayor.

Los dep6sitos actuales del río Gállego son bloques, cantos y algunas gravas de rocas ígneas y metamórficas procedentes de la zona axial pirenaica, dispuestas en barras pertenecientes a un río de tipo anastomosado de tendencia meandriforme que deposita gravas, limos, arenas y arcillas en la llanura de inundación.

(26) Limos, arcillas, arenas y gravas angulosas. Glacis subacturales y coluviones y (31, 32) Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluviales-coluviales, rellenos de "vales" y conos de deyección.

Los depósitos ligados al lavado de las vertientes y acumulación en fondos de valles y vales, pies de ladera, coluviones y conos de deyección, tienen una composición limo-arcillosa con algún nivel de gravas y algo de arena. Los distintos tipos de depósitos se analizan en función de su génesis y posición en los apartados de la memoria del mapa geomorfológico.

HOJA 0354 "ALAGÓN"

(15) Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas y (18) Depósitos de llanura de inundación.

Son depósitos de cantos subredondeados, generalmente constituidos por fragmentos de rocas terciarias, de menor tamaño que los de las terrazas. La matriz es limoso-arenosa y la selección de los componentes es baja.

- **HOJA 355 "Leciñena".**

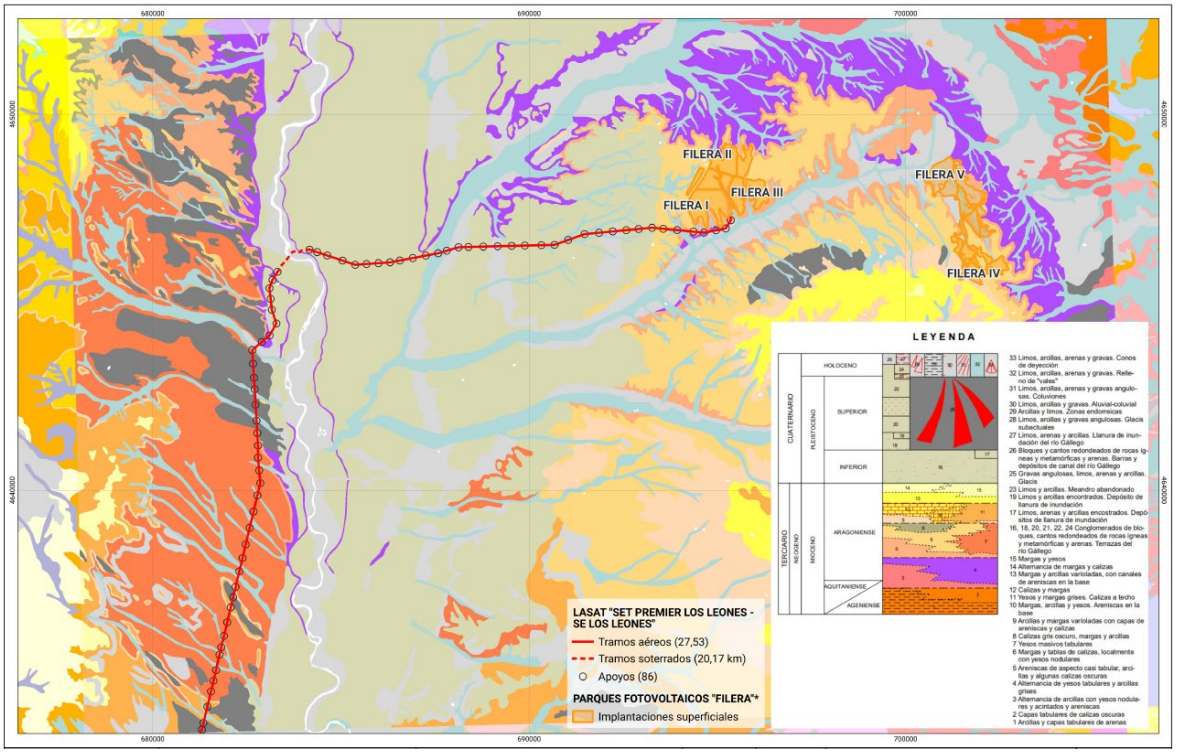
(21) Gravas poligénicas, arenas, limos y arcillas. Glacis

Estas formaciones superficiales se presentan en forma de extensas superficies con depósitos detríticos procedentes de la Sierra de Alcubierre. Están compuestos siempre por cantos calcáreos, y en menor proporción de yeso, con abundante matriz arenoso-limosa de colores ocres. Aparecen en diferentes niveles, los más extensos están colgados. Llama la atención por su conservación y su gran extensión el que arranca al oeste de Leciñena y de Perdiguera. También son importantes los glacis pleistocenos más modernos, bien representados en torno al corredor del río Gállego.

(25) Limos yesíferos, arcillas y cantos. Fondo de valle plano.

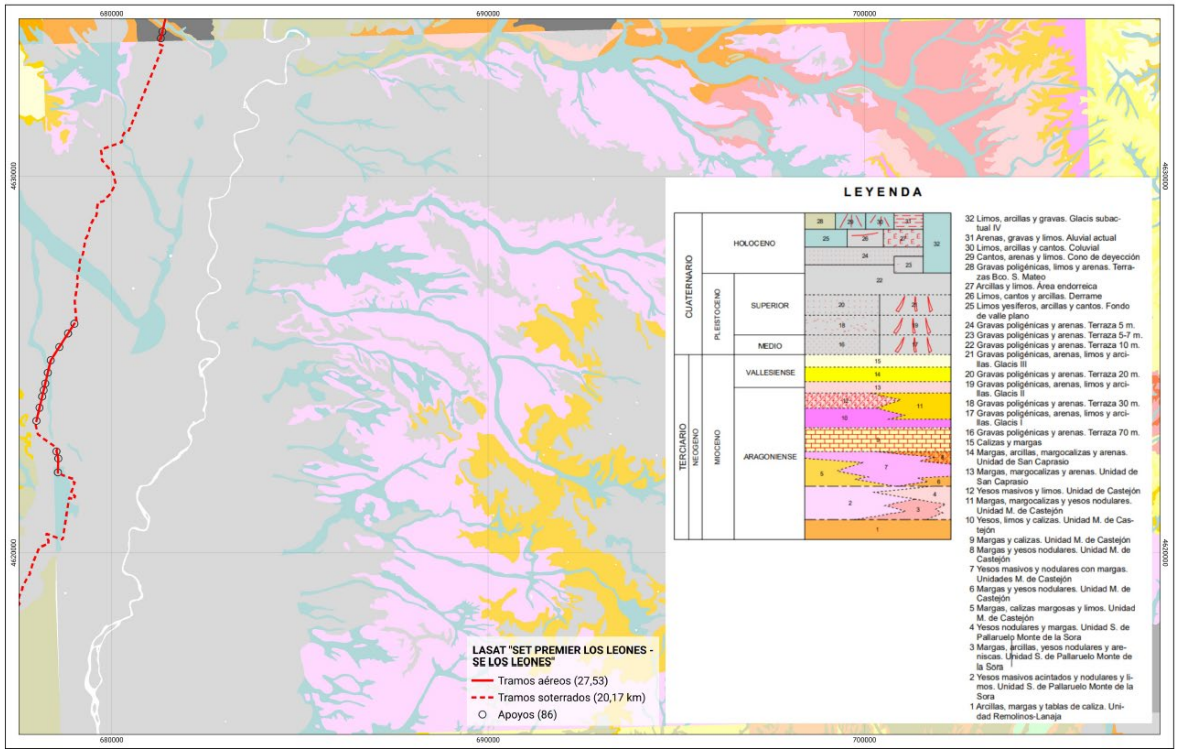
Estos sedimentos corresponden a los también llamados depósitos de val o vale, correspondientes a fondos de valle de morfología plana. Constituyen una de las formaciones cuaternarias más características de la Depresión Media del Ebro. Son abundantes y ramificados, no presentando en su seno abundancia de estructuras; a veces aparecen canales, laminación paralela e hiladas de cantos exclusivamente de yeso y angulosos de caliza. Es común encontrarlos incididos en su parte superior.

Figura 21. Entorno geológico HOJA DE ZUERA "0323".



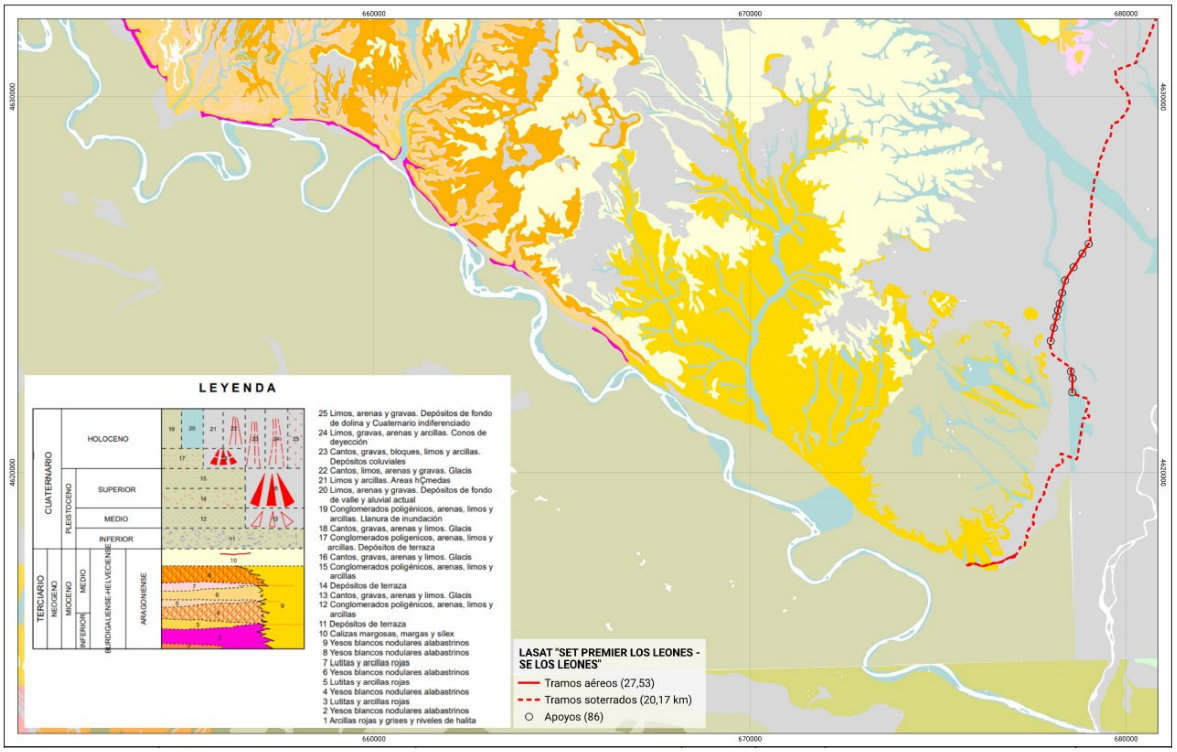
Fuente: "IGME"

Figura 22. Entorno geológico HOJA DE LECIÑENA "0355".



Fuente: "IGME"

Figura 23. Entorno geológico HOJA DE ALAGÓN "0354".



Fuente: "IGME"

4.1.2. GEOTECNIA

Según la información extraída de las memorias de las hojas número 0323, 0354 y 0355 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre son "Zuera", "Alagón" y "Leciñena", respectivamente.

- En la hoja 0323 "Zuera", se pueden distinguir 3 áreas de comportamiento geotécnico:
- **Área I:** Comprende los depósitos terciarios con predominio de facies yesíferas y margoso-carbonatadas que no constituyen relieves de importancia.
- **Área II:** Comprende los depósitos terciarios constituidos por una alternancia de margas y calizas con tramos con predominio de yesos. Constituyen los relieves de la Sierra de Alcubierre.
- **Área III:** Comprende los depósitos cuaternarios formados por gravas, arenas, limos y arcillas, generalmente.
- En la hoja 0354 "Alagón", las zonas más importantes son:
- **Área I:** Se incluyen en esta área el conjunto de los depósitos terciarios. Su composición predominante es yesífera, apareciendo materiales más arcillosos intercalados y carbonatados a techo.

- **Área II:** Se incluyen en esta área los distintos niveles de glacis generados durante el cuaternario, así como conos de deyección, coluviones, etc.

- **Área III:** Se incluyen en esta área los depósitos de terraza que ha ido generando el Ebro a lo largo de su evolución cuaternaria, así como depósitos de fondo de valle plano y el aluvial actual.

- En la hoja 0355 "Leciñena", las zonas más importantes son:

- **Área I:** Comprende los depósitos terciarios yesíferos, margosos, calizos y arenosos de la depresión central del valle del Ebro y de las estribaciones occidentales de la Sierra de Alcubierre.

- **Área II:** Incluye todas las formaciones correspondientes a los distintos glacis de la hoja, así como los materiales coluviales, de conos de deyección, derrames y fondos de valle.

- **Área III:** Comprende todas las formaciones correspondientes a los distintos niveles de terrazas y a la llanura de inundación y áreas endorreicas presentes.

4.1.3. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación de la línea de evacuación de alta tensión se corresponde con tres tipos de categoría: Fluvisol calcáreo, cambisol cálcico, xerosol cálcico.

- **Fluvisol calcáreo:** Estos suelos deben su origen a su desarrollo en depósitos aluviales. El material original está constituido por depósitos, frecuentemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

  Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a no ser que estén protegidas por diques de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen en todos los continentes y en cualquier zona climática. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivo de consumo, huertas y pastos. Un Fluvisol calcáreo se caracteriza por presentar un horizonte calcáreo entre los 20 y 50 cm. Este horizonte se caracteriza por presentar una fuerte efervescencia con HCl al 10% o presentar más del 2% en carbonato cálcico.

- **Cambisol cálcico:** Son cambisoles con un horizonte cálcico o yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre 75 y 125 cm de profundidad. También son calcáreos al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. Ocupan grandes extensiones en la mitad oriental de la península y en las islas Baleares, dándose en variadas condiciones de topografía y bajo distintos pedoclimas que van del mésico y údico de los Pirineos al térmico y xérico de las zonas situadas más al sur de la península.

- **Xerosol cálcico:** Son xerosoles con un horizonte cálcico apreciable. Se extienden por el valle **del** Ebro y en la zona suroriental de la península (entre Albacete y Alicante, y en Almería), sobre areniscas calcáreas, margas o arcillas calcáreas, en relieves llanos o colinas onduladas por debajo de los 1000 m de altitud, bajo un pedoclima térmico y árido.

4.1.4. GEOMORFOLOGÍA

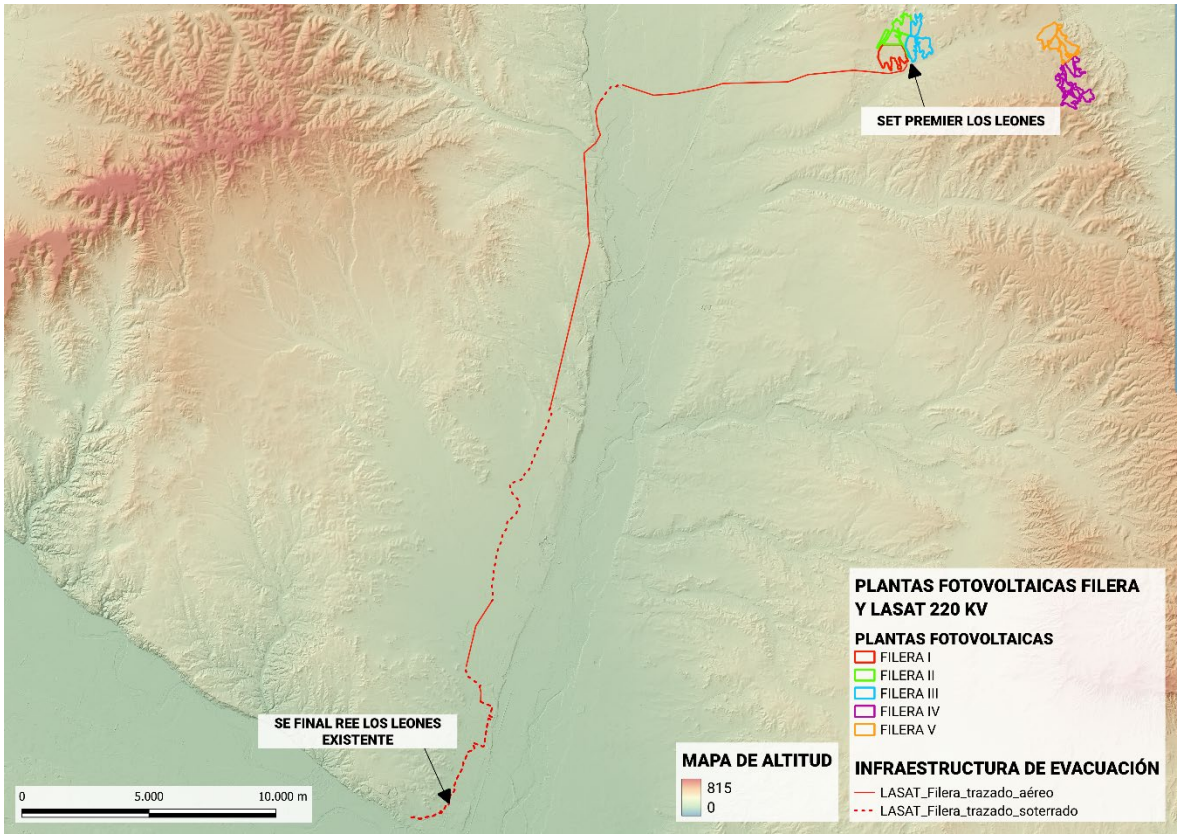
La geomorfología actual es el resultado de la interacción entre los procesos tectónicos generadores de relieve y la actuación de procesos morfogenéticos, dependiendo fundamentalmente del clima, con una gran influencia del río Gállego.

El relieve que presenta el territorio es bastante suave, con el río Gállego como elemento modelador, típico de la distribución de las facies de zonas medias-distales de abanicos aluviales, características de este sector. La morfología de la zona está condicionada por la interacción entre el sustrato geológico y la dinámica fluvial, todo ello en un contexto de un sistema morfoclimático semiárido.

La línea está situada en una zona mayoritariamente llana, con fenómenos geomorfológicos ligados a la depresión fluvial donde aparecen, sobre todo, aluviales y fondos de valle con terrazas bajas, terrazas y conos de deyección.

El proyecto discurre paralelo al cauce del río Gállego en cotas situadas entre los 300 y 400 metros de altitud, la cota más alta se sitúa en la zona del emplazamiento de los PFV Filera I, II, III, IV y V, entre los 430 y 500 metros.

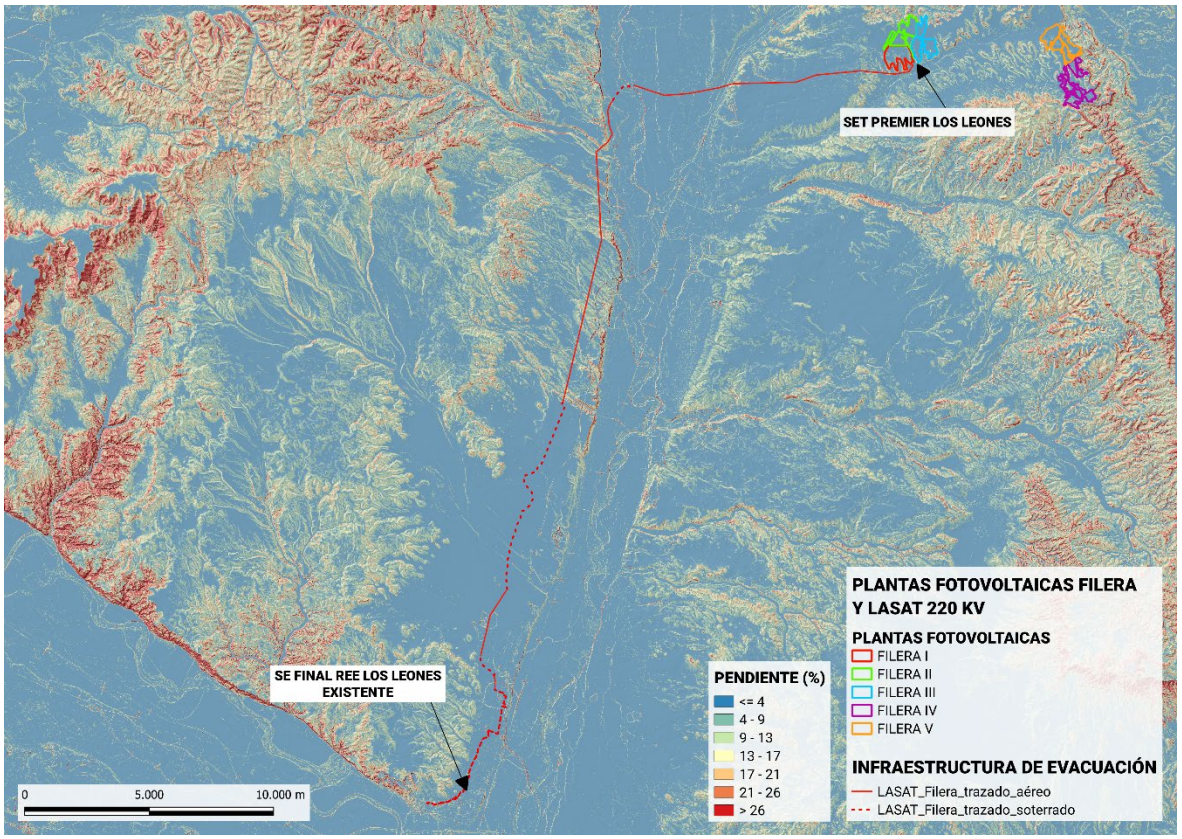
Figura 24. Modelo Digital del Terreno.



Fuente: ICEARAGÓN.

La línea aéreo-subterránea objeto de este estudio discurre por terrenos en su mayor parte llanos con pendientes bajas inferiores al 10%. No obstante, dada la dimensión de la línea eléctrica, se atraviesan algunos tramos con pendientes mayores, especialmente en la zona norte del núcleo urbano de Zuera y en el cruzamiento con el río Gállego.

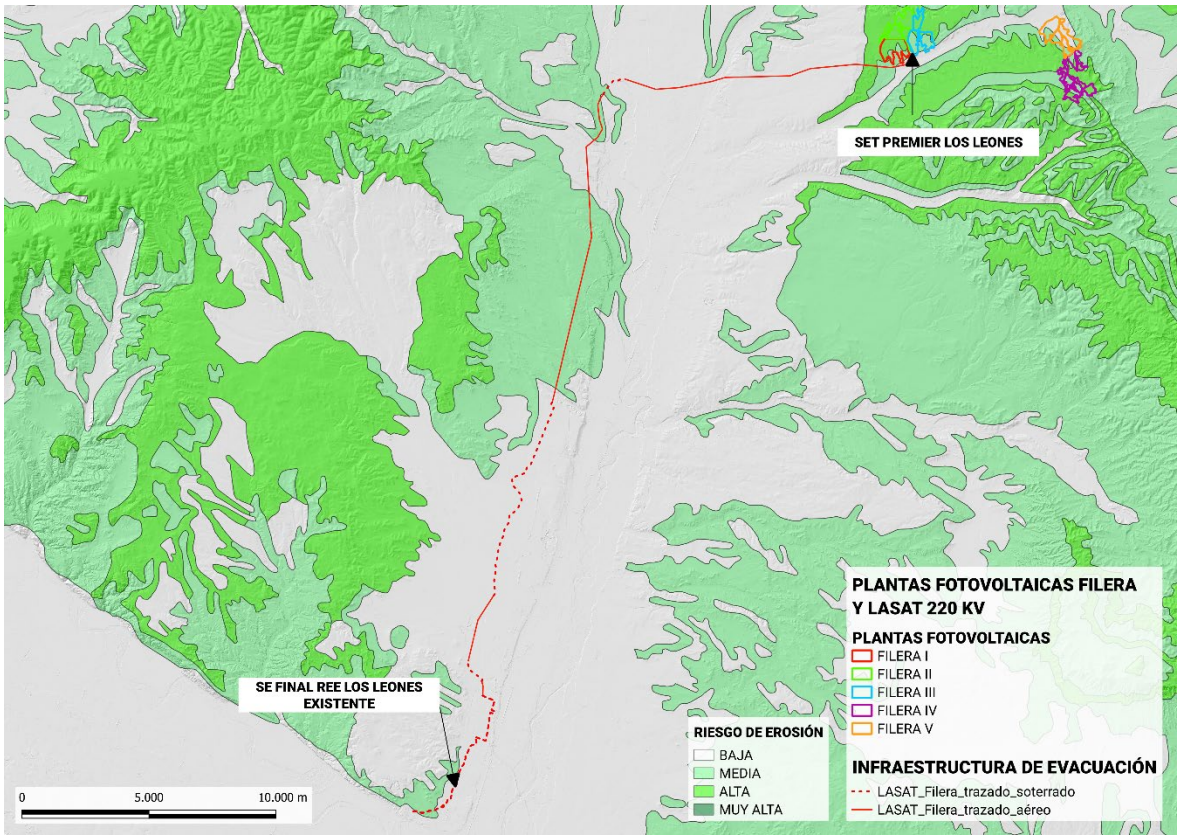
Figura 25. Modelo Digital de Pendientes.



Fuente: ICEAragón

Por otro lado, según información aportada del MITERD la línea de evacuación trascurre por diversas zonas con diferentes riesgos de erosión. Por un lado, los tramos cuatro tramos soterrados que discurren por zonas con riesgo de erosión bajo. Y por el otro, los tramos aéreos discurren por diferentes terrenos con grados de erosión bajo, medio y alto.

Figura 26. Riesgo de erosión del suelo "LASAT 220 kV".



Fuente: MITERD.

4.1.5. RECURSOS MINEROS

Según los datos obtenidos de ICEAragón, la línea aéreo-subterránea de evacuación discurre por varios recursos mineros localizadas en el término municipal de Zuera:

Tabla 16. Características de los recursos mineros afectados por la LASAT.

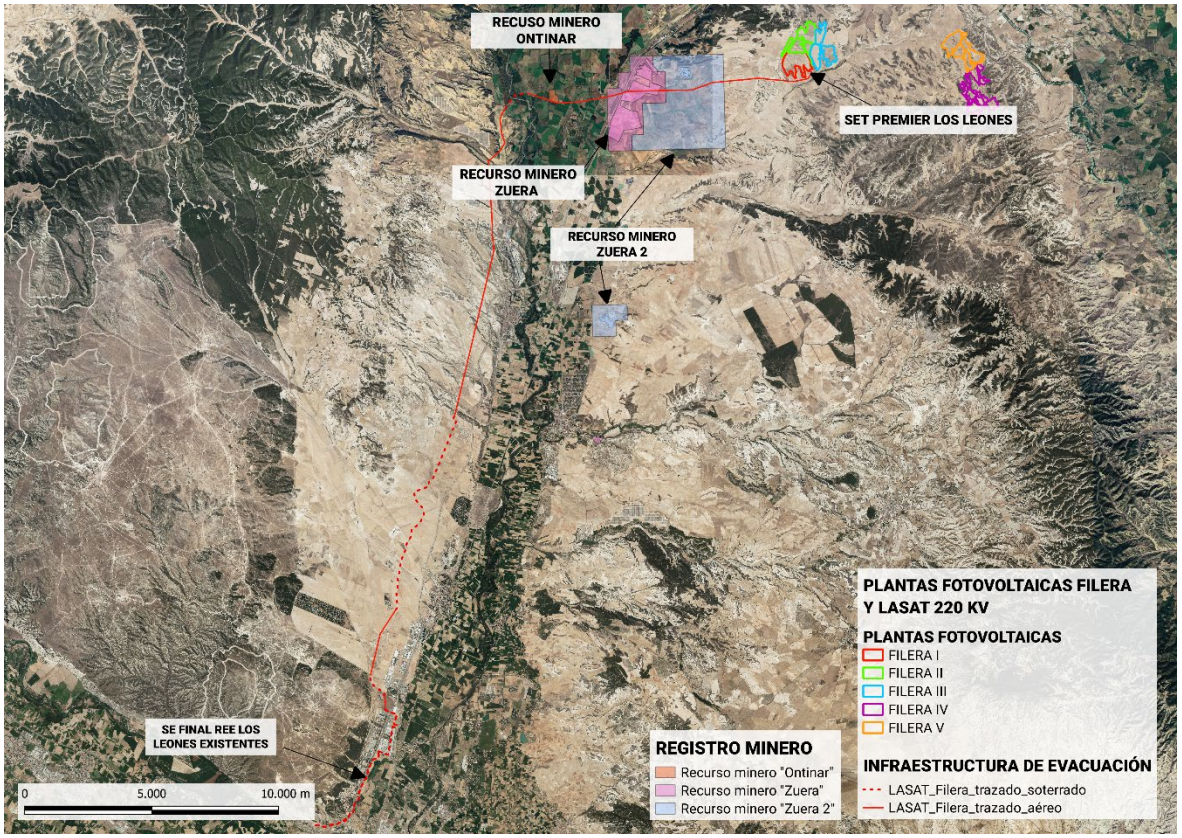
NOMBRE	Nº REGISTRO	TIPO	SUSTANCIA
ZUERA	3359	Recurso de la sección A)	Gravas y arenas
ZUERA 2	3267	Concesión Directa de Explotación	Grava
ZUERA 2	0233	Recurso de la sección A)	Gravas y arenas
ONTINAR	351	Concesión Directa de Explotación	Grava

Los yacimientos minerales y demás recursos geológicos se clasifican conforme a lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley de Minas en cuatro secciones: A, B, C y D. En este caso, la mina "Ontinar" está dentro de la Sección A que hace referencia a los yacimientos minerales y demás recursos geológicos de escaso valor económico y comercialización geográficamente restringida, así como aquellos cuyo aprovechamiento único sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura,

construcción y otros usos que no exijan más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado.

Los otros dos recursos mineros, "Zuera" y "Zuera 2" cuentan con una Concesión Directa de Explotación, otorgada por un periodo de 30 años, prorrogables por plazos iguales hasta un máximo de 90 años.

Figura 27. Recursos mineros identificadas en el ámbito de estudio.



Fuente: "ICEAragón"

4.2. AGUA

4.2.1. HIDROLOGÍA

La línea aérea-subterránea trascurre por la cuenca del río Gállego, uno de los principales afluentes del río Ebro en su tramo aragonés. El régimen del río Gállego se caracteriza por el predominio de aguas altas en noviembre a mayo y pronunciados estiajes en los meses de julio y agosto. Además, presenta una gran diversidad que complejidad a lo largo del recorrido, consecuencia de su funcionamiento como sistema fluvial, con intensos estiajes y fuertes crecidas, con embalses e importantes derivaciones, debido también a la gran variedad de tierras que atraviesa debido a su recorrido por la zona axial pirenaica y la zona central de la Depresión del Ebro.

La pendiente del cauce varía en función de la zona considerada; en la zona de cabecera, se encuentran zonas con pendientes elevadas, mientras que, en los cursos medio y bajo, las pendientes son de 0,4% y 0,5%. En las zonas próximas a la cola de los embalses, las pendientes se ven modificadas por el efecto barrera de la presa, provocando la sedimentación y elevación del lecho del río.

El entorno de actuación se enmarca en la zona del curso bajo del río y se caracteriza por la presencia de cauces hídricos catalogados, como el Barranco de la Violada, Barranco del Salado, Valcarrera, Barranco de la Val, Barranco de la Val Limpia y el Barranco de la Lomaza.

Tabla 17. Coordenadas de los cruzamientos de la LASAT con la red hidrográfica.

HIDROLOGÍA	COORD X	COORD Y
Río Gállego	684.192	4.646.041
Barrranco de la Violada	687.510	4.646.284
Barranco del Salado	682.816	4.643.666
Valcarrera	682.938	4.641.769
Barranco de la Val	679.611	4.629.121
Barranco de la Val Limpia	679.155	4.627.495
Barranco de la Lomaza	678.354	4.625.004

4.2.2. HIDROGEOLOGÍA

Según la información consultada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la zona de estudio se encuentra sobre la unidad hidrogeológica 09.04.10 denominada "Aluvial del Gállego".

Esta UH engloba los depósitos aluviales del río Gállego en su tramo medio y bajo, entre el embalse de Ardisa y su desembocadura en el río Ebro. Aparecen algunas estructuras debidas a las deformaciones y procesos halocinéticos, así como dolinas generadas por colapsos kársticos del sustrato yesífero.

Por otro lado, con respecto a las masas de aguas subterráneas, esta se corresponde con la **Unidad Hidrogeológica 091.057 Aluvial del Gállego**, ubicado en la zona central de la demarcación hidrográfica del Ebro y más concretamente en su sector medio, entre la localidad de Fuendeluna, a unos 3,5 km aguas abajo del embalse de Ardisa hasta la de Santa Isabel, en su confluencia con el tajo.

El principal cauce de MASb se corresponde con el río Gállego, presentado además como tributarios significativos el río Sotón y el Barranco de la Violada, ambos por el margen izquierdo del río.

Los afloramientos existentes dentro de la MASb son materiales cuaternarios detríticos aluviales principalmente, asociados al propio río Gállego, aunque también presentan afloramientos terciarios continentales de baja permeabilidad, formando el sustrato impermeable del acuífero.

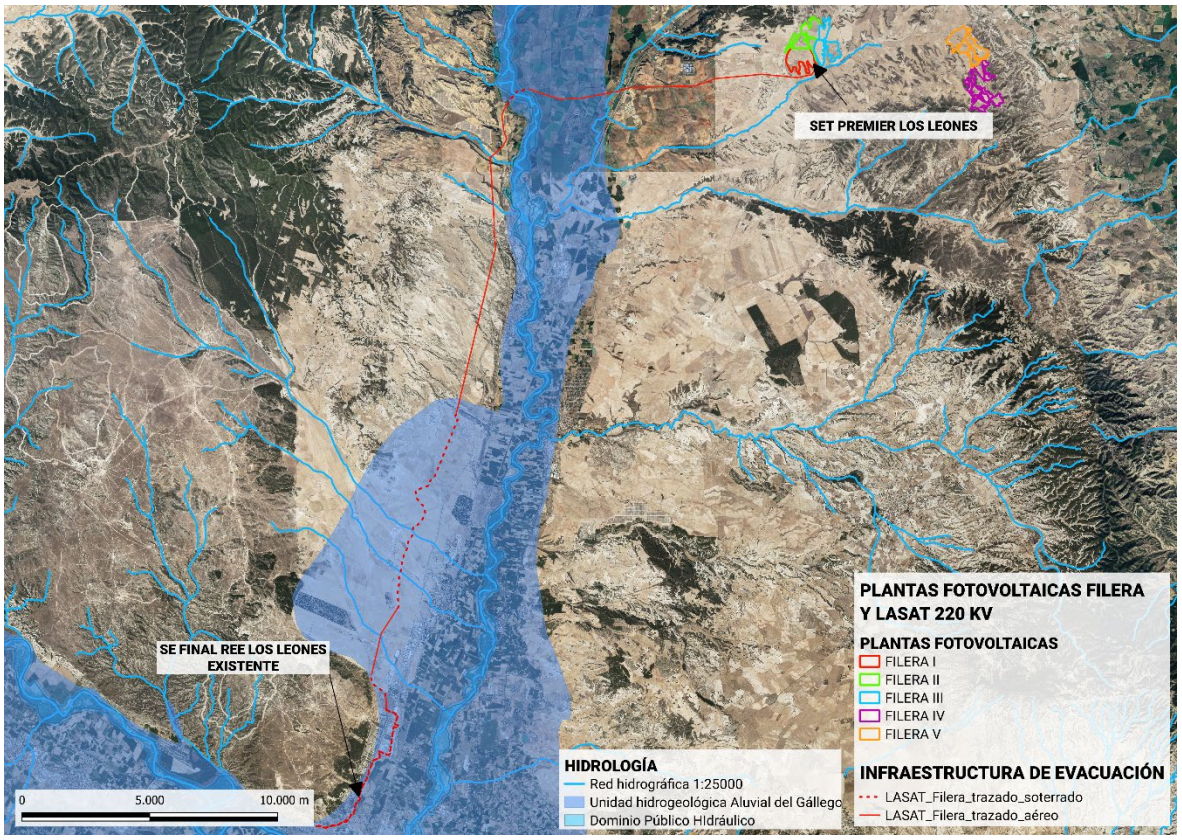
La secuencia estratigráfica comienza con una base impermeable neógena, constituida por arenas, arcillas limolitas y yesos, sobre la que se sitúan los cuaternarios aluviales compuestos por conglomerados, arenas, areniscas y limos.

La estructura geológica de esta MASb es la de un relleno aluvial limitado lateralmente por los materiales terciarios impermeables topográficamente más elevados. Como se menciona en el párrafo anterior, los materiales terciarios constituyen el sustrato impermeable en los que se dan procesos de deformación y colapsos por disolución de los yesos que generan estructuras significativas locales.

El funcionamiento hidrogeológico se encuentra ligado a la dinámica del río, especialmente en la zona alta, donde el río presenta un carácter efluente que puede invertirse en función de las lluvias y los riegos. En la zona baja el río adquiere un carácter netamente perdedor.

La recarga se produce por los retornos de los regadíos, presentes en casi toda la extensión del cuaternario aluvial y, en menor medida, por los aportes de los barrancos y cauces superficiales.

Figura 28. Recursos hidrológicos en el entorno de la línea aérea-subterránea de evacuación.



Fuente: "CHE"

4.3. AIRE Y CLIMA

4.3.1. ATMÓSFERA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

4.3.1.1. FUENTES CONTAMINANTES

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de emisiones lineales (tránsito interurbano) y puntuales (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras…):

En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:

- Autopista AP-68
- Autovías A-2, A-23, A-68, Z-32 y Z-40.
- Carreteras nacionales N-125, N-II y N-330
- Carreteras autonómicas A-1102, A-1104, A-1106, A-1209, A-1210, A-1211, A-123, A-129, A-1106.
- Línea ferroviaria 200 Madrid-Chamartín-Barna y línea ferroviaria 208 San Juan Mozarrifa – San Gregorio.

Teniendo en cuenta estos datos, la contaminación acústica y atmosférica de la zona de estudio se considera media - baja, otro foco de contaminación a tener en cuenta es aquella que pueda ser producida en los caminos de accesos. En cuanto a dichos focos éstos emiten dos tipos de contaminantes:

- Gases emitidos por los motores de los vehículos que transiten por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxido de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, compuestos orgánicos, etc., emitidos por los tubos de escape de los vehículos de motor.

- Emisiones de polvo (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.

4.3.2. CLIMA

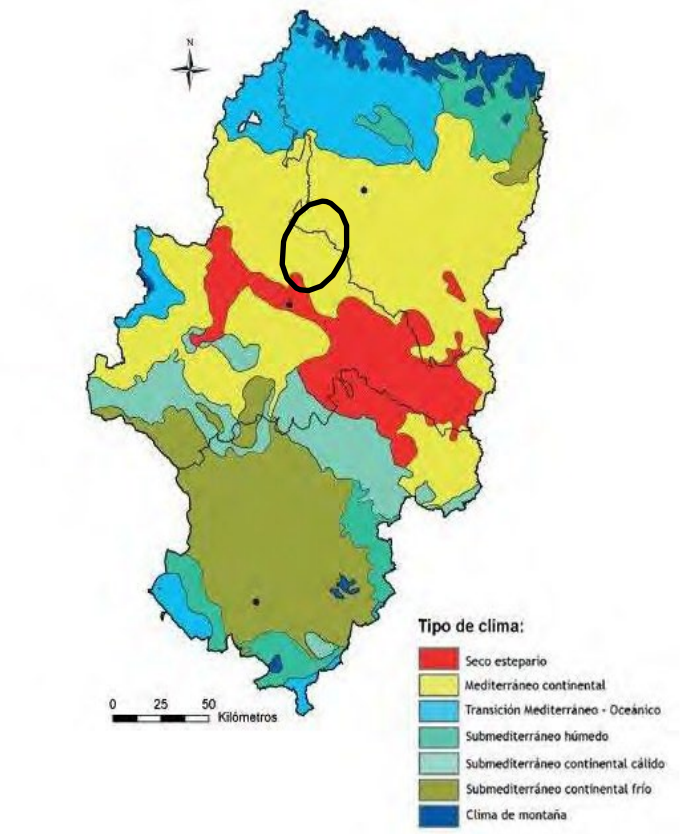
El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de

formación vegetal, la hidrología, la topografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto condicionador de su desarrollo.

A continuación, se muestra un mapa climático de la Comunidad Autónoma de Aragón, extraída de los informes publicados por el Instituto Nacional Meteorológico. En dicho mapa puede observarse la zona de estudio remarcada en un círculo negro.

Figura 29. Mapa división climática de Aragón



Según los datos climatológicos aportados por el IGME, el clima de la comunidad autónoma de Aragón es consecuencia de la interacción de dos series de factores que actúan a distinta escala: la dinámica atmosférica propia de las latitudes medias y la influencia que sobre ella ejerce un dispositivo orográfico en forma de cubeta, con relieves vigorosos en los extremos y un amplio sector deprimido en su interior.

Además, cabe destacar que se encuentra en el límite meridional del dominio templado; por ello y más concretamente en la zona de estudio, el clima es de tipo mediterráneo, continental, con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 15ºC y 430 mm respectivamente.

4.3.2.1. TEMPERATURA

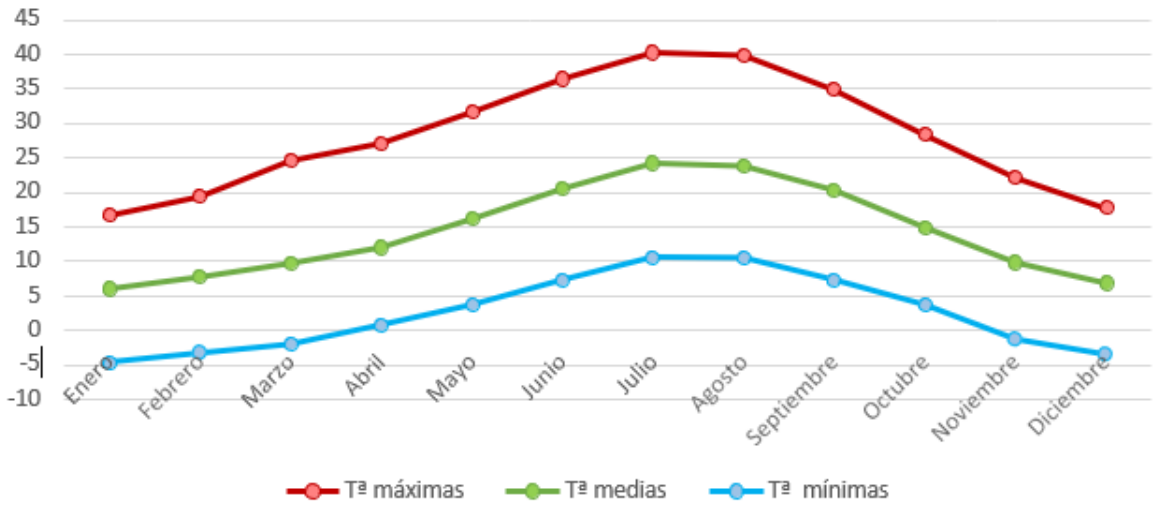
En la siguiente tabla se recogen los datos de temperatura según la información obtenida del Atlas Climático Digital de Aragón, pertenecientes a la zona de estudio. En ella se indican las temperaturas medias, máximas y mínimas. Los datos se expresan en grados Celsius (ºC).

Figura 30. Temperaturas medias mensuales zona "LASAT"

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
Tª máximas (ºC)	16,7	19,4	24,6	27,1	31,6	36,4	40,2	39,8	34,8	28,3	22,1	17,7	*28,2*
Tª medias (ºC)	6	7,7	9,7	12	16,1	20,5	24,2	23,8	20,3	14,9	9,8	6,8	*14,3*
Tª mínimas (ºC)	-4,6	-3,3	-2	0,8	3,7	7,3	10,6	10,5	7,3	3,7	-1,3	-1,3	*2,4*

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la tabla, estos han sido representados en la siguiente gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

Figura 31. Reparto anual de temperaturas



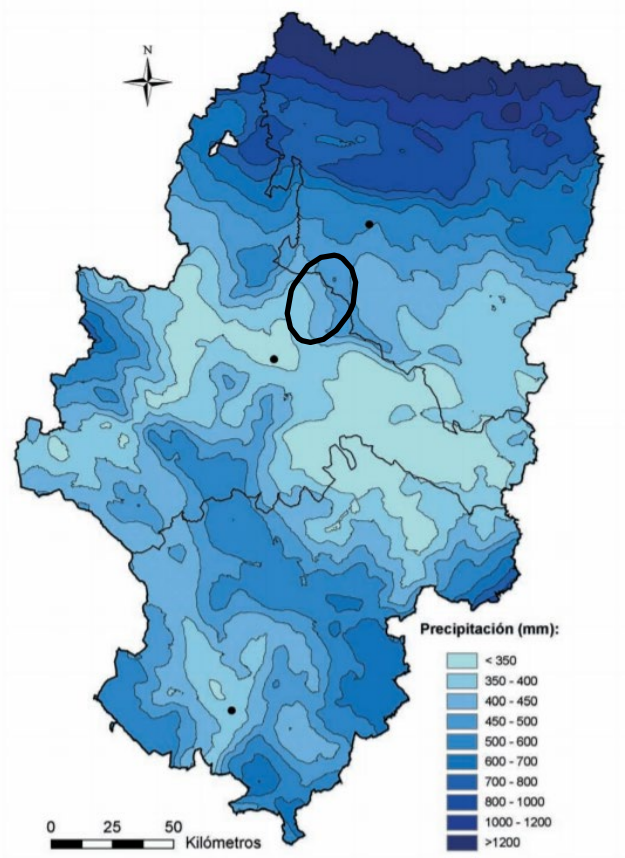
El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 40,2ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de -4,6ºC, dándose una variación térmica de 44,8ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 14,32ºC.

4.3.2.2. PLUVIOMETRÍA

En Aragón las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores totales anuales de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón extraído del Atlas Climático de Aragón. Se reseña con un círculo negro el ámbito motivo de estudio.

Figura 32. Distribución de los valores de precipitación total anual en Aragón



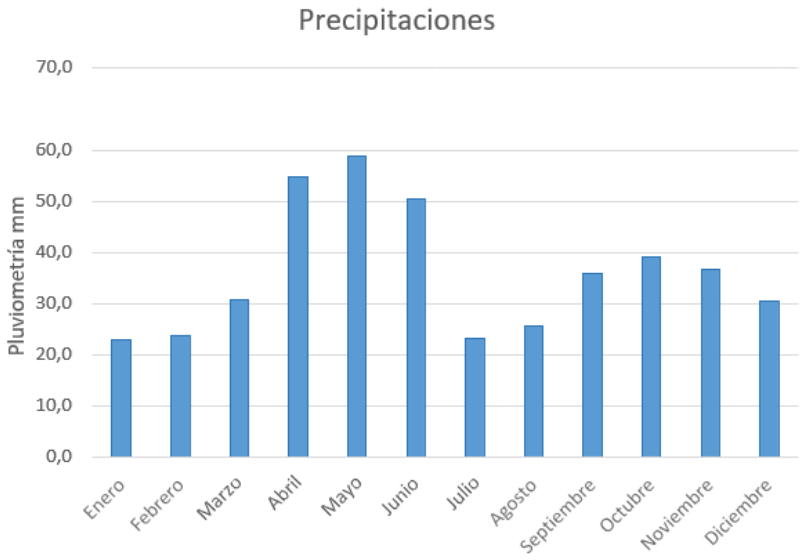
En la siguiente tabla y figura se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones medias a lo largo del año en la zona afectada por la nueva infraestructura y según la información obtenida del Atlas Climático de Aragón:

Figura 33. Distribución anual de las precipitaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
Pluviometría media (mm)	23	23,8	30,7	54,8	58,7	50,4	23,3	25,8	35,9	39,1	36,7	30,6	*433*

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia.

Figura 34. Distribución anual de las precipitaciones en la zona del proyecto "LASAT SET Premier Los Leones-SE Los Leones".



La precipitación anual acumulada es de 433 mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de enero con 23 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 58,7 mm de media.

4.3.2.3. VIENTO

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

El viento es un elemento de particular importancia en el Valle del Ebro por la frecuencia con la que se manifiesta. Su encuadramiento entre dos macizos montañosos de considerable altitud forma un pasillo de dirección casi obligada para el viento que describe una trayectoria Noroeste-Sureste o al contrario (cierzo o bochorno respetivamente).

Los vientos principales existentes en la zona son:

- **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.

- **Bochorno**: Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.

El viento sopla de forma continuada e intensa en Zaragoza. La parte más ventosa del año dura 6 meses, de noviembre a mayo, con velocidades promedio del viento de más de 20 kilómetros por hora. El tiempo es más calmado el resto del año de mayo a noviembre, aunque también se registran fuertes rachas en verano.

Es habitual que el cierzo en el Valle del Ebro presente rachas máximas superiores a 70 km/hora e incluso 100 km/hora, lo que puede provocar efectos perjudiciales fisiológicos y mecánicos.

4.3.2.4. EVAPOTRANSPIRACIÓN

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.

- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

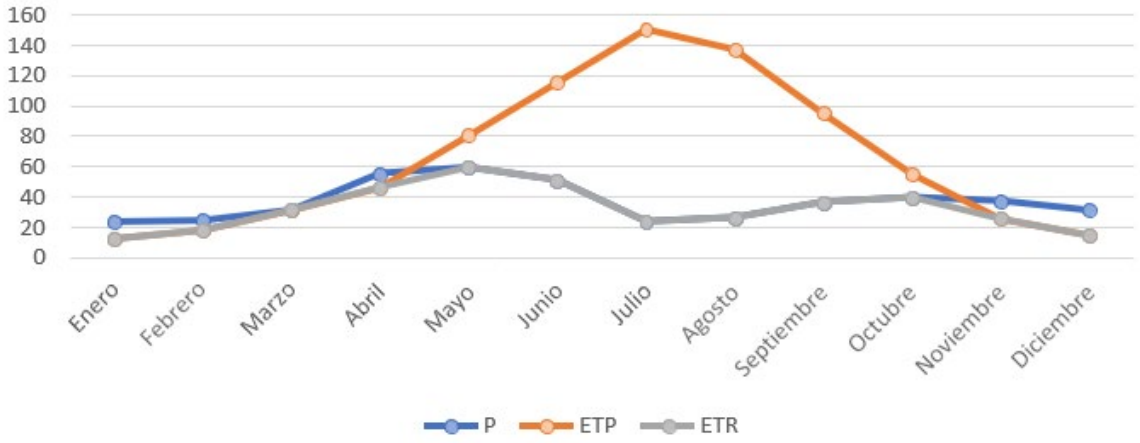
No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETR de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso. No obstante, y una vez obtenida, se procede al cálculo del balance hídrico con el que poder conocer la presencia de agua pluviométrica en el suelo, es decir, el agua que quedaría disponible para las plantas de forma natural.

Figura 35. Balance hídrico del suelo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
P (mm)	23	23,8	30,7	54,8	58,7	50,4	23,3	25,8	35,9	39,1	36,7	30,6	*433*
ETP (mm)	12	17,4	30,7	45,6	80	115,1	150,2	136,8	94,5	54,5	25	14,1	*775,9*
ETR (mm)	12	17,4	30,7	45,6	58,7	50,4	23,3	25,8	35,9	39,1	25	14,1	*378*

La evapotranspiración potencial anual es 775,9 mm y la evapotranspiración real anual es de 378 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Figura 36. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo

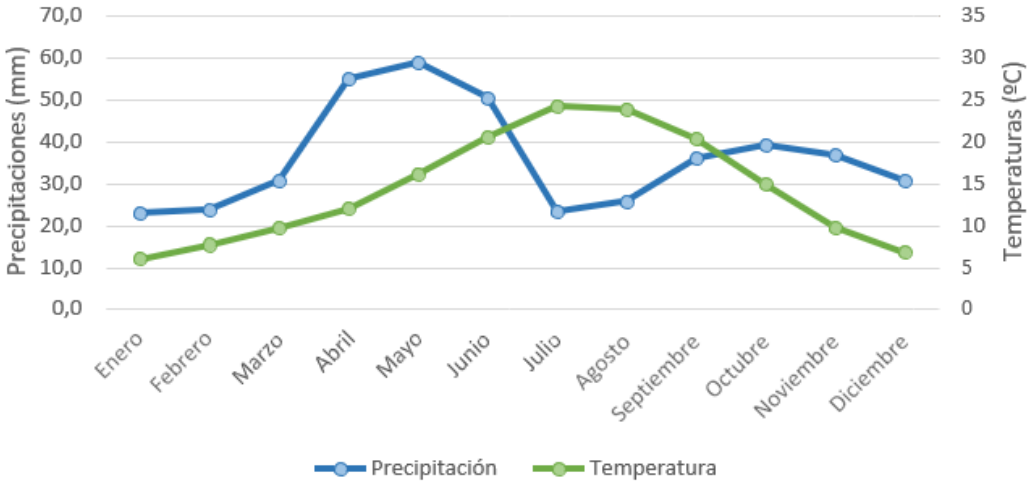


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un gran déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año. Es cierto que entre los meses de febrero y noviembre se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado entre marzo y abril para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

4.3.2.5. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Para ello se han utilizado los datos del Atlas Climático y Digital de Aragón correspondientes a la zona de estudio.

Figura 37. Diagrama ombrotérmico



Como puede observarse el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival.

4.3.2.6. RADIACIÓN SOLAR

Este factor trata sobre la energía solar de onda corta incidente diaria total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales extremas durante el año.

El período con más radiación solar del año dura 3 meses, de mayo a agosto, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kWh. El día más con mayor incidencia solar suele ser en julio, con un promedio de 8,0 kWh.

El resto del año tiene menos incidencia solar de octubre a febrero, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado de menos de 3,2 kWh. El día del año con menor radiación solar suele ser en diciembre con un promedio de 2,0 kWh.

4.4. VEGETACIÓN

4.4.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

El estudio de la vegetación potencial determina la evaluación del óptimo de vegetación que pudiera llegar a instalarse en las diversas zonas estudiadas. La obra de mayor interés con este enfoque en España es el Mapa de series de vegetación de España (Rivas-Martínez 1987).

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en el entorno de 2 unidades de vegetación potencial: la serie mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum)* y *Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica* o alisedas. A continuación, se definen dichas series de vegetación potencial:

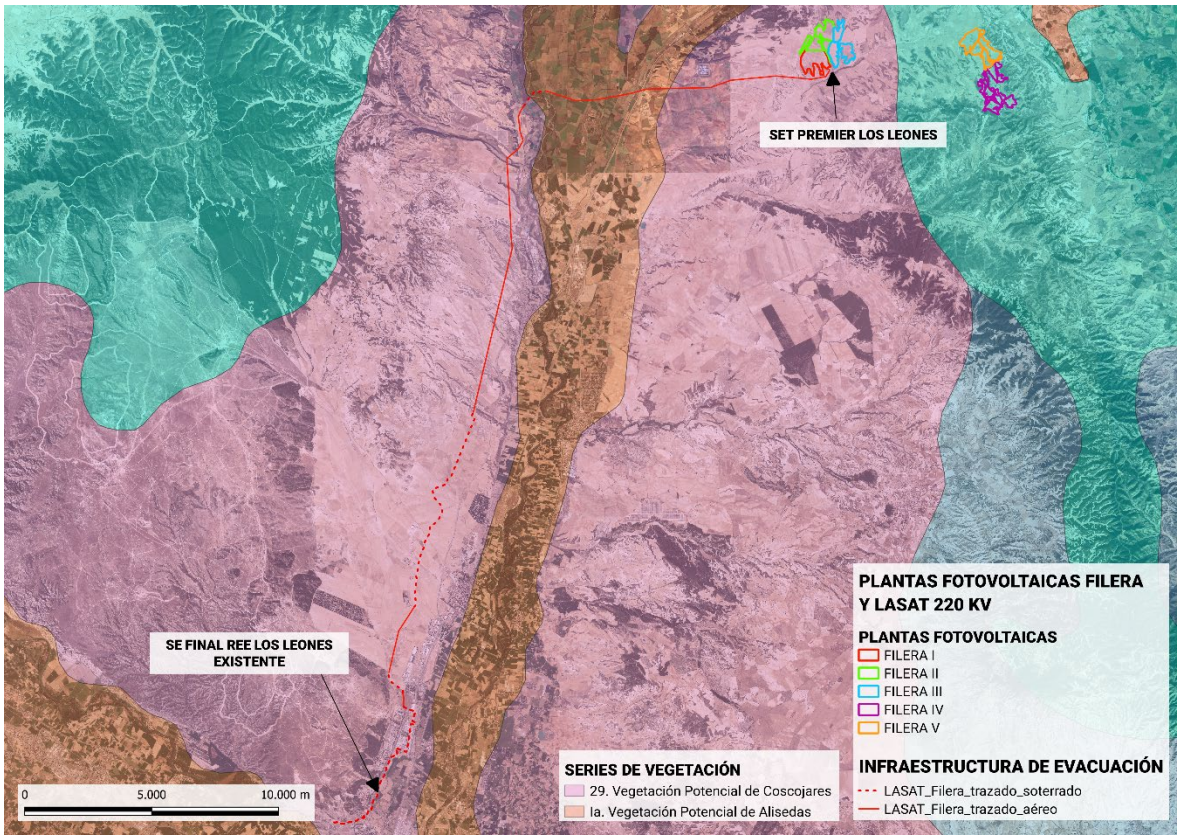
- **(29) Serie mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja** (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). Esta serie se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno Iycioidis- Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*).Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos de la alianza Rosmarino-Ericion (*Rosmarinetalia, Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea limifolia*, *Helianthemum marifolium, H. syriacum subsp. thibaudii, Linum suffruticosum, Thymelaea tinctoria*, etc. (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*). En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia del pino de Alepo (*Pinus halepensis*), actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales.

  En los afloramientos de sustratos ricos en sulfato cálcico (margas yesíferas, yesos cristalinos) en toda la depresión del Ebro son frecuentes los albardinares (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos están presididos por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Boleum asperum, Gypsophila hispanica, Helianthemum squamatu*m, Lepidium subulatum, Ononis tridentata, etcétera, (Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae; Gypsophilenion hispanicae, Lepidion subulati, Gypsophiletalia), existiendo una gran variabilidad en los mismos (Rivas Martínez y col. 2000).

- **(Ia) Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica o alisedas.** La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a las asociaciones *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* en el caso del piso supramediterráneo y *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo. Los estratos arbóreos y arbustivos de estos bosques están constituidos por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Populus alba* y *Salix salviifolia*. Las orlas de estos bosques son variables en su composición dependiendo del nivel

freático y el piso en que se encuentren, así en zonas menos húmedas se da el *Pruno-Rubion ulmifolii* y el *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii* en el piso mesomediterráneo, mientras que en el piso supramediterráneo aparece el *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* con abundante presencia de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifolio- lambertianae*.

Figura 38. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras (Rivas-Martínez, 1987).



Fuente: MITECO.

4.4.2. FLORA

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: *Inventario Nacional de Biodiversidad* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015) y Programa *Anthos* (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico).

El conjunto de especies florísticas presentes en el ámbito de estudio se localiza en el siguiente documento anexado a este Estudio de Impacto Ambiental: **ANEXO. INVENTARIO DE ESPECIES DE FLORA.**

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y posteriores modificaciones y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011).

- No se han encontrado especies protegidas bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se ha identificado una especie de flora catalogada "En Peligro de Extinción", *Limonium viciosoi*.

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas de ubicación de las diferentes infraestructuras contempladas en el proyecto, clasificada en unidades de vegetación homogéneas, obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de influencia de las infraestructuras de 1 km alrededor de ellas.

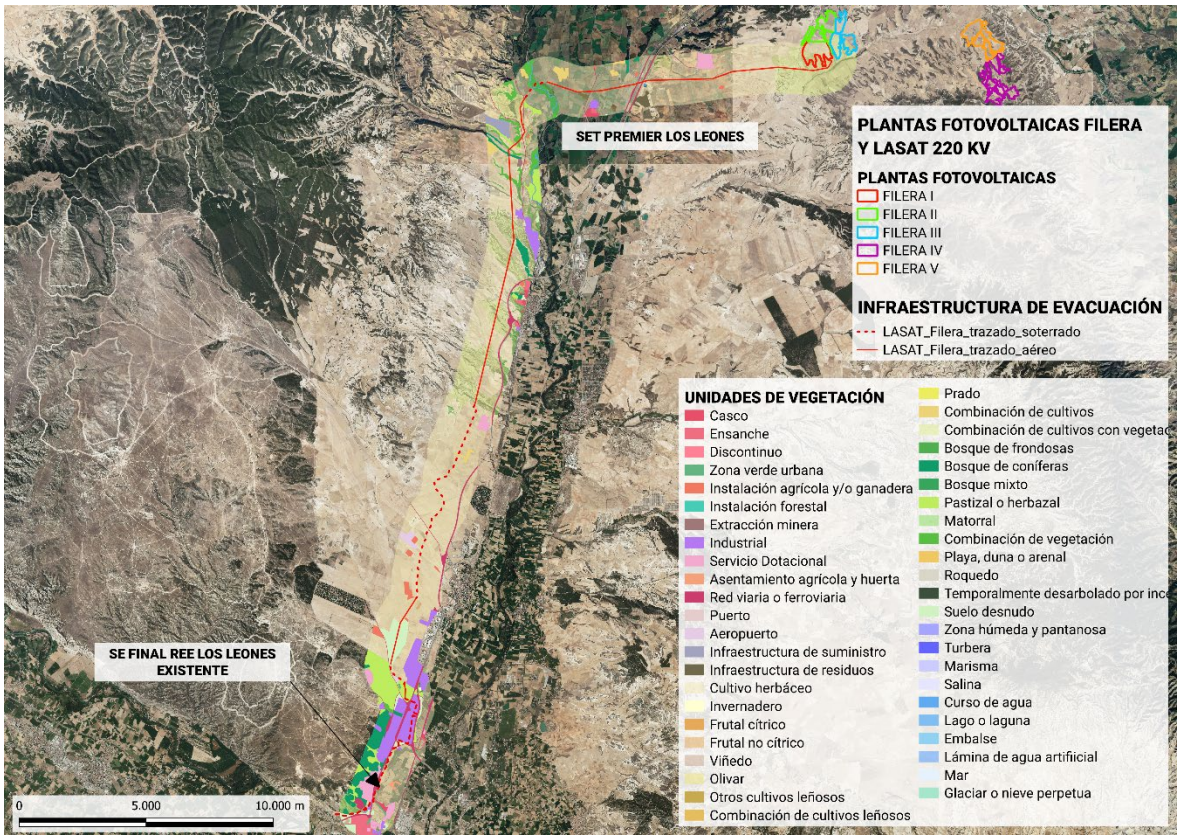
El proyecto de estudio se ubica en una zona marcadamente antropizada. La vegetación natural que encontramos se reduce a los bordes de caminos, parches de vegetación natural, asociados principalmente a matorral y a zonas arbóreas en ambos márgenes del río Gállego. La vegetación natural la encontramos próxima al cauce del río Gállego, mezclándose con las áreas agrícolas y los prados artificiales existentes. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 18. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada (SIOSE 2014) en el ámbito de estudio en torno a 1 km

CODIGE	SIOSE_Arag	Área (ha)	Porcentaje Ocupación
111	Casco	30,34	0,34
112	Ensanche	71,19	0,80
113	Discontinuo	1,13	0,01
114	Zona verde urbana	7,46	0,08
121	Instalación agrícola y/o ganadera	50,22	0,56
123	Extracción minera	5,12	0,06
130	Industrial	390,51	4,39
140	Servicio dotacional	164,80	1,85
150	Asentamiento agrícola y huerta	7,02	0,08
161	Red viaria o ferroviaria	237,14	2,67
163	Aeropuerto	30,02	0,34
171	Infraestructura de suministro	55,26	0,62
172	Infraestructura de residuos	22,55	0,25

210	Cultivo herbáceo	5.226,09	58,75
220	Invernadero	1,99	0,02
232	Frutal no cítrico	18,59	0,21
250	Combinación de cultivos	70,12	0,79
260	Combinación de cultivos con vegetación	1.434,67	16,13
311	Bosque de frondosas	46,01	0,52
312	Bosque de coníferas	235,58	2,65
320	Pastizal o herbazal	320,24	3,60
330	Matorral	163,06	1,83
340	Combinación de vegetación	120,59	1,36
354	Suelo desnudo	166,13	1,87
511	Curso de agua	17,51	0,20
514	Lámina de agua artificial	1,64	0,02
	TOTAL	8.894,96	100,00

Figura 39. Unidades de vegetación buffer 1 km.



Fuente: ICEAragón.

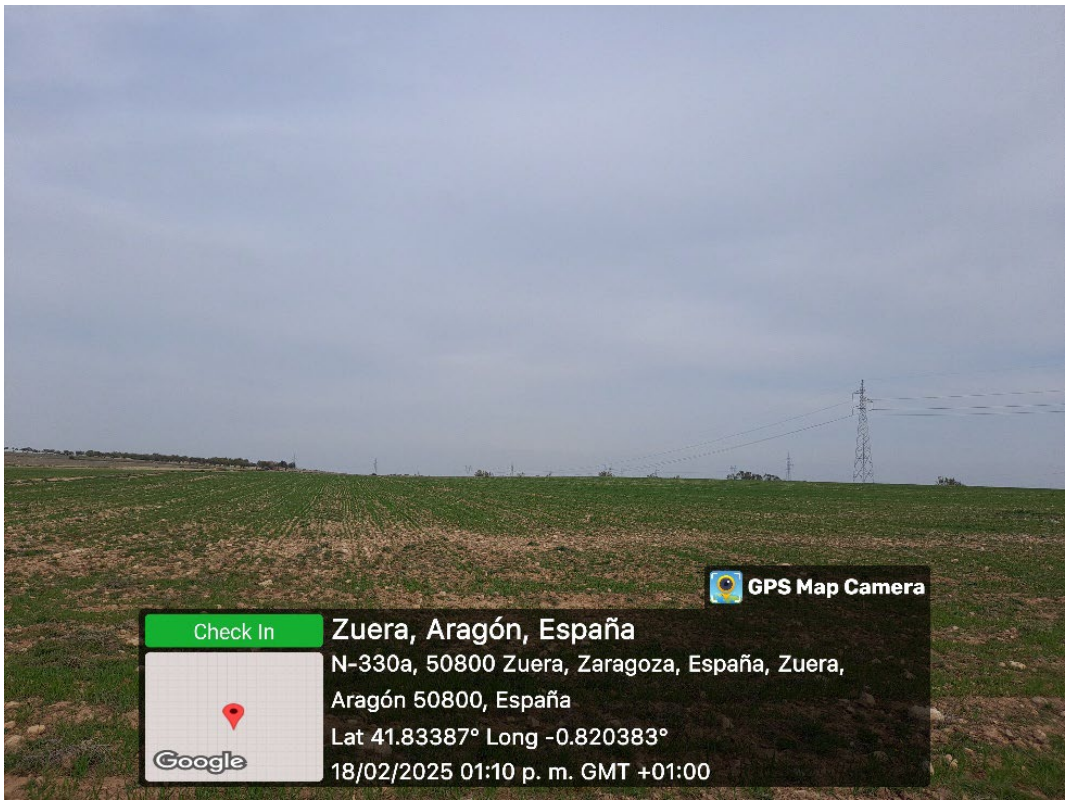
A continuación, se realizará una descripción de las principales unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio:

Cultivo herbáceo (58,75%)

Esta unidad de vegetación ocupa casi el 60% de la superficie de estudio, siendo la unidad con mayor representatividad en el entorno del proyecto.

Se trata de superficies cultivadas y regadas regularmente, bajo un sistema de rotación de cultivos temporales y barbechos. Es un tipo de cultivo que se distribuye por toda la comunidad de Aragón. Los cultivos de cereales son los más abundantes, destacando la cebada y el trigo, tanto para secano como para regadío, mientras que otros cultivos como los cultivos de hortícolas, maíz y alfalfa se concentran en zonas de regadío.

Fotografía 1. Cultivos herbáceos



Fuente: Elaboración propia.

Combinación de cultivos con vegetación (16,13%)

Esta unidad de vegetación ocupa el 16,13 % de la superficie de estudio, siendo la segunda unidad con mayor representatividad en el entorno del proyecto.

Se trata de zonas de cultivo en vales como valles de fondo plano originadas por la colmatación de sedimentos procedentes de la erosión de las laderas y frecuentemente abancaladas para favorecer el cultivo de secano.

Fotografía 2. Combinación cultivos con vegetación natural



Fuente: Elaboración propia.

4.5. FAUNA

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente y el trabajo de campo realizado.

Por otra parte, hay que señalar que el seguimiento de avifauna se está desarrollando durante un ciclo anual (marzo 2025 – marzo 2026) para la línea aéreo- subterránea de evacuación de la energía generada por las plantas fotovoltaicas Filera I-V.

4.5.1. INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 2 km en torno a las infraestructuras proyectadas, correspondientes a la línea de evacuación aérea- subterránea. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

En el ámbito de estudio se han inventariado 199 especies de fauna repartidas en 6 grupos en los cinco términos municipales por los que discurre la línea aéreo-subterránea: 8 anfibios, 139 aves, 25 mamíferos, 20 reptiles, 5 peces continentales y 2 invertebrados.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están presentes en el ámbito de estudio:

- 3 especie en categoría "En Peligro de Extinción": Milano real (*Milvus milvus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), sisón común (*Tetrax tetrax)*.

- 8 especies en categoría "Vulnerable": Alcaraván común (*Burhinus eodicnemus),* aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche común (*Neophron percnopterus)*, ganga ibérica (*Pterocles alchata),* ganga ortega (*Pterocles orientalis*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el sisón común (*Tetrax tetrax*) y el galápago europeo (*Emys orbicularis)*.

En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se incluyen las siguientes especies:

- 3 especies en categoría "En peligro de extinción": Milano real (*Milvus milvus)*, alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y sisón común (*Sisón común).*

- 11 especies en categoría "Vulnerable": Sapo partero común (*Alytes obstetricans*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus),* tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), aguilucho cenizo (*Circus*

pygargus), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax),* galápago europeo (*Emys orbivularis)* y galápago leproso (*Mauremys leprosa)*.

4.5.2. RESULTADOS ESTUDIO DE AVIFAUNA

Como ya se ha mencionado, un equipo de especialistas de la empresa NOVOTEC se encuentra realizando un estudio de ciclo anual (marzo 2025-2026) para identificar y determinar el uso del espacio objeto de estudio por las principales aves de la zona. A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante los meses de marzo y abril, pudiendo consultarse en el anexo correspondiente. Durante este tiempo, se han realizado un número total de 16 visitas repartidas en cuatro tramos a lo largo de la línea aéreo-subterránea.

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

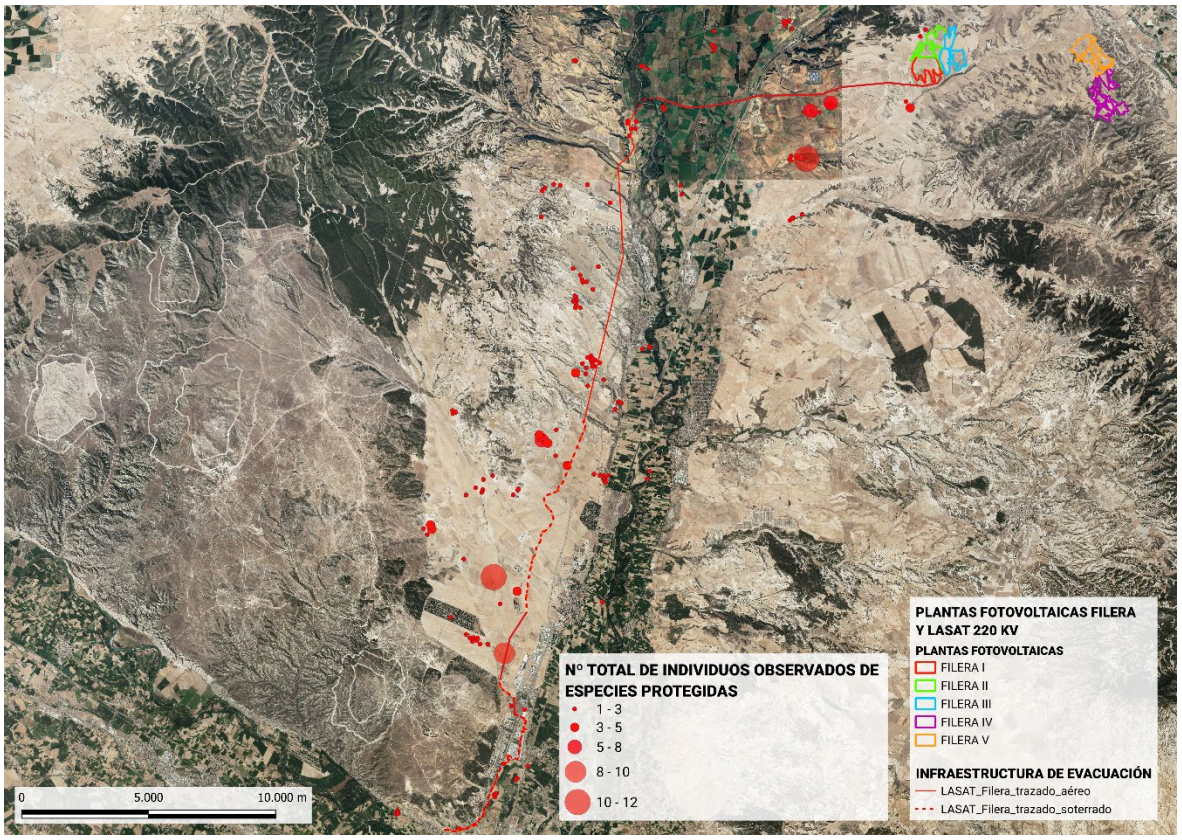
Durante estos dos meses de estudio se han identificado 9 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas, ya sea a nivel nacional o autonómico, como el milano real (*Milvus milvus*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el alimoche común (*Neophron pernocterus*), el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y el colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus)*. De todas estas especies se han identificado 338 individuos, que representan un 3,75% del total de ejemplares observados.

El ámbito de estudio presenta una diversidad alta de especies registrándose un total de 8.998 individuos de 93 especies diferentes en 16 visitas (562 ejemplares/visita). Las aves observadas con más frecuencia son principalmente especies de pequeño tamaño como cogujadas, estorninos o escribanos. Con respecto a las rapaces y aves de gran tamaño, las especies más abundantes son el milano negro, milano real, busardo ratonero, buitre leonado y la cigüeña blanca.

En cuanto al tipo de vuelo, la mayoría de las especies registraron vuelos rectos seguido de las posadas, tanto en el suelo como en infraestructuras y arbolado. Estos datos evidencian que la zona de estudio es una importante zona de paso además de una fuerte presencia continua por el corredor del río Gállego.

En la siguiente imagen, se muestra las zonas de menor y mayor concentración de individuos de todas las especies catalogadas. Las áreas de menor abundancia corresponden con el último tramo de la línea mucho más antropizado; las áreas de mayor abundancia corresponden a las zonas medias y altas de la línea aéreo-subterránea de evacuación coincidiendo con los tramos soterrados.

Figura 40. Mapa de densidad de los vuelos registrados durante los meses de marzo y abril.



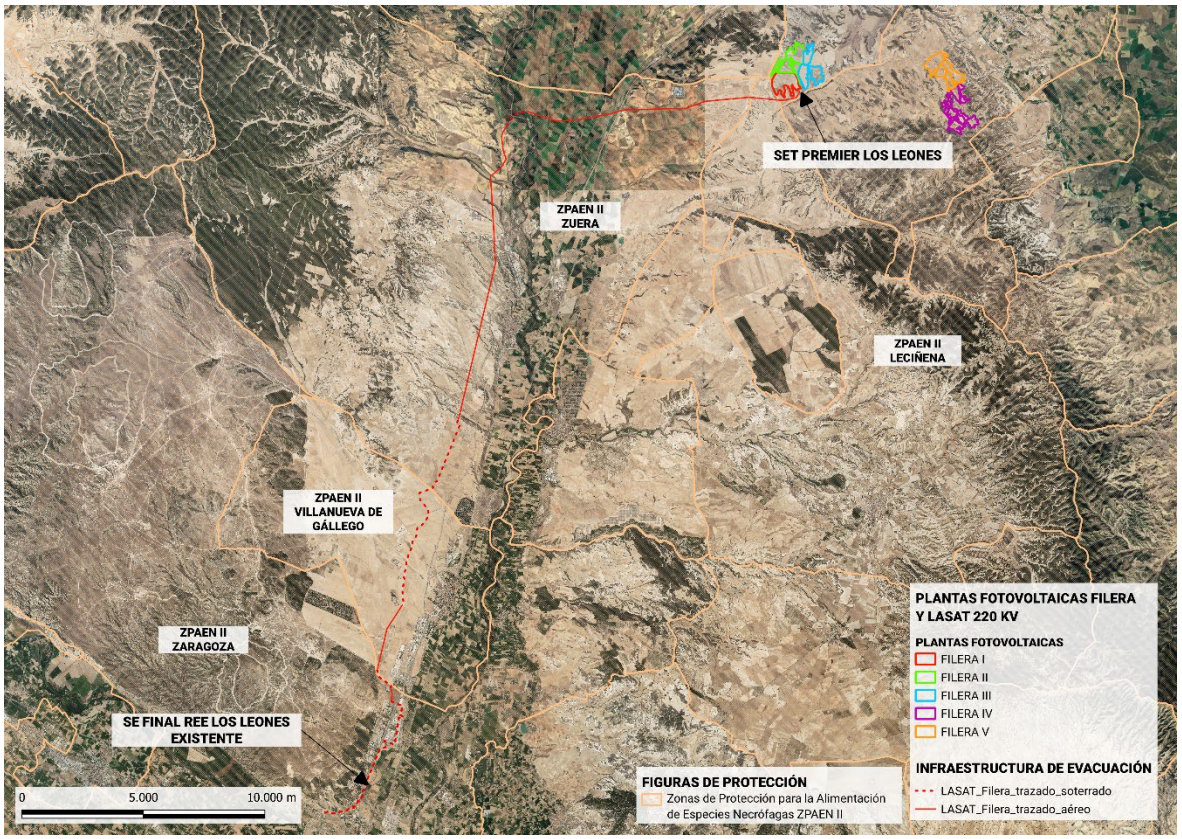
4.5.3. ÁREAS PRIORITARIAS

4.5.3.1. ZONA DE ALIMENTACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS

Gran parte de la línea aérea – subterránea de evacuación proyectada, a excepción de los primeros 1.000 metros iniciales proyectados desde la SET Premier Los Leones, se sitúa sobre una zona declarada como Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón. Se trata de zonas delimitadas por el Departamento competente en materia de conservación de la biodiversidad atendiendo a los criterios establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, en las cuales podrá autorizarse la alimentación de las citadas especies fuera de los comederos regulados por el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, empleando cuerpos enteros o partes de animales muertos que contengan material especificado de riesgo procedentes de explotaciones agrarias extensivas, siempre de acuerdo con el procedimiento y condiciones fijados en los artículos 3 y 4 del decreto 170/2013, de 22 de Octubre, del Gobierno de Aragón.

Concretamente, la línea transcurre sobre las áreas denominadas "Leciñena", "Zuera", "Villanueva de Gállego" y "Zaragoza", tratándose de zonas ZPAEN2, por lo cual sólo podrá autorizarse el uso de cadáveres procedentes de ganado ovino y caprino, siempre que su origen sea el de explotaciones en extensivo.

Figura 41. Zonas de protección para la alimentación de aves necrófagas ZPAEN II.



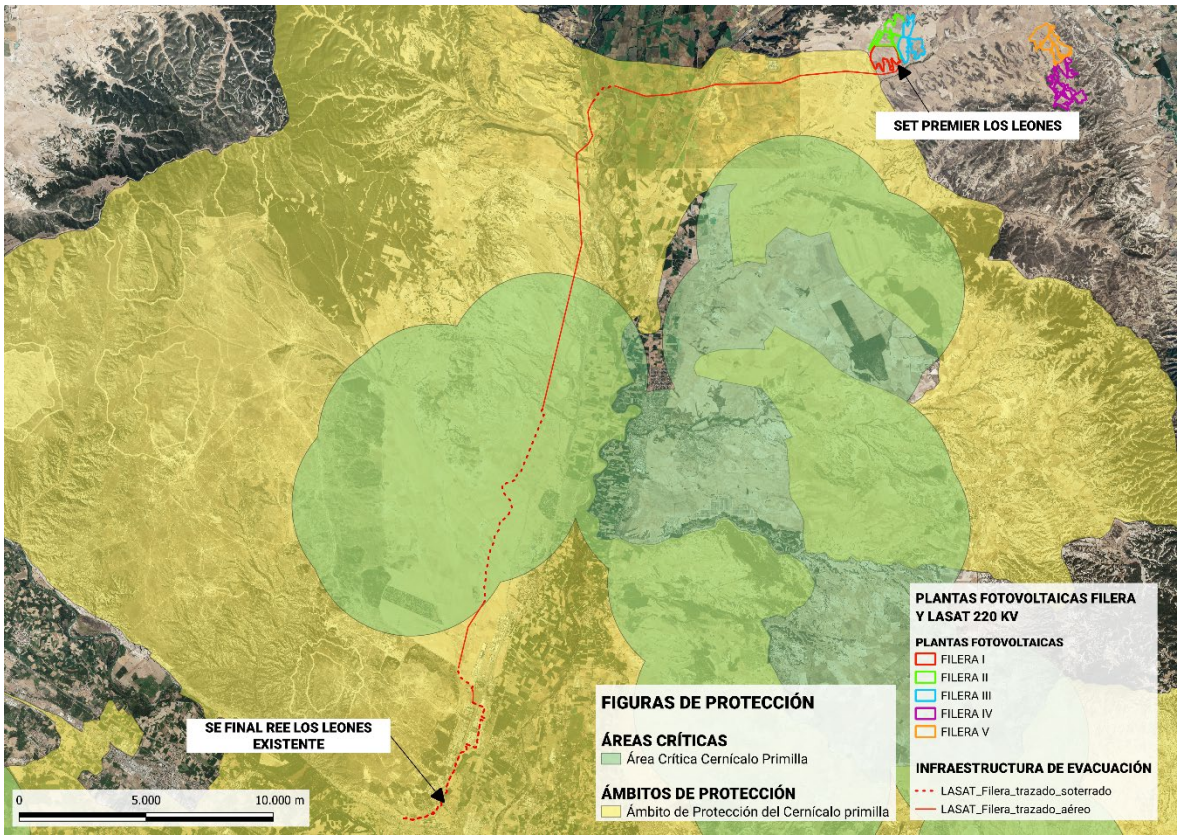
4.5.3.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*)

Esta especie está regulada por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y se aprueba el Plan de Conservación de su hábitat.

En referencia a esta especie, la línea aéreo- subterránea de evacuación discurre casi por completo por el ámbito de protección del cernícalo primilla. Por otro lado, el tramo de la línea que afecta a su área crítica tiene una longitud de 14.521,66 metros, de los cuales, 8.842,85 metros corresponden a tramos soterrados.

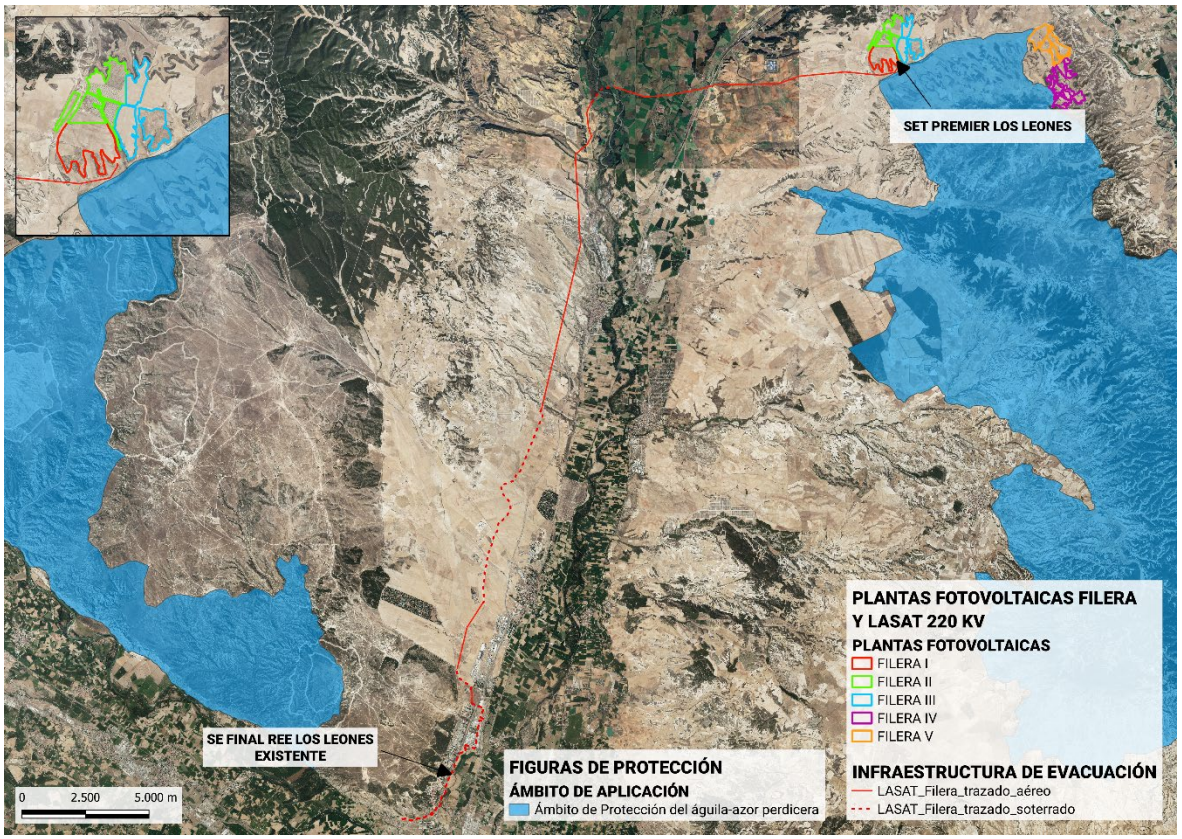
Figura 42. Ámbito de protección y área crítica de Cernícalo primilla.



ÁGUILA-AZOR PERDICERA (*AQUILA FASCIATA*)

No hay afección al ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila-azor perdicera, aprobado por el Decreto 326/2011 del Gobierno de Aragón ni a su área crítica.

Figura 43. Ámbito de Protección del águila- azor perdicera

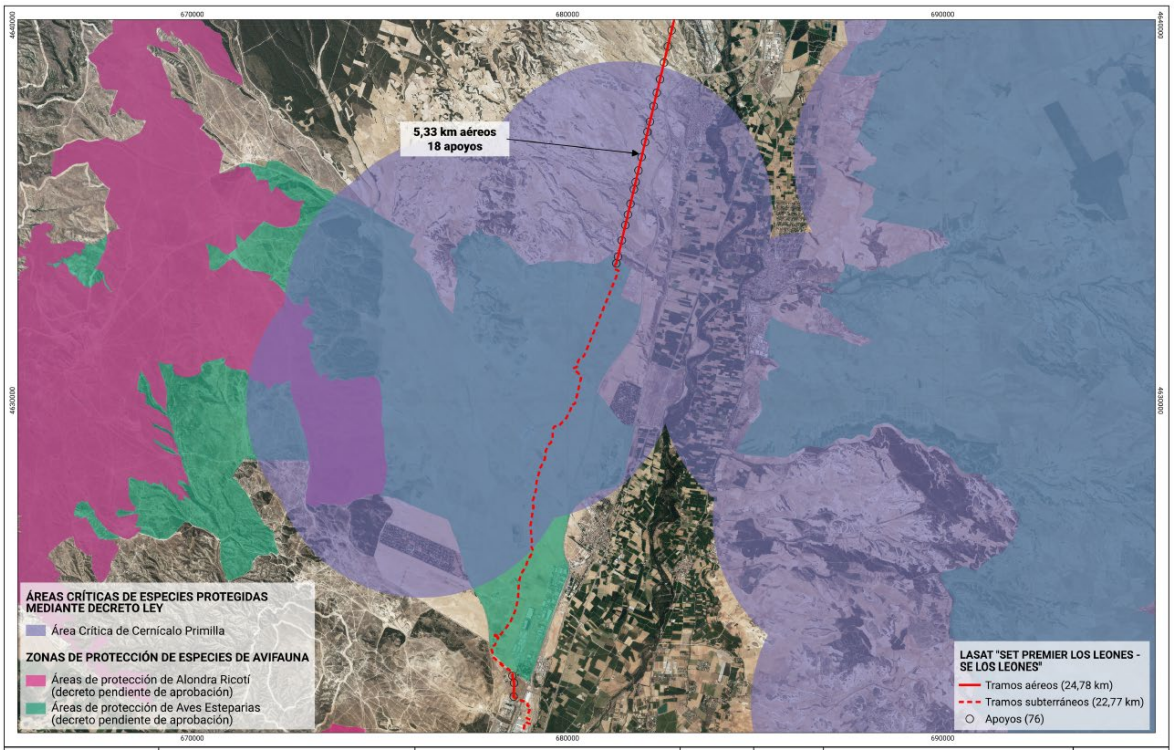


AVES ESTEPARIAS

La protección de las especies esteparias está pendiente de consolidación mediante instrumento legal, aunque mediante el Real Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, se incluyó el sisón común (*Tetrax tetrax)* y la avutarda común (*Otis tarda*), en la categoría de "en peligro de extinción" y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) en la categoría de vulnerable.

Parte de la línea de evacuación discurre por el Ámbito Potencial de Aplicación de aves esteparias con presencia de sisón común, avutarda, ganga ortega y ganga ibérica; aunque es notable descatar que el 95 % discurre de forma soterrada.

Figura 44. Ámbito Potencial de Aplicación de aves esteparias



Con respecto a la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), no hay afección por parte de la línea de evacuación. El ámbito más próximo a la línea de evacuación se encuentra a 2,08 km al noroeste.

ÁREAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA CONTRA LA COLISIÓN Y LA ELECTROCUCIÓN

En aplicación del Real Decreto 1432/2008 se establecieron zonas de protección para la avifauna en áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las aves incluidas en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Las infraestructuras proyectadas se localizan en el interior del ámbito de protección establecido, por ello, la línea eléctrica de evacuación aérea cumplirá con los condicionantes técnicos regulados legalmente para evitar la colisión y electrocución de las aves contra el tendido eléctrico.

Investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han demostrado que la interacción de las aves con las infraestructuras eléctricas sitúa, a la electrocución y la colisión en los tendidos, como una de las principales causas de mortalidad no natural, tanto adulta como juvenil, para ciertas especies de aves. La electrocución afecta especialmente a aves de tamaño medio y grande que utilizan los apoyos de las estructuras de distribución de energía como posaderos. Por su parte, los accidentes por colisión afectan a otros grupos que no tienen este tipo de relación con los tendidos, especialmente a las aves migratorias.

En general, las interacciones entre aves y tendidos eléctricos son muchas y se pueden clasificar en función de los comportamientos de las aves y los tipos de infraestructuras. Así, un ave en vuelo puede colisionar contra los cables de un tendido si percibe demasiado tarde este obstáculo. Esto puede causar la muerte del ave, simplemente por el golpe o incluso por electrocución (tocando dos conductores a la vez). Las aves también utilizan las líneas y los apoyos como posaderos.

Esto no necesariamente tiene consecuencia alguna para el ave, aunque hay que destacar el caso de la electrocución, que ocurre en postes o apoyos de líneas de distribución cuando el ave establece un cortocircuito, bien entre dos cables o bien entre el mismo apoyo y un conductor. Relacionado con el comportamiento de la posada, es el de nidificación. Igualmente, no tiene por qué tener consecuencias negativas para las aves, incluso podría ser beneficioso, aunque cabe destacar que este último comportamiento puede causar serios problemas para el mantenimiento de la línea.

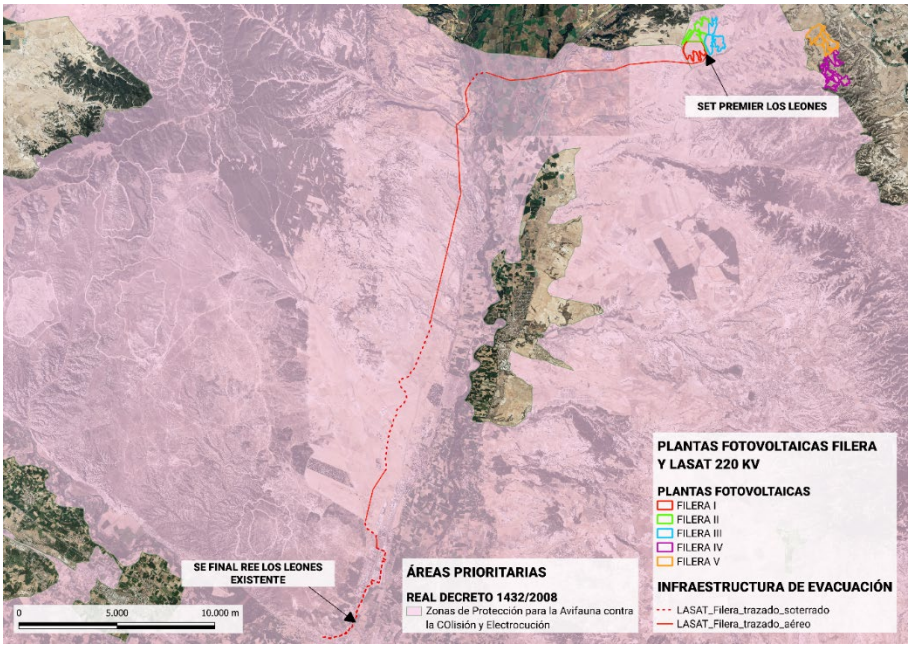
RIESGO DE ELECTROCUCIÓN. - La electrocución de un ave en un tendido se produce por contacto de ésta con dos conductores o, más a menudo, por contacto con un conductor y derivación a tierra de la corriente a través del poste metálico. La electrocución no es significativa en líneas de tensiones superiores a 66 kv, porque se produce sólo en aquellas en las que la distancia entre conductores y crucetas es pequeña. Es frecuente, sin embargo, en las líneas de tensiones inferiores, especialmente cuando la cadena de aisladores es muy corta o cuando la disposición de los conductores en el apoyo facilita el contacto simultáneo del ave con el poste y el conductor. Su resultado es casi siempre la muerte del ave. Las de mediana y gran envergadura, y particularmente las rapaces, son víctimas propicias, tanto por su tamaño como por su frecuente utilización de los apoyos como posadero.

RIESGO DE COLISIÓN. - El accidente por colisión se produce cuando las aves en vuelo no son capaces de evitar los cables y chocan con ellos. Su causa inmediata puede estar en la dificultad de un ave para evitar el choque contra un cable que no detectó a una distancia mínima que le permitiera evadirla. En la mayoría de los casos, causa su muerte, aunque en algunas ocasiones resultan sólo heridas. La susceptibilidad de las aves a sufrir este tipo de accidentes depende básicamente, de las características corporales de las distintas especies (envergadura, peso), de sus hábitats gregarios y comportamiento de vuelo, así como de otro tipo de circunstancias, como la reducción de la visibilidad en el entorno de las líneas por causas atmosféricas o el desencadenamiento de reacciones de pánico y huida. Las colisiones se producen en líneas de transporte cuando, en condiciones de escasa visibilidad, las aves remontan el vuelo para evitar los conductores y encuentran el nuevo obstáculo del cable de tierra, de un grosor mucho menor. Entre las especies más afectadas por este tipo de accidentes, se encuentran las típicamente gregarias, como muchas aves esteparias, las de hábitos crepusculares o nocturnos y las que tienen tendencia a formar acumulaciones temporales en lugares de alimentación.

En relación con las especies de aves en el ámbito de estudio, se consideran especialmente vulnerables a la mortalidad por la presencia de la línea eléctrica, las siguientes, por sus estrategias de vuelo: el milano real (*Milvus milvus)* catalogado como En Peligro de Extinción.

La línea aérea de evacuación de las plantas fotovoltaicas "Filera I, II, III, IV y V" de unos 47,55 km de longitud y 76 apoyos, cumple con las prescripciones técnicas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Figura 45. Zonas de Protección del RD 1432/2008 contra la Colisión y Electrocución de avifauna.



4.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectada. Se ha determinado un radio de búsqueda de 10 km de distancia con respecto al trazado de la línea aéreo-subterránea de evacuación, ya que no se prevén afecciones a distancias mayores. Estos espacios son:

Ámbito internacional	**Ámbito europeo**
Humedal RAMSAR	LIC/ZEC
Reserva de la Biosfera	ZEPA
IBA	Hábitats de interés comunitario
Ámbito estatal	**Ámbito autonómico**
Parque Nacional	Humedales singulares de Aragón
	Reserva natural fluvial
	Otros espacios de interés
	Plan de la Estepa de Zaragoza
	Parque Natural
	Reserva Natural
	Monumento Natural
	Paisaje protegido
	Geoparque
	Lugar de Interés Geológico

4.6.1. ÁMBITO INTERNACIONAL

Humedal RAMSAR

No existen humedales RAMSAR afectados directamente por la línea de evacuación. El humedal RAMSAR más cercano, Saladas de Sástago – Bujaraloz, situado a más de 50 km al sureste de la infraestructura proyectada.

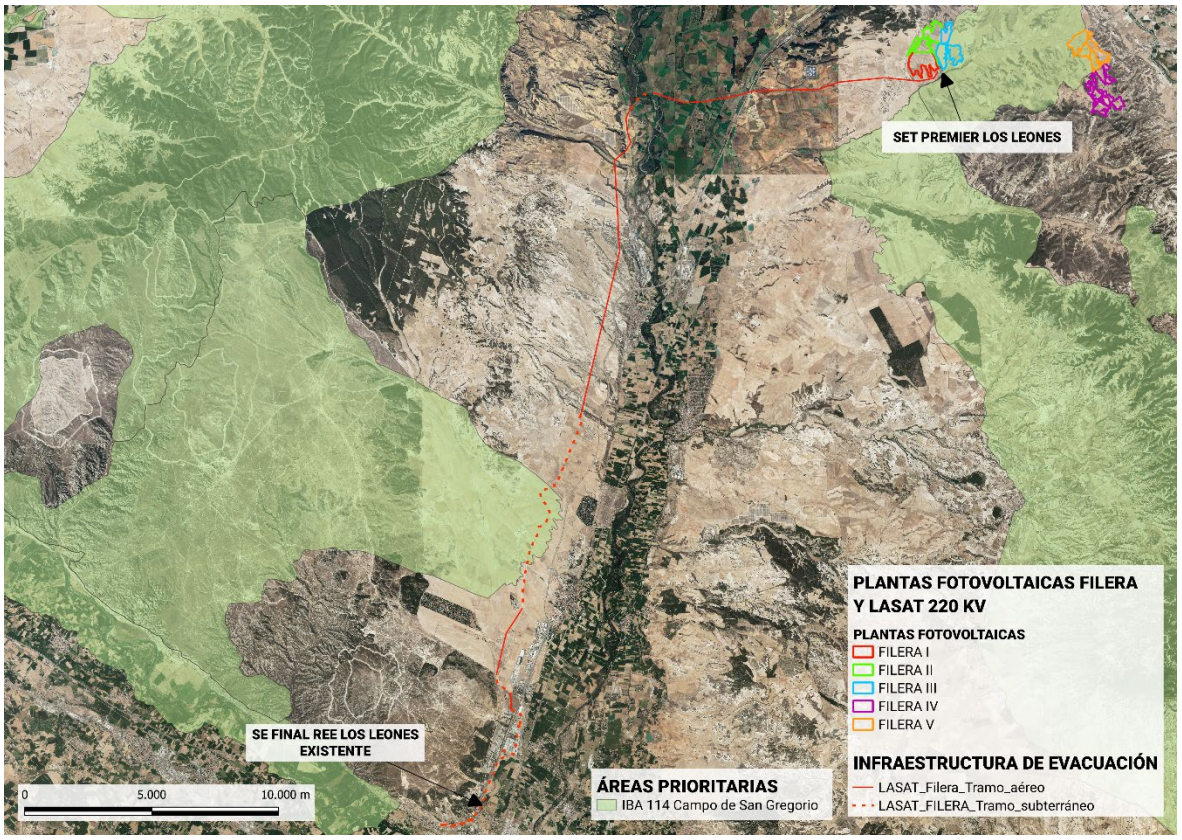
Reserva de la Biosfera

No existen Reservas de la Biosfera afectados directamente por la línea aérea-subterránea de evacuación. La más próxima es la Reserva Bardenas Reales ubicada a más de 40 km.

IBA (Zona importante para las aves)

Parte de la infraestructura de evacuación se encuentra dentro de una zona declarada área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, denominada IBA 114: Campo de San Gregorio, con una superficie terrestre de unas 18.200 hectáreas. La afección de la línea corresponde a un tramo soterrado de 3.105,71 metros.

Figura 46. Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad en España.



Las aves que destacan en esta área de protección son: milano real (*Milvus milvus)*, águila real (*Aquila chrysaetos*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano negro (*Milvus migrans*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), sisón común (*Tetrax tetrax)*, avutarda (*Otis tarda*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

4.6.2. ÁMBITO EUROPEO

Lugar de Interés Comunitario/Zona de Especial Conservación

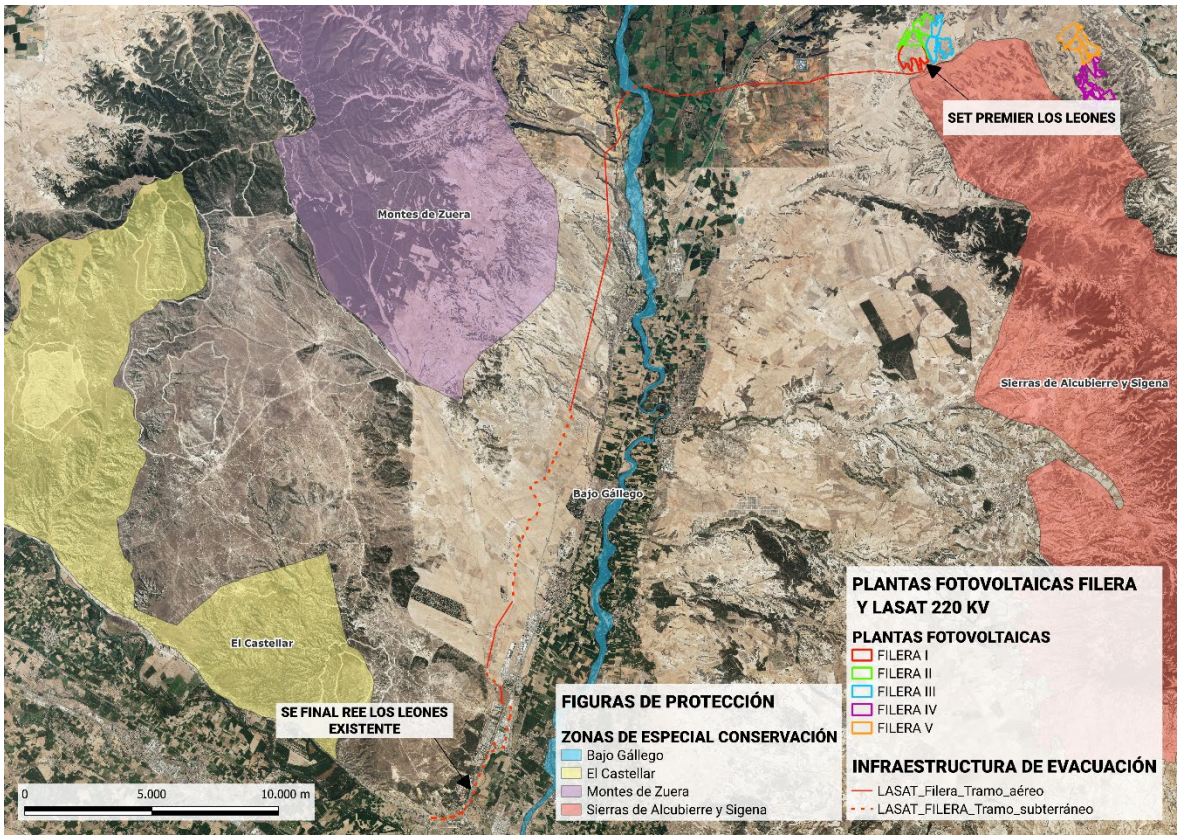
LIC/ZEC "BAJO GÁLLEGO" (ES2430077)

Es el LIC/ZEC que se ve afectado por la línea aéreo-subterránea. El tramo en concreto es totalmente soterrado con una longitud de 920,18 metros. La afección a la Red Natura 2000 se detalla en el anexo correspondiente complementario a este estudio.

Se trata de un espacio fluvial que abarca una superficie de unos 1.309,12 ha, en el que se encuentran varias especies endémicas protegidas como la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y otras especies como el galápago europeo (*Emys orbicularis*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*), la nutria europea (*Lutra lutra*) y el castor europeo (*Castor fiber*).

Sus riberas forman meandros y sotos de ribera con álamos (*Populus alba y Populus nigra*), sauces (*Salix alba*), fresnos (*Fraxinus*) y olmos (*Ulmus*), además de arbustos de los géneros *Salix* y *Tamarix*.

Figura 47. Zonas de Especial Conservación en el entorno del proyecto.



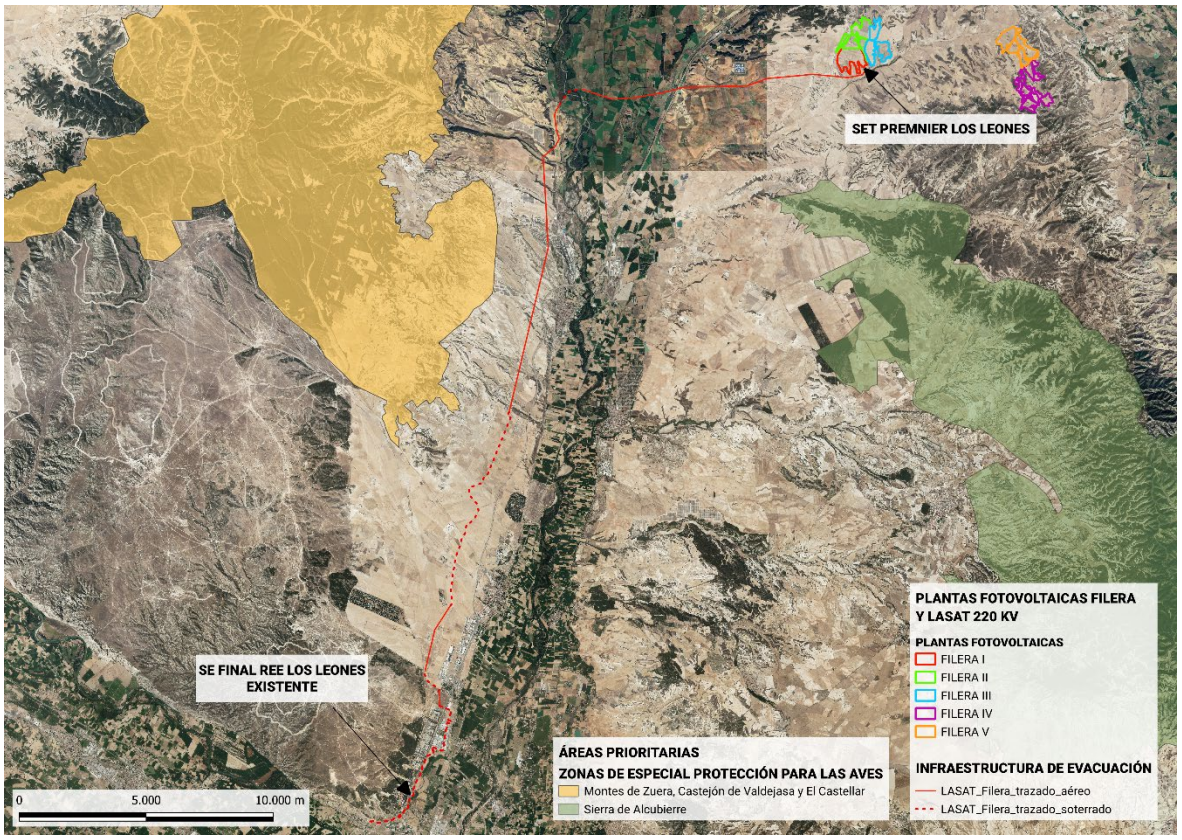
Zona de Especial Protección para las aves

En cuanto a estos espacios protegidos, no existe afección alguna por parte de la línea de evacuación. La más cercana es la ZEPA "Montes de Zuera. Castejón de Valdejasa y El Castellar" (ES0000293), situado a unos 2km al oeste de la línea.

Se trata de un espacio protegido caracterizado por sus relieves alomados, con muelas y valles cultivados. Destacan extensos bosques de pino carrasco además de un sotobosque rico en especies aromáticas, matorral espinoso, enebros y abundantes jaras.

Por otro lado, alberga una gran diversidad de especies de avifauna de las cuales, las especies más representativas son el águila real, milano negro, buitre leonado, alimoche común, azor, aguilucho lagunero y cernícalo vulgar, entre otros.

Figura 48. Zonas de Especial Protección para las Aves en el entorno del proyecto.



Hábitats de Interés Comunitario

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en el entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico en el entorno de la línea aéreo – subterránea de evacuación.

Los Hábitats de Interés Comunitario inventariados corresponden a matorrales gipsícolas (código 1520*) de interés prioritario y matorrales arborescentes de *juniperus spp* (código 5210).

El HIC 1520* es un hábitat prioritario constituido por formaciones arbustivas de baja cobertura sobre yesos y en las que son siempre abundantes los gipsófitos, es decir, plantas que exclusivamente crecen sobre suelos dominados por yesos. Esta condición de gipsofilia sólo se presenta cuando los afloramientos aparecen en condiciones áridas o semiáridas. Este tipo de hábitat está muy representado en la estepa sur de Zaragoza con un alto valor ecológico, aunque en concreto, en la zona de actuación, se encuentra significativamente degradado por la acción antrópica del medio.

Con respecto al HIC 5210 se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables.

Ocupan todo tipo de suelos y ocupando diferentes rangos altitudinales. Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus.*

Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistácea

Figura 49. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.

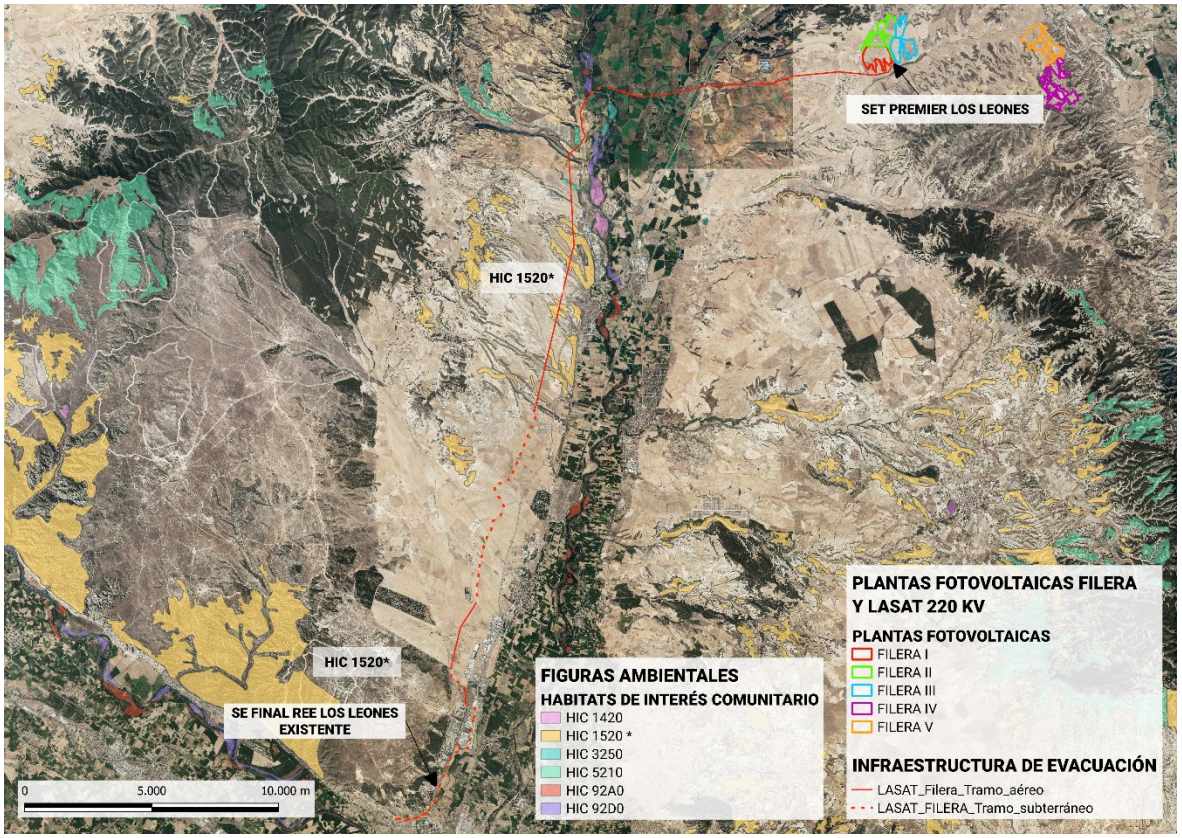


Tabla 19. Superficie de afección de la LASAT a los HIC identificados

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)	Nº DE APOYOS	SUPERFICIE (ha)
1520*	Matorrales gipsícolas	2.257,01	-	0,032
5210	Matorrales arborescentes de Juniperus spp	242,36	-	
TOTAL		**2.499,37**		

4.6.3. ÁMBITO ESTATAL

Parques Nacionales

No existen parques nacionales en el entorno de la línea aérea-subterránea de evacuación.

4.6.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN

El ámbito de estudio no afecta a ningún espacio de la Red Natural de Aragón. No obstante, a continuación, se citan los más cercanos a la infraestructura proyectada:

Parque Natural

No existen parques naturales próximos al entorno de la línea aérea-subterránea de evacuación. El más próximo es el Parque Natural del Moncayo situado a más de 60 km al oeste.

Reserva Natural Dirigida

RESERVA NATURAL DIRIGIDA DE LOS SOTOS Y GALACHOS DEL EBRO

La Reserva Natural se encuentra a 9,06 km al Sureste de la zona del tramo soterrado que va hasta la SE Final Los Leones, por lo que no se verá afectada por la construcción de este.

Es un espacio de 800 hectáreas, aguas abajo de la ciudad de Zaragoza y a unos 12 kilómetros de ésta. Comprende un tramo del río Ebro y terrenos en las dos márgenes del río, así como meandros abandonados, llamados galachos en Aragón. Comprende terrenos de nueve términos municipales de la provincia de Zaragoza: Alfajarín, El Burgo de Ebro, Fuentes de Ebro, Nuez de Ebro, Osera, Pastriz, La puebla de Alfindén, Villafranca de Ebro y Zaragoza (Barrio de La Cartuja). El galacho de La Alfranca es el más importante y el mejor conservado. Presenta una zona de aguas libres, pero la mayor parte está ocupada por un carrizal de gran extensión que sirve de refugio a una gran cantidad de aves. Además del galacho de La Alfranca, existen los pequeños galachos de La Cartuja y El Burgo de Ebro y varias masas de bosques de ribera en buen estado de conservación.

Esta Reserva Natural Dirigida se encuentra en el tramo medio del valle del Ebro a pocos kilómetros aguas abajo de la ciudad de Zaragoza, sobre terrazas aluviales formadas por el río y compuestas, mayoritariamente, por materiales calizos y silíceos arrastrados por el río. La uniformidad del material geológico y la escasa pendiente de este tramo, hacen que el cauce vague por la amplia llanura de inundación, dando lugar a abundantes meandros. Estos meandros tienden a estrangularse por la erosión causada por la corriente y, con el tiempo, los meandros quedan separados del cauce pasando a formar galachos.

Los galachos, aunque estén separados del cauce principal, reciben aportes de las crecidas, precipitaciones y filtraciones del nivel freático. Estos aportes hacen que los galachos posean una lenta renovación y que tengan un nivel variable entre época de estiaje y de crecida del río. Debido a que la mayor parte de los aportes a los galachos son a través de filtraciones, sus aguas son de mejor calidad que la del cauce principal, con una alta concentración de nutrientes a su paso por la Reserva.

Monumento Natural

No existen monumentos naturales próximos a la zona de estudio.

Paisaje protegido

No hay Paisajes Protegidos cercanos al ámbito de estudio.

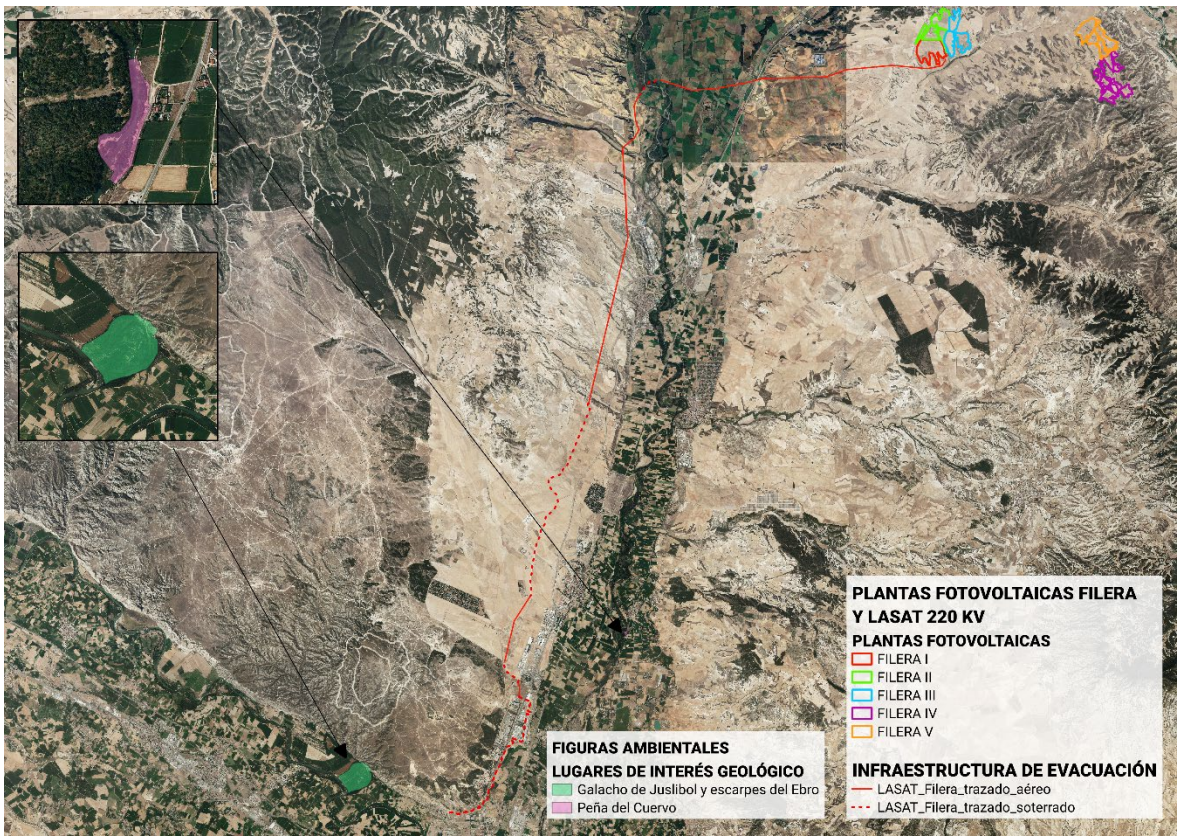
Geoparque

Los dos geoparques de Aragón, Geoparque del Sobrarbe y Parque Cultural del Maestrazgo, se encuentra muy alejados del entorno del proyecto.

Lugar de Interés Geológico

En el entorno de la línea de evacuación se localizan varios Lugares de Interés Geológico que no se ven afectados por ella. Los dos más cercanos son el LIG Galacho de Juslibol y Escarpes del Ebro, ubicado a unos 4,42 km al este y, el LIG Peña del Cuervo, ubicado a 4,22km al oeste de la línea.

Figura 50. Lugares de Interés Geológico localizados en la zona del proyecto.



Humedales singulares de Aragón

No hay humedales singulares de Aragón afectados por las infraestructuras del proyecto. EL más cercano es el Humedal Galacho de Juslibol ubicado a unos 4,42 km al oeste del proyecto.

4.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

4.7.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

La línea aéreo – subterránea de evacuación de la energía generada por los Parques Fotovoltaicos "Filera I-V" discurre por diversos municipios, desde el municipio de Almudévar (provincia de Huesca), pasando por Leciñena, Zuera y Villanueva de Gállego hasta el término municipal de Zaragoza (provincia de Zaragoza).

4.7.2. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios mencionados anteriormente, objetos de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km^2 y las de densidad en habitantes por km^2.

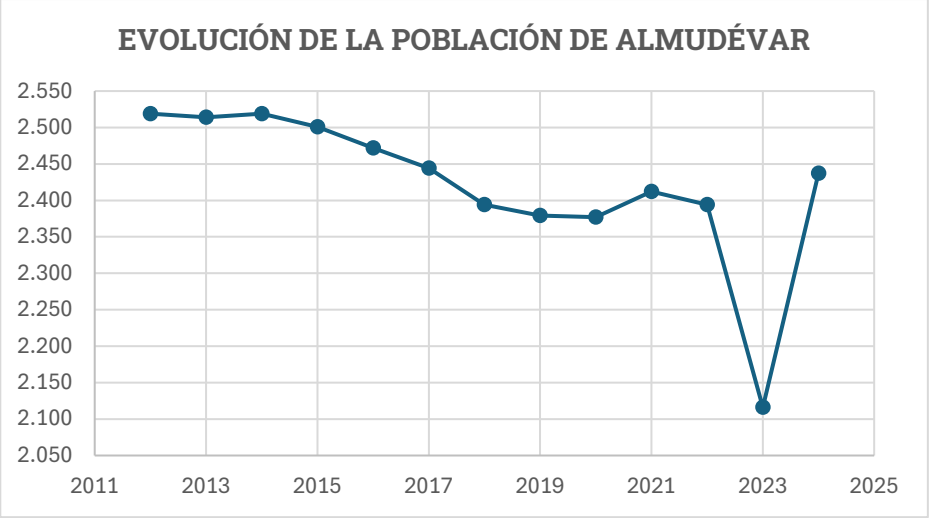
Tabla 20. Datos de población

Términos Municipales	Provincia	Población Total	Superficie (km^2)	Densidad Población (hab/km^2)
Almudévar	Huesca	2.377	201,5	11,8
Leciñena	Zaragoza	1.103	178,6	6,18
Zuera	Zaragoza	8.709	332,25	26,21
Villanueva de Gállego	Zaragoza	4.814	75	64,19
Zaragoza	Zaragoza	681.430	974	699,62

4.7.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población de los términos municipales afectados por la línea de evacuación. (Revisar cada gráfica con datos más actuales)

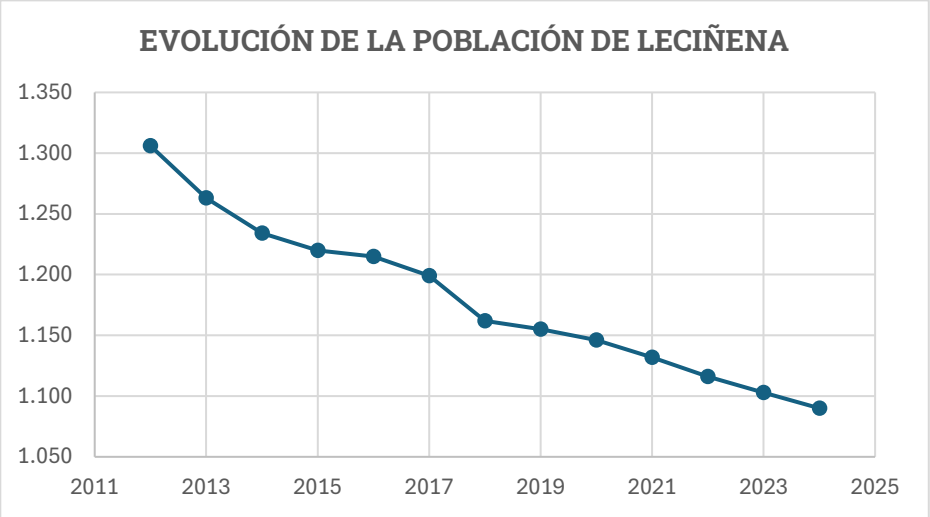
Figura 51. Evolución de la población de Almudévar



Fuente: IAEST

Como se observa en la gráfica superior, la población ha venido reduciéndose en la última década. Con un máximo de 2.519 hab. en los años 2012 Y 2014 y un mínimo en el año 2023, cercano a los 2.100 habitantes.

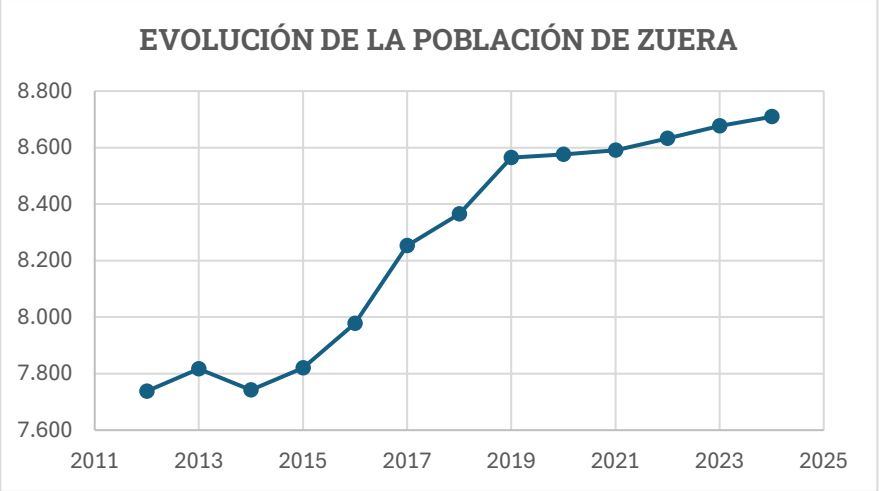
Figura 52. Evolución de la población de Leciñena



Fuente: IAEST

Según esta gráfica, la población de Leciñena tiene una tendencia a su decrecimiento en la última década, pasando de un máximo en 2012 de 1.306 habitantes.

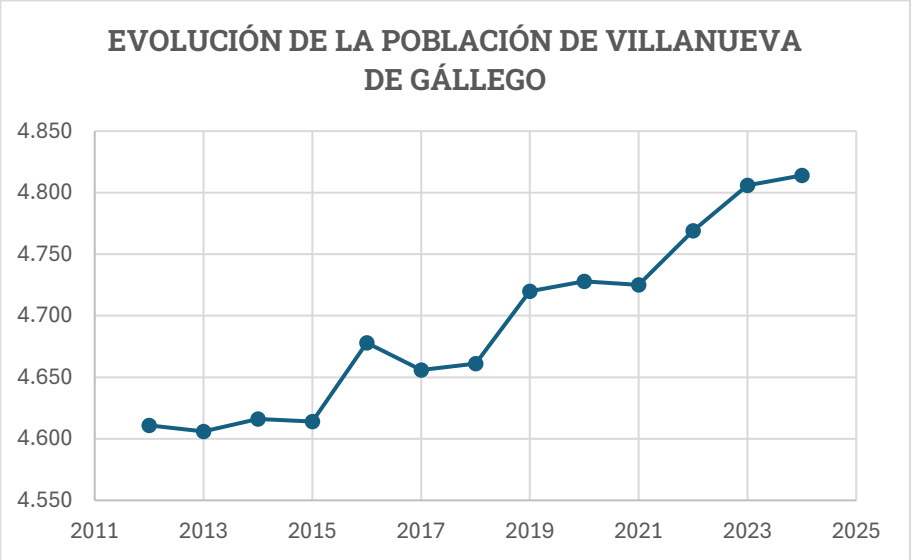
Figura 53. Evolución de la población de Zuera



Fuente: IAEST

Según viene determinado en la figura 53, la población de Zuera ha experimentado un exponencial crecimiento de su población en la última década, pasando de los 7.600 habitantes en 2012 a los 8.709 habitantes en el año 2024.

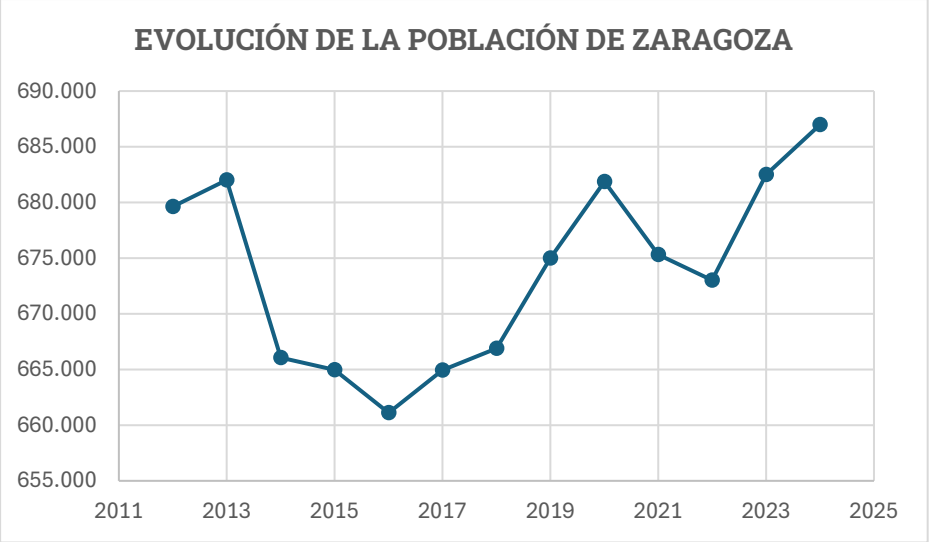
Figura 54. Evolución de la población de Villanueva de Gállego



Fuente: IAEST

La población de Villanueva de Gállego, como se aprecia en la figura 54, experimenta un crecimiento de su población de manera paulatina. Se mantiene constante durante 2-3 años, experimenta un aumento y se vuelve a mantener constante durante 2-3 años. Con un mínimo a principios de la última década con 4.606 habitantes y alcanzando su máximo en 2024 con 4.814 habitantes.

Figura 55. Evolución de la población de Zaragoza



Fuente: IAEST

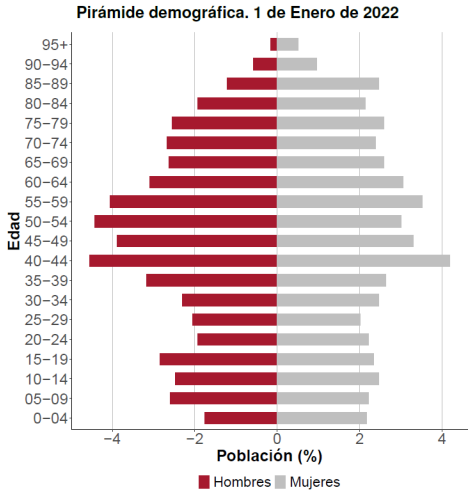
Zaragoza muestra evolución muy desigual a lo largo de la última década, con fuertes descensos en su población entre los años 2012 y 2013, se mantuvo más o menos constante desde 2014 a 2018 con un ligero descenso en 2016. La población de Zaragoza aumentó su población hasta el año 2020 con 681.877 habitantes, experimentó un descenso en los años 2021 y 2022 y volvió a aumentar hasta alcanzar el máximo en 2024 con 686.986 habitantes.

4.7.4. PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

A partir de los últimos datos publicados, por el Instituto Aragonés de Estadística, a 1 de enero de 2020, podemos observar las siguientes gráficas:

Figura 56. Pirámide poblacional de Almudévar

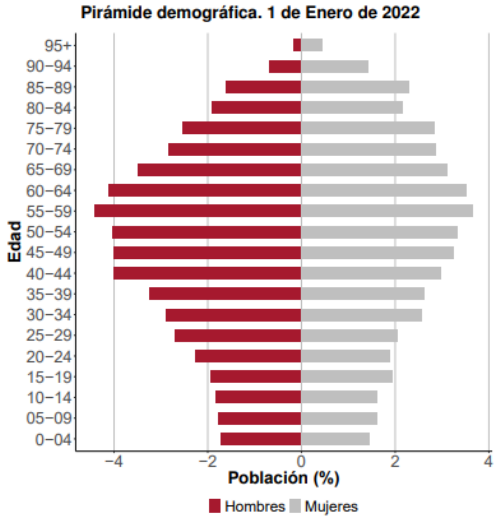


Fuente: IAEST.

La pirámide de población del municipio de Almudévar muestra la distribución de los datos en torno a un valor central, tanto en el caso de los hombres como en el de las mujeres. Sus respectivas gráficas presentan su valor máximo en la parte central de la gráfica, en poblaciones con edades comprendidas entre los 40 y los 59 años.

Por otro lado, la pirámide de población para Leciñena es regresiva, debido a que en la base existe menos población que en los tramos intermedios, mientras que en la población con edades superiores a los 60 años es mucho mayor que la población situada en la base (edades entre los 0 y 39 años). Muestra una población envejecida, la cual no garantiza relevo generacional. Esto es debido a la disminución de la natalidad y al aumento de la esperanza de vida.

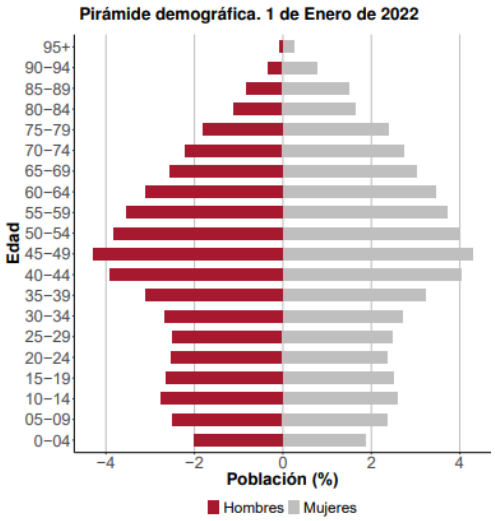
Figura 57. Pirámide poblacional de Leciñena



Fuente: IAEST.

La pirámide de población de Villanueva de Gállego es progresiva, debido a que en la base existe más población que en el tramo final. En el tramo medio se presenta el máximo de la población de Villanueva de Gállego, con edades comprendidas entre los 45 y los 54 años. Muestra una población rejuvenecida, garantizando un relevo generacional.

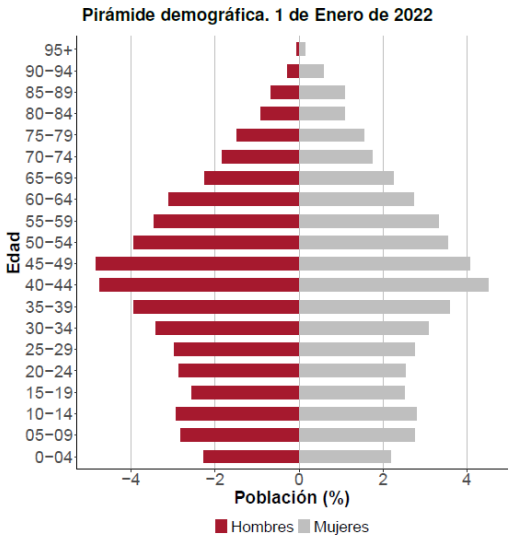
Figura 58. Pirámide poblacional de Villanueva de Gállego



Fuente: IAEST.

La pirámide de población del municipio de Zuera también es progresiva, debido a que en la base existe más población que en el tramo final, mientras que en el tramo medio se presenta el máximo de la población de Zuera, con edades comprendidas entre los 40 y los 49 años. Muestra una población rejuvenecida, garantizando un relevo generacional.

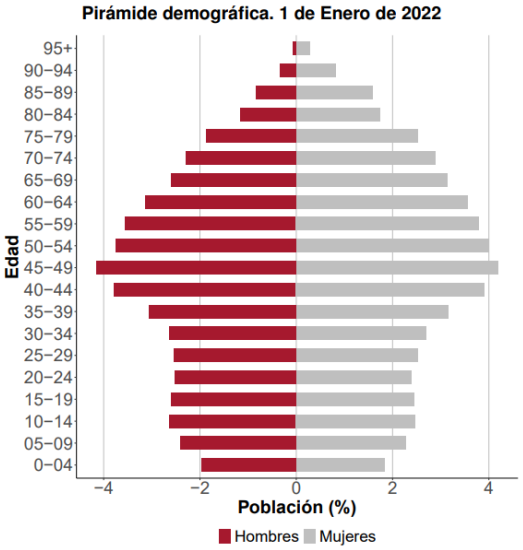
Figura 59. Pirámide poblacional de Zuera



Fuente: IAEST.

La pirámide de población del municipio de Zaragoza es progresiva, debido a que en la base existe más población que en el tramo final, mientras que en el tramo medio se presenta el máximo de la población de Zaragoza con edades comprendidas entre los 40 y los 49 años. Muestra una población rejuvenecida, garantizando un relevo generacional.

Figura 60. Pirámide poblacional de Zaragoza

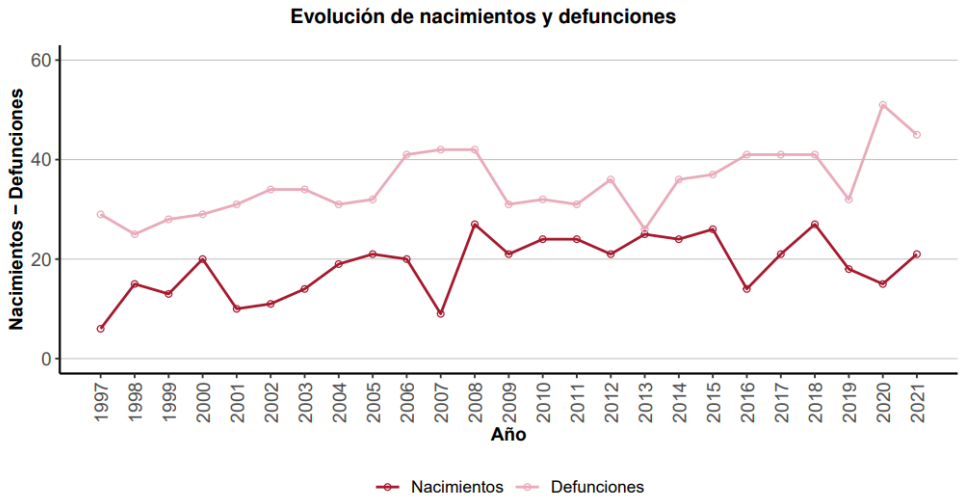


Fuente: IAEST.

4.7.5. MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN

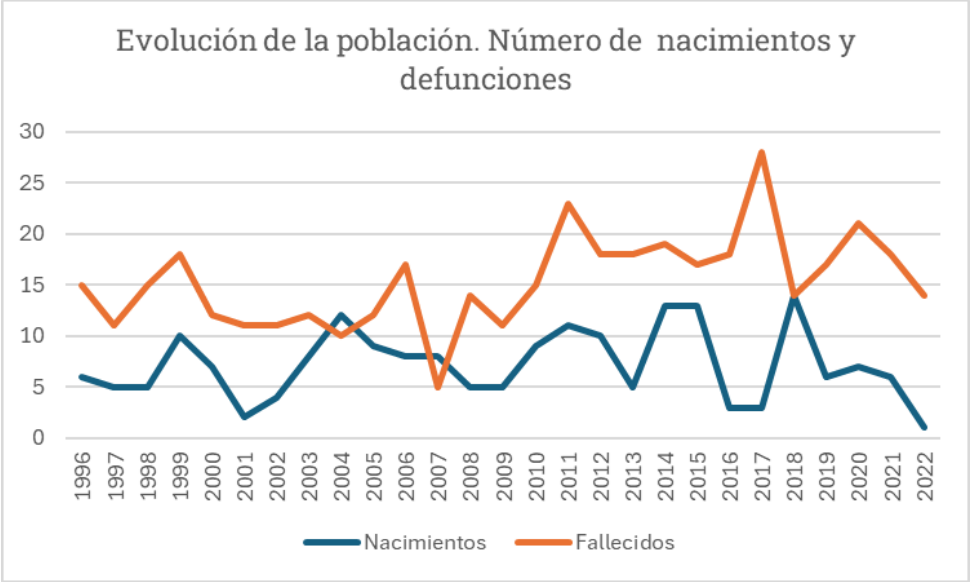
El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población. A partir de los últimos datos publicados a 1 de enero de 2020, por el Instituto Aragonés de Estadística, se puede observar lo siguiente:

Figura 61. Nacimientos y defunciones de Almudévar



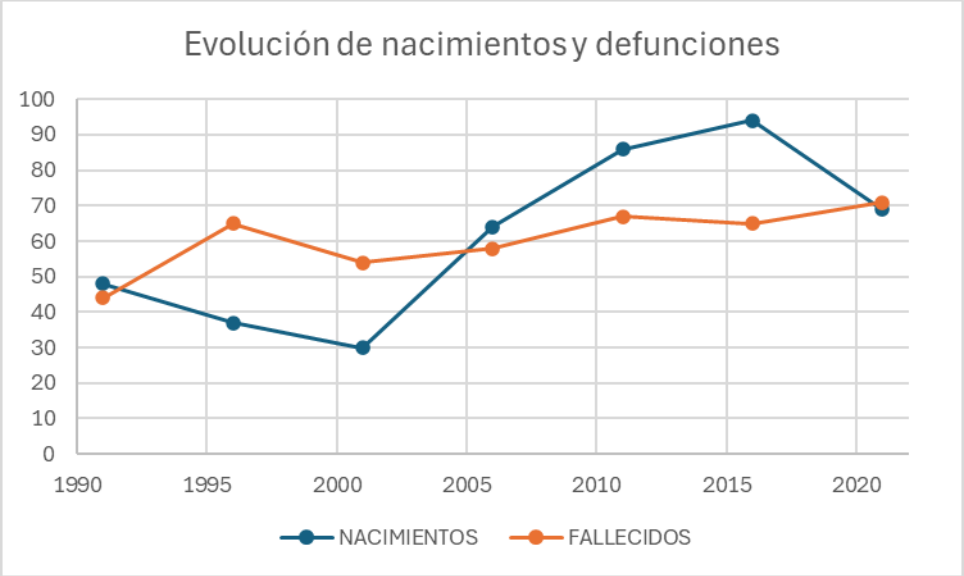
La evolución de la población de Almudévar tiene un bagaje negativo, con un número de defunciones superior al número de nacimientos. El número máximo de defunciones se registró en 2020 con 51, mientras que el número máximo de nacimientos se registró en 2008 y 2018, con 27 nacimientos.

Figura 62. Nacimientos y defunciones de Leciñena



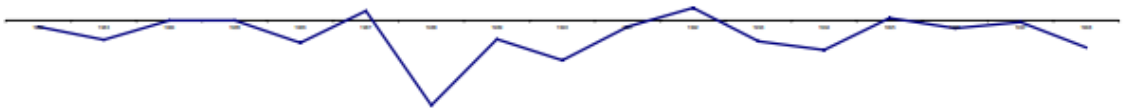
La evolución de la población de Leciñena es parecida a la de Almudévar, con un mayor número de defunciones que de nacimientos. El número máximo de defunciones fue de 28 fallecidos registrados en 2018 mientras que el máximo de nacimientos fue en 2018 con 14 nacimientos.

Figura 63. Nacimientos y defunciones de Zuera



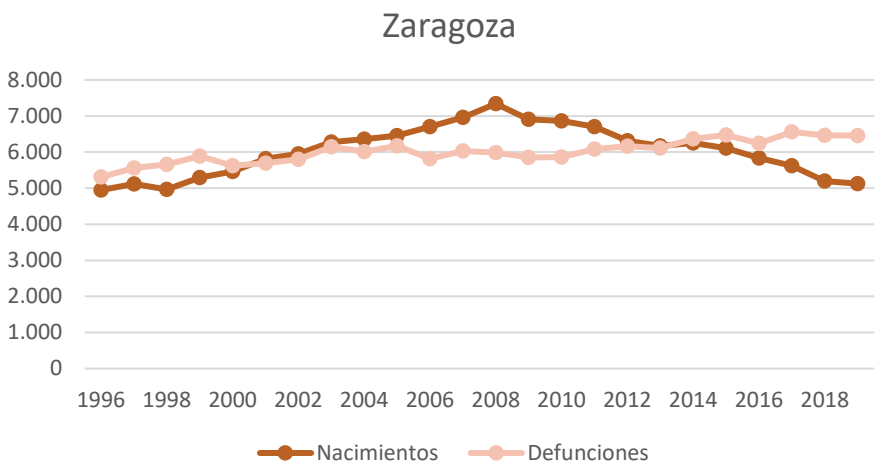
El saldo vegetativo de la población de Zuera es positivo, aunque ha sufrido grandes fluctuaciones a lo largo de los años. Con saldos negativos en los años 1996 o 2001 con un número de fallecidos muy superior al de nacimientos (-28 y -24, respectivamente), compensado con los años 2011 y 2016 en los que el número de nacimientos supera al de fallecidos (+19 y + 29, respectivamente).

Figura 64. Movimientos naturales de la población de Villanueva de Gállego



El crecimiento vegetativo de Villanueva de Gállego es negativo, aunque dentro de las últimas tendencias registradas tienden al crecimiento cero (línea continua). Entre los años 1980 y 1998 se registraron 409 nacimientos y 494 defunciones, valores de los que resultan unas medias anuales de 22 nacimientos y 26 defunciones (20 y 30 respectivamente para el último año considerado).

Figura 65. Dinámica poblacional de Zaragoza

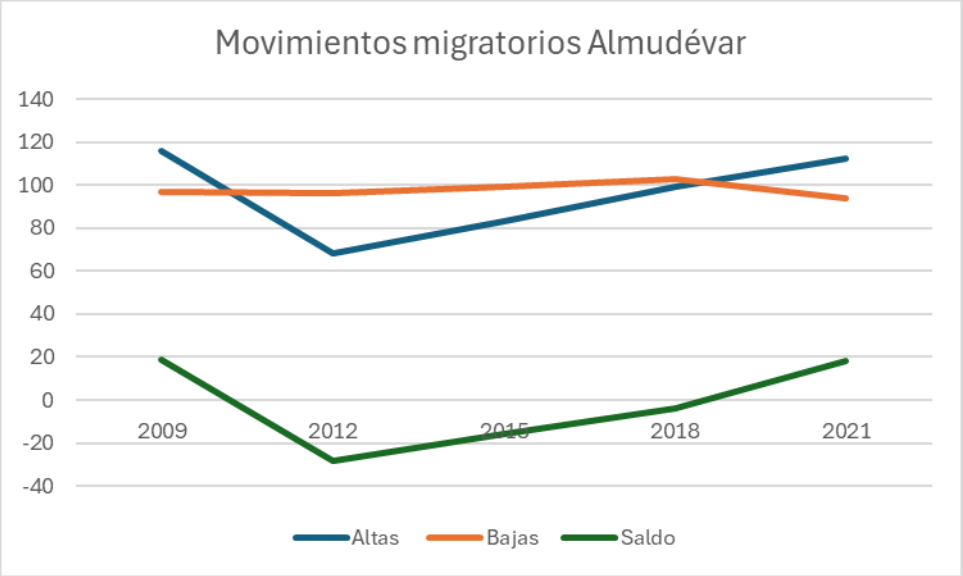


Tal y como puede verse, los nacimientos y defunciones son muy aproximados a lo largo de 1996 hasta 2003, a partir de ese año, la tasa de natalidad aumenta notablemente, superando la tasa de mortalidad generando el aumento de población intenso que se pudo ver en la gráfica de población.

4.7.6. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS

Movimientos causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar. Según los datos publicados a 1 de enero de 2020, por el Instituto Aragonés de Estadística:

Figura 66. Movimientos migratorios Almudévar



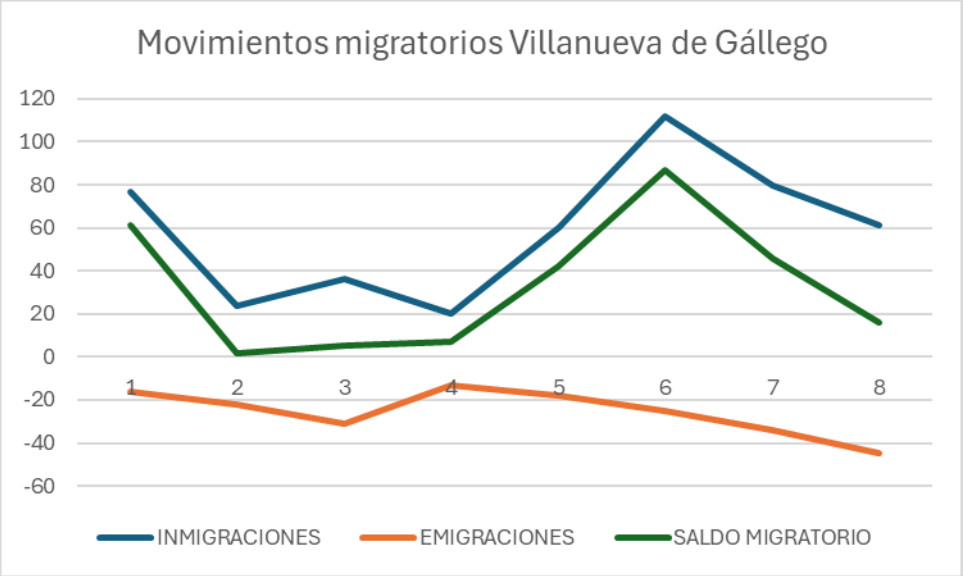
En Almudévar, el saldo migratorio es negativo desde los años 2012 a 2018, aunque en el año 2009 y en el año 2021, el número de altas es superior al de bajas, dando como resultado un saldo positivo de +19 y +18, respectivamente.

Tabla 21. Movimientos migratorios Leciñena

	AÑO		
Mov. Migratorio	**2021**	**2022**	**2023**
Saldo exterior	7	-1	-7
Saldo interior	-5	1	-5

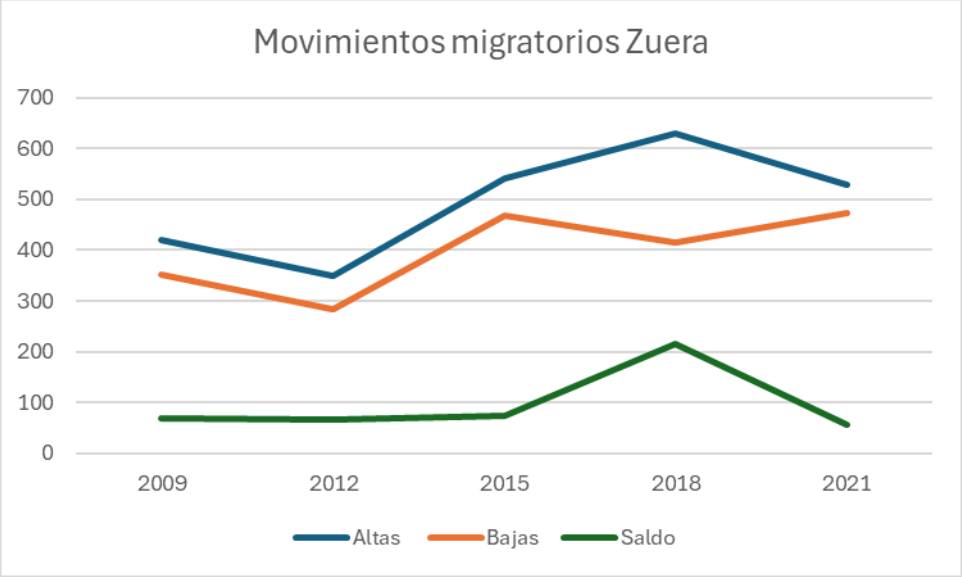
En Leciñena, a lo largo de los años 2021, 2022 y 2023 el saldo exterior y el saldo interior son negativos, siendo este último superior al saldo exterior.

Figura 67. Movimientos migratorios Villanueva de Gállego



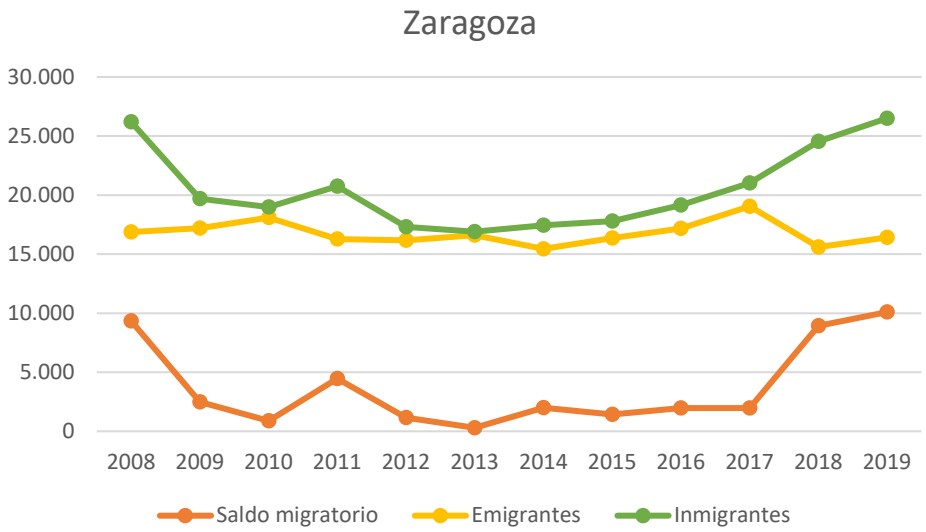
En Villanueva de Gállego las inmigraciones son superiores a las emigraciones, especialmente en el año 1988 con + 61 y, en 1993, con +87.

Figura 68. Movimientos migratorios en Zuera



En Zuera, el saldo migratorio desde los años 2009 a 2021 el saldo migratorio es positivo, destacando el año 2018 con un saldo positivo de +216.

Figura 69. Movimientos migratorios en Zaragoza



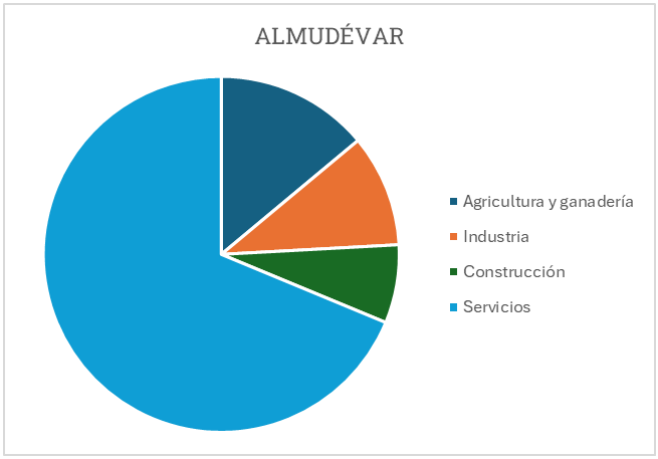
En Zaragoza, el balance migratorio es negativo desde el 2008, a partir de la cual la tendencia se estabiliza, vuelve a incrementarse desde el año 2017.

4.7.7. ECONOMÍA

En la siguiente gráfica se detalla por sectores la estructura económica de los municipios por los que transcurrirá la línea aérea-subterránea de evacuación objeto de estudio, realizadas a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística.

En el término municipal de Almudévar, el sector económico más relevante es el sector servicios, aunque con una importante actividad agrícola y en menor medida, el sector de la construcción y la industria.

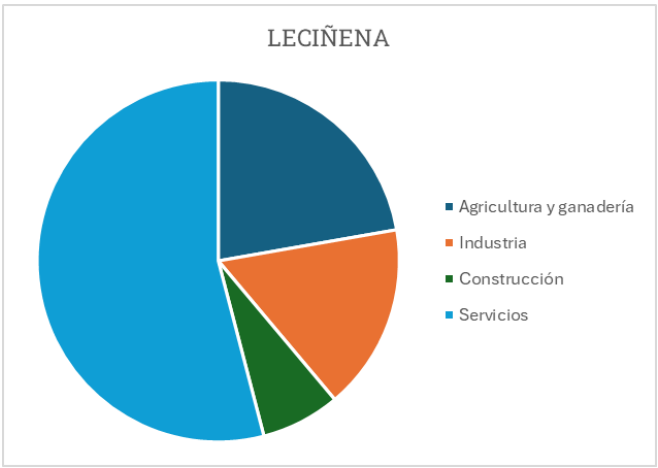
Figura 70. Sectores económicos de la población de Almudévar.



Fuente: IAEST 2023.

En Leciñena, la economía se basa en la agricultura especializada en cultivos de secano, aunque también el sector industrial es de vital importancia.

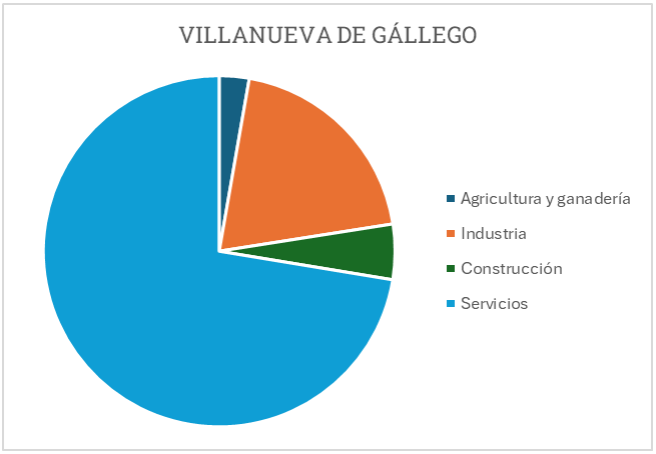
Figura 71. Sectores económicos de la población de Leciñena



Fuente: IAEST 2023.

La economía en el término municipal de Villanueva de Gállego se centra en el sector servicios y en el sector industrial. Aunque tienen menor importancia, la agricultura y la construcción siguen teniendo cierta relevancia en su economía.

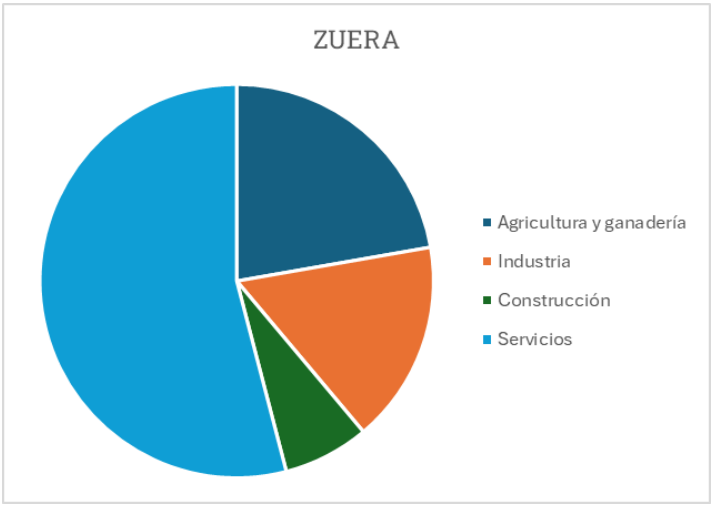
Figura 72. Sectores económicos de la población de Villanueva de Gállego



Fuente: IAEST 2023.

Con respecto a Zuera, los sectores económicos más importantes son el sector industrial y el sector servicios. El sector agrícola y ganadero, aunque tiene su peso en la economía de Zuera, su importancia

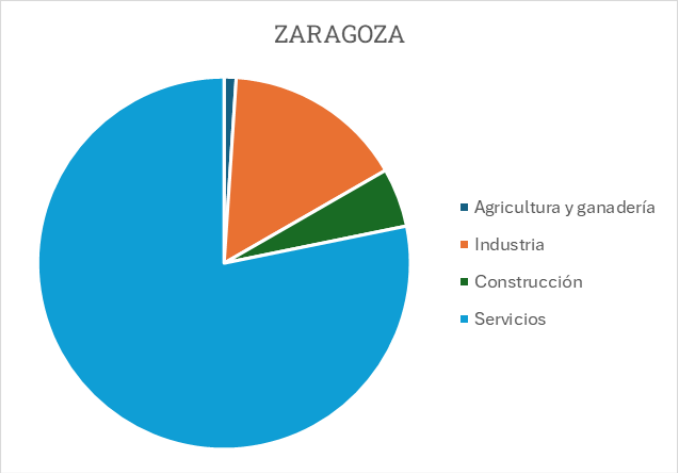
Figura 73. Sectores económicos de la población de Zuera



Fuente: IAEST 2023.

En Zaragoza, la economía de la zona se basa principalmente en el sector servicios, seguido del sector industrial y el sector de la. El sector menos explotado es la agricultura.

Figura 74. Sectores económicos de la población de Zaragoza



Fuente: IAEST 2023.

4.8. USOS DEL SUELO

Se realiza una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

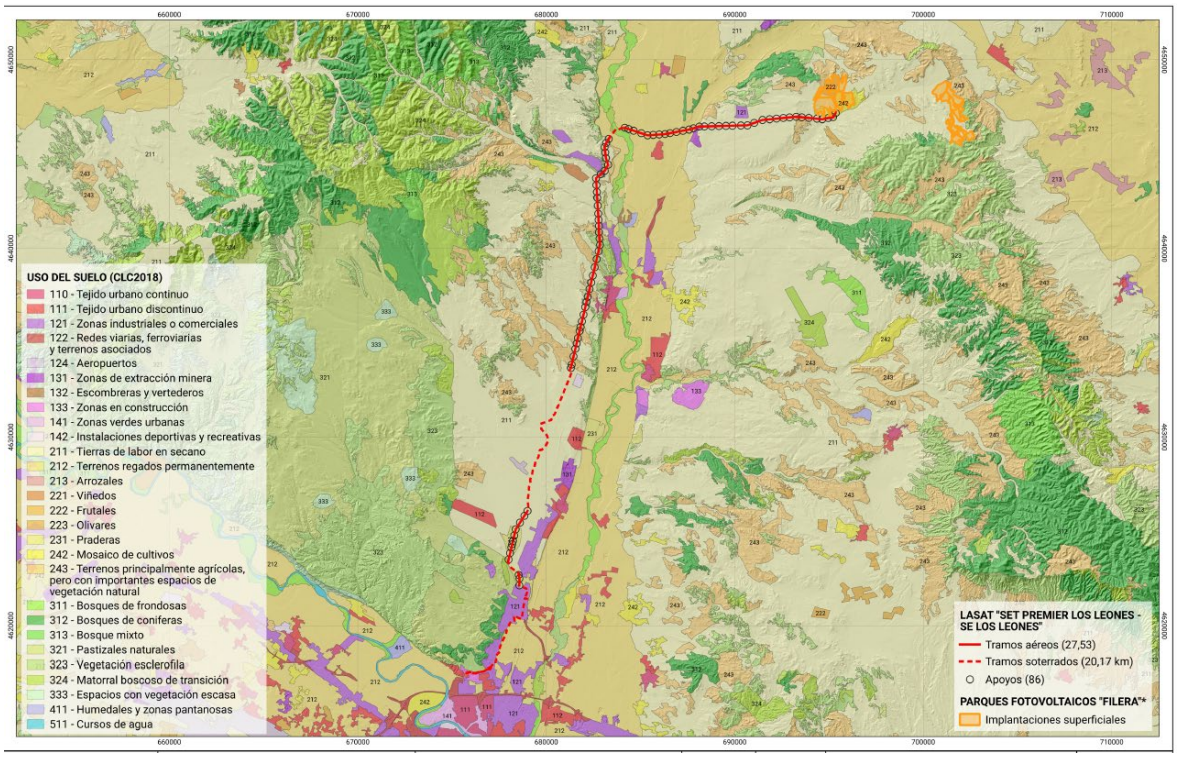
La superficie de suelo ocupada por la línea aéreo-subterránea de evacuación se corresponde principalmente a terrenos agrícolas de labor en secano y terrenos agrícolas de regadío. Además, algunos tramos de la línea discurren por terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y seminatural, así como zonas industriales o comerciales. En la siguiente tabla se muestran los usos del suelo en cada término municipal:

Tabla 22. Usos del suelo en los términos municipales por los que discurre la línea aéreo-subterránea.

TÉRMINO MUNICIPAL	CÓDIGO	USO DEL SUELO
Almudévar	211	Tierras de labor de secano
	242	Mosaico de fluidos
Leciñena	211	Tierras de labor de secano
	243	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural
Zuera	121	Zonas industriales o comerciales
	211	Tierras de labor de secano
	212	Terrenos regados permanentemente
	231	Prados y praderas
	243	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural

	311	Bosque de frondosas
	323	Matorrales esclerófilos
Villanueva de Gállego	211	Tierras de labor de secano
	231	Prados y praderas
Zaragoza	121	Zonas industriales o comerciales
	211	Tierras de labor de secano
	212	Terrenos regados permanentemente
	231	Prados y praderas

Figura 75. Usos del suelo



Fuente: Corine Land Cover 2018

4.8.1. RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

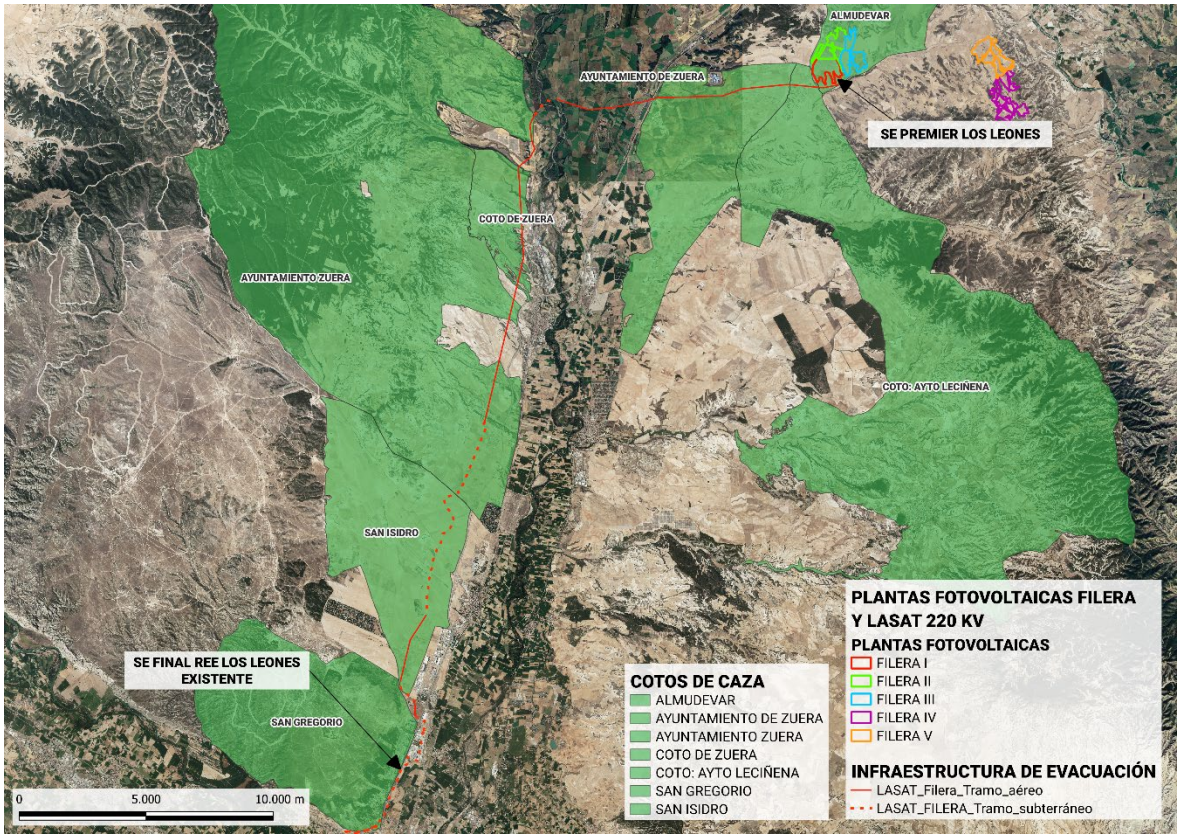
Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del parque solar, dicha infraestructura se ubica en el interior de los siguientes cotos de caza:

Tabla 23. Usos recreativos del suelo

Nombre del Coto	Matrícula	Término Municipal	Tipo de Caza	Tipo de Coto
ALMUDÉVAR	2210271	Almudévar	Menor	Deportivo
AYUNTAMIENTO DE LECIÑENA	5010107	Leciñena	Mayor y menor	Municipal
AYUNTAMIENTO DE ZUERA	5010598	Zuera	Menor	Municipal
AYUNTAMIENTO DE ZUERA	5010597	Zuera	Mayor y menor	Municipal
ZUERA	5010534	Zuera	Menor	Privado
SAN ISIDRO	5010363	Villanueva de Gállego	Menor	Deportivo
SAN GREGORIO	5010061	Zaragoza	Menor	Deportivo

Las especies cinegéticas más relevantes de estos cotos son el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre (*Lepus granatensis*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*), jabalí (*Sus scrofa)*, ciervo (*cervus elaphus*), entre otras.

Figura 76. Cotos de caza identificados en el entorno del proyecto



Fuente: SITAR.

4.8.2. PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando en primer lugar entre superficie rústica y urbana. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla 24. Usos productivos del suelo

	TÉRMINOS MUNICIPALES				
	ALMUDÉVAR	**LECIÑENA**	**ZUERA**	**VILLANUEVA DE GÁLLEGO**	**ZARAGOZA**
Suelo rústico (%)	98,84	99,58	96,78	75,41	92,88
Suelo urbano (%)	1,16	0,42	3,22	24,59	7,12

Por otro lado, en la tabla siguiente se ha determinado la superficie y el porcentaje de ocupación de las zonas definidas como terrenos regados permanentemente en la zona de estudio. Según la información proporcionada por el CORINE LAND COVER, los terrenos destinados a cultivos de regadío se encuentran en los términos municipales de Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza.

Tabla 25. Superficie y porcentaje de ocupación de los terrenos regados permanentemente

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE TOTAL (ha)	SUPERFICIE REGADÍO (ha)	% OCUPACIÓN
Villanueva de Gállego	7.600	1.202,69	15,82
Zaragoza	97.380	12.990,21	13,34
Zuera	33.220	8.992,72	27,07

4.9. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

4.9.1. VIAS PECUARIAS

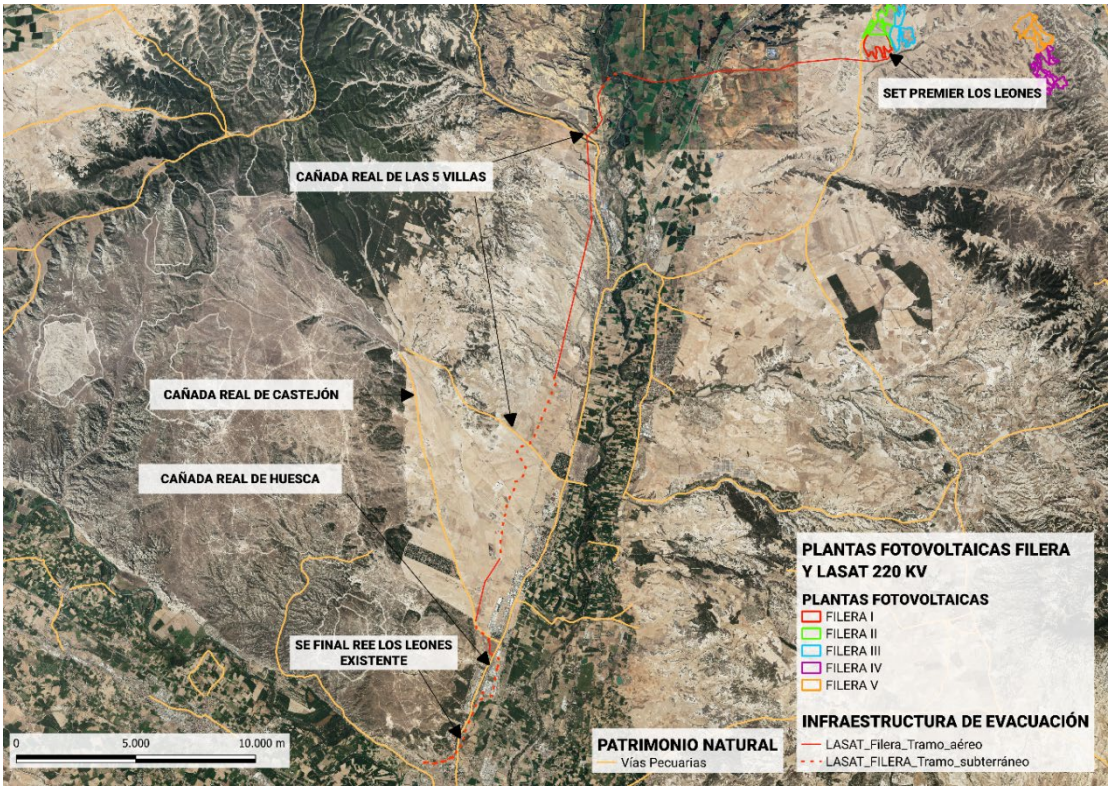
Según la información descargada del SITARAragón, existen varias vías pecuarias afectada por el proyecto. En la siguiente tabla, se muestran las coordenadas de los cruzamientos del proyecto.

Tabla 26. Vías pecuarias afectadas por la línea aérea-subterránea de evacuación y ubicación del cruzamiento

Nombre	Código	Anchura Legal	Coordenadas UTM	
			Coord X	Coord Y
Cañada Real de Perdiguera a Almudévar	00085	75 metros	694.104	4.646.6895
Cañada Real de las Cinco Villas	00028	75 metros	682.823	4.643.560
			680.293	4.630.769
Cañada Real de Castejón	00025	75 metros	677.967	4.623.361
Cañada Real de Huesca	01596	75 metros	678.655	4.621.856
			677.236	4.617.731

En la siguiente imagen se puede ver el trazado de la línea de evacuación con respecto a las vías pecuarias identificadas en el área del proyecto.

Figura 77. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto



Fuente: ICEARAGON.

El tramo aéreo de la línea de evacuación produce dos cruzamientos con las vías pecuarias, un cruzamiento sobre la Cañada Real de Perdiguera a Almudévar y otra sobre la Cañada Real de Las Cinco Villas. El tramo soterrado genera cuatro cruzamientos, uno sobre la Cañada Real de las Cinco Villas, otro cruzamiento con la Cañada Real de Castejón y dos con la Cañada Real de Huesca. El proyecto deberá contar con la pertinente autorización del órgano ambiental.

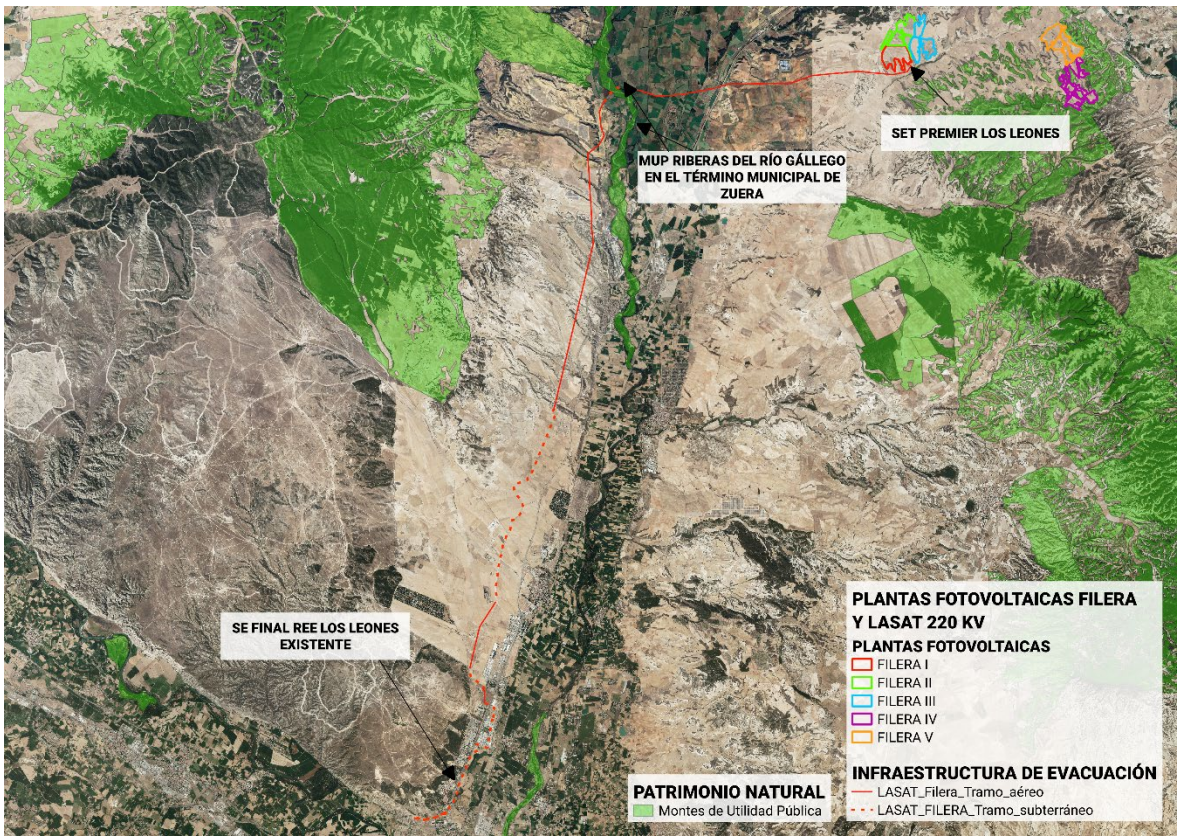
4.9.2. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL

Según los datos descargados del ICEARAGÓN, el trazado de la línea aérea- subterránea de evacuación afecta al MUP 000439 "Riberas del Río Gállego en el Término Municipal de Zuera".

Tabla 27. MUP afectado por el trazado de la línea aéreo-subterránea

NOMBRE	Número MUP	Titular	Superficie (ha)	COORDENADAS UTM	
				COORD X	COORD Y
Riberas del río Gállego en el Término Municipal de Zuera	000439	Gobierno de Aragón	474,39	684.162	4.646.047

Figura 78. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto



Fuente: MITERD.

El Dominio Público forestal se verá afectado por el tramo soterrado de la línea, ubicado al norte del proyecto, en el cruce con el río Gállego, dicho MUP se denomina Ribera del río Gállego en el término municipal de Zuera. Para este caso el promotor deberá solicitar una concesión de uso privativo para la ocupación temporal de terrenos en montes de utilidad pública, asegurando que se acredite la compatibilidad con los usos y servicios forestales, junto con un condicionado correspondiente.

4.9.2. PATRIMONIO CULTURAL

En el Anexo correspondiente se encuentra la tramitación necesaria para realizar las prospecciones arqueológicas y paleontológicas bajo el encargo de la empresa PALEOYMAS para la realización de los trabajos en los terrenos por los que discurre la línea aéreo-subterránea en los términos municipales de Almudévar, Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza.

En base a la realización de estas prospecciones, se determinará por el órgano competente en materia de patrimonio cultural las medidas a tomar en la ejecución de las obras de la línea de evacuación.

Tras una revisión bibliográfica realizada en el área de estudio, en la siguiente tabla se mencionan los principales BIC de la zona de actuación.

Tabla 28.Bienes de Interés Cultural arqueológicos presentes en la zona de estudio

BIENES DE INTERÉS CULTURAL	
ARQUEOLOGÍA	
Barranco del Manantial I	El Aligar
Barranco del Manantial II	Peña del Cuervo
Puisabina	Parcela de Fontaneta
Barranco de Valferrera	Torre Mudéjar
Hallazgo suelto I	Torre del Hospitalito
La Huerta	Campamento
Chichorrero I	Fosa común I (Peñaflor)
Pilatos I	Fosa común II (Peñaflor)
Pilatos II	Torre pelada-Puisoro
La Peñetas I	Las Crucetas, Cabeza pelao, Loma Noroeste La Carrasqueta
La PeñetasII	San Cristobal
Las Cabezadas I	El Campillo
Las Cabezadas II	Pan de En medio
Loma de las Cañas	Torre Lindar
Campillo I	Camino del río
Campillo II	Azud de Urdán
Arco de la Mora	El cuchillo

Casa Montoya	Mamblas
Llanos de la Estación	El Molino
El Pedregal I	Torre del Molinero
El Pedregal II	Fosa común (San Juan de Mozarrifar)
Acampo de Martón	Torre de Palomar
Cabezo de las Modas I	La Papelera
Convento de los Santos	El Rabal
Centro Polivalente	Torre de los Ajos
Vértice Valseca	

Tabla 29. Bienes de Interés Cultura paleontológicos en la zona de estudio

BIENES DE INTERÉS CULTURAL
PALEONTOLOGÍA
Los Ibones
Montes de Zuera
Madera I
Madera II
Zubeton
La Lenteja
Mamblas
Gravera Zaniray
La Carrañeta

4.10. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

El medio perceptual es una expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción. (Ver ***Anexos Estudio de Paisaje y Reportaje Fotográfico).***

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger.

Para la realización de este Documento Ambiental, se pasa a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello se realiza un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. Este estudio se ha realizado mediante el análisis de la información recogida en los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Aragón que identifican, clasifican, valoran y cartografían los diferentes paisajes existentes en la región, tan variados y de gran riqueza paisajística.

Este estudio paisajístico y la metodología de trabajo se describen de forma pormenorizada en el Anexo IV. A continuación, se recogen de forma resumida las principales valoraciones del paisaje comarcal.

Tabla 30. Características paisajísticas de la Comarca "Hoya de Huesca".

LASAT "SET PREMIER LOS LEONES - SE LOS LEONES"		
COMARCA HOYA DE HUESCA		
UNIDADES DE PAISAJE	**TIPOS DE PAISAJE**	**SUBTIPOS DE PAISAJE**
Tres Huegas	Llanuras y Llanuras alomadas	Llanuras alomadas

Fuente: ICEAragón; Atlas del Paisaje de Aragón.

Tabla 31. Características paisajísticas de la Comarca "Los Monegros".

LASAT "SET PREMIER LOS LEONES - SE LOS LEONES"		
COMARCA LOS MONEGROS		
UNIDADES DE PAISAJE	**TIPOS DE PAISAJE**	**SUBTIPO DE PAISAJE**
Val de Recordín	Taludes pendientes	Laderas
	Taludes tendidos	Valles de fondo plano
	Vales	

Fuente: ICEAragón; Atlas del Paisaje de Aragón

Tabla 32. Características paisajísticas de la "Comarca Central"

LASAT "SET PREMIER LOS LEONES - SE LOS LEONES		
COMARCA CENTRAL		
UNIDADES DE PAISAJE	**TIPOS DE PAISAJE**	**SUBTIPOS DE PAISAJE**
Nasarre	Plataformas y parameras	Muelas
Ontinar de Salza	Terrazas	Llanuras escalonadas
Acampo de Brun	Cauces y barras arenosas	Barras
Pusibirón	Laderas suaves	Laderas
Acampo de Martón	Laderas medias	
Puitroncón		
El Zorongo		
San Juan de Mozarrifar		
Zaragoza Norte		

Fuente: ICEAragón; Atlas del Paisaje de Aragón

El proyecto se asienta entre 3 comarcas diferentes: La Hoya de Huesca, Comarca de Los Monegros y la Comarca Central. Esta circunstancia implica que los dominios y las unidades de paisaje afectadas son variadas y heterogéneas.

Los dominios de paisaje sobre los que se localiza el proyecto son: "Relieves tabulares y valles en areniscas", "Relieves alomados", "Amplios fondos de valle y depresiones", "Piedemontes" y "Espacios urbanos". Consiste en un tipo de paisaje fundamentalmente agrícola dominado por tierras de labor de secano, de regadío y vegetación arbustiva de pequeño porte. Se trata de una zona muy antropizada con numerosos elementos externos como líneas eléctricas, vías de comunicación, parques eólicos, plantas fotovoltaicas, vertederos, polígonos industriales, agrupaciones agropecuarias, balsas de riego, etc.

Dentro de los cinco dominios mencionados anteriormente por los que discurre la línea aéreo-subterránea de evacuación, se han identificado 9 tipos y 11 unidades de paisaje diferentes. Para cada una de estas 11 unidades de paisaje se ha analizado su calidad, fragilidad y aptitud paisajística.

De manera general se puede concluir que, la calidad paisajística es baja debido a la presencia de un gran número de elementos lineales como líneas eléctricas o vías de comunicación; la fragilidad paisajística es alta por la orografía prácticamente llana de la zona y, la aptitud genérica o potencial, es baja.

El análisis de la visibilidad paisajística se ha realizado a partir de la elaboración de tres mapas diferentes, visibilidad intrínseca, accesibilidad visual y el mapa de visibilidad de enclaves con

impacto visual positivo y negativo. Se puede concluir que la visibilidad intrínseca para las comarcas de La Hoya de Huesca, Los Monegros y La Comarca Central es muy baja, así como la accesibilidad visual. En cuanto a la visibilidad de enclaves positivos y negativos, la única consideración positiva se corresponde con la comarca Hoya de Huesca dado el gran potencial y atractivo paisajístico, aunque la zona de estudio forma parte de la zona más meridional.

La valoración social del paisaje por el que transcurre la línea es media baja pues cabe destacar que no hay afección sobre elementos naturales de elevado valor paisajístico.

La zona de implantación de la línea aéreo-subterránea "SET Premier Los Leones- SE Los Leones", al situarse entre zonas de matorral, cultivos de secano y herbáceos con un alto grado de antropización y la existencia de un gran corredor eléctrico, etc. presenta una capacidad de acogida media-alta para albergar estas infraestructuras.

4.10.1. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

Además de la información contenida en el Anexo del estudio paisajístico en relación con la visibilidad del área de estudio, se ha realizado un análisis más detallado a partir de los resultados obtenidos tras la realización del mapa de visibilidad para la línea aéreo-subterránea.

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló,1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor sea su cuenca visual.

- **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual y menos frágiles, cuando su cuenca visual está a su mismo nivel.

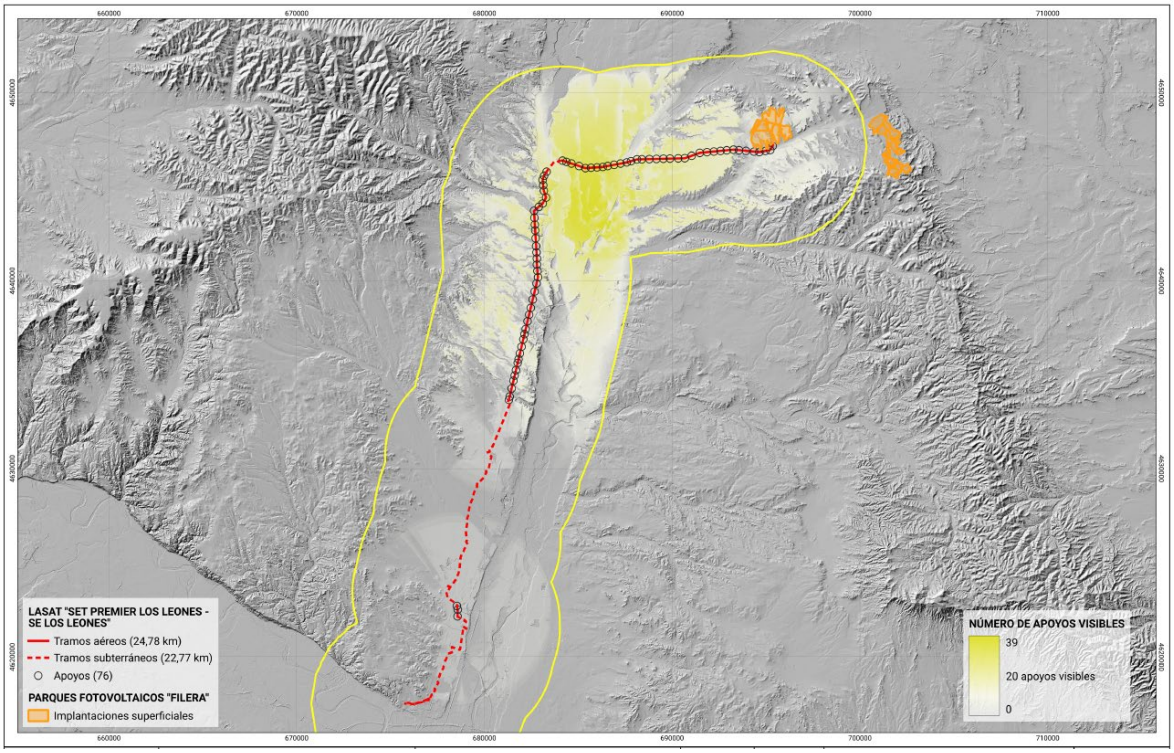
- **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para la obtención de la cuenca visual de la LASAT "SET Premier Los Leones-SE Promotores Los Leones" se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no será visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será visible desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los apoyos (20 metros) y una distancia máxima

de alcance visual de 5 km, a partir de la cual se considera que la percepción de estos es mínima. El resultado final del análisis es el mapa de visibilidad de la línea:

Figura 79. Mapa de visibilidad del proyecto



En el mapa se observa que, debido a la altura de los apoyos, estos serán visibles desde buena parte del entorno inmediato de la LASAT, especialmente en el sector norte del mismo. No obstante, debido a la ondulación y orografía propias del terreno, los apoyos serán difícilmente visibles desde posiciones más al sur.

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie, en porcentaje, incluida dentro de la cuenca visual desde la que es visible la línea.

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador. La observación depende de dos factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observaciones.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable.

A la hora de analizarla visibilidad de una línea eléctrica, es importante determinar zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado municipios y carreteras.

En la siguiente tabla se puede ver un listado de los municipios dentro de la zona de estudio desde los que es visible la línea, así como el rango de visibilidad de este. La distancia es la más cercana desde cada punto que conforma el núcleo poblacional a los distintos apoyos:

Tabla 33. Niveles de visibilidad de la LASAT en municipios

NÚCLEOS URBANOS	VISIBILIDAD	DISTANCIA (km)
Almudévar	Nula	10,53
Tardienta	Nula	9,34
Leciñena	Nula	17,24
San Mateo de Gállego	Baja	3,89
Zuera	Media	1
Villanueva de Gállego	Media	1,29
Zaragoza	Baja	1,56
Perdiguera	Nula	18
Villamayor de Gállego	Nula	7,79

Por otro lado, dada su ubicación, la línea y sus apoyos tendrán una visibilidad media-alta desde algunas vías de comunicación como la A-23 y la N-330.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO

El artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, establece la importancia de incluir en los Estudios de Impacto Ambiental de proyectos, el estudio de los efectos acumulativos y sinérgicos que las instalaciones pudieran generar. La definición dada por la citada norma a los efectos acumulativos y sinérgicos es la siguiente:

- 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.

- 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.

Para la elaboración de este capítulo se ha tenido en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno. Hay que indicar que la presente línea aéreo-subterránea de evacuación evacua la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas Filera I, II, III, IV y V que cuentan con una Declaración de Impacto Ambiental Favorable.

Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de las infraestructuras energéticas existentes y proyectadas, vías de comunicación, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales, etc.

En este apartado se estudia el terreno ocupado, la vegetación presente en la zona de ubicación del proyecto y la visibilidad de la línea teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras presentes similares, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Para la zona de estudio se ha considerado la superficie total de ocupación de la línea de evacuación y un área circundante con un radio de 5 km.

Las conclusiones de este apartado quedan incluidas en la valoración de los atributos de sinergia y acumulación que se valoran en cada uno de los impactos identificados. En la siguiente imagen se puede observar el proyecto de evacuación que plantea el promotor.

5.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Uno de los factores a tener en cuenta es la ocupación del terreno y su estado previo a la implantación, así como el uso que se le dará a esa superficie que va a ser ocupada.

La Comunidad Autónoma de Aragón es una de las principales receptoras de proyectos de energías renovables y, por tanto, de sus infraestructuras eléctricas de evacuación de la energía, dentro del marco estatal de alcanzar los principales objetivos de descarbonización de la economía, siendo la provincia de Zaragoza uno de sus principales destinos.

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, los terrenos objeto de estudio contemplan principalmente, un uso del suelo agrícola.

Los terrenos ocupados pertenecen a los términos municipales de Almudévar, Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza; el aprovechamiento actual del suelo de este ámbito de estudio es el cultivo herbáceo junto con pequeños parches con vegetación natural, principalmente matorrales.

Progresivamente el espacio rural ha ido sufriendo una transformación de sus características visuales con la intrusión de nuevos elementos de carácter artificial y geométrico, lo que contribuye de manera significativa a la pérdida de la naturalidad de la zona.

En la siguiente tabla se puede observar las principales características del proyecto:

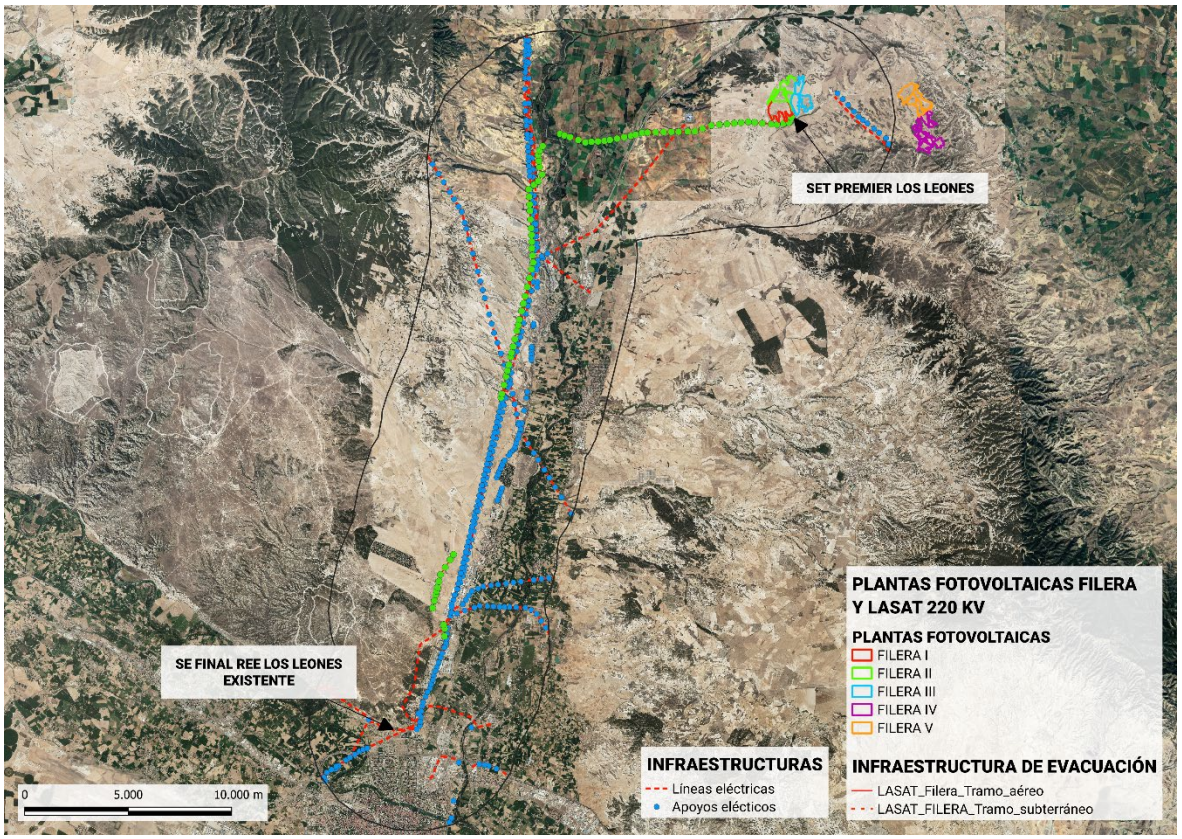
Tabla 34. Características del proyecto.

PROYECTO	LONGITUD (km)		Nº DE APOYOS
	TRAMO AÉREO	TRAMO SOTERRADO	
LASAT SET Premier Los Leones - SE Los Leones	24,78	22,77	76

Tabla 35. Características de las infraestructuras presentes en un radio de 5km.

OTROS PROYECTOS	CARACTERÍSTICAS
Elementos lineales (líneas eléctricas)	167,02 km
Elementos puntuales (apoyos)	333

Figura 80. Presencia de otros elementos en la zona de estudio.



Fuente: ICEAragón

A partir de los datos obtenidos del ICEAragón y del IGN, dentro de un área de 5 km de radio existen 333 apoyos eléctricos repartidos en 167 km de línea eléctrica. Teniendo en cuenta estos datos, la ocupación del proyecto objeto de este estudio supondrá un incremento del 28,56% de elementos lineales y un incremento del 25,82% de los elementos puntuales.

5.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES O PROYECTADAS

El grado de antropización del entorno donde se ubicará la línea aéreo-subterránea que evacua la energía generada por el complejo fotovoltaico Filera, queda patente ante las numerosas infraestructuras que se encuentran en la cercanía de la ubicación del proyecto. Un claro ejemplo son las líneas de distribución de energía eléctrica que surcan el paisaje, así como la presencia de polígonos industriales, edificaciones agrícolas y naves en todo el entorno de la zona.

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando las Autovías A-2, A-23, A-68, Z-32 y Z-40; las carreteras nacionales N-125, N-II y N-330; las carreteras autonómicas A-1102, A-1104, A-1106, A-1209, A-1210, A-1211, A-123, A-129, A-1106; y, las líneas ferroviarias 200 Madrid-Chamartín-Barna y 208 San Juan Mozarrifa – San Gregorio.

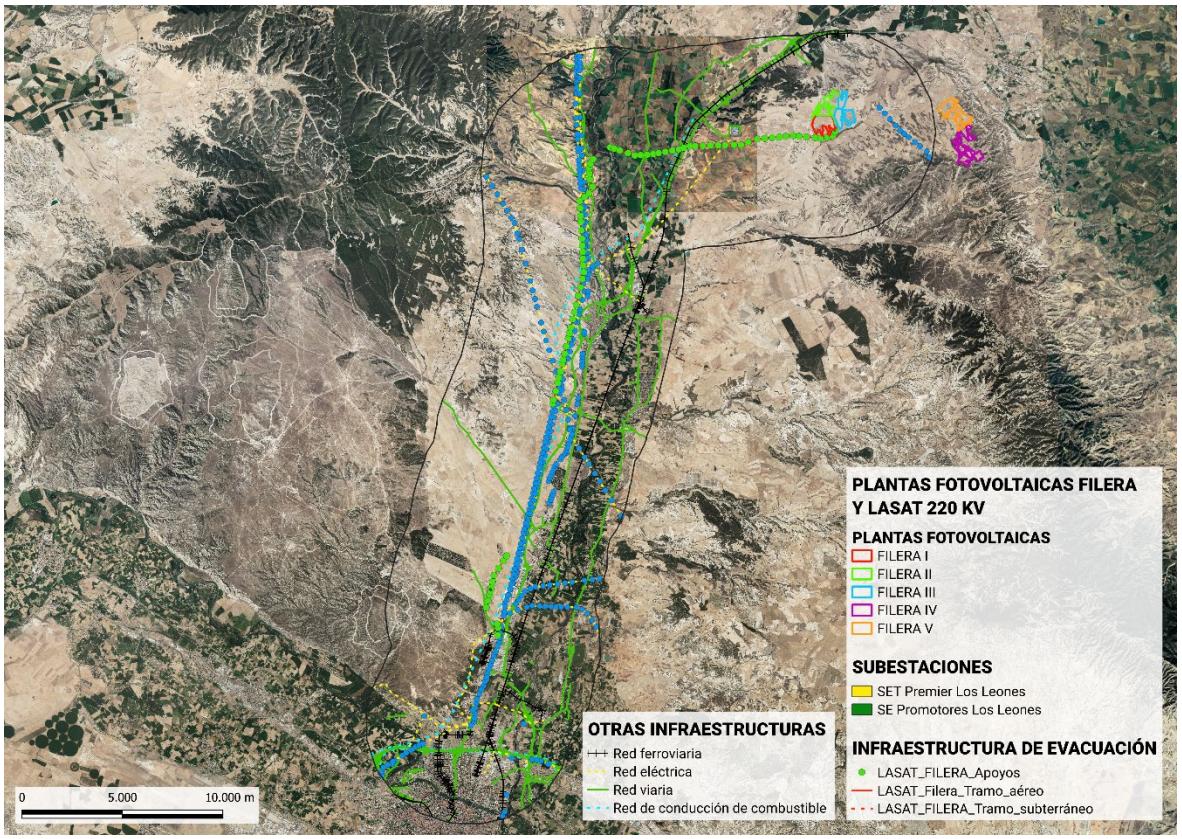
Otra de las numerosas infraestructuras de carácter industrial son los polígonos industriales cercanos al proyecto, granjas y naves industriales.

Para realizar este análisis de efectos sinérgicos y acumulativos con respecto a las infraestructuras existentes y proyectadas, se ha realizado un análisis cuantitativo en un radio de 5 km alrededor de la línea, y se han identificado los elementos anteriormente citados. En la siguiente tabla se pueden ver los datos de longitud y superficies obtenidos, y en las imágenes la ubicación de estas infraestructuras, así como las que conforman el proyecto completo.

Tabla 36. Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto (5 km)

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Líneas de distribución	482,06 km
Apoyos	333
Ferrocarril	158,99 km
Red viaria	167,02 km

Figura 81. Infraestructuras existentes en el entorno de un buffer de 5 km



Fuente: ICEAragón

Tal y como se puede comprobar, el entorno está altamente antropizado debido a la presencia tanto de vías de comunicación, polígonos industriales, naves agrícolas y líneas eléctricas aéreas de alta, media y baja tensión.

En este caso, la construcción de la línea aéreo-subterránea se realizará paralela al corredor eléctrico existente (N-S) en la margen derecha del Río Gállego, lo que supondrá una gran ventaja desde el punto de vista sinérgico, evitando un incremento de las afecciones sobre el paisaje y disminuyendo el riesgo de mortalidad por colisión y electrocución de la avifauna, evitando la aparición de infraestructuras en otros entornos no tan alterados por la acción humana.

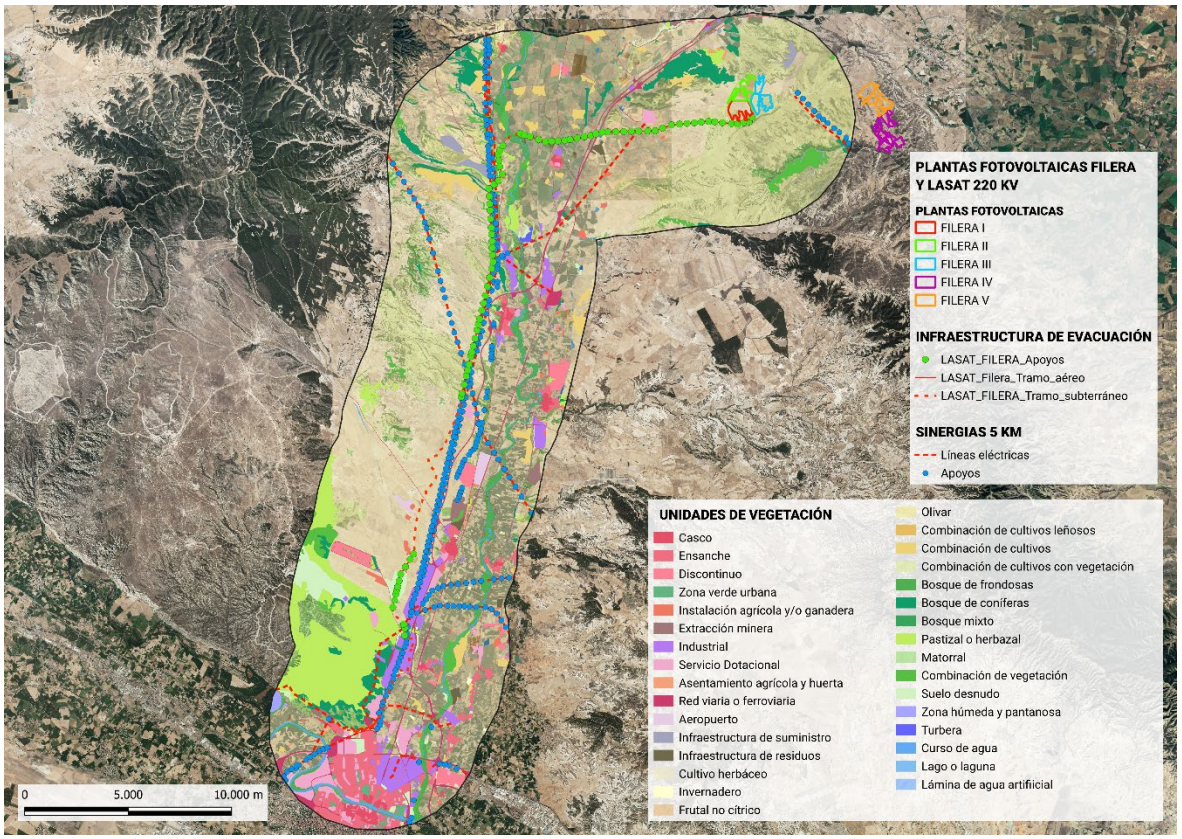
5.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Se ha realizado un análisis de las unidades de vegetación y los usos del suelo en el entorno de la actuación, en un radio de 5 km entorno a la línea de evacuación.

Una vez realizado en análisis de la vegetación existente, se han calculado las posibles afecciones que el conjunto de proyectos pudiera ocasionar sobre cada una de las coberturas terrestres existentes en el entorno, así como su posible efecto sinérgico y/o acumulativo debido al conjunto de los proyectos.

Hay que indicar que, en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se encuentra un apartado destinado al análisis de la vegetación, donde se ha realizado un análisis más exhaustivo de las unidades de vegetación en el entorno de 1 km del proyecto de FILERA, así como el "PLANO. UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO", que se encuentra en el Anexo de cartografía del presente Estudio de impacto Ambiental.

Figura 82. Análisis de unidades de vegetación presentes en un radio de 5 km entorno al proyecto



Los datos de la cartografía realizada proporcionan información sobre la naturaleza de la vegetación de la zona. Solo el 14,45% de la superficie es de vegetación natural, de la cual, apenas un pequeño porcentaje se verá afectado, ya que gran parte de la línea discurre de manera aérea y, los tramos soterrados, discurrirán por bodes de caminos y carriles ya existentes.

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 37. Superficie de ocupación de las unidades de vegetación en un radio de 5 km

OTROS PROYECTOS	CODIGE	SIOSE_Aragon	SUPERFICIE (ha)	OCUPACIÓN (% de la unidad dentro de los 5km)	Nº DE APOYOS	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (% respecto al total de la unidad en 5km)
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	111	Casco	308,96	0,62	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	112	Ensanche	1.169,03	2,36	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	113	Discontinuo	458,96	0,93	-	-	-
Otras líneas eléctricas					1	0,0041	0,00089
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	114	Zona verde urbana	152,18	0,31	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	121	Instalación agrícola y/o ganadera	178,74	0,36	-	-	-
Otras líneas eléctricas					1	0,0041	0,0023
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	123	Extracción minera	184,69	0,37	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	130	Industrial	1.101,56	2,22	-	-	-
Otras líneas eléctricas					17	0,070	0,0063
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	140	Servicio dotacional	777,41	1,57	-	-	-
Otras líneas eléctricas					1	0,0041	0,00052
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	150	Asentamiento agrícola y huerta	103,55	0,21	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	161	Red viaria o ferroviaria	961,62	1,94	-	-	-
Otras líneas eléctricas					11	0,045	0,0046
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	163	Aeropuerto	109,40	0,22	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	171	Infraestructura de suministro	303,37	0,61	-	-	-
Otras líneas eléctricas					1	0,0041	0,0013
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	172	Infraestructura de residuos	77,71	0,16	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	210	Cultivo herbáceo	24.830,06	50,10	43	0,22	0,0009
Otras líneas eléctricas					217	0,89	0,0036

LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	220	Invernadero	24,15	0,05	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	232	Frutal no cítrico	235,29	0,47	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	234	Olivar	12,07	0,02	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	236	Combinación de cultivos leñosos	14,39	0,03	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	250	Combinación de cultivos	812,08	1,64	-	-	-
Otras líneas eléctricas					5	0,021	0,0025
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	260	Combinación de cultivos con vegetación	9.523,04	19,22	22	0,09	0,0009
Otras líneas eléctricas					44	0,18	0,0019
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	311	Bosque de frondosas	753,66	1,52	-	-	-
Otras líneas eléctricas					4	0,016	0,0022
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	312	Bosque de coníferas	1.281,45	2,59	-	-	-
Otras líneas eléctricas					5	0,021	0,0016
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	313	Bosque mixto	4,17	0,01	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	320	Pastizal o herbazal	2.744,06	5,54	3	0,012	0,0004
Otras líneas eléctricas					3	0,012	0,0004
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	330	Matorral	1.515,54	3,06	-	-	-
Otras líneas eléctricas					15	0,062	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	340	Combinación de vegetación	857,33	1,73	-	-	-
Otras líneas eléctricas					8	0,032	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	354	Suelo desnudo	661,00	1,33	6	0,025	0,0037
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	411	Zona húmeda y pantanosa	43,35	0,09	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	412	Turbera	22,39	0,05	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	511	Curso de agua	297,33	0,60	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-
LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	514	Lámina de agua artificial	38,26	0,08	-	-	-
Otras líneas eléctricas					-	-	-

LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	**TOTAL**	**49.556,80**	**100,00**	**76**	**0,36**	**0,0059**
Otras líneas eléctricas				**333**	**1,37**	**0,0027**

El objeto de este apartado es analizarla superficie y el incremento de la superficie de ocupación, (en porcentaje), que supone los apoyos de la línea objeto de estudio en comparación con el resto de los apoyos existentes en un radio de 5km por cada una de las unidades de vegetación detectadas.

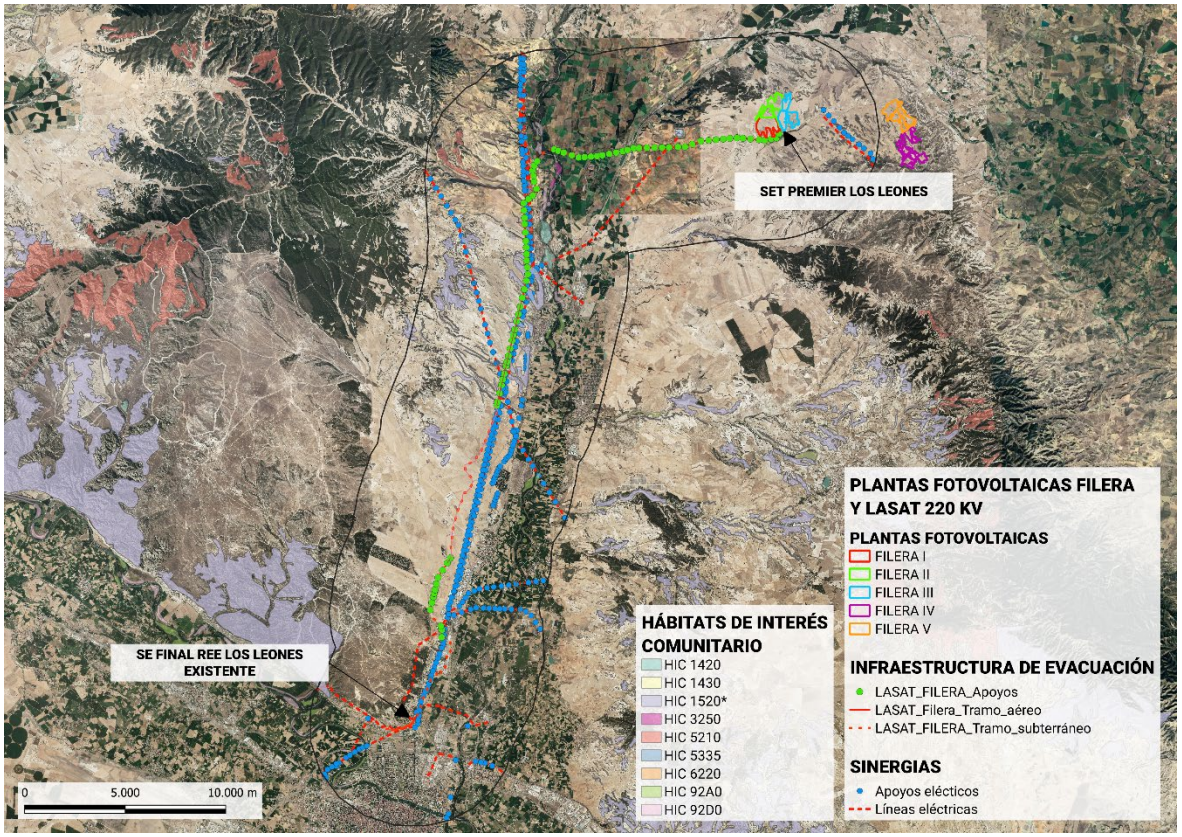
De las 15 unidades de vegetación que se ven afectadas por las infraestructuras existentes, las más frecuentes son el cultivo herbáceo, el suelo industrial y la combinación de cultivos con vegetación. Al sumar los 76 nuevos apoyos, se incrementa ligeramente la ocupación de suelo herbáceo, combinación de cultivos y suelo desnudo. Ninguno con vegetación natural.

La línea de evacuación LASAT "SET Premier Los Leones-SE Los Leones" se ha diseñado con el objetivo de afectar lo mínimo posible a la vegetación natural, adaptando la ubicación de los apoyos a las zonas de cultivo. Con respecto al tramo soterrado, se procurará minimizar las afecciones sobre la vegetación natural, priorizando su trazado sobre viales y caminos existentes.

5.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se ha realizado un análisis de los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) existente en la zona de implantación tomando un área de estudio de 5 km de radio en torno a las infraestructuras para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo que la línea de evacuación pueda ocasionar. En la siguiente figura se puede observar el total de HICs presentes en el ámbito de estudio.

Figura 83. HIC afectados de forma sinérgica en el entorno del proyecto



Como se puede apreciar sobre la ortofoto, se han identificado 8 tipos distintos de HICs presentes en el ámbito de 5km, de los cuales dos de ellos están catalogados como prioritarios: El HIC 1520* referente a la vegetación gipsícola ibérica y, el HIC 6220* referente a las zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea.*

Hay que tener en cuenta que la cartografía de los hábitats del MITECO no coincide exactamente con la escala geográfica de la zona de estudio, donde las numerosas infraestructuras existentes han ocupado gran parte de los hábitats inventariados.

Los apoyos existentes afectan principalmente el hábitat prioritario 1520* y en menor medida el hábitat 5335. La instalación de los nuevos apoyos no tendrá afecciones directas sobre los hábitats ya que se ubicarán en todo momento fuera de su delimitación. Por lo tanto sinérgicamente hablando, el desarrollo del proyecto no tendrá afecciones sobre los HIC.

Tabla 38. HICs afectados por el desarrollo de los proyectos

HICS	Proyectos	Sup. Disponible 5 km (ha)	N° de Apoyos	Superficie Apoyos (ha)	% Afección
1420	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	80,86	-	-	0,00
	Otras líneas eléctricas		-	-	
1520 *	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	941,61	-	-	-
	Otras líneas eléctricas		9	0,0369	0,004
3250	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	23,21	-	-	0,00
	Otras líneas eléctricas		-	-	
5210	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	166,53	-	-	-
	Otras líneas eléctricas		2	0,0082	0,005
5335	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	2,44	-	-	0
	Otras líneas eléctricas		-	-	
6220*	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	13,21	-	-	0
	Otras líneas eléctricas		-	-	
92A0	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	163,56	-	-	0
	Otras líneas eléctricas		-	-	
92D0	LASAT SET Los Leones - SE Los Leones	106,43	-	-	0,00
	Otras líneas eléctricas		-	-	

El objetivo es analizar la superficie de ocupación de los apoyos proyectados de la línea aéreo-subterránea que evacua la energía generada por los PFV Filera I-V y determinar el incremento que supondría la instalación de estas infraestructuras. En el entorno de 5 km, se han identificado los HICs nombrados en la tabla anterior, de los cuales ninguno de ellos se ve afectado por los apoyos de la nueva línea de evacuación objeto de estudio.

5.5. ANÁLISIS SOBRE LA FAUNA

Afecciones sobre la fauna en general

Con la construcción de la línea aéreo-subterránea que evacua la energía del complejo fotovoltaico Filera, se prevén afecciones directas e indirectas sobre la fauna terrestre. Las mayores afecciones se darán en la fase de construcción por los movimientos de tierra, paso de vehículos y trasiego de maquinaria. Su magnitud dependerá del mayor o menor volumen de movimientos de tierra siendo más afectadas las especies de menor movilidad y provocando el desplazamiento de otros grupos.

En fase de funcionamiento, los efectos sinérgicos pueden suponer la alteración del hábitat disponible para la fauna ligada a ámbitos esteparios y pérdida de territorios de alimentación y reproducción de especies asociadas a zonas de cultivo de secano.

Toda la fauna vertebrada terrestre presente en el ámbito de las obras es sensible ante estas molestias derivadas de la ejecución de los proyectos, si bien el grupo de las aves esteparias, en este caso, son las más sensibles.

Afecciones sobre la avifauna

Las especies de avifauna más sensibles son el cernícalo primilla y las esteparias por la pérdida de sus hábitats de reproducción, alimentación, campeo y descanso, especialmente para la ganga ortega, ganga ibérica, sisón y avutarda, debido a la transformación de los usos del suelo pasando por un sistema agrario tradicional de secano con infraestructuras externas en fase de funcionamiento y por los movimientos de tierra y tránsito de personas y vehículos en la fase de construcción.

Con respecto al cernícalo primilla, gran parte del trazado de la línea (25,60 km) y la mayoría de los apoyos previstos (70) se encuentran dentro de su Ámbito de protección. El resto de las infraestructuras existentes presentan 155,63 km de línea y 300 apoyos dentro de dicho Ámbito, lo que supone un incremento del 16,44% en los kilómetros de líneas y un incremento del 27,33% en el número de apoyos.

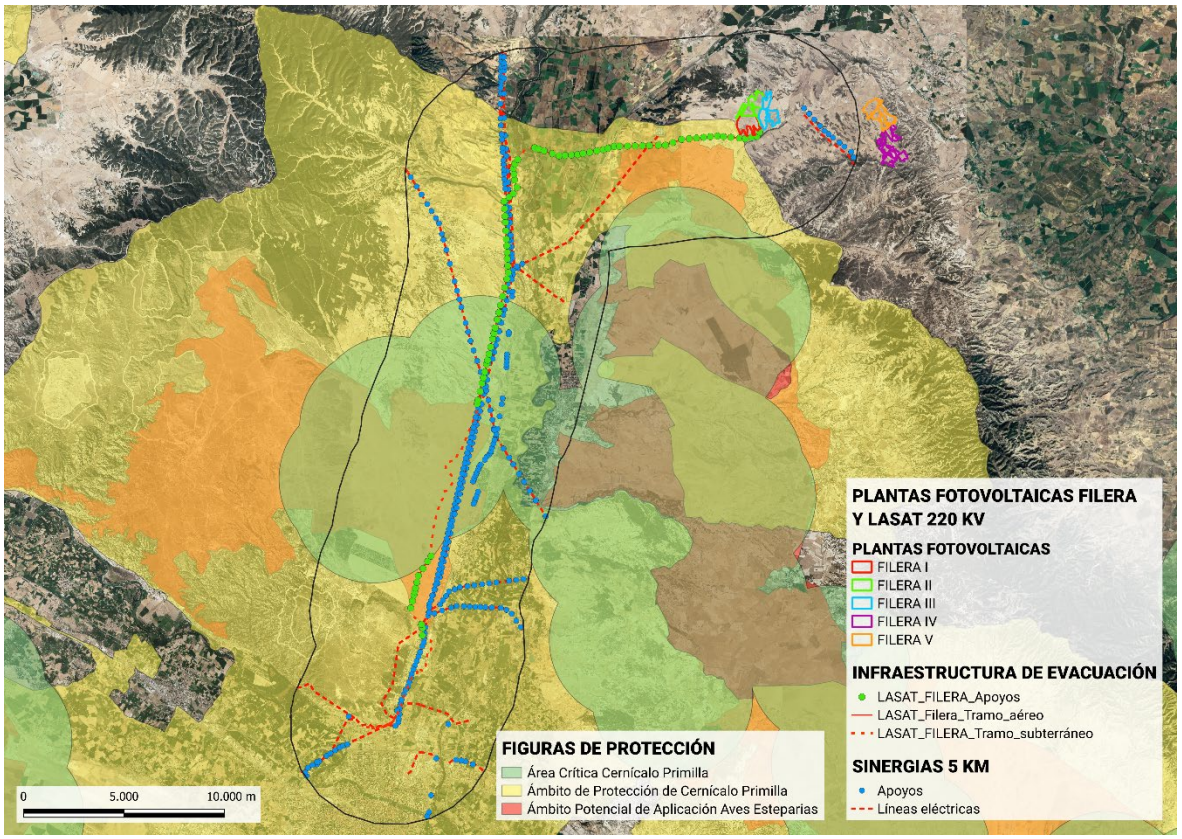
Para su área crítica, existen 5,68 km de tramo aéreo y 17 apoyos, que forman parte de la línea objeto de estudio, que se encuentran dentro de su área crítica. Con respecto al resto de las líneas existentes en el ámbito de 5 km, existen 133 apoyos implantados y 49 km de línea. Esto supone un incremento del 11,60% en los kilómetros de líneas y un incremento del 12,78 % en el número de apoyos.

Con respecto al Ámbito Potencial de aves esteparias, pendiente de consolidar mediante instrumento legal, por parte de la línea objeto de este estudio la afección es mínima, debido a que la mayor parte del trazado de la línea discurre de manera soterrada; las otras líneas existentes presentan 82 apoyos dentro de este Ámbito Potencial y 34,09 km de línea. Como resultado se obtiene que la nueva línea objeto de este estudio supone un incremento del número de kilómetros de líneas en un 12,67% aunque de forma soterrada.

La fragmentación del hábitat es otro de los impactos que genera este tipo de infraestructuras, de magnitud alta, dado que se trata de especies que necesitan espacios abiertos y sin obstáculos. Por ello, será necesario realizar en el plan de vigilancia ambiental, todos los estudios necesarios para identificar, estudiar y valorar la presencia o ausencia de avifauna esteparia en el entorno y en su caso, adoptar las medidas o acciones necesarias para minimizar las afecciones detectadas.

En ese sentido, la línea eléctrica de alta tensión ha sido diseñada para discurrir por una zona ya alterada, ocupando el corredor existente Norte-Sur que forman las líneas de transporte de energía propiedad de Red Eléctrica Española. De esta manera, se evita la creación de nuevas áreas de disturbio para la avifauna presente en la zona.

Figura 84. Figuras de Protección de Avifauna en el entorno de 5km



5.6. ANÁLISIS DE RED NATURA 2000

Se ha realizado un análisis de los espacios naturales de la Red Natura 2000 existentes en la zona de implantación tomando un área de estudio de 5 km de radio en torno a las infraestructuras para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo que la línea de evacuación pueda ocasionar. En la siguiente figura se puede observar las Zonas de Especial Conservación y Zonas de Especial Protección para las Aves presentes.

Figura 85. Zonas de Especial Conservación cartografiadas en un buffer de 5 km

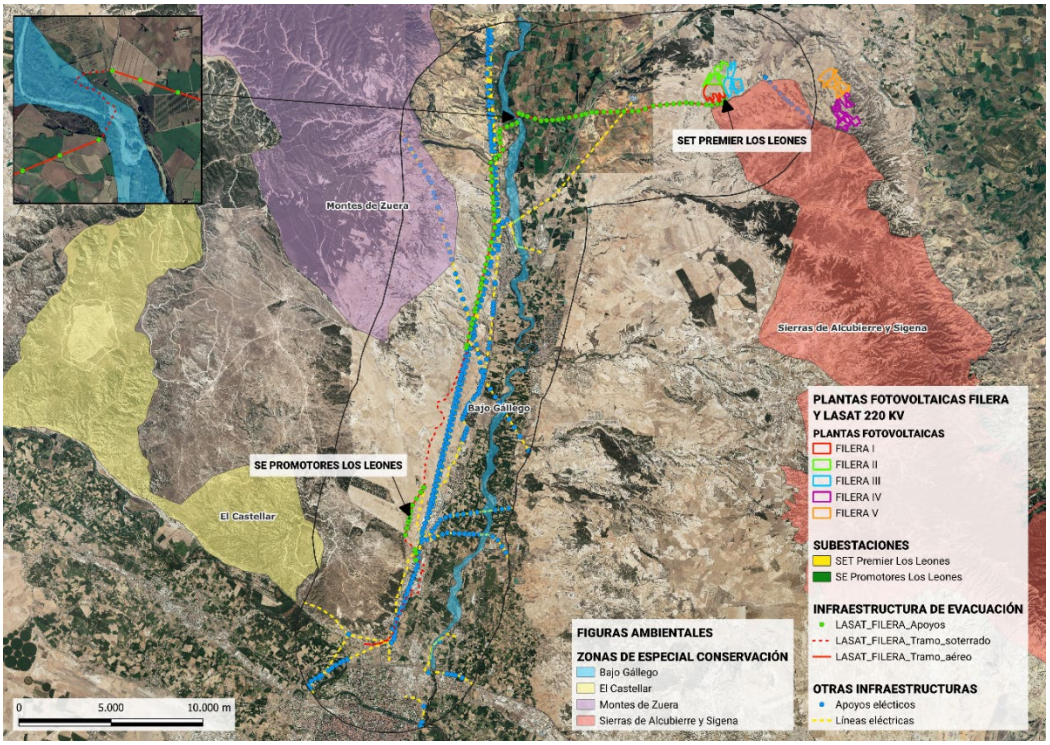
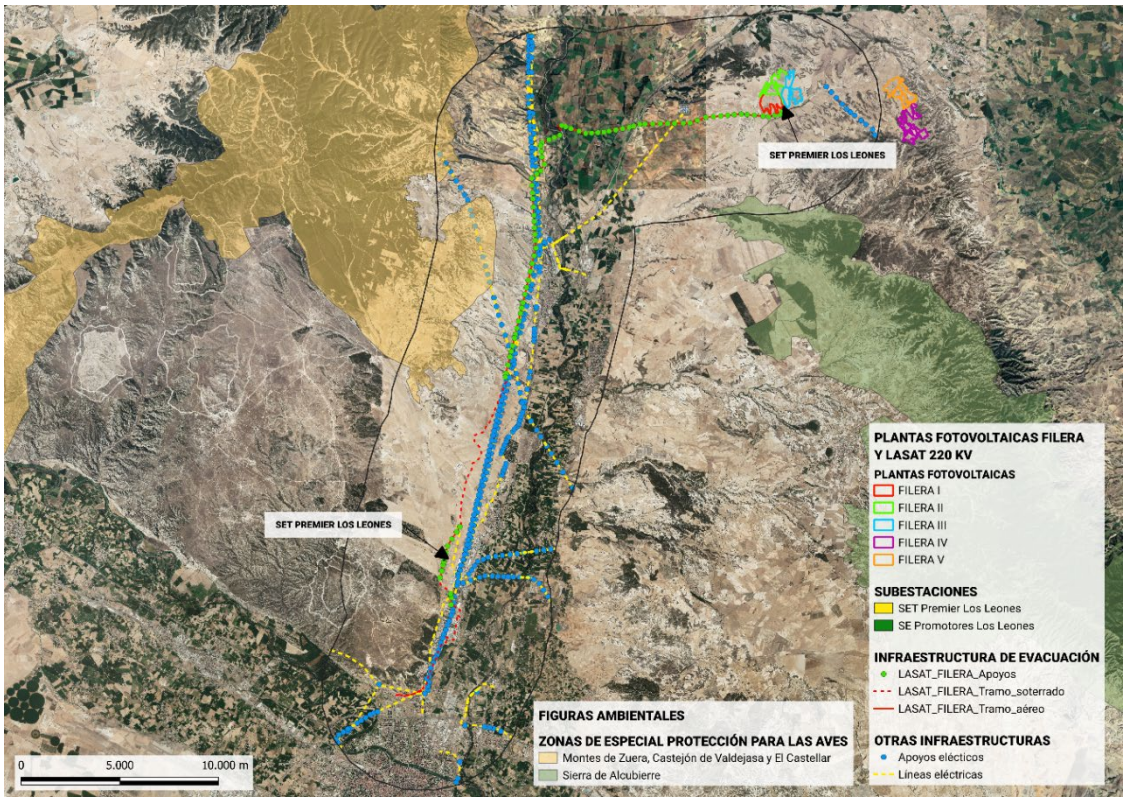


Figura 86. Zonas de Especial Protección para las Aves en un buffer de 5 km



Por un lado, en el entorno de los 5 km se han identificado cuatro Zonas de Especial Conservación: ZEC ES2430077 Bajo Gállego, ZEC 2430080 El Castellar, ZEC ES2430078 Montes de Zuera y ZEC ES2410076 Sierras de Alcubierre y Sigena. De todas ellas, la única que se ve afectada por el trazado de la línea de evacuación es el ZEC 2430077 Bajo Gállego. Para determinar el impacto de la nueva línea sobre estos espacios, se ha tenido en cuenta el resto de las líneas y apoyos proyectados sobre él y sobre el resto de las Zonas de Especial Conservación.

Tabla 39. Infraestructuras presentes sobre las Zonas de Especial Conservación

OTROS PROYECTOS	ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	CÓDIGO	SUPERFICIE (ha)	LONGITUD DE LÍNEAS (km)	Nº DE APOYOS
LASAT SET LOS LEONES- SE LOS LEONES	ZEC BAJO GÁLLEGO	ES2430077	1.309,13	0,65	-
Otras líneas eléctricas				3,52	3
LASAT SET LOS LEONES- SE LOS LEONES	ZEC EL CASTELLAR	ES2430080	12.957,67	-	-
Otras líneas eléctricas				-	-
LASAT SET LOS LEONES- SE LOS LEONES	ZEC MONTES DE ZUERA	ES2430078	17.273,40	-	-
Otras líneas eléctricas				7,70	15
LASAT SET LOS LEONES- SE LOS LEONES	ZEC SIERRAS DE ALCUBIERRE Y SIGENA	ES2410076	3.121,76	-	-
Otras líneas eléctricas				3,71	10

Sobre el ZEC Bajo Gállego, el tramo de la nueva línea aéreo-subterránea SET Premier Los Leones-SE Los Leones corresponde a un tramo soterrado de 0,65 km, en comparación con los 3,52 km de líneas eléctricas existentes, lo que supone un incremento en el número de kilómetros de líneas existentes en un 18,47%. Con respecto a los apoyos, se han proyectado sus ubicaciones fuera de estas zonas, por lo que no habrá ningún tipo de impacto asociado.

Por otro lado, no habrá impactos sobre las Zonas de Especial Protección para las Aves identificadas, ZEPA ES0000295 Sierra de Alcubierre y ZEPA ES0000293 Montes de Zuera en un buffer de 5 km, ya que el trazado aéreo-subterráneo de nueva construcción no afecta a estas zonas.

Tabla 40. Infraestructuras presentes sobre las Zonas de Especial Protección para las Aves

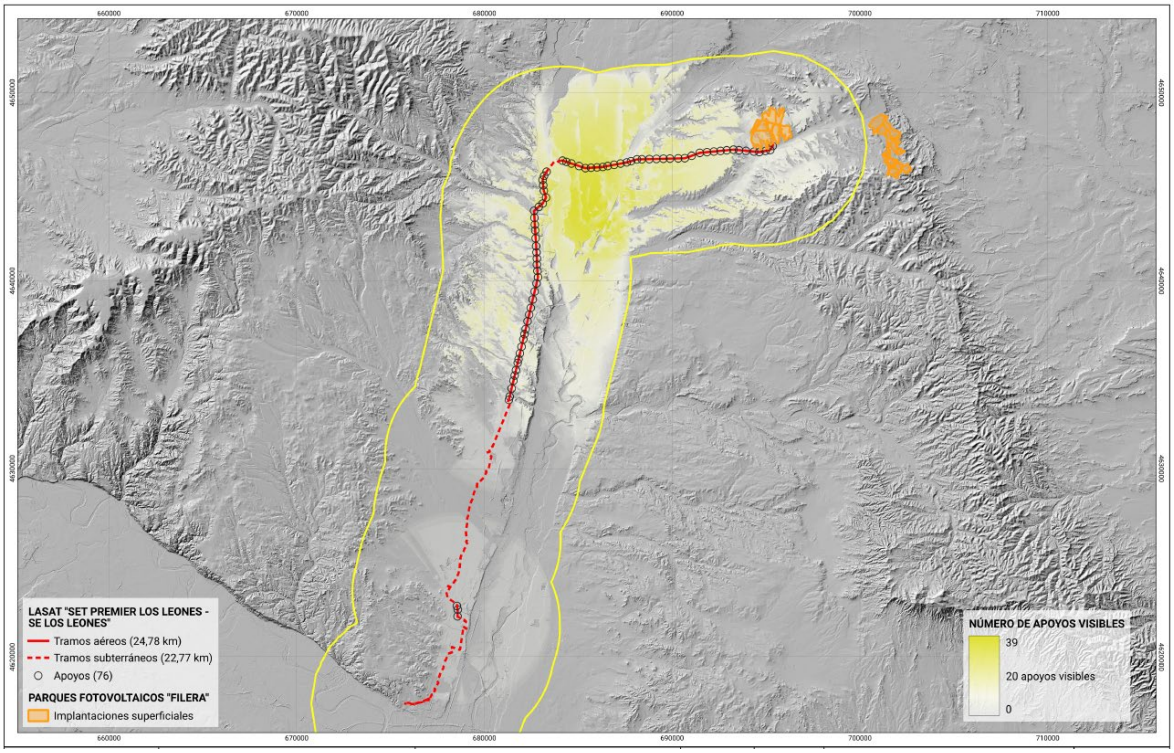
OTROS PROYECTOS	ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	CÓDIGO	SUPERFICIE (ha)	LONGITUD DE LÍNEAS (km)	Nº DE APOYOS
LASAT SET LOS LEONES- SE LOS LEONES	ZEPA MONTES DE ZUERA, CASTEJÓN DE VALDEJASA Y EL CASTELLAR	ES0000293	-	-	-
Otras líneas eléctricas				5,46	10
LASAT SET LOS LEONES- SE LOS LEONES	ZEPA SIERRA DE ALCUBIERRE	ES0000295	-	-	-
Otras líneas eléctricas				-	-

5.7. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y PAISAJE

El aumento e intromisión por parte de nuevas infraestructuras industriales sobre el medio natural es susceptible de suponer un efecto sinérgico y acumulativo negativo sobre el paisaje y la visibilidad de este tipo de elementos, ya que, aumentando el número de los mismos, aumentarán las zonas de la cuenca visual desde las que serán accesibles dichas instalaciones.

En el caso de la línea eléctrica de alta tensión objeto de proyecto, se ha realizado un análisis de visibilidad mediante herramientas SIG basado en el principio de reciprocidad visual. Este análisis nos muestra que existen zonas dentro del buffer de 5km considerado en los que la presencia de nuevos apoyos será altamente visible.

Figura 87. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación



Tal y como se aprecia en la cartografía, las zonas de mayor concentración de visibilidad de apoyos presentan valores superiores a los 20.

Sin embargo, hay que considerar el signo positivo de la sinergia que se genera del hecho de que todas estas infraestructuras existentes en el entorno a estudio y las futuras proyectadas, confluyan en un mismo corredor, lo que supone que otras situaciones del entorno inmediato de igual o mayor valor a estos terrenos queden liberados de impactos.

Por todo ello, se considera que los efectos sinérgicos sobre el paisaje son de tipo negativo, de magnitud alta, permanente, de aparición a corto plazo, aunque reversible.

5.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Una vez analizadas las posibles sinergias de los proyectos proyectados en el entorno, se analizan los resultados obtenidos sobre el medio natural y el medio humano.

Sobre el medio natural:

- La longitud total de la línea aéreo-subterránea proyectada es de 47,55 km y cuenta con 76 apoyos. Dentro de un buffer de 5 km se ha identificado un corredor eléctrico de 167,02 km y 333 apoyos. Esto implica un incremento del número de kilómetros de líneas en un 28,70% y un incremento del número de apoyos en un 26,42%. La ocupación y modificación de los usos naturales del territorio no son muy apreciables ya que se trata de una zona con un alto grado de antropización.

- El efecto sinérgico del proyecto sobre las unidades de vegetación se estima poco significativo. Dentro del área de estudio de 5 km, donde se han identificado 31 unidades de vegetación, los apoyos de la nueva línea afectan directamente solo a 4 de las 15 unidades ya afectadas por líneas preexistentes. Con una ocupación total de 0,36 hectáreas, los cultivos herbáceos (0,23 ha) y los cultivos combinados con vegetación (0,09 ha) son los más representativos. El impacto sobre estas se considera como no significativo.

- No existen efectos sinérgicos sobre los hábitats de interés comunitario. El tramo aéreo presenta varios cruzamientos sobre los HICs 1520*, de carácter prioritario, y el 5210, aunque los apoyos están proyectados fuera de estos, minimizando al máximo la afección sobre los hábitats. El tramo soterrado, por otro lado, no presenta ningún tipo de afección sobre ellos discurriendo por bordes de viales y caminos presentes.

- El efecto sinérgico sobre la fauna será moderado. El nuevo trazado de la línea de evacuación discurre de manera aéreo- subterránea paralelo al corredor eléctrico existente, reduciendo la mortalidad por colisión y/o electrocución y la fragmentación del hábitat. Hay que tener en cuenta que se llevarán a cabo labores de restauración de las zonas afectadas y las diferentes medidas preventivas, correctoras y complementarias que reducirán el impacto ocasionado sobre la avifauna. Además, estas infraestructuras pueden servir de apoyo y como puntos de nidificación de las aves.

- Con respecto a la Red Natura 2000, el efecto sinérgico o acumulativo que la construcción de la nueva línea eléctrica de alta tensión pueda tener es muy bajo, puesto que la única afección que esta presenta sobre los mencionados espacios consiste en un cruzamiento subterráneo mediante perforación dirigida. Cabe mencionar que el espacio afectado (ZEC Bajo Gállego) ya presenta algunos cruzamientos por parte de otras infraestructuras eléctricas y estos se realizan de manera aérea.

Sobre el medio humano:

- Sobre la calidad del aire, la construcción de esta y otras líneas de evacuación de proyectos de energía renovable, produce una sinergia acumulativa positiva, dado que el incremento del uso de estas tecnologías en la producción eléctrica supone un ahorro en el consumo de combustibles fósiles.

- Sobre el empleo de la zona, el proyecto también es sinérgicamente positivo, dado que contribuirá a la creación de puestos de trabajo en la zona, tanto directos como indirectos.

- La visibilidad de infraestructuras similares aumentará en prácticamente toda la cuenca visual (5km) del proyecto. El efecto sinérgico sobre el paisaje será, pues, en mayor medida negativo, ya que supone la construcción de una línea de unas dimensiones elevadas. No obstante, la apuesta por el aprovechamiento del corredor eléctrico N-S de la margen derecha del Río Gállego supone un efecto sinérgico positivo, pues se evita la apertura de nuevos corredores en zonas donde la mano del ser humano todavía no ha imprimido su huella industrial.

Por lo tanto, se puede concluir que las mayores afecciones por el desarrollo de los proyectos de forma sinérgica se darán sobre la avifauna y el paisaje.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Una vez realizada la descripción del medio, a través de la cual se detectan los factores ambientales susceptibles de sufrir alteraciones significativas como consecuencia de la ejecución y funcionamiento de las actuaciones objeto del proyecto, se procede a la identificación y valoración de dichas afecciones, teniendo en cuenta las acciones implicadas en el desarrollo de este.

6.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Según lo expuesto en apartados anteriores, tras la definición del entorno y de las actuaciones del proyecto, se realiza el diagnóstico de las repercusiones de dichas acciones sobre todos los aspectos del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico, mediante un sistema matricial causa-efecto. Posteriormente se describen las afecciones previstas y se caracterizan tales impactos, obteniéndose con ello un valor global de impacto que determinará la compatibilidad del proyecto con la conservación del medio.

En los apartados que siguen se expone:

1. La metodología empleada para la identificación y valoración de los potenciales impactos asociados con las actuaciones que implican la ejecución de las infraestructuras del proyecto objeto de evaluación.

2. Listado con la identificación de las actuaciones con infraestructura que se prevé ejecutar y las acciones susceptibles de producir algún tipo de alteración ya sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

3. Listado de los factores susceptibles de recibir los impactos, los cuales han sido inventariados en el Apartado de. Inventario ambiental, incluido en este EsIA.

4. Identificación y descripción de los potenciales impactos.

6.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN

El proceso de diagnóstico de los impactos generados por la actividad sobre el medio ambiente se realiza mediante el cruce de acciones del proyecto identificadas como susceptibles de generar efectos y los factores ambientales receptores de los mismos. Esta identificación se presenta en forma matricial de manera previa a la descripción de las afecciones previstas.

6.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de importancia permite obtener una valoración de los impactos. Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se distinguirán 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.

Este análisis se presenta de forma detallada en las diferentes matrices de importancia de cada impacto sobre cada factor del medio y posteriormente de forma sintética en la matriz presentada como resumen, diferenciando entre aquellas afecciones producidas en la fase de obras, durante la de explotación del proyecto y desmantelamiento.

El término Importancia, hace referencia a la ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. Ver la ficha de caracterización de impactos ambientales que se muestra a continuación.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
Naturaleza o signo Positivo + Negativo - Impredecible x	**Intensidad (IN)** Baja (1): destrucción mínima Media (2): recuperación media Alta (4): elevada alteración Muy alta (8): destrucción casi total Total (12): destrucción completa
Extensión o escala (EXT) Puntual (1): efecto muy localizado Parcial (2): incidencia apreciable en el medio Extenso (4): gran parte del medio afectado Total (8): abarca a todo el entorno considerado Crítica (+4): impacto de ubicación crítico	**Momento (MO)** Largo plazo (1) Medio plazo (2) Corto plazo o Inmediato (4) Crítico +4
Persistencia (PE) Fugaz (1) Temporal (2) Permanente (4)	**Reversibilidad (RE)** Corto plazo (1) Medio plazo (2) Largo plazo (3) Imposible o irreversible (4)
Recuperabilidad (RC) Inmediatamente (1) A medio-largo plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	**Sinergia (SI)** Sin sinergia (1): efecto sobre un solo componente ambiental. Simple Sinérgico (2): Muy sinérgico (4)
Acumulación (AC) No acumulativo. Simple (1)	**Efecto (EF)** Indirecto (1)

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
Acumulativo (4)	Directo (4)	
Periodicidad y continuidad (PR) Irregular o aperiódico y discontinuo (1) Periódico (2) Continuo (4)	IMPORTANCIA DEL IMPACO (IMP) IMP=+/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)	
	POSITIVO: +	NEGATIVO: -

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos anteriormente citados:

IMP = +/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)

El valor del impacto tiene que salir entre 13 y 100: (13<I<100)

- **SIGNO**

El signo o naturaleza del impacto se refiere al carácter beneficioso (+), perjudicial (-) o impredecible o previsible, pero de difícil análisis sin estudios específicos (x) de las acciones del proyecto sobre los factores que se consideren.

+ Positivo. Supone un beneficio ambiental.

- Negativo. Supone un perjuicio ambiental.

x Impredecible.

Efecto 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.

Efecto 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**

Tiene en cuenta el grado de incidencia sobre el medio, es decir, el grado de destrucción del factor.

1. Afección muy leve o mínima.
2. Afección moderada o de media magnitud.
3. Afección severa, grave o alta.
4. Afección muy alta o grave.
5. Total, la destrucción afecta intensamente a la calidad de todo el factor ambiental.

- **EXTENSIÓN ESPACIAL**

La extensión del impacto se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (se puede representar por el porcentaje (%) de área del ámbito considerado en la que se manifiesta el efecto).

Se refiere al área de influencia del efecto en relación con el entorno de afección u ocupación de la nueva infraestructura.

- Puntual. Afecta únicamente a un elemento, enclave o zona muy concreta.
- Parcial. Afecta a determinados enclaves repetitivos a lo largo del trazado o zonas de poca extensión, pero no a gran parte ni a la totalidad del área afectada por el trazado.
- Extenso. Más extenso que el anterior, pero sin afectar a toda la zona del trazado sino a una gran parte del mismo.
- Generalizado o total. Se refiere a toda el área de afección ya sea durante las obras como en la explotación.
- Crítica. Afecta de forma crítica a la calidad del factor ambiental.

- **MOMENTO O PLAZO DE MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO**

Indica el tiempo que transcurre desde que se inicia la acción o aparece la causa, en obra o en explotación y la aparición del efecto o impacto descrito:

1. Largo plazo.
2. Medio plazo.
3. Corto plazo o inmediato.
4. Crítico.

- **PERSISTENCIA**

La persistencia del impacto se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Indica el tiempo durante el que perdura o se manifiesta el impacto. Es independiente de la eficacia, puesto que ésta indica el tiempo que tarda en hacer efecto la medida indicada, aunque el impacto puede prevalecer.

1. Fugaz o momentáneo.
2. Temporal.
3. Permanente.

- Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

- Efecto 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**

La reversibilidad del impacto hace referencia a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, esto es, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el medio.

1. Corto plazo.
2. Medio plazo.
3. Largo plazo.
4. Imposible o irreversible.

Efecto 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.

Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- **RECUPERABILIDAD O POSIBILIDAD DE INTRODUCIR MEDIDAS CORRECTORAS**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad desarrollada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana, por ejemplo, introduciendo medidas correctoras. En proyecto, en obra, en funcionamiento o no es posible.

1. Recuperable de manera inmediata.
2. Recuperable a medio-largo plazo.

3. Mitigable o compensable.
4. Irrecuperable.

Efecto 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.

Efecto 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.

- **SINERGIA**

Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción. Se diferencia entre aquellos que individualmente considerados tienen efectos poco importantes, pero cuando actúan en conjunto pueden dar lugar a otros de mayor importancia.

1. Sin sinergia.
2. Sinérgico, varios efectos.
3. Muy sinérgico.

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.

- **ACUMULACIÓN**

Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto. Se diferencia entre los impactos directos que no tienen carácter acumulativo y aquellos impactos que de prolongarse en el tiempo incrementan su gravedad.

1. Simple.
2. Acumulativo.

Efecto 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.

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.

- **EFECTO**

Hace referencia a la relación causa – efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

1. Indirecto o secundario.
2. Directo.

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

- **PERIODICIDAD Y CONTINUIDAD**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto.

1. Irregular o aperiódico y discontinuo.
2. Periódico.
3. Continuo.

Efecto 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.

Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

VALOR DEL IMPACTO

Resulta del producto del signo por la importancia y por el peso y pretende valorar cada uno de los impactos caracterizados. Según lo anterior su valor absoluto varía entre 13 y 100.

- **CLASIFICACIÓN O CATEGORÍA DE IMPACTO**

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental clasifican los impactos según las siguientes categorías según lo establecido en la Parte B. Conceptos técnicos del Anexo VI de la Ley 23/2013:

IMPACTO COMPATIBLE (C): Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

IMPACTO MODERADO (M). Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

IMPACTO SEVERO (S). 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.

IMPACTO CRITICO (CR). 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.

VALOR	CATEGORÍA
13-25	Compatible
26-50	Moderado
51-75	Severo
76-100	Crítico

Junto con estas categorías establecidas en la Ley 21/2013 para la valoración global del impacto, se tienen en cuenta, asimismo, las siguientes categorías para clasificar la magnitud del impacto:

- Nulo: no se producirá ningún impacto sobre el factor del medio considerado por no estar en el ámbito de actuación de manera directo o indirecta.

- No significativo: el impacto no produce una modificación del factor del medio objeto de valoración o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

- Favorable: ligeramente, bastante o muy favorable. Se refieren a impactos positivos sobre el medio, en orden creciente de magnitud.

6.2. IDENTIFICACION GENERAL DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS

En esta fase del estudio se definen los impactos generados por las distintas acciones del proyecto sobre los factores del medio que se pueden ver potencialmente afectados. Se trata, por tanto, de identificar las interacciones del proyecto con el entorno en el que se localiza.

La revisión del proyecto técnico permite analizar las actuaciones susceptibles de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto del presente proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento; marcadamente diferentes en la tipología y las magnitudes de los impactos, por lo que se analizan a continuación por separado.

FASE DE CONSTRUCCION:

Aunque se trata de una etapa reducida en el tiempo, concentra en ella gran parte de los impactos que genera un proyecto. Viene caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y a la consecuente ocupación de áreas auxiliares y por ejemplo de maquinaria diversa.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE OBRA O CONSTRUCCIÓN

Las acciones del proyecto que previsiblemente generarán efectos sobre el medio se especifican seguidamente:

- ✓ Apertura y mejora de los accesos.
- ✓ Desbroces y despejes.
- ✓ Cimentaciones y explanaciones.
- ✓ Transporte y acopio de materiales.
- ✓ Apertura de zanjas para la línea de evacuación y MT.
- ✓ Ocupación del espacio por la línea de evacuación.
- ✓ Montaje de las infraestructuras de evacuación.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las acciones anteriormente citadas provocarán previsiblemente una serie de afecciones sobre el medio como, por ejemplo:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Ocupación temporal del suelo.
- Ocupación permanente del suelo.
- Incremento de procesos erosivos.
- Emisiones de polvo y gases.
- Generación de ruido con las siguientes molestias a la población y a la fauna.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de hábitats por efecto barrera.
- Riesgo de atropello o ahuyentamiento de la fauna.
- Afección sobre la calidad de las aguas por arrastres de sedimentos, vertidos adicionales, etc.

- Riesgo de contaminación del suelo por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Generación de puestos de trabajo.

FASE DE EXPLOTACION:

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor incidencia temporal, lo que les dota, en principio, de mayor relevancia ambiental.

Los impactos directos que el proyecto generará son fundamentalmente los derivados de la presencia física del proyecto siendo los impactos sobre la fauna como molestias, desplazamientos, efecto barrera, las muertes por colisión y electrocución y, en menor medida, aunque no menos importantes, la ocupación del terreno y el impacto paisajístico.

Por otro lado, cabe destacar el significado netamente positivo de los factores relacionados con la socioeconomía que justifica la ejecución del presente proyecto como el incremento de la mano de obra y la generación de electricidad con energías renovables.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

- ✓ Funcionamiento y ocupación del espacio por la línea de evacuación.
- ✓ Labores de mantenimiento.
- ✓ Aumento del tránsito.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

- Modificación del paisaje.
- Afecciones a la salud ambiental (ruido, vibraciones y electromagnetismo).
- Colisión y electrocución de avifauna
- Efecto barrera debido a la eliminación de la vegetación en las calles.
- Generación de puestos de trabajo.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

En la fase de desmantelamiento, las acciones previstas son:

- ✓ Desmantelamiento de las infraestructuras de evacuación
- ✓ Recuperación ambiental

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES E IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Generación de residuos
- Ruido y polvo
- Vertidos accidentales
- Restauración del medio

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se sintetizan en este apartado los posibles impactos identificados en una matriz en la que se han cruzado las acciones del proyecto y las repercusiones de estas sobre los factores del medio diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

Tabla 41. Matrices de identificación de impactos por factor del medio.

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMOÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna	Fauna general
FASE DE CONSTRUCCIÓN										
Apertura y mejora de los accesos	●	●				●				●
Desbroce y despeje vegetación	●	●		●					●	●
Cimnetaciones y explanaciones	●	●	●		●	●		●	●	●
Transporte y acopio de materiales	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Apertura de zanjas	●	●	●	●	●			●	●	●
Ocupación del espacio	●			●				●		
Montaje de infraestructura de evacuación		●		●	●	●	●	●		●
Generación de residuos						●	●			
Riesgo incendios	●					●		●	●	●
Incremento mano de obra										
FASE DE EXPLOTACIÓN										
Funcionamiento y ocupación del espacio				●					●	●
Labores de mantenimiento						●		●	●	
Auemtno del tránsito	●	●						●	●	●
Comercialización renovable	●									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Desmantelamiento de las infraestructuras	●	●	●							●
Generación de residuos										
Vertidos accidentales						●				
Restauración del medio	●		●	●	●	●		●	●	●

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO								
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL					
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			Patrimonio		
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICs y ZEPAs	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias	
FASE DE CONSTRUCCIÓN									
Apertura y mejora de los accesos	●	●		●			●	●	
Desbroce y despeje vegetación	●	●							
Cimnetaciones y explanaciones	●	●		●			●	●	
Transporte y acopio de materiales	●	●					●	●	
Apertura de zanjas	●						●		
Ocupación del espacio		●							
Montaje de infraestructura de evacuación	●	●		●				●	
Generación de residuos	●	●		●					
Riesgo incendios	●			●	●				
Incremento mano de obra									
FASE DE EXPLOTACIÓN									
Funcionamiento y ocupación del espacio		●			●				
Labores de mantenimiento									
Aumento del tránsito									
Comercialización renovable				●	●				
Incremento mano de obra									
DESMANTELAMIENTO									
Desmantelamiento de las infraestructuras		●						●	
Generación de residuos								●	
Vertidos accidentales									
Restauración del medio	●	●	●	●	●		●	●	

6.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

6.3.1. MEDIO FÍSICO

Como ya se ha comentado anteriormente, a continuación, se identificarán los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto en las tres fases de construcción, explotación y desmantelamiento analizando la alteración sobre los cambios del relieve, la ocupación del suelo, el incremento de la erosión, las afecciones a la calidad del agua y acuíferos, la calidad del aire y el incremento del nivel sonoro.

6.3.1.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA

Las principales alteraciones de las infraestructuras sobre los suelos pueden resumirse en tres aspectos: cambios geomorfológicos del terreno con pérdida de volumen de la capa edáfica superficial, ocupación de suelos y aumento de la erosión.

CAMBIOS DEL RELIEVE. - Pueden afectar a las características geomorfológicas de la zona en la fase de construcción: el movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, extracción de tierras, etc.) y la apertura y adecuación de caminos. En la fase de funcionamiento, no se prevén afecciones sobre el relieve. Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio intentarán corregir las desviaciones geomorfológicas producidas.

Fase de obra:

Desde el punto de vista de la geomorfología y durante el periodo de obras, las principales afecciones derivan de la construcción de las cimentaciones para los apoyos y las dos subestaciones, la apertura de viales nuevos y la adecuación de los viales ya existentes será necesario para el acceso a estos y la apertura de las zanjas para el trazado de los tramos soterrados.

Los movimientos de tierra previstos para la nivelación y explanación del terreno no se consideran de gran magnitud ya que los terrenos son prácticamente llanos ocupados por cultivos tanto de secano como de regadío. Las mediciones para la partida de obra civil representan en total unas 2.180 m^3, de los cuales la limpieza y desbroce suponen 1.228 m^3.

En cuanto a los movimientos de tierra se espera un volumen de 57.900 m3 aproximadamente entre la excavación de apoyos y apertura de zanjas.

Tabla 42. Movimientos de tierra previstos

TRAMO	EXCAVACIÓN APOYOS (m^3)	ZANJAS (m^3)	PERFORACIONES DIRIGIDAS (m^3)	
AÉREO	856,90	-	-	
SOTERRADO	-	56.701,07	343,35	
TOTAL				57.901,32 m3

Se trata de un impacto de intensidad alta, extensión parcial y recuperabilidad mitigable por lo que se puede considerar un impacto MODERADO.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento no se esperan cambios de relieve ni afecciones significativas sobre las características geomorfológicas del terreno. Por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

No se prevén efectos significativos sobre la geomorfología de los terrenos en la fase de desmontaje de las infraestructuras. Los terrenos podrán ser recuperados posteriormente sin modificar sustancialmente los perfiles de las zonas afectadas, por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

SUELOS

OCUPACIÓN DEL SUELO. - la ocupación del suelo en la fase de construcción se dará principalmente por el acopio de material y maquinaria, así como las cimentaciones. En la fase de explotación afectarán a la ocupación del suelo, la presencia de las infraestructuras que conforman la línea (Cables y apoyos) y el mantenimiento de estas.

Fase de obra:

Las zonas de acopios de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en la obra, aunque en zonas correctamente definidas y señalizadas. Se trata de un impacto de intensidad baja, reversible a corto plazo y extensión puntual, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

La longitud de la línea de evacuación es de unos 47,55 km aproximadamente, por lo que la ocupación del suelo por la infraestructura de evacuación corresponde a la superficie de las dos Subestaciones, las cimentaciones de los apoyos y las zanjas por la que discurren los tramos soterrados de la línea, aunque los usos actuales de los terrenos son, en su mayoría, terrenos agrícolas herbáceos, ampliamente antropizados sin apenas vegetación natural. La ocupación del suelo por parte de los apoyos previstos es de 41 m^2/und.

Se trata en este caso de un impacto permanente durante la vida útil de la línea aéro-subterránea (25 años), de extensión total y recuperable a largo plazo. Por lo que se trata de un impacto MODERADO.

Fase de desmantelamiento:

Se trata de un impacto positivo, ya que el suelo quedará libre de cualquier tipo de construcción o infraestructura fuera de su vida útil.

VERTIDOS AL SUELO

Fase de obra:

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras pueden suponer cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos al suelo. No obstante, si se extreman las medidas de seguridad habituales en este tipo de operaciones y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia.

En este sentido, el proyecto contempla la disposición, durante la fase de obras, de un sistema de recogida de aceites, grasas y lubricantes prohibiendo el vertido de sustancias no autorizadas y disponiendo de gestores autorizados para todos los productos señalados. Se trata de un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, las labores de mantenimiento pueden ocasionar vertidos accidentales. Durante la fase de funcionamiento se pueden producir daños sobre las infraestructuras, por lo que será necesario la inspección, reparación y sustitución de los equipos dañados, por lo que en caso de fuga o derrame podría darse algún tipo de contaminación por vertido. En todo caso se trataría de un impacto de poca magnitud y baja extensión espacial: impacto COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

Los materiales desmontados y los residuos generados en la fase de desmantelamiento son los típicos de la construcción y demolición urbana (hormigón, áridos, ferrallas, aceites y combustibles de la maquinaria, etc.). La calidad de los suelos puede verse afectada por posibles accidentes o por la mala gestión de residuos. Al igual que en la fase de obras, se trata de un impacto COMPATIBLE.

INCREMENTO DE LA EROSIÓN. - el incremento de la erosión en la fase de construcción puede originarse por: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos.

Fase de obra:

La eliminación de la cobertura vegetal que deja superficies de tierra desnudas y los peligros de inestabilidad derivados de los movimientos de tierra, son las principales alteraciones directas relacionadas con los sistemas de erosión.

El trasiego de maquinaria, la apertura de zanjas, la instalación de infraestructuras auxiliares, así como la instalación de los apoyos generarán cierta compactación del suelo y/o erosión, cuyo efecto adquiere un carácter temporal. La compactación del terreno se ceñirá a las zonas de instalación de los apoyos y las áreas de maniobra de la maquinaria. En este sentido, el proyecto contempla la restricción de la circulación de vehículos, fomentando el tránsito por caminos rurales y accesos existentes, la apertura de zanjas realizadas en zonas con riesgo de erosión bajo por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento:

Dadas las características de los terrenos por los que discurre la línea de evacuación (parcelas prácticamente llanas, dedicadas al cultivo de secano y de regadío), la posibilidad de que se desencadenen procesos erosivos es baja para los tramos soterrados.

Además, el proyecto prevé la restauración de los caminos de accesos abiertos que resulten necesarios dejando solamente los accesos suficientes para las labores de mantenimiento de la infraestructura de evacuación. No se dejarán taludes pronunciados que puedan desencadenar la aparición de procesos erosivos.

En su conjunto, el análisis de los impactos sobre los suelos de las actividades constructivas presenta un carácter COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento:

La compactación de suelos y el incremento del riesgo de erosión en esta fase se producirán por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante las labores de desmontaje.

Se trata de un impacto de baja intensidad, de extensión parcial y reversible a corto plazo, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

HIDROLOGÍA

AFECCIONES A LA CALIDAD DEL AGUA. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA. -Pueden afectar a la calidad del agua en la fase de construcción: el movimiento de tierras o el riesgo de incendio podría causar un incremento del nivel de turbidez de las aguas y, la presencia de maquinaria podría ocasionar algún tipo de vertido accidental. En la fase de explotación y en la de desmantelamiento, la calidad de las aguas podría verse afectada por algún tipo de fuga o derrame accidental durante el mantenimiento o desmontaje de las torres y de los cables eléctricos, aunque siempre de carácter puntual y localizado.

En la descripción del proyecto y la caracterización ambiental se ha puesto de manifiesto el escenario principal de las actuaciones, que a nivel hidrológico se caracteriza por no tener grandes afecciones ya que la mayoría de los barrancos existentes se ven afectados por el tramo aéreo de la línea.

Fase de obras:

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras suponen cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y/o fluidos hidráulicos, aunque supone una afección mínima sobre las aguas y acuíferos teniendo en cuenta la baja probabilidad de ocurrencia de este impacto.

La unidad hidrogeológica 091.057 ALUVIAL DEL GÁLLEGO presenta una permeabilidad muy baja, formada por arenas gruesas, gravas, limos y arcillas de espesor variable según el tramo del río, por lo que no se prevén afecciones significativas sobre la calidad de las aguas subterráneas si se extreman las medidas de seguridad habituales en este tipo de operaciones

y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia.

Por lo tanto, se trata en esta fase, de un impacto cuya entidad le confiere un carácter COMPATIBLE respecto a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Fase de funcionamiento:

En esta fase, se instalará una fosa séptica con prefiltro para el tratamiento de aguas sanitarias generadas en las dos subestaciones. Los vertidos serán tratados periódicamente mediante gestor autorizado, por lo que no se prevén afecciones significativas sobre las aguas.

En lo que se refiere a la hidrología superficial, algunos de los tramos de la línea de evacuación discurren por diversos cauces de agua de entidad, especialmente los tramos soterrados que atraviesa; en primer lugar, por el río Gállego y posteriormente, por los Barrancos de la Val y de la Val Limpia.

Todo ello, le confiere un valor de impacto MODERADO.

Fase de desmantelamiento:

El impacto sobre el agua se deriva en esta fase, de las posibles alteraciones de los recursos hídricos debido a la contaminación accidental de los mismos por vertidos accidentales o acumulación de escombros, residuos líquidos o solidos con motivo del desmantelamiento de las infraestructuras. Se trata de un impacto de intensidad baja, de extensión parcial y reversible a corto plazo, por lo que su valoración es COMPATIBLE.

Red de drenaje

En cuanto a la red de drenaje superficial, se tendrán en cuenta medidas cautelares de obra para no alterarlo. Entre ellas se puede señalar la ubicación de los acopios temporales de estériles fuera de las vías naturales de drenaje, zonas de inundabilidad y zonas de flujo preferente del DPH. En caso de alterarlo temporalmente, al acabar las obras se restituirá el drenaje natural. Este se proyecta con los necesarios y pertinentes drenajes longitudinales y transversales que garanticen en todo momento el adecuado flujo del agua de escorrentía superficial.

Teniendo en cuenta que la modificación del trazado natural de las aguas de escorrentía será poco importante dada la orografía prácticamente llana de la zona y tomando todas estas precauciones, se considera el impacto por alteración de la red de drenaje superficial directo, negativo, sinérgico, reversible a corto plazo, temporal y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

En cualquier caso, si requiere se solicitará autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro para realizar obras en Dominio Público Hidráulico y zona de policía de cauces o se presentará una Declaración Responsable de Actuaciones Menores de mantenimiento y/o conservación del Dominio Público Hidráulico.

6.3.2. MEDIO ATMOSFÉRICO

Se considera como medio atmosférico, la alteración de la calidad del aire y el incremento del nivel sonoro.

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE. -Pueden afectar a la calidad del aire en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y los posibles incendios, en caso de producirse. En la fase de explotación, afectarán a la calidad del aire el aumento del trasiego de personas y vehículos para realizar labores de mantenimiento de los apoyos y/o de la línea de evacuación, aunque en el cómputo general, la generación de energía de origen renovable tiene un efecto positivo sobre la calidad del aire y el cambio climático. Por último, en la fase de desmantelamiento, la restauración del medio implicará movimientos de tierra para desmontar los apoyos y todo el cableado eléctrico, las subestaciones, etc. aunque de menor envergadura comparativamente a la fase de obra; las emisiones de gases por el tránsito de maquinaria serán poco significativas.

Fase de obra

Los movimientos de tierra generados, la apertura de caminos de acceso, ejecución y adecuación de los caminos de servicio, así como las operaciones de la maquinaria pueden suponer la generación de cantidades apreciables de polvo y emisiones atmosféricas, especialmente si los trabajos se realizan en tiempo seco. A ello hay que añadir la incidencia de los vientos en la zona que supone un factor suplementario que incrementa el riesgo de dispersión del polvo generado en las operaciones descritas.

Como consecuencia, se puede producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases, que previsiblemente se manifestará mediante una disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo y la deposición de partículas finas sobre la vegetación circundante y cultivos, con la consecuente disminución en la producción agrícola y en el desarrollo del ciclo vital de las comunidades vegetales naturales de los campos adyacentes.

Las principales operaciones productoras de polvo y gases durante la ejecución de la obra que afecta a este proyecto son:

- Operaciones de desbroce, consistentes en la eliminación de la capa vegetal que supone recirculación de pequeñas partículas secas de vegetación, así como partículas finas de polvo del sustrato sobre el que se asienta la vegetación.

- Excavación por medios mecánicos que genera la suspensión de partículas de polvo por el movimiento de tierras durante las operaciones de excavación y por la erosión del suelo producida por el tránsito de maquinaria y vehículos al trasladarse sobre la zona de trabajo.

- Carga/descarga y transporte de materiales, traducidos en el trasiego de tierras durante el vertido de éstas que da lugar a la suspensión de las partículas más finas que se encuentran en estos materiales.

- Tráfico de camiones y maquinaria por caminos sin asfaltar: la circulación de los vehículos y otras máquinas a través de los caminos sin asfaltar ponen en recirculación las partículas de polvo. De igual modo, los neumáticos llevan frecuentemente adheridos pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, general polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, el funcionamiento de estos vehículos y máquinas genera gases de la combustión de los carburantes tales como CO, NOx y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo.

En su conjunto se considera que los impactos sobre la atmósfera por producción de polvo y emisión de gases en las actividades constructivas son de carácter COMPATIBLE si se toman las medidas preventivas necesarias. No es previsible efecto ninguno una vez finalizadas las obras.

Fase de funcionamiento:

Durante la explotación, la línea eléctrica evacuará la energía generada por los Parques Fotovoltaicos Filera I-V, por lo que se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento. Estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se considera un impacto POCO SIGNIFICATIVO.

En sentido positivo, la generación de energía renovable de las plantas fotovoltaicas produce un efecto BENEFICIOSO sobre la calidad del aire y el cambio climático ya que reduce la emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero.

Fase de desmantelamiento:

En la fase de desmantelamiento de las infraestructuras (desconexión y retirada de los sistemas eléctricos, desmontaje de las cimentaciones de los apoyos, etc.), las emisiones de gases de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. Se trata de un impacto de baja magnitud con una valoración de impacto COMPATIBLE.

INCREMENTO DEL NIVEL SONORO. -Pueden afectar al nivel sonoro en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos. En la fase de explotación, afectará al nivel sonoro la presencia y el trasiego de personas y vehículos.

Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio supondrán una emisión acústica de la maquinaria que opere durante las labores de desmontaje y retirada de residuos.

Fase de obra:

El período de generación de ruidos será estrictamente diurno, a tenor de lo estipulado en el proyecto. Por otra parte, no es previsible que las emisiones sonoras alcancen niveles que puedan generar molestias significativas en la población, ya que los trabajos previstos se sitúan a más de 1 km de los núcleos urbanos, además de la proximidad a otras vías/infraestructuras/ actividades generadoras de ruido.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica, establece, de acuerdo con la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11 los valores límite de potencia acústica serán los indicados en la tabla siguiente.

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).	$P \leq 8$	108	105 (2)
	$8 < P \leq 70$	109	106 (2)
	$P > 70$	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	$P \leq 55$	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.	$P \leq 55$	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.	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	$M \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	94 + II lg m	92 + 11 lg m (2)
	$M \geq 30$	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	$P_{el} \leq 2$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	$2 < P_{el} \leq 10$	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	$P_{el} > 10$	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	$L \leq 50$	96	94 (2)
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	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.

A la vista de la tabla anterior, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante unas obras de construcción y demolición inciden, en el peor de los casos, en un entorno de aproximadamente unos 30 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán previsiblemente niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino (65 dBA) y al nivel límite nocturno (55 dBA) correspondiente al ámbito de estudio que se localiza en un área rural, ocupadas principalmente por parcelas agrícolas sin apenas vegetación natural, zonas industriales, granjas, etc. Por lo que el impacto será COMPATIBLE.

CAMPO MAGNÉTICO

De acuerdo con el apartado 3.15 de la ITC-RAT 15, en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En este caso, las edificaciones que se encuentran más próximas a la instalación corresponden a granjas, naves industriales, plantas fotovoltaicas y otras infraestructuras de evacuación presentes a lo largo del trazado de la línea aéreo-subterránea de evacuación. No existen viviendas de uso residencial en las cercanías de la zona de implantación.

En los casos considerados, los campos magnéticos presentan valores muy por debajo de los 100 µT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia. Además, el centro de medida cumple con la recomendación europea y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados.

6.4. MEDIO BIÓTICO

6.4.1. CUBIERTA VEGETAL

AFECCIONES A LA VEGETACIÓN. -La cubierta vegetal puede verse afectada en la fase de construcción por los movimientos de tierra, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales y los posibles incendios, si los hubiera. En la fase de explotación, no se esperan afecciones por parte de las infraestructuras. Por último, en la fase de desmantelamiento, los vertidos accidentales por el desmontaje de los apoyos y del cableado eléctrico y la restauración del medio afectarán a la vegetación (éste en sentido POSITIVO).

Fase de obras:

Durante la fase de obras se pueden prever tanto impactos directos como indirectos sobre la vegetación.

Los impactos directos sobre la vegetación vendrán derivados de la necesidad de desbroces y despejes de la cubierta vegetal y excavaciones previstas en el movimiento de tierras, así como por la apertura y adecuación de caminos de accesos y servicios. Las labores de desbroce se consideran efectos puntuales o parciales, en función de la superficie afectada, así como temporales y reversibles, pues se ajustarán en detalle los límites de la implantación evitando la ocupación de zonas con vegetación natural.

Las parcelas de implantación por las que transcurre la línea de evacuación se corresponden principalmente con terrenos de cultivo de secano y regadío en presencia de algunas áreas de vegetación natural.

Las especies arbóreas existentes se encuentran próximas a la ribera del río Gállego, el resto de la vegetación natural existente es de tipo arvense y ruderal fundamentalmente de bordes de caminos y campos agrícolas. Se trata de vegetación de poco valor ecológico y además con alta representatividad en el entorno. En el ANEXO referente a las especies de flora, se ha identificado una especie protegida, considerada "En Peligro de extinción" por el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Sin embargo, apenas se afectará la vegetación natural ya que gran parte del recorrido de la línea es aérea y en los tramos soterrados, las zanjas discurrirán por bordes de caminos ya existentes. La implantación del proyecto se realizará sobre parcelas agrícolas principalmente. La vegetación natural representa el 10% de la superficie total de ocupación.

Fotografía 3. Implantación prevista sobre campo de cultivo



Fotografía 4. Vegetación natural presente en la zona de estudio



Las zonas de acopio de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación natural, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales.

En lo que respecta a la línea eléctrica de evacuación, solamente se afectará la superficie para instalar los apoyos previstos realizándose el acceso a través de caminos existentes en la medida de lo posible y, la apertura de las zanjas necesarias para el recorrido de los tramos soterrados. En este caso, algunos tramos de la línea de evacuación transcurren por áreas catalogadas como hábitats de interés comunitario (1520*) con vegetación gipsícola ibérica y hábitats de interés comunitario (5210) con matorrales arborescentes de Juniperus spp. Sin embargo, dada la alta antropización de la zona industrial, la presencia de numerosas infraestructuras similares (tendidos eléctricos, caminos y vías de servidumbres, etc.), la cubierta vegetal de esa zona está significativamente deteriorada.

Según el proyecto de ejecución, las labores de limpieza y desbroce de la cubierta vegetal con medios mecánicos, con un espesor de 45 cm, representan unos 553 m^3. Y según el inventario ambiental realizado, la cobertura de vegetación natural de la zona de estudio está compuesta por las siguientes unidades de vegetación: combinación de cultivos con especies arvenses y ruderales, matorral, pastizal-herbazal, bosques de frondosas, bosque de coníferas y combinación de vegetación, en un área de 1 km entorno a la zona de actuación.

En base a los citados datos, se identifican y valoran, a continuación, las afecciones previstas sobre la vegetación natural por la implantación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación:

Tabla 43. Afección sobre vegetación natural por acciones de despeje y desbroce

LÍNEA AÉREO - SUBTERRÁNEA Y SET*			
Tipo de vegetación	**Afección desbroce (ha)**	**Sup. Disponible (ha)**	**Afección total (%)**
Bosque de frondosa	0,017	46,01	0,037
Pastizal o herbazal	0,012	320,24	0,0037
Matorral	0,033	163,06	0,020
Combinación de vegetación	0,0008	120,59	0,0006
TOTAL	0,0628	649,90	0,009

* Incluye instalación de apoyos y viales de acceso (76 apoyos)

Las zonas de acopio de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación natural, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales.

En lo que respecta a la línea eléctrica de evacuación, solamente se afectará la superficie para instalar los apoyos previstos realizándose el acceso a través de caminos existentes en la medida de lo posible y, la apertura de las zanjas necesarias para el recorrido de los tramos soterrados. En este caso, algunos tramos de la línea de evacuación sobrevuelan de forma aérea, algunas áreas catalogadas como hábitats de interés comunitario (1520*) con vegetación gipsícola ibérica y hábitats de interés comunitario (5210) con matorrales arborescentes de Juniperus spp. Sin embargo, dada la alta antropización de la zona industrial, la presencia de numerosas infraestructuras similares (tendidos eléctricos, caminos y vías de servidumbres, etc.), la cubierta vegetal de esa zona está significativamente deteriorada.

Según el proyecto de ejecución, las labores de limpieza y desbroce de la cubierta vegetal con medios mecánicos, con un espesor de 25 a 35 cm, suponen 1.228 m^3.

Y según el inventario ambiental realizado, la cobertura de vegetación natural de la zona de estudio está compuesta por las siguientes unidades de vegetación: combinación de vegetación (0,0006 %), matorral (0,020 %), pastizal-herbazal (0,0037) y bosques de frondosas (0,037 %), en un área de 1 km entorno a la zona de actuación.

Por otra parte, la vegetación natural próxima a la zona de implantación de la línea de alta tensión se verán afectadas indirectamente durante la fase de obras por la emisión de partículas de polvo originadas por los movimientos de tierras y el paso de la maquinaria, acción que puede provocar el deterioro de la vegetación circundante por la deposición de polvo sobre los estomas de las plantas. Sin embargo, se trata de un efecto temporal en una zona localizada. Para evitar y/o disminuir este tipo de afección, el proyecto incluye una serie de medidas preventivas y correctoras para controlar las emisiones de polvo en suspensión.

Por todo lo anterior, se considera que las acciones de desbroce y despeje de la cubierta vegetal representan un impacto MODERADO por el tipo de vegetación al que se puede afectar; sin embargo, el acopio de materiales y maquinaria, los posibles vertidos accidentales y el incremento de tráfico rodado, suponen un impacto COMPATIBLE con la adopción de las medidas preventivas necesarias.

Fase de funcionamiento:

En la fase de explotación, la cubierta vegetal no se verá sustancialmente alterada, pues tras la conclusión de las obras, los impactos sobre la vegetación se limitan al mantenimiento de las infraestructuras (caminos internos y caminos de accesos a los apoyos). La cobertura vegetal eliminada para soterrar las canalizaciones subterráneas será compensada por la revegetación natural que se prevé experimenten las superficies afectadas, una vez restituida las capas de tierra vegetal.

El peligro de generación de incendios derivado de la propia instalación o indirectamente por la facilidad de acceso que proporcionan, supone un factor de riesgo para la vegetación, aunque en este caso no existen espacios de interés forestal ni masas arboladas.

El proyecto contempla la retirada de la tierra vegetal y su empleo para la restitución de las zanjas y canalizaciones subterráneas, lo que sin duda conlleva la recolonización de estas superficies dada su naturaleza herbáceo-arbustiva y su relativamente alta capacidad de recuperación. Además, se prevé un estudio de revegetación, por lo que, ante todo ello, se considera que el impacto general sobre esta formación es temporal, de comienzo a corto plazo y durante un período la vida del parque- largo, recuperable y finalmente -una vez desmanteladas las máquinas como está previsto- reversible de modo natural, afectando a comunidades de alta representatividad.

Por lo tanto, en función de estos aspectos se considera que el impacto es COMPATIBLE en la fase de funcionamiento o explotación.

Fase de desmantelamiento:

El principal impacto en esta fase sobre la cubierta vegetal natural, se deriva del tránsito de maquinaria y vehículos utilizados para el desmontaje de las infraestructuras que podría ocasionar una degradación de la vegetación circundante por un aumento de partículas de polvo. Sin embargo, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, el impacto se considera COMPATIBLE.

RIESGO DE INCENDIO:

Como ya se ha indicado, no existe apenas cobertura vegetal ni vegetación arbustiva o arbórea susceptible de ser incendiada a lo largo del recorrido de la línea. Las principales causas de los incendios provocados por líneas eléctricas son:

Rotura del cableado	Debida a una tensión mecánica excesiva a la que esté sometida, superior a la de su carga de rotura. Se puede producir por: – Un mal cálculo del esfuerzo a soportar por el cable a la hora de realizar el tendido y este sea superior a su carga de rotura – Movimiento de una de las torres debido a una mala cimentación o un mal asentamiento del terreno, provocando sobre el cable un mayor esfuerzo – Se haya ajustado mucho el esfuerzo que soporta el cable a su carga de rotura y en días de condiciones desfavorables con viento, hielo, altas temperaturas, etc., este esfuerzo aumenta pudiendo superar la carga de rotura del cable
Meteorológicas	– Rayos que puedan caer sobre la línea. El rayo al caer sobre la línea puede producir la rotura del cable. También puede producir una sobre tensión en la línea, que, en el caso de que las tierras de los apoyos no estén bien hechas, puede producir un incendio – Fuertes vientos en forma de remolinos que provocan el levantamiento de objetos que se pueden encontrar en el campo como fajos de paja, que puedan terminar sobre la línea y con la humedad de la noche si están en contacto con dos de los cables hagan que la línea salte
Pérdida de aislamiento	– Puede ser debido a que los platos de la cadena de aisladores se hayan estropeado con el paso del tiempo y por las inclemencias del tiempo, produciendo derivaciones de tensión a tierra o bien que se rompan los platos aisladores y se caiga el cable. También puede ser producido en zonas de cotos de caza por disparos que se hayan producido sobre los mismos, rompiéndose y perdiendo su propiedad de aisladores. De acuerdo al artículo 29º del reglamento de líneas aéreas eléctricas el criterio de ruina será la rotura o pérdida de sus cualidades aislantes, al ser sometidos simultáneamente a tensión eléctrica y solicitación mecánica del tipo al que realmente vayan a encontrarse sometidos
Contacto indirecto de ramas de árboles	– Se produce cuando una rama toca dos de las fases, produciéndose una descarga sobre la rama, la cual provocará el incendio de la misma. Para evitarlo se debe cumplir la normativa de distancia que se debe guardar, ya descrita anteriormente – Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada, puedan alcanzar los conductores en su posición normal. El concesionario de la línea está obligado a exigir periódicamente que se efectúen las operaciones de corta y poda necesarias en la zona de protección señalada (Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión 223/2008 de 19 de marzo y Reglamento electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto)[1]
Nidos de cigüeñas	– Los nidos de las cigüeñas, se deben evitar en la medida de lo posible ya que son uno de los principales motivos de que la línea pueda saltar o se pueda producir un incendio, causado por: – Que se desprenda un palo del nido y toque una parte en tensión – Que la cigüeña se encuentre en el nido y al tocar los cables en tensión sus excrementos se hacen conductores, produciendo una descarga sobra la cigüeña la cual además de morir puede incendiar el nido – Que la cigüeña toque con las alas los dos cables al posarse en el nido – Para evitar el problema de los nidos de las cigüeñas, lo que se hace es poner otro apoyo al lado de la línea sin cables y sin nada, sólo para que la cigüeña haga ahí su nido y no utilice el apoyo de la línea eléctrica

Teniendo en cuenta los estudios realizados entre incendios forestales y tendidos eléctricos se puede concluir lo siguiente:

- En un gran porcentaje los incendios atribuibles a líneas eléctricas no han sido causados por ellas, sino por el contrario han sido afectadas por los mismos.
- El mero contacto puntual no continuado entre un árbol y un conductor de una línea de alta tensión, solo en circunstancias particulares pude provocar un incendio de copa.
- Los ensayos realizados demuestran, en líneas de alta tensión, que no se producen arcos entre líneas eléctricas y árboles, los arcos se producen después del inicio del incendio debido a los vapores, humos y partículas emitidas por los árboles y matorral en combustión.

El proyecto de ejecución incluye un Plan de Prevención y Contención de incendios forestales y un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio.

Por lo tanto, se considera un impacto COMPATIBLE.

6.4.2. FAUNA

AFECCIONES SOBRE LA FAUNA EN GENERAL. - Los movimientos de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales, la generación de residuos y los posibles incendios, en caso de producirse, reducen la superficie disponible para la fauna como zona de campeo, alimentación y nidificación. En la fase de explotación, afectarán a la fauna la presencia de infraestructuras y su mantenimiento y el aumento del trasiego de personas y vehículos. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio incidirá positivamente sobre la fauna al desmantelar las infraestructuras instaladas.

Fase de obra:

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 afectados. Por lo tanto, la acción de eliminar la cobertura vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente.

En esta fase hay que considerar asimismo, molestias por los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, riesgo de atropellos, incremento del nivel sonoro y aumento de presencia humana que pueden ser relevantes durante la época de reproducción de determinas especies más sensibles; aunque conviene destacar que estas afecciones, se limitan al periodo de obras (12 meses aprox) y dada la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona y la baja afección directa sobre la vegetación natural, se puede considerar un impacto COMPATIBLE en la fase de obras.

Fase de funcionamiento:

En la fase de funcionamiento, previsiblemente inducirán una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés. La fragmentación del hábitat es un cambio que puede afectar la evolución y biología de la conservación de los ecosistemas.

La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006). Además, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna, especialmente por la presencia de otras infraestructuras similares en sus alrededores, preferentemente zonas esteparias con mayor grado de naturalidad.

Ya se ha comentado que el área de estudio se caracteriza por su elevada antropización. La vegetación natural se encuentra altamente degradada y el uso del suelo es mayoritariamente agrícola con diversas infraestructuras existentes y proyectadas (autovías, plantas fotovoltaicas, líneas eléctricas, etc.)

El área objeto de estudio tiene una alta representatividad de comunidades de reptiles, mamíferos y aves.

Además, el área de estudio presenta actualmente densidades elevadas de conejo silvestre, con un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local representada por especies comunes y ampliamente distribuidas y acostumbradas a hábitats antropizados.

Por todo ello, el impacto sobre la fauna general en fase de explotación se considera MODERADO.

AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA. -

Fase de obras:

Para la valoración de los potenciales impactos sobre la avifauna, se ha tenido en cuenta el Estudio de Avifauna que está siendo realizado por el equipo especialista de NOVOTEC durante el ciclo anual 2025-2026 en toda la zona por la que discurre la línea de evacuación y las zonas de implantación de las dos subestaciones, haciendo hincapié en las especies que se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Para valorar la afección del parque sobre la avifauna presente en la zona de estudio, se pueden analizar los siguientes aspectos:

- La zona de estudio discurre de manera soterrada por el ZEC "ES2430077 Bajo Gállego". No hay afecciones a PORN ni ZEPAS.
- La diversidad de la avifauna es alta (93 especies de aves diferentes)
- Las especies esteparias presentan un alto interés conservacionista:
    - Sisón común, Ganga ibérica y Ganga ortega incluidas como "vulnerables" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
    - Cernícalo primilla y Alondra ricotí considerada como "Sensible a la alteración de su hábitat" aunque no se ha detectado ningún ejemplar de alondra.

PRINCIPALES IMPACTOS AVIFAUNA

Las líneas eléctricas pueden tener un impacto significativo sobre la avifauna, especialmente las que habitan en zonas abiertas y sin demasiada vegetación como las esteparias o el cernícalo primilla.

la línea de evacuación de la energía generada por las plantas fotovoltaicas Filera I-V discurre casi por completo por el Ámbito de Conservación del Cernícalo primilla; a su paso por el área crítica del cernícalo y por el Ámbito Potencial de Aplicación de aves esteparias (pendiente de consolidar mediante Decreto), la línea se plantea de forma soterrada, por lo que los principales impactos generados están relacionados con:

- **La mortalidad por colisión, electrocución o enganche con los tendidos eléctricos.**
- **Fragmentación de hábitats**: División de sus hábitats afectando a sus rutas de vuelo y limitando el acceso a determinados recursos como alimento y áreas de reproducción, lo que genera una alteración del comportamiento de las especies.
- **Aumento de la depredación:** Una de las ventajas que muestran las líneas eléctricas, es que pueden servir como posadero para aves de mediano y gran tamaño, especialmente rapaces, lo que incrementa la depredación sobre especies más vulnerables.

ESTEPARIAS

Los impactos más relevantes son los relacionados con los mencionados anteriormente. Se trata de especies que necesitan espacios abiertos y llanos, especialmente zonas dedicadas al pastoreo extensivo y la agricultura de secano, tendiendo a estar presentes en pastizales, espartal, matorrales bajos o vegetación natural baja con poca cobertura.

En este caso, si atendemos a los primeros resultados de los estudios de campo que se están realizando en el área de implantación (que abarcará un ciclo anual), se ha podido evidenciar la presencia de especies de aves esteparias de interés en el ámbito de estudio, por lo que es necesario aplicar medidas para reducir el impacto de la línea sobre estas especies.

Por lo tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que el riesgo de afección sobre los hábitats de especies de avifauna catalogada supone un impacto MODERADO, aunque se puede minimizar con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

CERNICALO PRIMILLA

La línea de evacuación queda incluida en el ámbito del Plan de Conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) definido en el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y se aprueba el Plan de conservación de su hábitat; a su paso por el área critica se soterra el trazado para evitar afecciones significativas sobre la especie.

Esta especie tiende a usar las subestaciones eléctricas como dormideros durante el periodo premigratorio, desde finales de junio a principios de octubre. Y no se trata de un uso ocasional, sino que las subestaciones ocupadas son reutilizadas durante años sucesivos. Aunque la presencia del cernícalo primilla en las subestaciones no genera ningún tipo de riesgo, si lo genera los tramos aéreos de la línea de evacuación, pudiendo ocasionar la mortalidad de ejemplares por la colisión, electrocución o el enganche y la fragmentación de hábitats.

Por ello, se considera que, adoptando las medidas preventivas, correctoras y complementarias que se recogen en el presente Estudio, las afecciones sobre la avifauna en general y, sobre el cernícalo primilla y las esteparias en particular, son de carácter MODERADO pero mitigable y recuperable en el tiempo.

RIESGO DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN POR LA LINEA AÉREA DE EVACUACION

Durante la fase de explotación, los grupos faunísticos afectados serán las aves por el riesgo de electrocución y colisión contra la línea de evacuación que se encuentra sometida al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han demostrado que la interacción de las aves con las infraestructuras eléctricas sitúa, a la electrocución y la colisión en los tendidos, como una de las principales causas de mortalidad no natural, tanto adulta como juvenil, para ciertas especies de aves. La electrocución afecta especialmente a aves de tamaño medio y grande que utilizan los apoyos de las estructuras de distribución de energía como posaderos. Por su parte, los accidentes por colisión afectan a otros grupos que no tienen este tipo de relación con los tendidos, especialmente a las aves migratorias.

En general, las interacciones entre aves y tendidos eléctricos son muchas y se pueden clasificar en función de los comportamientos de las aves y los tipos de infraestructuras. Así, un ave en vuelo puede colisionar contra los cables de un tendido si percibe demasiado tarde este obstáculo. Esto puede causar la muerte del ave, simplemente por el golpe o incluso por electrocución (tocando dos conductores a la vez). Las aves también utilizan las líneas y los apoyos como posaderos.

Esto no necesariamente tiene consecuencia alguna para el ave, aunque hay que destacar el caso de la electrocución, que ocurre en postes o apoyos de líneas de distribución cuando el ave establece un cortocircuito, bien entre dos cables o bien entre el mismo apoyo y un conductor. Relacionado con el comportamiento de la posada, es el de nidificación.

Igualmente, no tiene por qué tener consecuencias negativas para las aves, incluso podría ser beneficioso, aunque cabe destacar que este último comportamiento puede causar serios problemas para el mantenimiento de la línea.

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN. - La electrocución de un ave en un tendido se produce por contacto de ésta con dos conductores o, más a menudo, por contacto con un conductor y derivación a tierra de la corriente a través del poste metálico. La electrocución no es significativa en líneas de tensiones superiores a 66 kv, porque se produce sólo en aquellas en las que la distancia entre conductores y crucetas es pequeña. Es frecuente, sin embargo, en las líneas de tensiones inferiores, especialmente cuando la cadena de aisladores es muy corta o cuando la disposición de los conductores en el apoyo facilita el contacto simultáneo del ave con el poste y el conductor. Su resultado es casi siempre la muerte del ave. Las de mediana y gran envergadura, y particularmente las rapaces, son víctimas propicias, tanto por su tamaño como por su frecuente utilización de los apoyos como posadero.

RIESGO DE COLISIÓN. - El accidente por colisión se produce cuando las aves en vuelo no son capaces de evitar los cables y chocan con ellos. Su causa inmediata puede estar en la dificultad de un ave para evitar el choque contra un cable que no detectó a una distancia mínima que le permitiera evadirla. En la mayoría de los casos, causa su muerte, aunque en algunas ocasiones resultan sólo heridas. La susceptibilidad de las aves a sufrir este tipo de accidentes depende básicamente, de las características corporales de las distintas especies (envergadura, peso), de sus hábitats gregarios y comportamiento de vuelo, así como de otro tipo de circunstancias, como la reducción de la visibilidad en el entorno de las líneas por causas atmosféricas o el desencadenamiento de reacciones de pánico y huida. Las colisiones se producen en líneas de transporte cuando, en condiciones de escasa visibilidad, las aves remontan el vuelo para evitar los conductores y encuentran el nuevo obstáculo del cable de tierra, de un grosor mucho menor. Entre las especies más afectadas por este tipo de accidentes, se encuentran las típicamente gregarias, como muchas aves esteparias, las de hábitos crepusculares o nocturnos y las que tienen tendencia a formar acumulaciones temporales en lugares de alimentación.

En relación con las especies de aves en el ámbito de estudio, se consideran especialmente vulnerables a la mortalidad por la presencia de la línea eléctrica las siguientes, por sus estrategias de vuelo: el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*). También es destacable la presencia de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). Por todo ello, el impacto se considera MODERADO.

La línea aéreo-subterránea de evacuación de las plantas fotovoltaicas "Filera I, II, III, IV y V" de unos 47,55 km de longitud y 76 apoyos, cumple con el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Con respecto a los quirópteros, el riesgo de colisión es muy remota, debido principalmente a que el tendido eléctrico es una estructura estática, por lo que los murciélagos no tienen inconvenientes en detectar su presencia a través de ultrasonido.

Por otro lado, no se conoce la existencia de impactos generados por la electrocución con tendidos eléctricos, dado que no utilizan el tendido como posadero ni presentan un tamaño que haga posible el contacto de estos animales con dos conductores o con conductor y poste simultáneamente.

Fase de desmantelamiento:

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares.

En este sentido, el desmantelamiento de todas las infraestructuras facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto baja, resultando un impacto global para estas acciones de COMPATIBLE.

EFECTOS POSITIVOS

A pesar de las dimensiones de las infraestructuras de evacuación, también existen algunos efectos positivos:

Los apoyos pueden servir como puntos de vigilancia para aves depredadoras, lo que podría contribuir al control de especies como roedores o insectos, favoreciendo el equilibrio ecológico. Además, pueden utilizar estas estructuras para la construcción de sus nidos, especialmente en paisajes abiertos con escasez de vegetación arbórea o estructuras naturales. Esto, unido a las condiciones de tranquilidad reinantes en la zona de implantación, permite la existencia de especies como lagomorfos, paseriformes, etc. que podrán servir de alimento a otras (rapaces, mesomamíferos, etc.).

Las líneas eléctricas pueden funcionar como referencias visuales para algunas aves a la hora de delimitar sus territorios o utilizar las estructuras como puntos de canto.

En ecosistemas muy abiertos, las líneas pueden servir como elementos que facilitan el desplazamiento de ciertas aves, especialmente para especies que usan posaderos intermedios para recorrer grandes distancias.

Algunas medidas complementarias incluyen la posibilidad de instalar bebederos y comederos para convertirse en interesantes puntos de agua, más o menos permanentes para mamíferos y sobre todo para anfibios con el consiguiente impacto ambiental positivo.

6.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES

En los espacios protegidos consideramos las afecciones a Espacios Naturales Protegidos, RED NATURA (LIC/ZEC, ZEPA) y hábitats de interés comunitario.

El proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido, ni queda incluido en el ámbito de aplicación de ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales.

Sin embargo, uno de los tramos soterrados de la línea discurre dentro una zona catalogada como ZEC "ES2430077 Bajo Gállego". En él, se pueden distinguir diversos meandros y sotos de ribera albergando una vegetación característica (álamos, sauces, fresnos y olmos), así como diversas especies acuáticas protegidas como las tortugas *Emys orbicularis y Mauremys leprosa*, la nutria europea *(Lutra lutra*) y el castor europeo (*Castor fiber*). Además, es hábitat de especies de peces endémicos en peligro, como *Parachondrostoma miegii y Cobitis calderoni*.

Este espacio protegido actúa como un corredor biológico que conecta diferentes hábitats de la región, evitando la fragmentación y facilitando el desplazamiento de numerosas especies.

En sus alrededores se localizan otras ZEC de carácter estepario, como Montes de Zuera, Sierras de Alcubierre y Sigena, El Castellar y Montes de Alfajarín - Saso de Osera, lo que resalta la relevancia del Bajo Gállego como zona húmeda en un entorno predominantemente seco.

La gestión y conservación de la ZEC Bajo Gállego se enmarca dentro de la Red Natura 2000, una iniciativa de la Unión Europea destinada a garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más valiosos y amenazados de Europa. La designación de este espacio como ZEC subraya su relevancia para la biodiversidad y la necesidad de implementar medidas que aseguren su protección y restauración.

Dado que se trata de un tramo soterrado y que el cruzamiento con el río Gállego se realizará mediante una perforación horizontal dirigida que reducirá las afecciones sobre las aguas y sus especies asociadas y que según la Resolución de 17 de febrero de 2021, declara que el valor de conservación del ZEC Bajo Gállego es Bajo, el impacto sobre este espacio se considerará compatible.

El ámbito del proyecto no afecta a ninguna Zona Especial de protección para las Aves (ZEPA). La más cercana es la denominada "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar, situada a una distancia de unos 2 km al oeste.

AFECCION SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

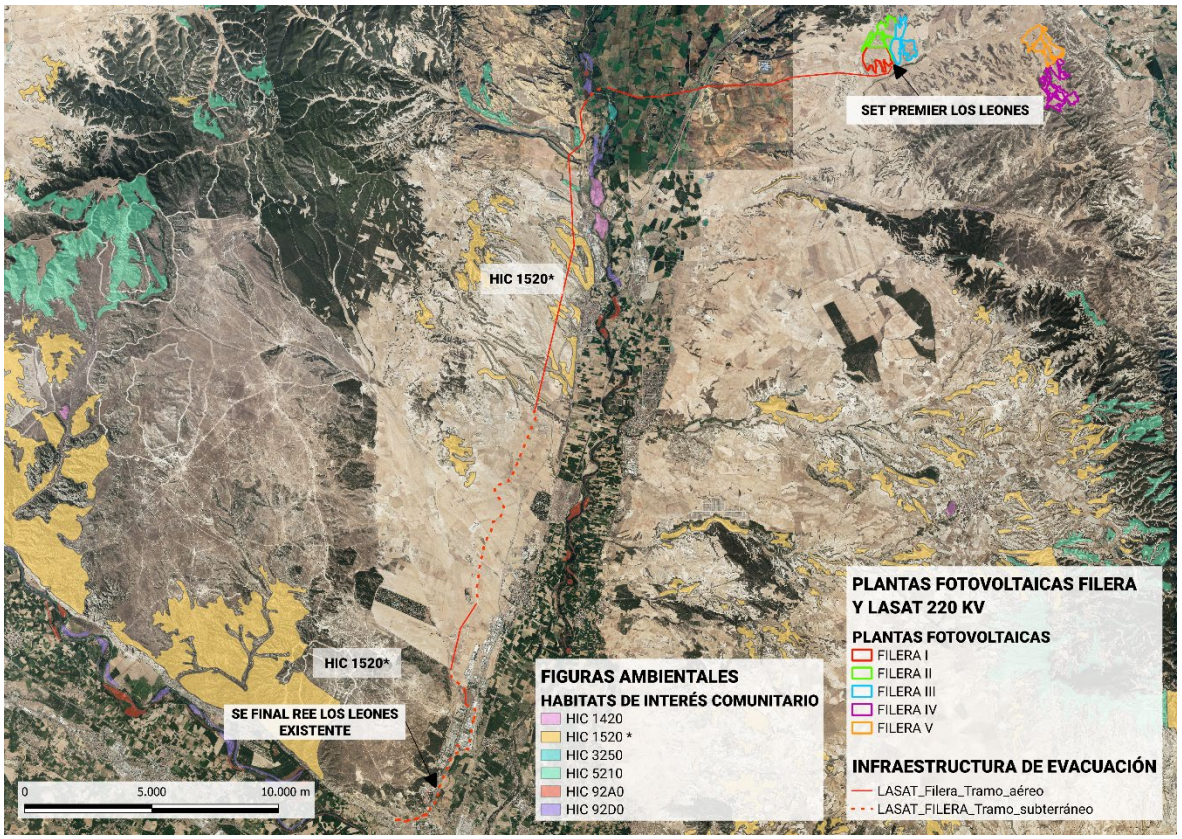
Los hábitats de interés comunitario inventariado por los que discurre la línea aérea-subterránea de evacuación en la zona de actuación son el 1520* "Vegetación gispicola ibérica *Gypsophiletalia*" (de carácter prioritario) siendo el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado clasificado como medio y, el HIC 5210, matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*

En este punto cabe destacar que la presencia de vegetación natural de tipo HIC no siempre coincide con la cartografía consultada en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) ya que ésta se ha inventariado mediante fotografías aéreas de unidades de vegetación natural, no representando un grado de detalle suficiente para valorar cuantitativamente la afección prevista si no se estudia in situ para comprobarlo.

El trazado aéreo de la línea eléctrica de evacuación discurre por este tipo de hábitat, aunque se prevé instalar todos los apoyos sobre terrenos agrícolas, caminos existentes o superficies sin vegetación natural. La parte soterrada siempre irá paralela a los caminos existentes sin afección directa sobre los HIC.

Ver anexo cartográfico. Planos detalle accesos apoyos.

Figura 88. Tipo de Hábitats inventariados según la cartografía consultada en el MITECO



No obstante, y con objeto de minimizar la afección a la vegetación natural, se configurará con especial detalle, el trazado aéreo definitivo de la línea de evacuación, realizando previamente un estudio de detalle de las comunidades vegetales afectadas para determinar la presencia y extensión de los hábitats de interés comunitario, el HIC prioritario 1520* y el HIC 5210, zonas naturales que se podrán ver afectadas.

Previo al inicio de los trabajos, se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obras quedando los límites perfectamente definidos, de forma que se eviten afecciones innecesarias sobre zonas de vegetación, estableciendo una zona de protección. Las zonas de acopios de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales.

Se incluirá específicamente en el plan de restauración del PVA, la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto, planteando si fuera necesario, la compensación de superficies afectadas con vegetación natural inventariada como HIC.

Por todo ello, se considera un impacto sobre los hábitats de interés comunitario COMPATIBLE dado que los apoyos se situarán fuera de estas zonas y los tramos soterrados discurrirán por el borde de viales y caminos.

En fase de funcionamiento, no se prevén afecciones sobre la vegetación natural ni hábitats del entorno.

En la fase de desmantelamiento, el tránsito de maquinaria y vehículos se realizará por los caminos y viales ya existentes y el Plan de Restauración Ambiental prevé compensar las superficies de vegetación natural finalmente afectadas, favoreciendo la revegetación natural, por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

6.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Consideraremos la salud ambiental y calidad de vida de la población, la creación de empleo y la competitividad en energía renovables.

AFECCIONES A LA SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA - Las acciones del proyecto que pueden afectar a la población se darán fundamentalmente en la fase de construcción: el incremento del tráfico rodado, la generación de residuos y el incremento de la mano de obra en sentido positivo. En la fase de explotación, el incremento de la mano de obra. Por último, en la fase de desmantelamiento afectará la generación de residuos y la restauración del medio que afectará POSITIVAMENTE.

Durante las obras, las principales molestias sobre la población se producirán como consecuencia del incremento del tráfico rodado por la circulación de maquinaria pesada, incremento de humos y ruidos, etc. En el entorno no existen núcleos de población residencial situados a menos del1 km del parque previsto.

En todo caso, se trata de afecciones temporales que terminarán a la vez que las obras.

Las labores de construcción de la línea de evacuación, así como de las plantas fotovoltaicas y las subestaciones correspondientes (objeto de otro proyecto) se llevarán a cabo sobre terrenos con unos usos definidos, por lo que se producen unos perjuicios leves, pero evidentes, a los propietarios y usuarios. En este sentido, resultan necesarias medidas compensatorias de indemnización a los propietarios, ya contempladas por el promotor, siendo de este modo el efecto remanente COMPATIBLE.

En lo referente a vibraciones, la obra civil prevista requiere labores de excavación para la adecuación de caminos, la excavación de zanjas, que por las características litológicas del terreno es realizable por medios mecánicos convencionales, con retroexcavadora complementada de ser necesario, con martillo perforador (pica), por lo que no se prevén voladuras ni otras acciones susceptibles de producir vibraciones.

Por lo tanto, se puede concluir que las vibraciones serán inexistentes y los campos electromagnéticos generados insignificantes. Por todo ello, se considera que la afección del funcionamiento de la línea de evacuación y sus infraestructuras asociadas al sosiego público es COMPATIBLE.

CREACIÓN DE EMPLEO. - La implantación de la energía fotovoltaica tiene también evidentes ventajas en lo que se refiere a creación de riqueza y de empleo, y ello supone un estímulo para su desarrollo. Estamos ante un sector emergente, que moviliza muchas inversiones, posibilita el crecimiento de un sector industrial nuevo y crea puestos de trabajo.

El proyecto implicará la creación de varios puestos de trabajo tanto durante la fase de obras como en la fase de funcionamiento con una serie de efectos positivos sobre la zona desde el punto de vista socioeconómico. Durante la fase de funcionamiento, se crearán puestos de trabajo dedicados a las labores de control y mantenimiento de las instalaciones. Además, se estima que, por cada puesto de trabajo generado directamente en la fabricación de los cables y sus apoyos, la instalación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de forma indirecta como son consultorías, gabinetes jurídicos, investigación, finanzas, ventas, etc.

Por otra parte, el funcionamiento de la línea lleva aparejados una serie de importantes pagos tanto a los propietarios de los terrenos, ya sean públicos o privados, como a los municipios implicados.

ACEPTACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO. -En la actualidad se observa una mejoría generalizada en la valoración de la población respecto a la energía fotovoltaica. La sociedad actual parece más receptiva ante la idea de la instalación de nuevos parques fotovoltaicos en su territorio debido fundamentalmente a la opinión de que la energía producida proviene de fuentes energéticas más respetuosas con el medio ambiente.

Por otro lado, el presente Estudio de Impacto Ambiental, tal y como estipula la legislación vigente y en aras de garantizar el proceso de participación social, será sometido al trámite de información pública para que cualquier agente o persona interesada pueda consultar el proyecto y aportar sus alegaciones si lo considera oportuno.

COMPETITIVIDAD ENERGÍAS RENOVABLES / AHORRO DE COMBUSTIBLES FÓSILES. Cualquier política dirigida hacia un futuro sostenible debe estar basada en elevados niveles de eficiencia energética y en una mayor utilización de las energías renovables. La línea de evacuación asociada a las plantas fotovoltaicas contribuye a alcanzar estos objetivos, puesto que:

- Suponen el empleo de recursos autóctonos e incrementan el nivel de autoabastecimiento y permiten reducir las importaciones de combustibles fósiles, como petróleo, carbón y gas natural, así como el ahorro de recursos no renovables.

- Contribuyen a la diversificación energética, introduciendo nuevas fuentes de generación en el conjunto de sistemas de generación de energía.

- Favorecen el desarrollo y la implantación de nuevas actividades económicas e industriales, con efectos positivos sobre la economía y el empleo, como ya se ha mencionado.

6.7. PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

Consideraremos las afecciones sobre dominio público pecuario, montes de utilidad pública y patrimonio arqueológico.

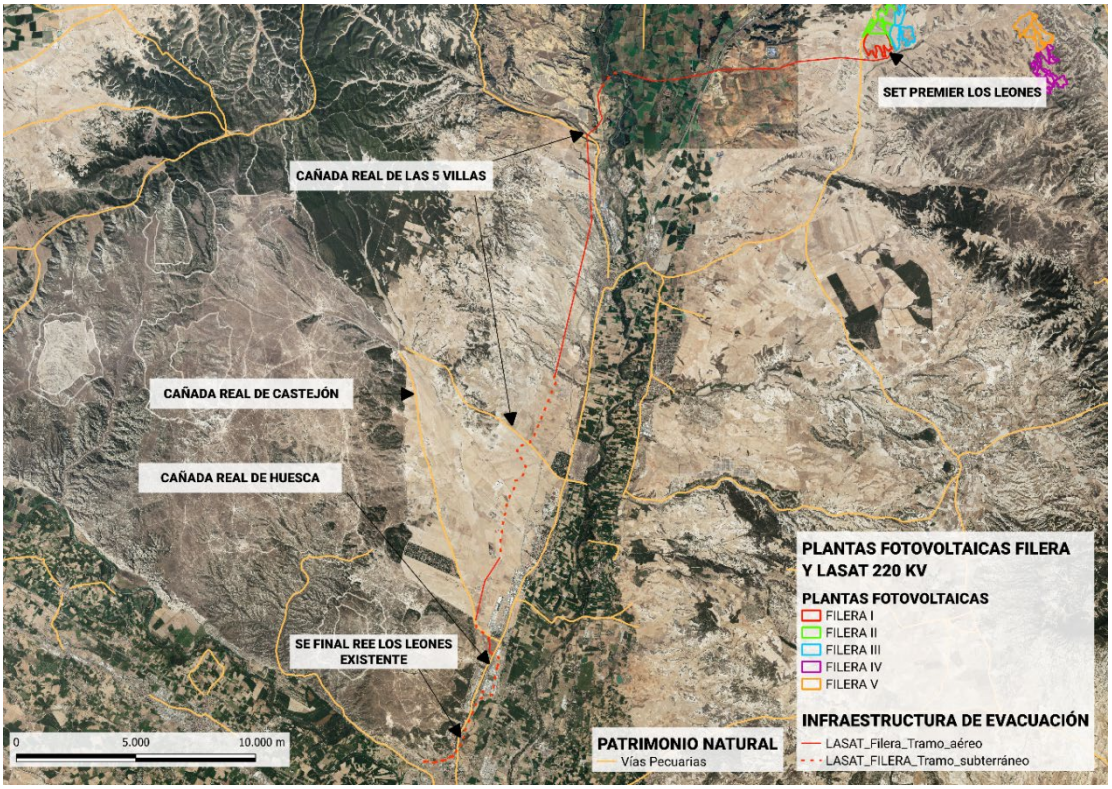
6.7.1. VIAS PECUARIAS

La línea eléctrica de evacuación cruza de forma, tanto aérea como soterrada varias vías pecuarias de la zona según el visor consultado INAVIAS: Cañada Real de Lupiñen, Cañada Real de las Cinco Villas, Cañada Real de Castejón y Cañada Real de Huesca.

En todo caso, se garantizarán los usos y servidumbres de las vías pecuarias existentes en el entorno y se tramitará de forma previa al inicio de las obras, el correspondiente expediente de concesión de ocupación temporal de terrenos por ocupación de la línea de evacuación. En caso de utilizar u ocupar temporalmente las vías pecuarias por el tránsito de vehículos y maquinaria para acceder a las plantas o sus infraestructuras de evacuación, se solicitará la autorización de compatibilidad de usos en dominio público pecuario.

Por todo ello, se considera un impacto COMPATIBLE sobre el dominio público pecuario.

Figura 89. Afección a vías pecuarias

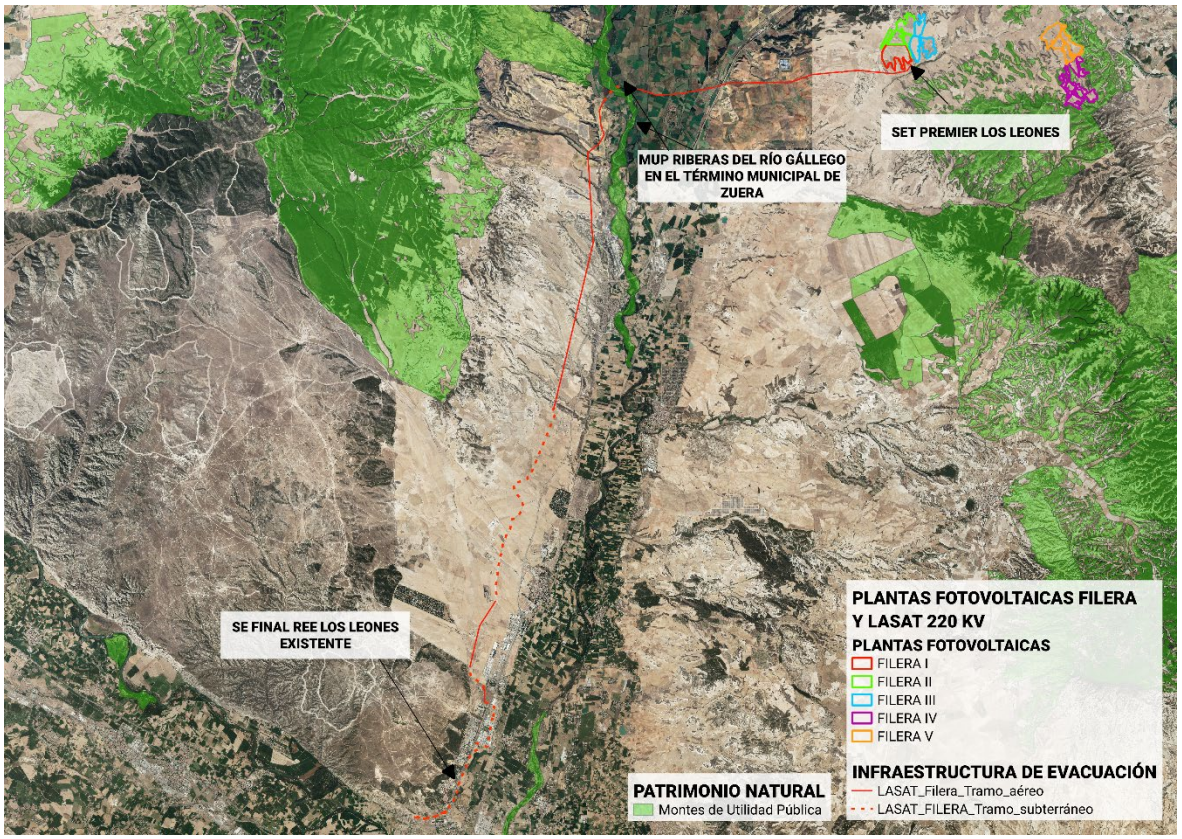


6.7.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos descargados del SITARAragón, El trazado de la línea aérea- subterránea de evacuación afecta al MUP 000439 "Riberas del Río Gállego en el Término Municipal de Zuera".

En todo caso, se garantizarán los usos y servidumbres de los Montes de Utilidad Pública existentes en el entorno y se tramitará de forma previa al inicio de las obras, el correspondiente expediente de concesión de ocupación temporal de terrenos por ocupación de la línea de evacuación. En caso de utilizar u ocupar temporalmente los Montes de Utilidad Pública por el tránsito de vehículos y maquinaria para acceder a las infraestructuras de evacuación, se solicitará la autorización de compatibilidad de usos.

Figura 90. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto



6.7.3. PATRIMONIO

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS. Pueden afectar al patrimonio, en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y el acopio de material y maquinaria.

La empresa especializada PALEOYMAS es la responsable de realizar los trabajos de prospecciones arqueológicas y paleontológicas de la línea de evacuación. En el Anexo correspondiente se adjuntan las cartas de encargo y los permisos de la Administración.

Además, si el organismo competente lo considera necesario se establecerá un control arqueológico y/o paleontológico en la fase de funcionamiento para proteger los elementos conocidos próximos y los que pudieran surgir.

En cualquier caso, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos de interés, deberá comunicarse a la Dirección General de Patrimonio Cultural para la correcta documentación y tratamiento del material recuperado, según se señala en la Ley del Patrimonio Cultural de Aragón.

Es por esto por lo que se valora el efecto como COMPATIBLE, siempre y cuando se garanticen las medidas de protección y control establecidas por el equipo especialista.

No obstante, el Servicio de Protección del Patrimonio será el responsable de establecer las medidas necesarias para la preservación del patrimonio cultural presente en la zona de estudio.

6.8. MEDIO PERCEPTUAL

En el medio perceptual se considera el paisaje. Según la ley de evaluación de impacto ambiental, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, incluido el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje.

MODIFICACIÓN DEL PAISAJE. -los impactos sobre el paisaje están determinados por la pérdida de calidad de este, debido a un cambio estructural y a la intrusión de elementos artificiales en la fase de construcción y explotación. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

En el Convenio Europeo del Paisaje, existe una recomendación muy interesante sobre estudios de impacto y paisaje; se trata de la Recomendación CM/Rec (2008)3 del Comité de ministros a los Estados miembro sobre las orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje (adoptada por el Comité de Ministros el 6 de febrero de 2008, durante la 1017ª reunión de los representantes de los ministros).

Según dicha recomendación, los procedimientos de evaluación de impacto ambiental previstos por la Unión Europea para evaluar las consecuencias de los proyectos de ordenación sobre el medio ambiente son instrumentos enormemente útiles para estudiar los efectos directos e indirectos de los proyectos sobre los lugares y para precisar las medidas proyectadas para evitar o reducir estos efectos, en caso necesario. La experiencia existente muestra la frecuente insuficiencia de las modalidades de análisis y evaluación de la dimensión paisajística, que a menudo es considerada como tema sectorial adscrito a los componentes ambientales (aire, agua, suelo), tratado en muchos casos mediante indicadores cuantitativos. Por tanto, es necesaria una verdadera evaluación cualitativa de los efectos de los proyectos de ordenación sobre el paisaje. Un cambio en el contenido de estos procedimientos resulta indispensable para favorecer una lectura global e integrada de los lugares a través de los diferentes puntos de vista.

Es importante introducir los objetivos de calidad paisajística (planes de paisaje, planes de ordenación del territorio con contenido paisajístico, etc.) en los estudios de impacto para asegurar proyectos lo más coherentes posible con esos objetivos.

Es, en todo caso, indispensable prever intervenciones de atenuación y compensación de los eventuales efectos negativos de los proyectos de transformación sobre los espacios, desde el punto de vista del paisaje y el medio ambiente (integración de los dos puntos de vista).

La incidencia del proyecto sobre el fenosistema es función de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y también de la amplitud de la cuenca visual resultante. En función de estos factores se ha procedido a evaluar el impacto que sobre el paisaje puedan ejercer las actuaciones proyectadas.

En los apartados de inventario ambiental se ha puesto de manifiesto que el paisaje de la zona se caracteriza por la confluencia de diferentes unidades paisajísticas. Tanto los matorrales arborescentes como la vegetación potencial de matorral gipsícola han sufrido de forma general una notable alteración en virtud de un desarrollo agrario que se ha erigido en motor de la economía de la zona y que ha supuesto una merma en la calidad paisajística de la misma.

Los impactos producidos sobre el paisaje durante la fase de construcción son la pérdida de calidad del paisaje debido a un cambio en la estructura de este. Todas las obras de instalación traerán consigo una afección directa al paisaje, reversible y localizada, que se considera COMPATIBLE, aunque requiriendo de un estricto control de obra que garantice una mínima ocupación de espacios, y de medidas de restauración de los espacios afectados.

En la fase de explotación, la intrusión visual está causada por la introducción de elementos artificiales como es la propia presencia de las infraestructuras, de gran extensión superficial, y además en este caso, se considera un número de observadores relativamente alto por la presencia de numerosas vías de comunicación.

De forma general se puede considerar que:

- El impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea la longitud de la línea de evacuación, especialmente en una zona donde por las condiciones topográficas del terreno van a ser muy visibles.
- La línea de evacuación será en parte soterrada y el tramo aéreo paralelo a otras líneas existentes.
- El impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador.

La pérdida de calidad se produce por la apertura/mejora de accesos, preparación del terreno, zanjas. Los factores elegidos para caracterizar y valorar el impacto son las superficies alteradas y la calidad del paisaje de la unidad donde se encuentran ubicadas.

Las superficies alteradas por la obra corresponden a las zonas de ubicación de los acopios, maquinaria y de los accesos. Según la valoración realizada en la descripción del medio, la calidad del paisaje es baja ya que la principal unidad afectada es la de tierras de labor en un área altamente antropizada.

Valorando los aspectos señalados en los párrafos anteriores, el impacto por pérdida de calidad se considera bajo.

La intrusión visual se debe a la introducción de elementos artificiales visibles en el paisaje, especialmente si no existían con anterioridad. Está producida por las mismas acciones que causan la pérdida de calidad, a las que se añaden los movimientos de maquinaria, etc. Las canalizaciones subterráneas tienen una percepción visual menor, ya que únicamente son visibles en los momentos en las que se instalan.

Debe matizarse que la zona presenta ya algunos elementos antrópicos como numerosas líneas eléctricas, caminos de servidumbre, instalaciones agropecuarias, infraestructuras eléctricas. Todo ello conlleva una disminución de la magnitud del impacto.

Teniendo en cuenta lo anterior:

- La extensión de la línea de evacuación es alta.
- La cuenca visual es grande.
- La frecuentación de observadores es alta.
- Ya existen numerosos elementos artificiales.
- La fragilidad del paisaje es media.
- La calidad del paisaje es baja.

Por todo ello, se puede caracterizar el impacto sobre este elemento como MODERADO ya que se trata de un efecto residual que difícilmente va a poder ser mitigado con la aplicación de medidas correctoras.

Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

6.9. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez establecidos los criterios de caracterización de impactos y la metodología empleada para su valoración, se presentan en este apartado, en forma matricial, los resultados obtenidos y que han sido enunciados y descritos en el apartado anterior.

- MATRIZ DE VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS -

Como puede apreciarse en las matrices de impactos precedentes, el proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos factores del medio (avifauna esteparia y medio perceptual) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Para el resto de los factores, si bien no se puede evitar el impacto, se pretende minimizarlo hasta niveles ambientalmente aceptables con la adopción de medidas complementarias y compensatorias.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter compatible con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico.

Tabla 44. Matrices de valoración de impactos

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMOÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE DE CONSTRUCCIÓN										
Apertura y mejora de los accesos	C	C				C				C
Desbroce y despeje vegetación	C	C		C					C	C
Cimnetaciones y explanaciones	C	C	M		C	C		C	C	C
Transporte y acopio de materiales	C	C	M	C	C	C		C	C	C
Apertura de zanjas	C	C	M	C	C			C	C	C
Ocupación del espacio	C			C				C		
Montaje de infraestructura de evacuación		C		C	C	C	C	C		C
Generación de residuos						C	C			
Riesgo incendios	C					C		C	C	C
Incremento mano de obra										
FASE DE EXPLOTACIÓN										
Funcionamiento y ocupación del espacio				C					M	C
Labores de mantenimiento						C		C	C	
Auemtno del tránsito	C	C						C	C	C
Comercialización renovable	+									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Desmantelamiento de las infraestructuras	C	C	C							C
Generación de residuos										
Vertidos accidentales						C				
Restauración del medio	+		+	+	+	+		+	+	+

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			Patrimonio	
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICs y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE DE CONSTRUCCIÓN								
Apertura y mejora de los accesos	C	M		C			C	C
Desbroce y despeje vegetación	C	C						
Cimnetaciones y explanaciones	C	C		C			C	C
Transporte y acopio de materiales	C	C					C	C
Apertura de zanjas	C						C	
Ocupación del espacio		C						
Montaje de infraestructura de evacuación	M	C		C				C
Generación de residuos	C	C		C				
Riesgo incendios	C							
Incremento mano de obra				+	+			
FASE DE EXPLOTACIÓN								
Funcionamiento y ocupación del espacio		C						
Labores de mantenimiento					+			
Aumento del tránsito								
Comercialización renovable								
Incremento mano de obra				+	+			
DESMANTELAMIENTO								
Tráfico rodado		C						
Generación de residuos								C
Vertidos accidentales								C
Restauración del medio	+	+	+	+	+		+	+

C. Compatible	<25
M. Moderado	25<|<50
S. Severo	50<|<75
Crítico	>75
Positivo +	+

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se plantean en este apartado las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o, en su caso, corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del proyecto, como durante la fase de funcionamiento y desmantelamiento.

Partiendo de lo anterior, las medidas descritas en los apartados que siguen se basan en el principio de jerarquía de la mitigación y por tanto están centradas en lograr, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento: en primer lugar, la prevención frente a los potenciales impactos, en segundo lugar, minimizar los impactos y tercer lugar la corrección y restauración de las superficies o factores del medio que se hayan visto afectados.

El apartado se estructura de acuerdo con los impactos sobre los distintos elementos del medio recogidos en el apartado de Inventario Ambiental.

Se distinguen tres tipos de medidas:

- **Medidas preventivas**: Dirigidas a labores en la fase de ejecución, funcionamiento y desmantelamiento. Se aplican en la fase de diseño de los proyectos constructivos y previo al inicio de las obras con el fin de evitar las afecciones ambientales de la actuación. Asimismo, serán de aplicación durante la fase de ejecución del proyecto para prevenir los impactos ambientales que se puedan generar, en especial las actuaciones que implican movimientos de tierra, así como favorecer la integración de la obra en el entorno.

- **Medidas correctoras:** Son aquellas que una vez producido el impacto se realizan para corregir y reparar el daño causado, buscando en la medida de lo posible la recuperación del estado original del elemento afectado.

- **Medidas compensatorias ordinarias:** "Ocupando el último lugar en la jerarquía de la mitigación, las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en el propio espacio Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el proyecto o en los más próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacio.

En el presente apartado se va a hacer referencia tanto a las medidas preventivas generales como a las preventivas y correctoras especificas diseñadas por tipo de factor del medio implicado, tanto durante la fase de ejecución como de funcionamiento y desmantelamiento.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

7.1.1. COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

Tanto durante la realización de las obras como en los tres años posteriores a la conclusión de estas (ampliable hasta cinco años según la resolución de la DIA) se nombrará a un Técnico Responsable de la Dirección Ambiental de Obra que será el responsable del PVA en la fase de ejecución y en la fase de funcionamiento del proyecto y actuará como interlocutor con el director de obra.

7.1.2. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se realizará la planificación de un calendario para las actuaciones que se prevén ejecutar tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento. Se diseñará un cronograma de los trabajos con objeto de realizar una programación de las actuaciones que permita evitar o, en su caso, minimizar los potenciales impactos ambientales. El cronograma estará elaborado teniendo en cuenta la duración total de las obras y desglosado por actividades según las diferentes actuaciones propuestas.

Para la programación de las actuaciones será necesario considerar las siguientes premisas:

En relación con la gestión del suelo vegetal: No se efectuarán desbroces de la vegetación natural durante los periodos de reproducción, nidificación, cría o freza de las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación. Un técnico especializado determinará y supervisará las zonas a desbrozar, bajo la premisa de que se debe minimizar, en lo posible, dicha superficie.

Tras la ejecución de los desbroces que fueran pertinentes, los suelos del área a ocupar se retirarán de forma selectiva, retirando primero la tierra vegetal, reservando en acopios y, en su caso, tratando adecuadamente para su posterior utilización en la restauración de los terrenos alterados. Posteriormente, se realizará la apertura de las zanjas, o movimientos de tierra que fueran necesarios según proyecto. Los acopios de tierra vegetal se deberán mantener hasta el momento de extender dicha tierra en las zonas a restaurar.

Es preciso considerar que tras el extendido de tierra vegetal debe transcurrir el menor tiempo posible para iniciar las actuaciones de revegetación que se contemplen asociadas al proyecto. El objeto de reducir este plazo es minimizar el tiempo de exposición del terreno a la posible erosión por viento o agua, lo que provocaría el deterioro o incluso la pérdida de la tierra vegetal.

En relación con las posibles molestias a la fauna: Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o madrigueras en el ámbito de actuación. En caso de detectar su presencia se avisará a los organismos competentes de la Administración para acometer las actuaciones que estimen pertinentes para su conservación.

Con objeto de minimizar las molestias por ruido, tránsito de personas, etc. a las especies de fauna de especial interés en el ámbito de actuación, las actuaciones que impliquen maquinaria o movimiento de tierra se programaran para evitar los periodos de nidificación, reproducción y cría de las citadas especies esteparias.

En la medida de lo posible, determinación del horario de obra, compatible con los biorritmos faunísticos (reducir molestias por ruido y contaminación lumínica).

7.1.3. REPLANTEO: LOCALIZACIÓN EXACTA DE LAS OPERACIONES

Para una correcta ejecución de la obra será necesario una detallada localización de la misma. Para ello, en primer lugar, se procederá a localizar los vértices de las obras minimizando, en lo posible, las superficies de ocupación y, a localizar los enclaves que requieran medidas protectoras (formaciones vegetales de interés, límites de cauces, etc.), enlazando con la red altimétrica dispuesta en la zona.

Durante la fase de funcionamiento, el acceso a los edificios e instalaciones estará debidamente señalizado y el paso quedará restringido al personal de mantenimiento y a los trabajadores.

7.1.4. JALONAMIENTO Y RESTRICCIONES DEL PASO DE MAQUINARIA

Antes del inicio de las obras se deberá señalizar la zona por donde se permite el tránsito de la maquinaria y de los operarios, mediante estaquillas y cintas plásticas. Esta medida se ejecutará al tiempo que el replanteo. Se procurará que la zona de paso coincida con caminos existentes. Los vehículos y la maquinaria bajo ningún concepto pueden salirse de la zona establecida para ella. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés, en las zonas con suelos frágiles frente a la erosión y en las zonas encharcadizas.

Deberá estar señalizado el parque de maquinaria y los caminos de acceso a la obra, así como las superficies destinadas a cualquier actividad que suponga una ocupación temporal del suelo.

En caso de existir rodales de vegetación, hábitats o arbustivos que sea preciso proteger, se realizará un jalonamiento perimetral de los mismos. Se prohíbe acopiar material en el interior de estos jalonamientos de la vegetación.

Para que estas recomendaciones se cumplan la señalización ha de ser visible y comprensible por parte de los operarios, a los que se les debe informar previamente de los condicionantes que estos indicadores suponen.

Tras la finalización de las obras la señalización empleada para el jalonamiento será retirada.

7.1.5. LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES, DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO

La tierra que se extraiga durante las excavaciones, apertura de zanjas, etc. debe colocarse en zonas cercanas a la obra para tener rápido acceso a ella en caso de necesitarse, debiéndose ubicar en zonas llanas, alejadas lo máximo posible de los cauces fluviales y nunca sobre vegetación natural.

Los excedentes de tierra se reutilizarán siempre que sea posible, en la misma obra. Como último recurso serán transportados a zonas de préstamo, si fuera pertinente a otras obras cercanas o finalmente, a vertedero autorizado.

Los materiales para las obras deben almacenarse en la medida de lo posible bajo cubierta, en zonas llanas y lejos de cursos fluviales. Preferiblemente se emplearán zonas áreas agrícolas o degradadas sin cobertura vegetal.

7.1.6. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

El contratista que ejecute la obra contará con un Plan de Gestión de Residuos, en el que se defina el modo y lugares de acopio de los residuos hasta su retirada por gestor autorizado, contando, para ello, con una empresa especializada y cualificada.

Este Plan de Gestión de Residuos, tanto sólidos como líquidos, contemplará además de lo establecido en las respectivas legislaciones, nacional y autonómica, los siguientes aspectos:

- Maquinaria a usar y plazo de revisión de motores: Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga, prestando especial atención a las pérdidas de aceite.
- Segregación de residuos generados en obra según su tipología legal.
- Destino final de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales, ya sea mediante acuerdo con empresa autorizada o traslado de residuos a vertederos autorizados, conservando resguardos de recogida o entrega.
- Precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales: Acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos, fuera de las zonas impermeabilizadas. Se deberán especificar las medidas de retirada de residuos o vertidos, todo ello bajo la premisa de que en caso de vertidos accidentales se procederá a la recogida inmediata del vertido. Los suelos contaminados por vertidos accidentales serán retirados y gestionados de conformidad con la normativa de aplicación.
- La limpieza de maquinaria, repostaje y cambios de aceites se realizará, únicamente, en zonas habilitadas a tal efecto, debidamente impermeabilizadas.

- Se considera necesario crear un punto para la limpieza de las cubas de las hormigoneras, en un lugar accesible, impermeabilizado y que no afecte a los ecosistemas del entorno.
- Se creará en la obra un "punto limpio" que permita la correcta segregación de residuos y su almacenamiento, donde se disponga de contenedores, cubas y bidones adecuados para el almacenaje de residuos, respetando lo dispuesto en la normativa de aplicación. Al cese de la obra el punto limpio será desmantelado.
- Se especificará que una vez terminadas las obras se procederá a la limpieza general de la zona, considerando por tanto todas las zonas de actuación del proyecto.
- Se instalará una fosa séptica o baños químicos para los vertidos de aguas residuales asimilables a domésticas.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS POR FACTOR DEL MEDIO

Se proponen las siguientes medidas preventivas y/o correctoras sobre los factores del medio analizados en el Inventario Ambiental.

7.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Las medidas atienden a la localización adecuada de las instalaciones auxiliares y minimización de las necesidades de superficie, a la adecuada gestión de los residuos evitando su afección a los suelos durante su uso y a la restauración de estos y revegetación para la recuperación al finalizar el uso.

- En caso de que fuera necesario, según las condiciones meteorológicas, se regarán los acopios de tierra según su composición. En caso de que el periodo de inutilización de los acopios sea superior a seis meses o en caso de que el DAO lo considere oportuno y según su criterio, se realizarán labores de mantenimiento de los acopios (abonado, riego).
- El material extraído en las zanjas preferentemente será reutilizado durante su relleno y cierre, con objeto de evitar el volumen de tierra excedente
- El extendido de la tierra vegetal se realizará considerando los espesores que se refieran en los correspondientes proyectos constructivos.
- En aquellas zonas en las que se detecte que se ha producido una compactación del suelo motivada por la ejecución del proyecto se procederá a realizar su descompactación mediante subsolado o arado en contra de pendiente.
- Se intentará adaptar la línea de evacuación al relieve original. Se evitarán nivelaciones o movimientos de tierra que cambien significativamente la geomorfología.

- Se excluirán los elementos de la infraestructura que causan impactos al patrimonio geológico. Se señalizarán con balizas los ámbitos geológicos con valor patrimonial y exclusión de la zona afectada por el proyecto.
- Se elegirán componentes para la línea de evacuación que no incorporen sustancias peligrosas, persistentes o bioacumulables.
- En aras de una economía circular, se priorizarán modelos de cables y demás elementos de la línea por su mayor aptitud para ser reutilizados, o en su defecto reciclados, tras el fin de su vida útil.
- No se permitirá ubicar elementos de la línea en:
    - Superficies cubiertas de vegetación natural protectora del suelo.
    - Zonas que originalmente ya presentan problemas erosivos patentes (cárcavas o barrancos)
    - Zonas con riesgo de derrumbes o deslizamientos (movimientos en masa).
    - Bordes de cauces o Zonas de vaguada.
- No se deben pavimentar/ asfaltar caminos interiores ni accesos, salvo rampas en pendiente con riesgo de erosión. Los caminos se acondicionarán con firme natural mejorado.
- Se priorizarán los viales y accesos existentes y se minimizarán los movimientos de tierras por apertura de nuevos caminos.
- Se dotará a la red viaria de estructuras de drenaje transversal y longitudinal dimensionadas para los caudales máximos esperables.
- Se impermeabilizarán las superficies de estacionamiento de maquinaria, superficies auxiliares y acopios potencialmente contaminantes, y se dotarán de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos (también protege el factor agua).
- Se prohibirá el mantenimiento de maquinaria in situ. Se definirán protocolos de mantenimiento y operación de la maquinaria para prevenir derrames. Así como ante posibles derrames o vertidos accidentales (también protege el factor agua).
- Tras la construcción, se realizará la restauración fisiográfica (perfiles similares a los naturales), edáfica y vegetal (con definición de una cubierta vegetal objetivo para el suelo por el que discurre la línea: un pastizal o matorral bajo propio de la serie de vegetación del territorio) de las superficies temporalmente alteradas, accesos temporales, desmontes, terraplenes y superficies auxiliares tras las obras, de manera diligente y progresiva según finalización.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- No se permitirá la circulación fuera de los caminos definidos.
- Tal y como recoge el PVA, habrá que corregir rápidamente la formación de cárcavas o barrancos que se formen en lluvias intensas (también protege factor agua).

FASE DESMANTELAMIENTO:

- Evitar movimientos de maquinaria por cauces y vaguadas ampliadas en una banda de protección de al menos 15 m a cada lado (reservas de protección en vaguadas). Señalizar dichas zonas.
- Evitar movimientos de maquinaria por superficies de terreno particularmente disgregable, con regueros, cárcavas o barrancos, o con riesgo de movimientos en masa. Señalizar dichas zonas.
- Se adoptarán las medidas específicas para reducir los impactos identificados por los residuos generados o su modelo de gestión. Priorizar la reutilización, y en su defecto el reciclado. Utilizar el depósito en vertedero como último recurso, aprovechando para ello vertederos preexistentes autorizados.
- Tras el desmantelamiento, se realizará una completa restitución del relieve original (todos los caminos, bases de paneles y de apoyos de tendidos, zanjas de líneas, etc.).
- Se mantiene la prohibición del mantenimiento de maquinaria in situ. Se impermeabilizarán las superficies de estacionamiento de maquinaria y acopios potencialmente contaminantes (también protege el factor agua). Para evitar posibles derrames, se realizarán labores de mantenimiento preventivo de la maquinaria.

7.2.2. HIDROLOGÍA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Evitar localizar elementos de la línea sobre dominio público hidráulico, cauces permanentes o temporales, humedales permanentes o temporales, zonas de afloramiento de agua, y zonas inundables con periodo de retorno de 100 años o zonas de protección de captaciones de agua para consumo humano. Desplazamiento de estos elementos fuera de dichas zonas (también protege factor suelo).
- Evitar operaciones e instalación de elementos sobre todas las vaguadas de flujo esporádico o estacional, extendidas en una banda de protección de al menos 15 m por cada lado (espacios de reserva en vaguadas). Reorientar las líneas de escorrentía hacia las zonas de reserva de las vaguadas (también protege factor suelo).
- Reajustar el trazado de la red viaria y el cableado subterráneo y modificar la técnica o forma de cruzamiento para evitar o minimizar el daño provocado por los cruces con cauces (incluidos los temporales).

- Se deberá diseñar de forma concreta cada cruce evitando/minimizando efectos sobre el lecho y la vegetación de ribera. Tras las obras, será necesaria la restauración de la vegetación de ribera o de vaguada afectada por los cruces.

- Se priorizarán los cruces para cableado subterráneo de cauces permanentes por perforación dirigida.

- Se evitarán zonas de acopios de materiales potencialmente contaminantes, instalaciones temporales y zonas de estacionamiento de maquinaria en zonas de sustrato permeable sobre masas de agua subterránea, en zona de policía de masas de agua superficial, zonas inundables y zonas de protección de abastecimientos (también protege factor suelo).

- Durante la ejecución de las obras, el almacenamiento y utilización de combustibles y aceites lubricantes se efectuará en las zonas debidamente preparadas para ello haciendo uso de cubetos impermeables y dispositivos de suministro adecuados para evitar la modificación de las características del agua.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Se deberá mantener en toda la red de vaguadas y arroyos estacionales o permanentes una zona de reserva naturalizada, de al menos 15 m a cada lado, para recibir y encauzar las escorrentías y evacuar eventuales inundaciones.

- Se acondicionarán balsas de retención de eventuales vertidos en caso de lluvias torrenciales dotadas de medios para la total separación y recogida de aceites e hidrocarburos.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Medidas específicas para el desmantelamiento de cada cruce de caminos o de cableado subterráneo con los cauces.

- Alejar las superficies auxiliares y acopios de residuos potencialmente contaminantes del dominio público hidráulico, zonas de servidumbre, zonas inundables o de sustratos permeables sobre masas de agua subterránea.

- Prohibición de estacionamiento de maquinaria o acopio de materiales en zonas inundables o en zonas de protección de captaciones para consumo humano (también protege factor suelo).

- Impermeabilizar las superficies auxiliares y acopios y dotarlas de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos. Establecer un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales.

7.2.3. AIRE, CLIMA, CAMBIO CLIMÁTICO

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Gases de Efecto Invernadero:

- Se priorizará la selección de equipos que no utilicen gas SF6 o que tengan un consumo de este gas mínimo.
- Se fomentará el empleo de vehículos y maquinaria de bajos niveles de consumo de combustibles fósil y de emisiones sonoras (también protege población y salud).

Riego de superficies para disminuir las emisiones de polvo:

- Se realizarán riegos periódicos para minimizar este impacto, especialmente en los meses más secos (mayo a agosto) o por la existencia de fuertes vientos en la zona de actuación. De esta manera los viales, zonas de trabajo y acopio de materiales pulverulentos tendrán el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo; también deberán regarse los acopios de tierra en función de su composición y cuando el tiempo de inutilización sea superior a seis meses.
- Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin. Se deberá exigir certificado de procedencia de agua que se emplee en los riegos.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 30 km/h en zonas sin asfaltar y a 20 km/h en las zonas especialmente problemáticas en emisiones de polvo.
- Se adoptarán medidas para evitar el arrastre de barro y polvo en las calzadas, como la instalación de zonas de lavado de ruedas y maquinaria en puntos estratégicos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria. En caso de que fuera preciso se realizará la limpieza de viales asfaltados en los que se detecte la presencia de barro y polvo procedente de la obra.

Control de ruidos:

- Con objeto de prevenir o limitar el incremento de los niveles sonoros se deberá tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Todos los vehículos y la maquinaria deberán contar con la ficha ITV actualizada, certificado de homologación CE y certificado de conformidad CE, además de la indicación de potencia acústica o nivel de presión acústica de acuerdo con las normativas comunitarias.
- El movimiento de vehículos y la maquinaria deben limitarse a la zona restringida para ella, se prohibirán los trabajos nocturnos y el periodo de obras no deberá coincidir con períodos de nidificación, reproducción, cría o freza de la fauna de interés, en particular, las aves esteparias.

- Los equipos a emplear en las plantas deberán estar insonorizados en sus elementos principales (silenciadores) y materiales de construcción aislantes sobre los elementos emisores de origen mecánico.

FASE DE EXPLOTACION:

- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar emisiones ordinarias y accidentales de gas SF6. Se establecerán protocolos de transporte, llenado, mantenimiento y vaciado de equipos; detección de fugas, actuación en caso de fuga accidental y control del consumo anual.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Se desarrollará un Protocolo de Buenas Prácticas de obra para reducir la contaminación atmosférica: limitación de velocidad en viario, riego periódico de los accesos y superficies utilizadas, recubrimiento de los acopios temporales de tierra, cubrición de los camiones con toldos y mallas, prohibición de movimientos de tierras en días con velocidad media del viento superior a 30 km/h, etc. (también protege población y salud).
- Restauración tras el desmantelamiento de los caminos y superficies afectadas.

7.2.4. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Aunque la mayoría de las actuaciones se acometerán a través de viales existentes, en zonas agrícolas o próximas a entornos urbanos, parte de las actuaciones se ejecutarán en las proximidades de zonas inventariadas como hábitats de interés comunitario.

- Previo al inicio de la obra y con objeto de evitar daños innecesarios en la vegetación natural de la zona se procederá a la señalización de las zonas donde la maquinaria debe limitar sus actuaciones. La señalización será más pormenorizada en aquellas zonas donde la vegetación sea de interés. Serán de aplicación las especificaciones sobre jalonamiento perimetral de medidas preventivas generales, así como las medidas referidas a geomorfología y suelo y aguas superficiales.
- Debido al tránsito de maquinaria, movimiento de tierras podría producirse la acumulación de polvo y partículas en la superficie foliar de la vegetación próxima a la zona de actuación, con la consecuente reducción de la capacidad fotosintética. Por ello, se contempla que, a juicio del Director Ambiental de Obra, se proceda en los casos pertinentes al riego de la vegetación para la limpieza de las superficies foliares y con ello corregir el posible impacto ocasionado.
- Si fuera necesario, se podría modificar la altura de los tendidos eléctricos para evitar la corta de arbolado en la faja de seguridad o reducir su anchura.

- Se diseñará un Plan de Restauración de todas las superficies temporalmente afectadas, orientado a restablecer a medio / largo plazo el mismo tipo de vegetación/hábitat que lo ocupaba. Se incluirán en dicho Plan, los cuidados necesarios los primeros años.

- Se pueden plantear medidas complementarias (principio de no pérdida neta de biodiversidad) de los impactos residuales sobre la vegetación/ hábitats de valor ambiental que se destruya o cuyo estado de conservación se deteriora (impacto que se causa con la construcción y se prolonga durante toda la fase de explotación). Estas compensaciones se materializarán en el Plan de Restauración previamente a iniciar la fase de explotación, y las superficies resultantes serán objeto de mantenimiento durante toda esta fase.

  El estudio justificará la ratio de compensación y localización de los terrenos de mayor aptitud donde las compensaciones van a ejecutarse, debiendo incluirse como parte integrante del proyecto (Plan de restauración y compensación de la biodiversidad afectada).

Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios

- El plan de prevención y extinción de incendios, en caso de ser necesario, será desarrollado por el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras. Durante la ejecución de las infraestructuras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas en relación con la generación de incendios, como los desbroces y soldaduras, así como a las épocas de mayor riesgo de incendio. El plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

- Quedará prohibido encender fuego en las proximidades de zonas con vegetación, así como manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas susceptibles de afectar a las raíces.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Evitar ubicar nuevas superficies auxiliares para el desmantelamiento en terrenos ocupados por vegetación natural. En imposibilidad de lo anterior, priorizar su localización en terrenos que presenten vegetación con el menor valor de conservación y las mayores y más rápidas opciones de restauración tras el desmantelamiento. Excluir su localización en HIC.

- Señalizar y proteger la vegetación/HIC con valor de conservación más próximos a la zona de obras.

- Tras el desmantelamiento, se realizará la restauración vegetal de todo el suelo que haya quedado afectado por el proyecto, previa restitución de su morfología original y preparación del suelo. El diseño irá orientado a recuperar el tipo de vegetación natural autóctona de mayor nivel evolutivo que pueda implantarse con garantía de éxito en las superficies a restaurar, teniendo en cuenta sus condiciones ecológicas de partida.

7.2.5. FAUNA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

La fauna es uno de los elementos del medio de mayor sensibilidad a la ejecución de las actuaciones tales como la apertura de zanjas, desbroce, movimiento de maquinaria y tránsito de personal. La potencial afección se produce por la fragmentación de ambientes en los que, la fauna encuentra una valiosa fuente de alimento y refugio.

- Antes del comienzo de las obras se comprobará la inexistencia de nidos o camadas de ejemplares. Durante la ejecución del proyecto se evitará afectar a madrigueras, nidos u otros lugares muy frecuentados por la fauna de la zona.

  En caso de localizar nidos o camadas de especies protegidas en la zona de obra se pararán las actividades y se informará a los organismos o servicios de la Administración competente para que dispongan las actuaciones necesarias para su mejor conservación.

- Para evitar en lo posible las afecciones a la fauna se adaptarán las operaciones a épocas no delicadas para la fauna vulnerable de la zona.

- Durante las labores que impliquen movimientos de tierra, tránsito de camiones, maquinaria que genere un aumento de los niveles de ruido y molestias por el aumento de tránsito de equipos y personal, se evitará la realización de estos trabajos durante los períodos de nidificación, reproducción y cría (de marzo a septiembre), en especial, de las especies de aves de mayor interés en el ámbito de actuación, en este caso, el cernícalo primilla, ganga ibérica, ganga ortega, sisón común y avutarda.

- Informar y sensibilizar a los operarios sobre la obligatoriedad de evitar perturbaciones. Se recomienda el avance en la construcción ocupando el terreno de forma progresiva, no simultánea. Limitar la velocidad de circulación. Prohibición de circular fuera de los caminos o épocas preestablecidas.

Medidas antielectrocución y anticolisión:

- Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.

- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión.

- En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 metros.

- Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 metros o, se aislará el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.

- Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad "d", tal y como se estable en el cuadro presente en el anexo del RD. Las alargaderas en las cadenas de amarre deberán diseñarse para evitar que las aves se posen. En el caso de constatarse por el órgano competente de la comunidad autónoma que las alargaderas y las cadenas de amarre son utilizadas por las aves para posarse o se producen electrocuciones, la medida de esta distancia de seguridad no incluirá la citada alargadera.

- En el caso de crucetas distintas a las especificadas en el cuadro de crucetas del apartado e), la distancia mínima de seguridad «d» aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada a las presentadas en dicho cuadro.

- Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

- Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores visuales serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metro, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debidos a la presencia de niebla o visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

  Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

  - Espirales: 30 cm de diámetro x 1 metro de longitud

  - De 2 tiras en X: de 5 x 35 cm.

  Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

  Solo se podrán prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio o, conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior de 20 mm.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Medidas dirigidas a prevenir la aparición/ explosión demográfica de especies oportunistas que puedan causar daños. Detección y pronta erradicación de especies exóticas invasoras.
- Mantener y/o mejorar edificaciones cercanas a la línea y su entorno como lugares de cría o dormidero por aves (fundamentalmente esteparias).
- Control de insectos, conejos o roedores por medios mecánicos o biológicos. Prohibición de empleo de veneno o insecticidas. Limitación de operaciones de control mecánico de la vegetación en época de reproducción de las aves o mamíferos con nidos o camadas sobre el suelo en el que se proyecta la línea de evacuación (primavera).
- Compensación por las muertes de especies clave de aves realmente constatadas durante toda la vida útil del tendido.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Alejar las nuevas superficies auxiliares necesarias para el desmantelamiento de los hábitats críticos para las especies clave de fauna.
- Limitar los trabajos de desmantelamiento fuera de periodos y hábitats críticos para la fauna, concretándolos.
- Prescribir técnicas de desmantelamiento de instalaciones y acopio y gestión de los materiales resultantes que reduzcan la necesidad de ocupación espacial y temporal.

7.2.5.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA EL CERNICALO PRIMILLA

La zona de estudio está incluida en el Ámbito del plan de conservación del cernícalo primilla establecido por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de conservación de su hábitat, así como su trazado sobre su área crítica.

Como medida preventiva, previo al inicio de las obras se realizará una prospección de campo para comprobar la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura, y en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación, se deberá adecuar el calendario de obra con el fin de no afectar a su reproducción.

Durante los primeros años de la fase de explotación de la línea aéreo-subterránea, se llevará a cabo un seguimiento específico de las poblaciones de cernícalo primilla en las inmediaciones de la infraestructura de evacuación.

7.2.5.2. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA LAS ESPECIES ESTEPARIAS

Al igual que para el cernícalo primilla, el proyecto también se encuentra dentro del Ámbito Potencial de Protección de Especies Esteparias con presencia de sisón, ganga ibérica, ganga ortega y avutarda, pendiente de consolidación legal mediante Decreto.

Como medida preventiva, previo al inicio de las obras se realizará una prospección de campo para comprobar la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura, y en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación, se deberá adecuar el calendario de obra con el fin de no afectar a su reproducción.

Durante los primeros años de la fase de explotación de la línea aéreo-subterránea, se llevará a cabo un seguimiento específico de las poblaciones de las aves esteparias en las inmediaciones de la infraestructura de evacuación.

7.2.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Para cada una de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento es preciso indicar que no se han identificado impactos o afecciones sobre Espacios Naturales Protegidos aunque sí se han identificado afecciones a zonas pertenecientes a la Red Natura, en concreto, al ZEC ES2430077 Bajo Gállego, por lo tanto, las medidas para evitar o reducir los impactos sobre los elementos objeto de protección en el espacio pueden ser como referencia las medidas sugeridas frente a impactos sobre vegetación, flora, fauna, patrimonio geológico y/o paisaje.

7.2.7. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Todos los servicios e infraestructuras afectados por las obras serán convenientemente repuestos.
- Se establecerán pasos y desvíos que garanticen la permeabilidad territorial de la zona.
- Se favorecerá la contratación de mano de obra local.
- Finalizadas las obras, se procederán a la retirada de residuos de obra y limpieza de los terrenos afectados por las obras.
- Se adoptarán las mismas medidas del apartado de aire y clima para prevenir ruido y contaminación atmosférica.

FASE DE EXPLOTACIÓN:

- Se compensará económicamente a la población perjudicada por impactos sobre actividades económicas tradicionales.

- Se fomentará el empleo de ganadería extensiva como método habitual de mantenimiento y control de la vegetación en el interior del parque.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Mismas medidas del apartado de aire y clima para prevenir ruido y contaminación.
- Plan de transporte de los residuos del desmantelamiento de la línea evitando trayectos por zonas pobladas o sensibles, y limitando calendario y horario (horario diurno en días laborables).
- Diseño del desmantelamiento y de la restauración orientado a favorecer la futura implantación de los usos ambientalmente más apropiados, y a dificultar los inapropiados.

7.2.8. VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y PATRIMONIO CULTURAL

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Se garantizarán los usos y servidumbres de las vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública existentes en el entorno.
- Las correspondientes licencias urbanísticas y municipales están condicionadas a su previa autorización por el órgano competente por ocupación del dominio público pecuario. En este caso por el cruce del tendido eléctrico.
- Prohibición del movimiento de maquinaria por montes públicos o vías pecuarias sin la correspondiente autorización de compatibilidad de usos.
- Tras las obras, restitución y restauración integral de los terrenos de dominio o uso público temporalmente afectados y de su vegetación/ continuidad.
- En materia de patrimonio cultural, deberán cumplirse las prescripciones establecidas por la dirección general de patrimonio cultural entre las que podrían estar:
    - Modificación de localización o trazado de elementos del proyecto para evitar afecciones sobre elementos del patrimonio cultural, inventariados o detectados tras la prospección previa.
    - Balizado y vallado perimetral de los elementos del patrimonio cultural próximos a las zonas en obras. Establecimiento de bandas perimetrales de protección.
    - Otras medidas preventivas o correctoras que determine la administración competente en patrimonio cultural.

- Si en el transcurso de las obras se produjeran hallazgos de restos fósiles, deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Cultura y Patrimonio para su correcta documentación y tratamiento tal y como establece la ley de patrimonio cultural aragonés.

FASE DE EXPLOTACION:

- No se prevén medidas específicas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- No localizar zonas auxiliares ni acopios de materiales o residuos sobre este tipo de bienes, manteniendo una distancia de amortiguación de al menos 30 m.
- Prohibición del tránsito de maquinaria por este tipo de bienes.
- Completo desmantelamiento de las instalaciones en este tipo de bienes.
- Tras el desmantelamiento, completa restitución y restauración de los terrenos afectados durante la explotación y de su vegetación para la completa recuperación de sus finalidades, funciones públicas y servicios ambientales.

7.2.9. PAISAJE

FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

- Como medida correctora se procederá a la restauración de los terrenos ocupados por las instalaciones auxiliares provisionales con funcionalidad exclusiva durante la fase de obras, así como de los accesos de obra que pudieran requerirse exclusivamente para esta fase. La restauración consistirá en la retirada de los elementos asociados a estas superficies, la restauración morfológica según la situación original, así como limpieza de su superficie y transporte de los residuos generados a vertedero autorizado.
- La revegetación de taludes favorecerá así mismo la integración paisajística de estas estructuras. Restauración vegetal de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- Durante la fase de ejecución se produce una acumulación de residuos y materiales de obra en el punto limpio y zona de acopios. Todas estas zonas serán objeto de restauración, con el fin de mejorar la integración paisajística de las mismas.
- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- Diseño de edificaciones acorde con las tipologías constructivas del territorio. Empleo de colores no discordantes. En la medida de lo posible, se utilizarán postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- El diseño de viales se realizará en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.

- La ubicación de zonas auxiliares se implantará en enclaves poco visibles.
- Finalizada la construcción, se llevará a cabo la restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Cierre durante el desmantelamiento de senderos, miradores y otros puntos de concentración de observadores. Señalización informativa del desmantelamiento.
- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.
- Modificación del programa de restauración original para mejorar la integración y calidad paisajista y alineamiento con los objetivos del paisaje del territorio: restauración de los hábitats de la serie de vegetación natural del territorio mejor adaptados a las características ecológicas del espacio restituido, utilización de material vegetal autóctono y de región de procedencia próxima.

7.2.9.1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

En el Plan de Vigilancia Ambiental, durante la fase de construcción, se definirán de forma específica todas las zonas a restaurar afectadas por las obras que ya no tengan uso en la fase de funcionamiento (zona de acopios, auxiliares, caminos de acceso, etc.), así como el alcance, determinación concreta y localización de los trabajos previstos para una adecuada restauración ambiental del entorno y la integración paisajística de todas las infraestructuras planteadas en el marco del proyecto.

Las medidas de restauración y revegetación previstas se plantean en dos fases diferenciadas:

1. Reposición y restitución en la fase de obras
2. Restauración paisajística en la fase de desmantelamiento

MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN EN LA FASE DE OBRAS

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de funcionamiento. En el caso de la línea, se trata de plataformas para acopio de materiales, zonas auxiliares, bordes de caminos, tramo superficial de las zanjas de evacuación de energía cuando discurran por terreno natural y las cimentaciones de los apoyos.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en la restitución orográfica y revegetación.

Posteriormente a la excavación del terreno de cobertura se deberá acopiar adecuadamente la tierra vegetal en montículos que no superen los 1,5-2 metros, separada del resto del material extraído, para su posterior reposición final en las superficies alteradas.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal.

DESMANTELAMIENTO FINAL DE LAS INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES

Con respecto al desmantelamiento y restauración de las superficies al final de la vida útil de la línea aéreo-subterránea o cuando se rescinda el contrato con el propietario de los terrenos, hay que indicar que, conforme a lo exigido en la legislación vigente para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica, la autorización administrativa lleva implícita la obligación de remoción de las instalaciones y restitución de los terrenos que ocupa, una vez finalizada la actividad de producción de energía eléctrica, debiendo dejar los terrenos en su estado original. Para lo cual se redactará un proyecto de restauración ambiental específico para dicho desmantelamiento que deberá ser informado por el órgano ambiental correspondiente.

Por lo tanto, una vez finalizada la vida útil debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de desmantelar las instalaciones, restaurándose las superficies abandonadas. El cableado de la línea de evacuación será retirado y gestionado mediante gestor autorizado.

En su caso, las administraciones locales competentes pueden requerir que los viales de acceso se mantengan ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, accesos agrícolas, etc.

7.3. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS

A continuación, se describen posibles medidas complementarias a consensuar con el órgano ambiental competente:

- **PROSPECCIÓN FAUNÍSTICA PREVIA**

De manera previa al inicio de las obras y en época adecuada se realizará una prospección faunística que determine la presencia de especies de avifauna nidificando o en posada en la zona, especialmente cernícalo primilla, avutarda y sisón, prestando también atención a gangas, alcaraván, milano real, chova piquirroja y aguiluchos pálido y cenizo. En caso de que la prospección arroje un resultado positivo para cualquier ave relevante no se realizarán acciones ruidosas y molestas durante el periodo de reproducción de estas especies y siempre en horas diurnas.

- **PROSPECCIÓN BOTÁNICA**

De manera previa al inicio de las obras se realizará una prospección botánica antes de las obras para identificar, y señalizar en caso de detectarse, las zonas ocupadas por el HIC1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (Gypsophiletalia)" o especies de flora protegida incluidas en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Los viales, zonas de acopio, parques de maquinaria u otras superficies auxiliares no se realizarán en áreas ocupadas por dicho HIC, incluido el tráfico de maquinaria.

En caso de detectar ejemplares de flora protegida, se procederá a señalizarlos y se comunicarán los hallazgos al Servicio Provincial del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza y se adoptarán las medidas que éste dictamine.

- **MEDIDAS ANTICOLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN**

De forma general, se instalarán a lo largo de todo el trazado eléctrico aéreo proyectado balizas salvapájaros en los cables de tierra, en forma de tiras de neopreno en "X", de 5x35 cm, con una cadencia visual de una señal cada 7 m. En aquellos tramos que discurren por las áreas críticas de cernícalo primilla, y zonas propuestas para el futuro Plan de Recuperación conjunto del sisón común, la ganga ibérica, la ganga ortega y la avutarda (mitad oeste del trazado eléctrico), y con el objetivo de aumentar la visibilidad del trazado, las balizas salvapájaros se instalarán con una cadencia visual de una señal cada 5 m. En estas zonas, y con objeto de aumentar la visibilidad en los cables de fase, si estos tuvieran un diámetro inferior a 20 mm, se balizarán también con balizas en forma de tiras de neopreno en "X" de 5 x 35 cm, con una cadencia visual de una señal cada 5 m.

Las balizas se colocarán antes de la puesta en servicio de la línea, no debiendo exceder más de 7 días entre el izado y tensado de los cables y su señalización.

El titular de las instalaciones mantendrá los materiales aislantes y dispositivos salvapájaros en perfecto estado durante todo el periodo de explotación de la línea, procediendo a su renovación periódica cuando carezcan de las características que garanticen la completa protección de las aves y seguridad de la misma.

- **INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS SET**

El proyecto de las subestaciones eléctricas incluirá medidas específicas de integración paisajística, mediante acabados exteriores de la construcción, incluidas la cubierta y paredes exteriores de las edificaciones, con un tratamiento de color, textura y acabados acorde al entorno.

- **COLABORACIÓN CON EL GRUPO DE REHABILITACIÓN DE LA FAUNA AUTÓCTONA Y SU HÁBITAT (GREFA)**

El objetivo es promover e impulsar iniciativas en el ámbito de la conservación de la fauna autóctona y su hábitat, la promoción de la biodiversidad y la recuperación de las poblaciones amenazadas y en peligro de extinción como el águila perdicera o de Bonelli, cernícalo primilla, buitre negro o milano real.

Entre las actuaciones en las que se puede colaborar, están el programa de cría en cautividad con el fin de reforzar estas especies protegidas en Aragón, diferentes programas de educación ambiental, equipamiento de emisores GPS de ejemplares silvestres con el objetivo de conocer sus causas de regresión y posibles puntos negros de mortalidad en los que poder actuar.

- **OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LIC/ZEC**

Para fomentar los objetivos de conservación y las adecuadas medidas de protección del espacio protegido Red Natura (ZEC ES2430077 Bajo Gállego) se propone arrendar una superficie de unas 5-10 ha durante la vida útil de las infraestructuras con el fin de proteger la zona húmeda que actúa como corredor biológico. Asimismo, si el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón lo considera más interesante, se puede fomentar la colaboración en programas de educación y sensibilización ambiental para difundir los valores más destacados del ecosistema, mejorando la eficacia y la eficiencia de la gestión.

- **POSTES POSADEROS CON CAJAS NIDO**

Instalación de postes con la finalidad de proporcionar atalayas a las aves en lugares desprovistos de posaderos naturales, desde donde otear o posarse tras la captura de una presa. Con la instalación de estos postes se pretende atraer a las aves al territorio y facilitar la explotación de los recursos tróficos del mismo fomentando el control de las poblaciones de invertebrados y roedores. Las cajas nido se plantean para mochuelo y cernícalo vulgar, pero pueden ser ocupadas por otras especies como las carracas, etc.

- **NATURALIZACIÓN DE VÍAS PECUARIAS PRÓXIMAS**

En coordinación con el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se propone desarrollar alguna medida para contribuir a garantizar la biodiversidad del dominio público pecuario mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, en especial la conservación de las esteparias. Como, por ejemplo, la poda de ramas, retirada de escombros, renovación de cartelería y señalización, etc.

Se deberá tener en cuenta la referencia de la superficie ocupada por el hábitat en la actualidad y la parte que suponen los terrenos ocupados por el proyecto en relación con la superficie total de terrenos potencialmente utilizables con fines de restauración del hábitat en la zona.

7.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS POR FACTOR DEL MEDIO

MEDIDAS GENERALES
• **DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO**
- Selección trazado de menor impacto ambiental - Utilización de caminos y vías existentes - Menos afecciones a propiedades particulares - Trazado adaptado al relieve y orografía - Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental - Limitar el acceso a las zonas excluidas
• **OCUPACIÓN DE LAS OBRAS**
- Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento - Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (flora protegida, yacimientos, etc.) - Tránsito limitado a zonas acotadas - Restauración ambiental de zonas ocupadas
• **INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL**
- Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra
• **SUPERVISIÓN EN OBRA**
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
• **GESTIÓN DE RESIDUOS**
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006 - Reutilización excedentes de excavación - Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

- **CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO**

- Riegos periódicos
- Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos
- Prohibición incineraciones
- Control velocidad circulación vehículos y maquinaria
- Revisión y control mantenimiento maquinaria
- Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos
- Limitación actividades en horario diurno
- Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007

- **DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA**

- Restauración de instalaciones auxiliares
- Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos

- **VERTIDOS ACCIDENTALES**

- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria
- Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas
- Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores
- Gestión de aceites usados
- Informe Preliminar de Suelos Contaminados

- **HIDROLOGÍA**

- Respetar las escorrentías superficiales y los cauces de aguas temporales
- Respetar zonas de dominio público hidráulico y zonas de flujo preferente
- Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

- **HABITATS Y VEGETACIÓN**

- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento
- Reutilización de tierra de excavación
- Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado
- Restauración paisajística de instalaciones auxiliares
- Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal
- Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes
- Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas
- Prevención para evitar propagación de cualquier conato de incendio

- Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental
• **FAUNA**
- Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles - Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas - Medidas anticolisión y antielectrocución de la LASAT según RD 1432/2008 - Trasiego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves - Limitación horaria de las operaciones de obra - Formación y sensibilización a los operarios - Utilizar luminarias de baja contaminación lumínica y solo en los edificios de control - Avisar a los Servicios de Protección de la Naturaleza ante la aparición de cadáveres de animales
• **PAISAJE**
- Reutilización de la tierra de excavación - Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas - Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes - Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor - Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y tras desmantelamiento
• **PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL**
-Realización de prospección arqueológica por personal técnico cualificado - Realización de catas arqueológicas si procede - Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen - Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras - Informes de seguimiento ambiental en obra -Autorización ocupación temporal en vías pecuarias
• **MEDIO SOCIOECONÓMICO**
- Fomento del empleo local - Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto - Limitar las actividades de obra a horario diurno - Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas - Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

- Inventario faunístico previo al inicio de las obras.

- Prospección botánica previa.
- Medidas anticolisión y electrocución LASAT.
- Integración paisajística de las SET
- Colaboración ONG GREFA para actividades de sensibilización y conservación del águila perdicera
- Fomento objetivos de conservación del LIC/ZEC
- Postes posaderos e instalación de cajas para nidificación.
- Naturalización de vías pecuarias

7.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS

A continuación, se valoran los impactos ambientales del proyecto tras las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para conocer los impactos residuales, se presenta una tabla de impactos corregidos. El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Tabla 45. Matriz de valoración de impactos corregidos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS CORREGIDOS	VALORACIÓN IMPACTO TRAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS				
FACTORES DEL MEDIO	**POSITIVO**	**COMPATIBLE**	**MODERADO**	**SEVERO**	**CRÍTICO**
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera					
Geología					
Suelos					
Agua					
MEDIO BIÓTICO					
Flora			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
Fauna			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
ESPACIOS PROTEGIDOS					
Espacios y Hábitats			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEIDO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
Socioeconómico					
Patrimonio					

7.6. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	**UNIDAD**	**COSTE UND**	**COSTE TOTAL**
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Riego de caminos con cubas de agua. Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.	4 meses	450 €/mes	1.800 €
Señalización de limitación de velocidad. Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras	Incluido en el proyecto constructivo		
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.	Incluido en el proyecto constructivo		
Instalación de punto limpio para gestión de residuos. Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación	3 und	1.150 €/und	3.450 €
Seguimiento arqueológico y paleontológico por técnico competente. Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra si requiere	5 meses	1.300 €/mes	6.500 €
Director ambiental de obra. Incluye la presencia, evaluación e informes de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de estas.	12 meses	1.500 €/mes	18.000 €
Jalonamiento de zonas ambientalmente sensibles. Incluye señalización mediante cinta de balizamiento de vegetación natural y protegida	7.000 ml	2,30 €/ml	16.100 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	**45.850 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. Incluye seguimiento ambiental, estudio de campo e informe trimestral por técnico especialista durante 5 años	60 meses	1.200 €/mes	72.000,00 €
TOTAL FASE DE FUNCIONAMIENTO	**72.000 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO			
Proyecto de restauración ambiental. Proyecto redactado por técnico especialista y aprobado por el órgano ambiental	Pendiente de definir en la fase de desmantelamiento		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS LASAT LOS LEONES			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
Inventario faunístico previo al inicio de obras Incluye prospección avifauna con refuerzo campaña nidificación primavera-verano	1 und	11.000 €/und	11.000 €
Prospección botánica previa Incluye prospección para identificación y señalización de HIC y flora protegida	1 und	8.000 €/und	8.000 €
Medidas anticolisión y electrocución LASAT Incluye la instalación de balizas salva pájaros en los cables de tierra mediante tiras de neopreno con una cadencia visual cada 7 m	4.500 und	20 €/und	90.000 €
Integración paisajística SET Incluye acabados exteriores de las infraestructuras eléctricas para integrarlos paisajisticamente	3 und	Incluido en proyecto técnico	-
Colaboración ONG GREFA para actividades de sensibilización y conservación del águila perdicera. Incluye participación en campañas educativas, marcaje GPS y cría en cautividad	1 und	8.000 €	8.000 €
Fomentar objetivos de conservación del LIC-ZEC. Incluye conservar superficie de vegetación natural durante toda la vida útil mediante arrendamiento publico privado	10 ha	350 €/ha	3.500 €
Postes posaderos e Instalación de cajas para nidificación. Incluye la colocación de cajas de madera de pino de 25,5 cm x 30 cm x 21 cm sobre poste de 5 m de altura.	10 Uds.	550 €/Ud.	5.500 €
Naturalización de vías pecuarias Incluye el desarrollo de actuaciones como la poda de ramas, retirada de escombros, renovación de cartelería y señalización	1 Und	5.000 €/ und	5.000 €
TOTAL MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	**131.000 €**		

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de estas.

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental cumple con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación de la línea aéreo-subterránea 220 kV, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la misma. Además, se prolongará, al menos dos años desde el abandono y desmantelamiento del proyecto, debido a la posibilidad de generación de impactos acumulativos y sinérgicos teniendo en cuenta la superficie total afectada por el proyecto.

8.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente documento.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Documento Ambiental de Proyecto y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

8.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.

- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.

- Acciones del proyecto generadoras del impacto.

- Objetivos.

- Actuaciones

- Localización del lugar de actuación.

- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.

- Periodicidad y duración de la inspección.

- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.

- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

8.3. FASES Y DURACIÓN

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en diferentes fases, claramente diferenciadas:

- Fase de construcción: comprende dos subfases:

  Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, parque de maquinaria, caminos de obra…).

  Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del acta de replanteo hasta la de recepción. La duración será la de las obras.

- Fase de explotación: se extiende desde la fecha del acta de recepción hasta el final de la vida útil del parque.

8.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción de la línea de evacuación. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra, serán Técnicos de Medio Ambiente con experiencia en construcción de este tipo de infraestructuras.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos.

Será el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental el interlocutor con la Dirección de Obra.

Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

8.5. INFORMES

El Director Ambiental de Obra será el responsable de la adopción de las distintas medidas correctoras, del control y análisis de la evolución de los indicadores ambientales seleccionados y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre los resultados y conclusiones obtenidos a partir de los controles realizados.

Estos informes serán remitidos al órgano ambiental y su contenido debe asegurar el cumplimiento de la DIA y de los objetivos perseguidos con las medidas adoptadas, definidas a nivel constructivo en fase de proyecto.

Los informes a emitir dependerán del contenido de la Declaración de Impacto Ambiental, aunque a título orientativo se propone la emisión de los informes indicados a continuación:

a) Informes previos al inicio de las obras

Antes del inicio de las obras deberán presentarse los siguientes informes:

- Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados, particularizado para el Plan de Obra definitivamente aprobado.

- Plan de Aseguramiento de la Calidad elaborado por el contratista, en lo que se refiere a calidad ambiental de la Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el proyecto de construcción cumple la DIA.
- Informe de Diagnóstico Inicial, en el que se analiza el proyecto, se refleja la situación del medio antes del inicio de obras y se plantea la orientación general del seguimiento ambiental (PVA).
- Comunicación paralela al Acta de Comprobación del Replanteo. Se emitirá por parte del equipo de vigilancia y seguimiento, un informe relativo a la adecuación del replanteo de la obra a la superficie de ocupación prevista en proyecto, con mención de los aspectos e incidencias ambientales más destacables.

b) Informes durante la fase de obras

❖ Informes ordinarios:

- Informes semanales de visita de inspección. - En los que se reflejan las circunstancias acaecidas desde la última visita de inspección, relativas a los aspectos e indicadores objeto de seguimiento.

- Informes mensuales. - Se presentarán durante el periodo de construcción, mensualmente, desde la fecha de inicio de las obras. Reflejarán todas las operaciones realizadas en dicho periodo, y específicamente con respecto a los siguientes aspectos: Mantenimiento de la permeabilidad territorial y de los servicios afectados, protección del sistema hidrológico, seguimiento arqueológico de las obras, explotación de zonas de préstamo, instalaciones auxiliares, protección de la fauna, vegetación y espacios naturales protegidos, control de los residuos, delimitación de la zona de obras, control de las emisiones a la atmósfera y producción de ruidos, restauración paisajística, etc.

- Informes semestrales. - Asimismo, se emitirá un informe con periodicidad semestral que recoja todos los controles realizados durante el periodo y las incidencias destacables, reflejando la evolución de las obras desde el punto de vista de la protección ambiental y de la aplicación de las medidas correctoras previstas en el proyecto de construcción.

❖ Informes especiales:

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista y que precise una actuación adicional para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Por otro lado, se realizarán informes puntuales o específicos relativos a actuaciones que necesitan de una valoración ambiental como la instalación de elementos auxiliares. Asimismo, se realizarán este tipo de informes valorando propuestas de modificación del proyecto constructivo.

c) Informe previo al acta de recepción de las obras

Se presentará un informe sobre las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas y aquellas otras que se hubiesen adoptado durante el desarrollo de las obras, de conformidad con lo dispuesto en el condicionado de la DIA de referencia. Constituye el Informe Final de Obra. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas de cada actuación recogidas en el proyecto de medidas protectoras y correctoras de impactos, relativas a la protección del sistema hidrológico, protección de la vegetación y de la fauna, protección de la permeabilidad transversal, localización de instalaciones y vertederos, actuaciones relativas a la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, medidas de prevención del ruido.

- Actuaciones pendientes de ejecución.

- Evolución previsible de las plantaciones realizadas y análisis de las operaciones de mantenimiento que sean necesarias para asegurar el desarrollo satisfactorio de las mismas.

- Propuestas de mejora.

- Programa de vigilancia para la fase de explotación, si así está indicado en la correspondiente DIA.

- Después del examen de toda la documentación así generada, el órgano ambiental podrá decidir acerca de posibles modificaciones en las actuaciones previstas.

d) Informes durante la fase de explotación:

Durante la fase de explotación, en sus primeros cinco años, los informes de seguimiento serán trimestrales junto con un informe anual con conclusiones. Pasados cinco años y durante la fase de funcionamiento se realizarán informes semestrales y un informe anual que agrupe los anteriores con sus conclusiones.

e) Informes durante la fase de desmantelamiento:

Durante la fase de desmantelamiento los informes serán mensuales durante el desarrollo de las operaciones de desmantelamiento y un informe anual con sus conclusiones. Los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento los informes serán trimestrales junto con su informe anual.

A continuación, se incluyen un modelo de ficha de medidas correctoras y tabla resumen del programa de vigilancia ambiental.

Se sugiere sean utilizadas una vez obtenidos todos los datos correspondientes a los estudios pendientes, determinaciones de las autorizaciones administrativas y el condicionado de la declaración de impacto ambiental.

8.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.6.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la apertura de caminos y zanjas
Objetivos
Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas. Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general. Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.
Lugar de inspección
Toda la zona de actuación.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra. Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.
Periodicidad de la inspección
Periódica y continua en función del estado de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos. Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales. Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.
Descripción de la medida/Actuaciones
Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O. Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen los siguientes lugares: Las zonas de vaguada y laderas se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.
Lugar de inspección
Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm para las zonas consideradas aptas.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control procesos erosivos
Objetivos
Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.
Descripción de la medida/Actuaciones
Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad. Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección.
Medidas de prevención y corrección
Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la alteración y compactación de suelos
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.
Lugar de inspección
Toda la obra
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico. Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.
Periodicidad de la inspección
Se hará una inspección una vez finalizada las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a la descompactación.
Medidas de prevención y corrección
Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria. En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.2. AGUAS

MEDIO FÍSICO
HIDROLOGÍA
Control de la calidad de las aguas superficiales
Objetivos
Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidos como sólidos, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras. En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.
Lugar de inspección
En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras. Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.
Periodicidad de la inspección
Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección. Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.3. ATMÓSFERA Y RUIDOS

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del aumento de las partículas en suspensión
Objetivos
Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará: Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 30 km/h.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo. El agua de riego no debe proceder de la res de abastecimiento urbano.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. Parque de maquinaria. Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.
Parámetros de control y umbrales
Los umbrales admisibles será la detección *de visu* de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección
Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.
Medidas de prevención y corrección
Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc. Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada. Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 30 km/h.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria
Objetivos
Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.
Lugar de inspección
Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.
Parámetros de control y umbrales
Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos. Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos por la legislación vigente. No se considera admisible la contravención de lo anterior.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán antes del comienzo de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos). Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.4. RESÍDUOS Y VERTIDOS

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos
Objetivos
Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural. Se verificará que se crea un área adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.
Lugar de inspección
Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida. Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección
Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados. En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los Jefes de Obra o responsables de las diferentes contratas involucradas en la obra, quienes ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Recogida, acopio y tratamiento de residuos
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados. Así, se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos, otro para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.), a ser posible con tapa evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.). Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos. Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 7/2022 de Residuos, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario. Será inadmisible el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.
Periodicidad de la inspección
Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de los residuos de hormigón
Objetivos
Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.
Descripción de la medida/Actuaciones
Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez acabadas estas tareas, se procederá al tapado de las excavaciones. Se utilizarán terrenos de cultivo para hacer estas excavaciones. Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.
Lugar de inspección
En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por la parcela, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
Periodicidad de la inspección
Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.
Medidas de prevención y corrección
Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Gestión de residuos
Objetivos
Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados durante la construcción de la LASAT, para asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.
Descripción de la medida/Actuaciones
La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede. La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón. La realización de cambios de aceite de la maquinaria se realizará por taller autorizado y cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable. Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.
Lugar de inspección
Zona de ubicación de los contenedores para la acumulación de residuos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y la gestión de los mismos. No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.
Periodicidad de la inspección
Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos. Se pondrá en conocimiento de la contrata y se les darán las instrucciones necesarias, para que se cumpla con la burocracia obligatoria en la entrega de los residuos al Gestor, con el fin de que se exijan y se cumplimenten de manera adecuada las Fichas de Aceptación y las Hojas de Seguimiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El Jefe de Obra de la contrata que ha contratado los servicios de gestión por parte de Gestor Autorizado, quien entregará los documentos pertinentes a la Dirección de Obra y a la D.A.O.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Zonas de préstamos y vertederos
Objetivos
Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.
Descripción de la medida/Actuaciones
En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.
Lugar de inspección
Toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos. El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.
Periodicidad de la inspección
Mensual
Medidas de prevención y corrección
Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero. Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales. Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

8.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del Replanteo y Jalonamiento
Objetivos
Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas…) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras. Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.
Parámetros de control y umbrales
Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.
Periodicidad de la inspección
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización. Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del movimiento de la maquinaria
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona. En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de los desbroces
Objetivos
Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.
Descripción de la medida/Actuaciones
En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.
Lugar de inspección
En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del riesgo de incendios forestales
Objetivos
Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se tendrá especial cuidado en las labores de desbroce en época de riesgo de incendios. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.
Lugar de inspección
En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes. No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental. En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero. Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de la ejecución del Plan de Restauración
Objetivos
Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.
Lugar de inspección
Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.
Periodicidad de la inspección
Diaria durante toda la ejecución del Plan de Restauración.
Medidas de prevención y corrección
Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

8.6.6. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento de las aves esteparias y cernícalo primilla
Objetivos
Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves esteparias y primilla que se reproducen en las inmediaciones de la LASAT para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por su construcción.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de estas especies, en especial de parejas reproductoras, que se sitúan en el emplazamiento y en un radio de 500 m alrededor de la LASAT.
Lugar de inspección
El emplazamiento de la LASAT y un radio de 500 m alrededor de la misma.
Parámetros de control y umbrales
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección será semanal hasta que termine el periodo de cría.
Medidas de prevención y corrección
Se comunicará los resultados al promotor del proyecto y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

8.6.7. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del diseño de infraestructuras
Objetivos
Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.
Descripción de la medida/Actuaciones
Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente las subestaciones, al estilo arquitectónico propio de la zona de estudio, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.
Lugar de inspección
Subestación Transformadora y Subestación de Seccionamiento.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con las edificaciones existentes en la zona.
Periodicidad de la inspección
Mensual durante el periodo de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará el diseño del edificio de control sobre plano con anterioridad a la ejecución material del mismo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

8.6.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

MEDIO SOCIOECONÓMICO
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Control de la reposición de servicios, infraestructuras y servidumbres afectadas
Objetivos
Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así: Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a la ubicación de los apoyos y trazado de la línea como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.
Lugar de inspección
Zonas donde se intercepten servicios.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección
Mensual y una vez concluidas las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato. Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores. Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.6.9. PATRIMONIO CULTURAL

MEDIO SOCIOECONÓMICO
PATRIMONIO CULTURAL
Control de la protección del Patrimonio Cultural
Objetivos
Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción de la línea aérea-subterránea de evacuación y, detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se comprobará que se ha realizado un estudio arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. Se adoptarán todas aquellas medidas preventivas y/o correctoras estimadas como oportunas por La Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón en base a los resultados del estudio arqueológico previo. En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento de la Dirección General antes mencionada, dando cumplimiento la Ley 3/1999 del 10 de marzo del Patrimonio Cultural Aragonés. Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología.
Lugar de inspección
Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.
Parámetros de control y umbrales
No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras. En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente. Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.
Periodicidad de la inspección
En cada labor que implique movimientos de tierras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables. Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

8.7. FASE DE EXPLOTACIÓN

8.7.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá más de un 20% de marras
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se deberá proceder a la realización de reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.7.2. RIESGO DE EROSIÓN

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control procesos erosivos
Objetivos
Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.
Descripción de la medida/Actuaciones
Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad. Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección.
Medidas de prevención y corrección
Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

Falta ficha de seguimiento de avifauna y medidas complementarias

8.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO

8.8.1. VEGETACIÓN

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: Siembras: Grado de cobertura de los terrenos, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
En siembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 90%, descontando alcorques u hoyos de plantación. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 20%. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m^2.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

8.8.2. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento de la LASAT
Objetivos
Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación de la línea de evacuación a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna.
Descripción de la medida/Actuaciones
Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.
Lugar de inspección
Alrededor de todas las infraestructuras de evacuación.
Parámetros de control y umbrales
Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones presa a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal. Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud para la ocupación por las diferentes especies animales.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del parque fotovoltaico al menos hasta que se estime que las poblaciones de presas, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

8.8.3. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del desmantelamiento de instalaciones
Objetivos
Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras una vez finalizada la vida útil de la línea de evacuación.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.
Lugar de inspección
Todo el trazado de la línea
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.
Periodicidad de la inspección
Una vez llegada el final de la vida útil.
Medidas de prevención y corrección
Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Adecuación y limpieza de la zona de obra
Objetivos
Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.
Lugar de inspección
Todas las zonas afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
Periodicidad de la inspección
Una inspección al finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

9.1. RIESGOS DE ACCIDES GRAVES O CATÁSTROFES A QUE ES VULNERABLE EL PROYECTO

De acuerdo con 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, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

"«**Vulnerabilidad del proyecto**»: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe."

"«**Catástrofe**»: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente."

"«**Accidente grave**»: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente."

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

9.1.1. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada *"Mortalidad y morbilidad por desastres en España"* (Pedro Arcos González et al.), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero, siendo el desastre natural más común la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

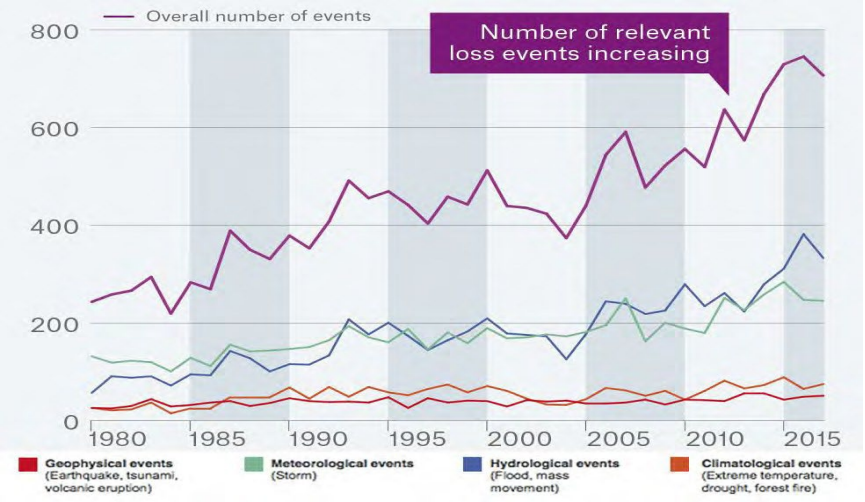
Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas *titulado "2018: Extreme weather events affected 60 million people"*. En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe, realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 46. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundiales por evento. Fuente: Oficina para la Reducción del Riesgo de Desastre. Naciones Unidas.

Índice de mortalidad por evento (2018 vs media Siglo XXI)		
Evento	2018	Media (2000-2017)
Inundaciones	4321	46173
Tormentas	2859	12722
Erupciones volcánicas	1593	10414
Temperaturas extremas	878	5424
Desprendimientos	536	1361
Incendios	282	929
Corrimientos de tierra	247	71
Sequía	17	31
Terremotos	0	20
Total	**10733**	**77145**

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales Münich RE *(Reinsurance: global risk solutions from Munich)*, las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor probabilidad están las de componente Meteorológico y por último las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente gráfica, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 91. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017. Fuente: Münich RE NatCatSERVICE



En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor. Como adicionales, se han incluido en un grupo aparte, desprendimientos, pudiendo este entenderse como desprendimiento rocoso, o bien desprendimiento de algún componente de la infraestructura, así como explosión asociada al mal funcionamiento de alguno de los componentes del proyecto.

Tabla 47. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente

PROBABILIDAD
1º Inundación
2º Tormenta
3º Incendios
4º Corrimientos de tierra
5º Desertificación/Sequía
6º Lluvia intensa
7º Vientos
8º Terremotos
9º Deslizamientos
10º Explosión
11º Erupción volcánica
12º Tsunami

FACTOR	
Componente	Evento
Geológicos	Terremoto
	Erupción volcánica
	Tsunamis
	Deslizamientos
Climatológicos	Lluvia intensa
	Tormenta
	Vientos
	Desertificación/Sequía
Hidrológicos	Corrimiento de tierra
	Inundación
Otros	Explosión
	Incendios

9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS DEL PROYECTO

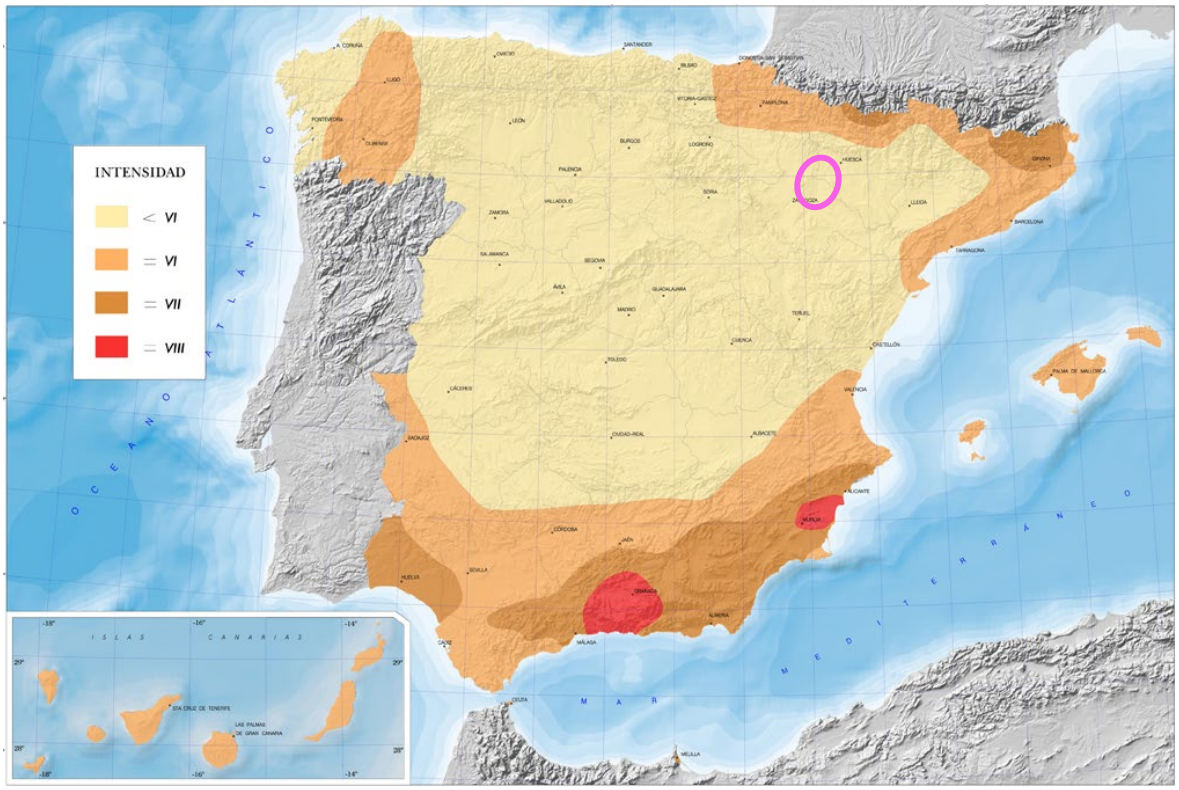
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

9.1.2.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 92. Nivel de intensidad y peligrosidad sísmica de España



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, por tanto, la probabilidad de riesgo se considera BAJO.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver sido mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

Figura 93. Ubicación de los volcanes de España

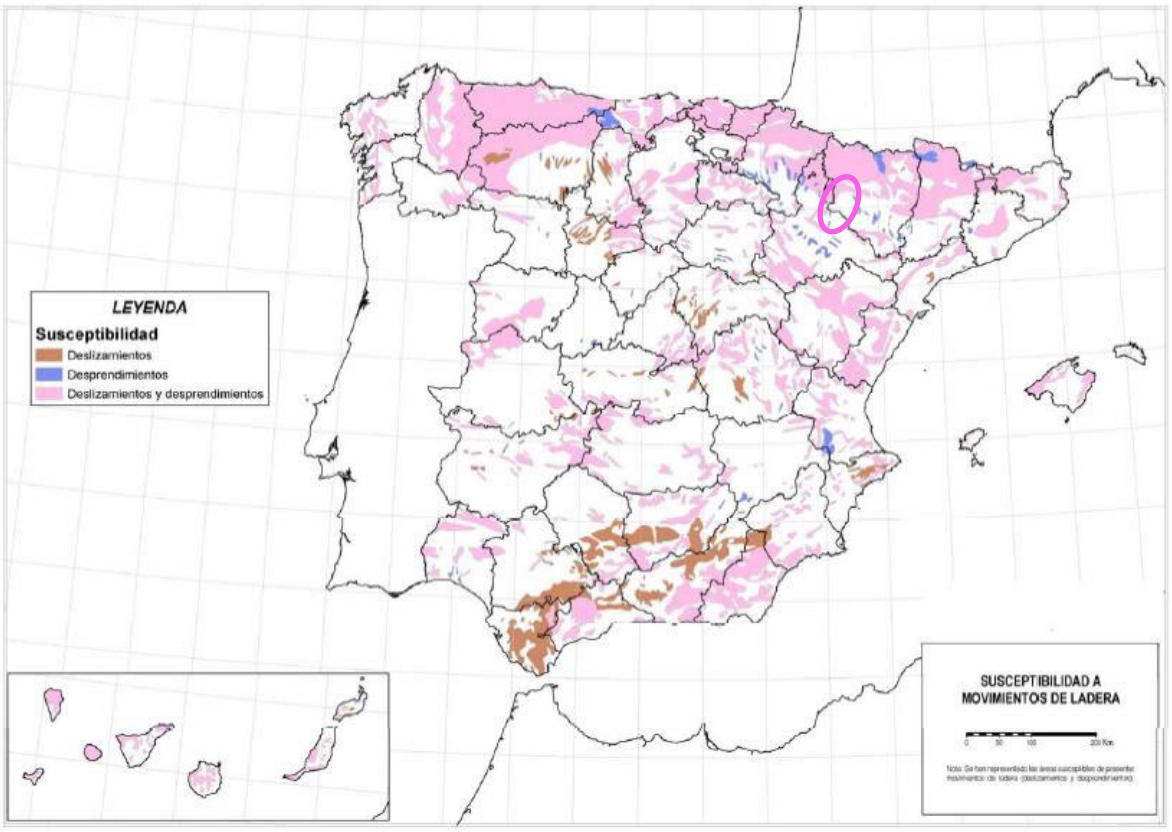


Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto, y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como NULO.

DESLIZAMIENTOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de deslizamientos de ladera existentes pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de España, y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

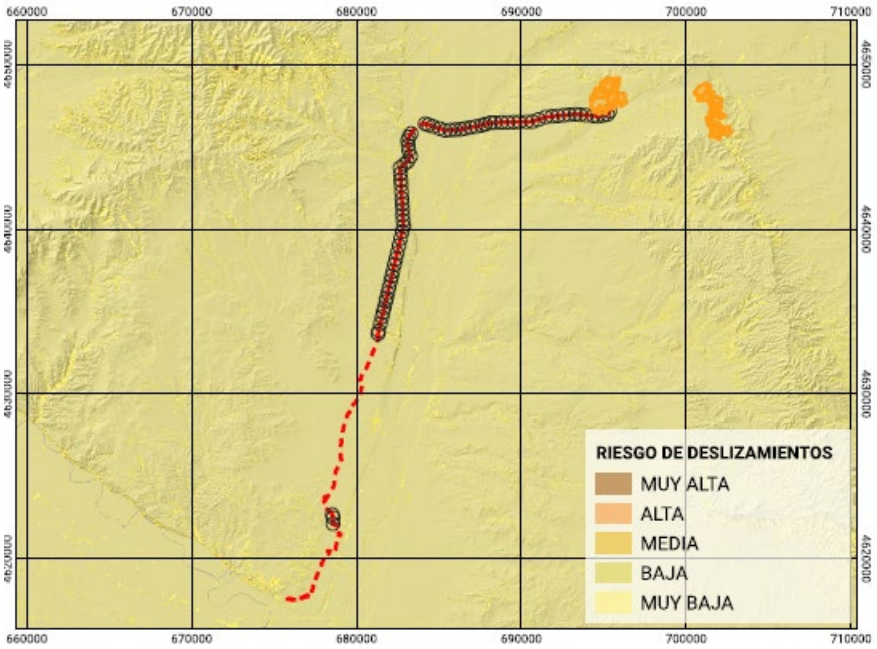
Figura 94. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera



Tal como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación del proyecto se encuentra fuera de las cualquiera de las zonas de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos. Adicionalmente, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este mayoritariamente se ubica en una zona de riesgo MUY BAJO por deslizamientos.

Tras el análisis de pendientes y el análisis de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos, la probabilidad es MUY BAJA.

Figura 95. Riesgo de deslizamientos en la zona de estudio.



TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente NULA.

9.1.2.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, para ello se ha utilizado como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de "poco o muy poco frecuente" y de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

NIVEL VERDE. No existe ningún riesgo meteorológico.

NIVEL AMARILLO. No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.

NIVEL NARANJA. Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).

NIVEL ROJO. El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

Tabla 48. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales		precipitación 12 h
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	40	80	120
622202	Centro de Huesca	Huesca	40	80	120
622203	Sur de Huesca	Huesca	40	80	120
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	40	80	120
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	40	80	120
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	40	80	120
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	40	80	120
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 96. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del SIGA, siendo estas la estación pluviométrica de Pina de Ebro "Presa" código 9502L, y la estación termopluviométrica de Zaragoza "Botánico" 9443U, los niveles de precipitación máxima para 24h distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros de 46,70 mm en Presa y 36,5 mm en Botánico. Por lo que el riesgo se considera BAJO.

VIENTOS

Se han analizado los datos de vientos recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por viento por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

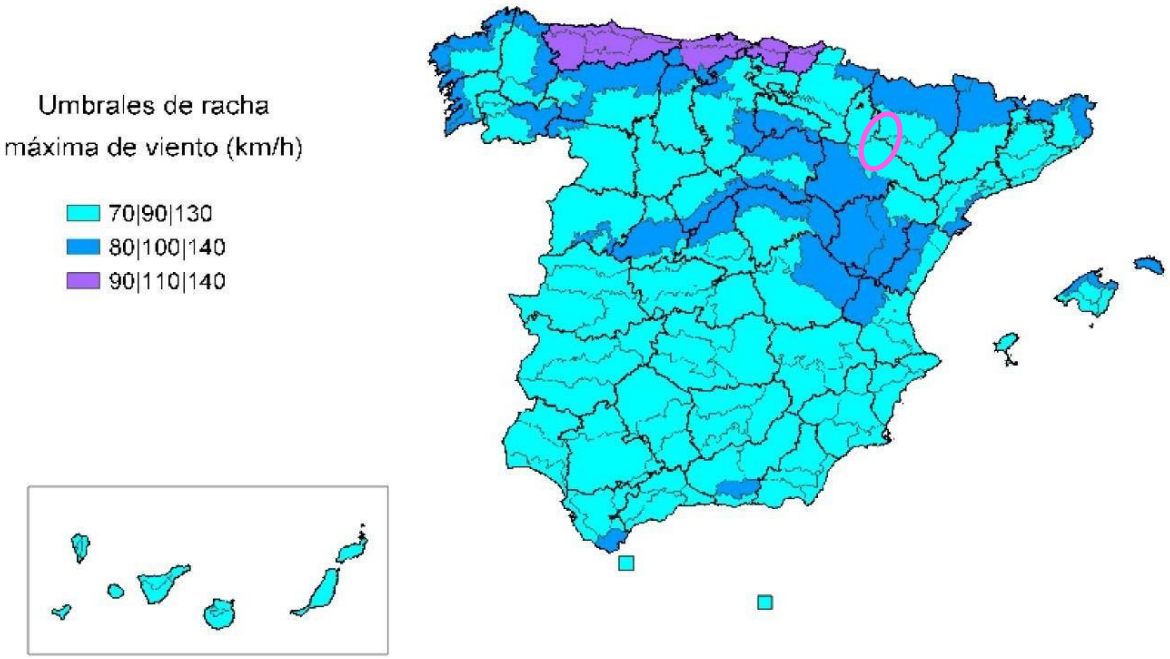
Tabla 49. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales	racha máxima	
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	Amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	80	100	140
622202	Centro de Huesca	Huesca	70	90	130
622203	Sur de Huesca	Huesca	70	90	130
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	80	100	140
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	80	100	140
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	70	90	130
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	80	100	140
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

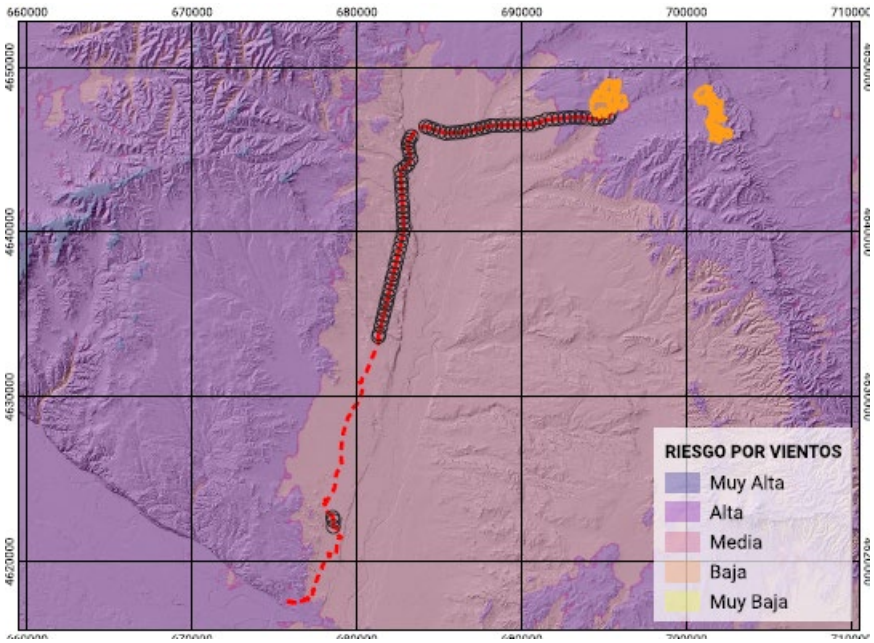
Figura 97. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición de entre el 1920 y el 2021 para Aragón, la velocidad de racha media es de 23,9 km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas generalmente por debajo de los 120 km/h.

Adicionalmente, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo MEDIO.

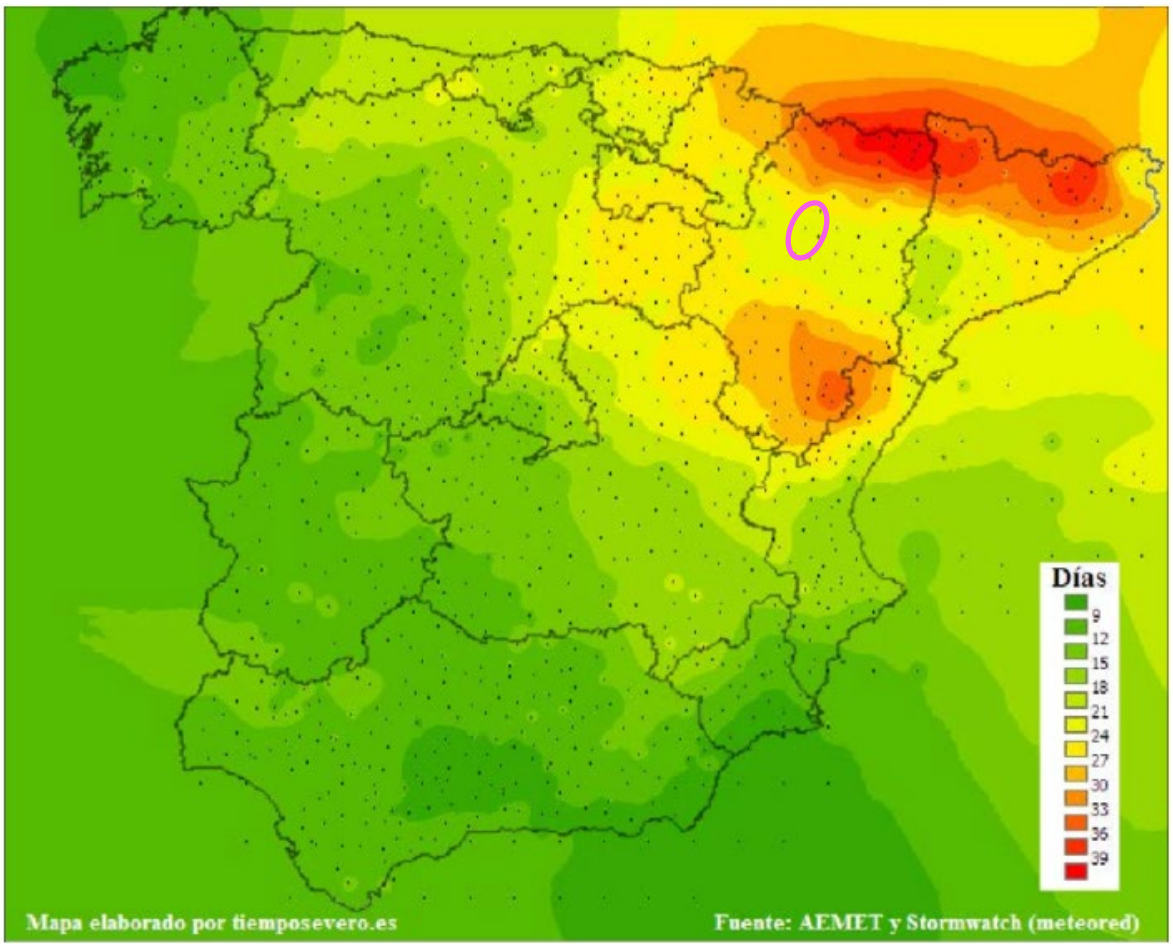
Figura 98. Riesgo de Viento en la zona de estudio.



TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona del proyecto un total de en torno a 21 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 99. Número de días de tormenta al año en España

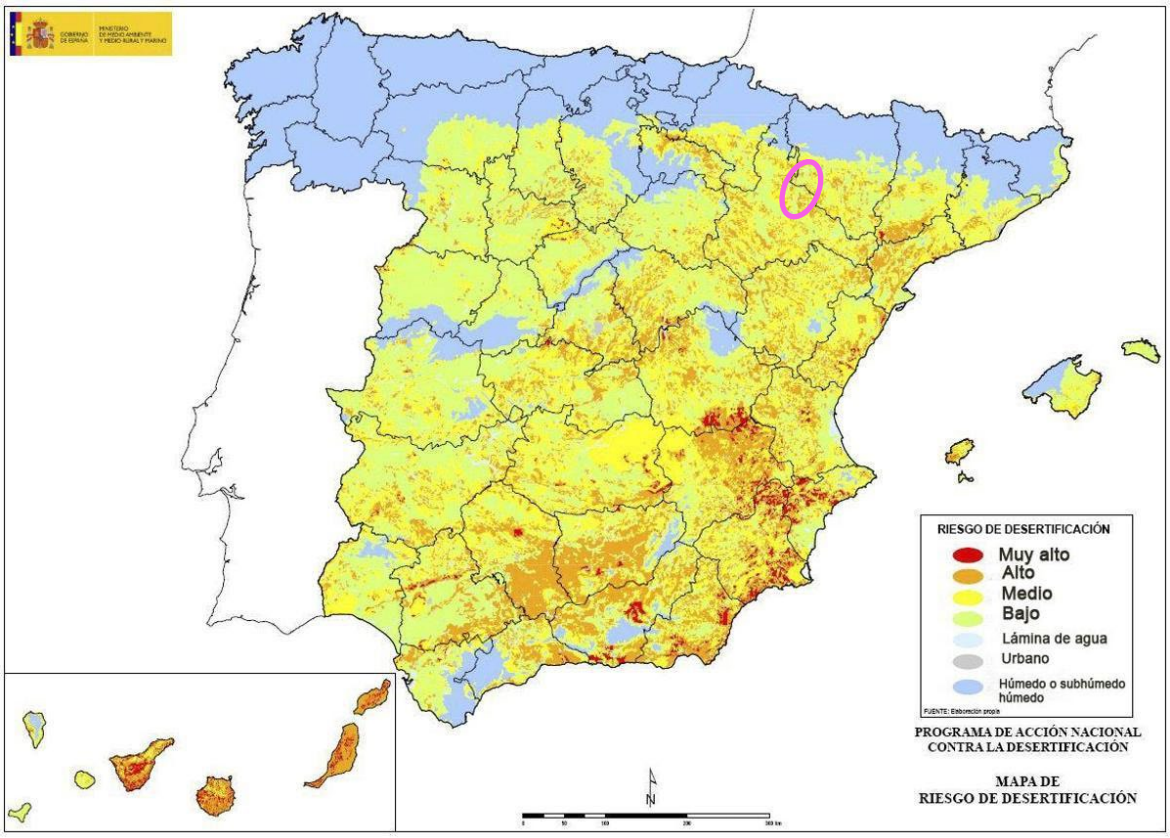


Las provincias de Zaragoza y Huesca tienen una actividad tormentosa media, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 18-21 días y 18-24 días, respectivamente, de tormenta al año. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera MEDIA.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado es riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 100. Nivel de Riesgo de desertificación de España



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo BAJO por desertificación.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto, y la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran NULOS.

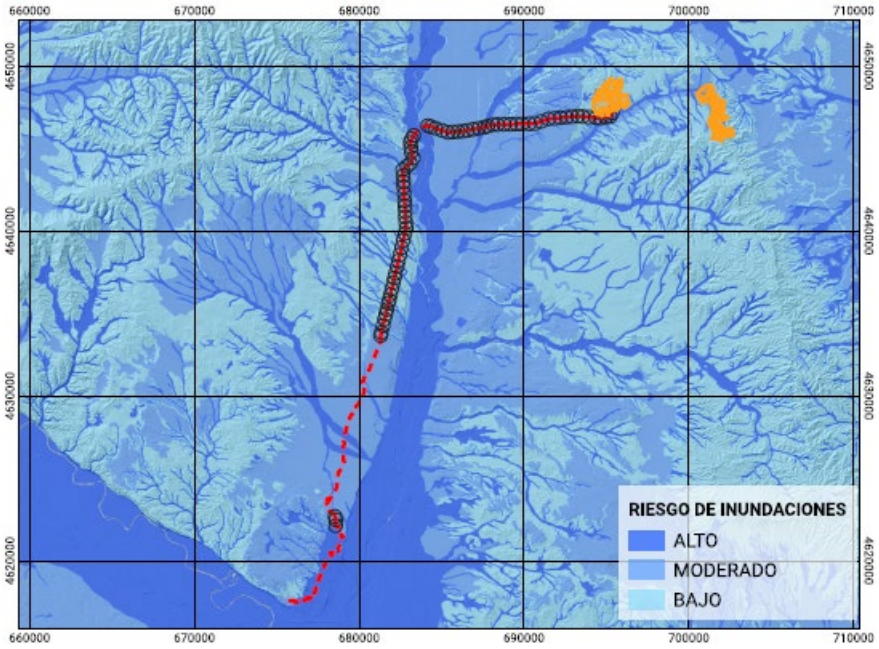
9.1.2.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y además, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón):

El resultado obtenido es que la ubicación del proyecto se encuentra en zonas con distinto nivel de riesgo, destacando que la mayor parte de la línea discurre por zonas con un riesgo de inundabilidad MEDIA, con un pequeño tramo aéreo que discurre por zonas de inundabilidad BAJA y los tramos soterrados, tanto al norte como al sur de la zona del proyecto, discurren por zonas de inundabilidad ALTA.

Figura 101. Riesgo de inundaciones en la zona de estudio.



CORRIMIENTO DE TIERRA

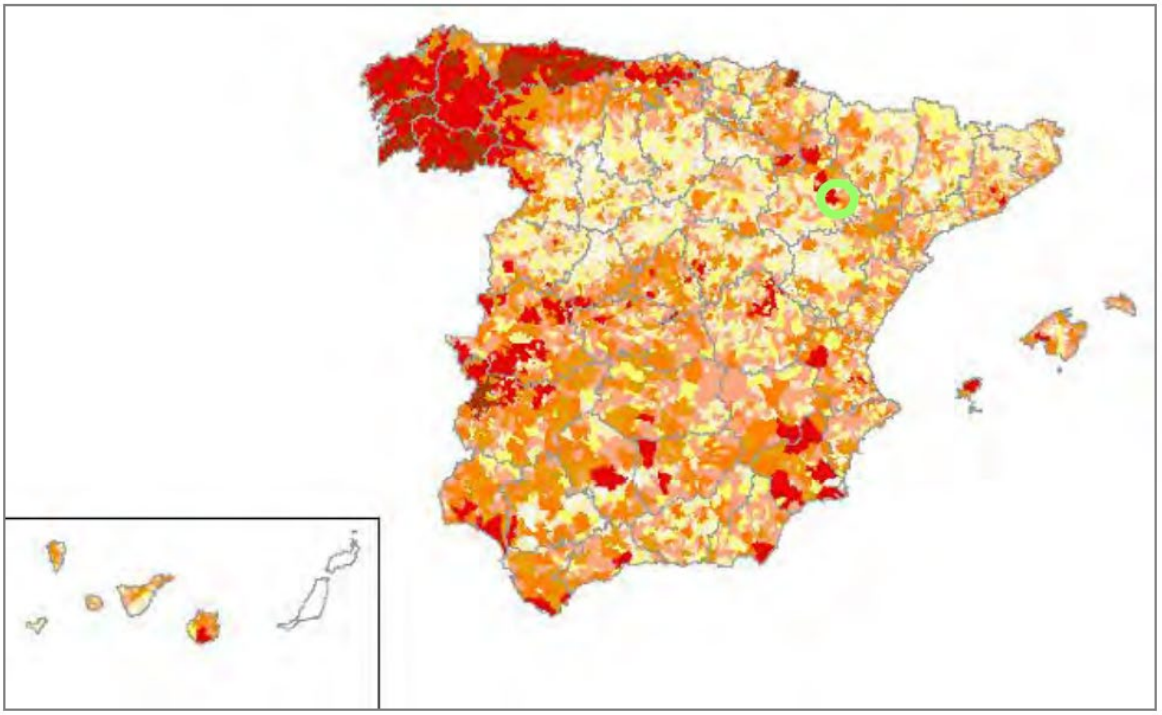
Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, unido a la suave pendiente existente en la zona de ubicación, así como a los resultados presentados del análisis de inundabilidad y avenidas de los cauces del entorno del proyecto, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra es NULO.

9.1.2.4. OTROS

INCENDIOS

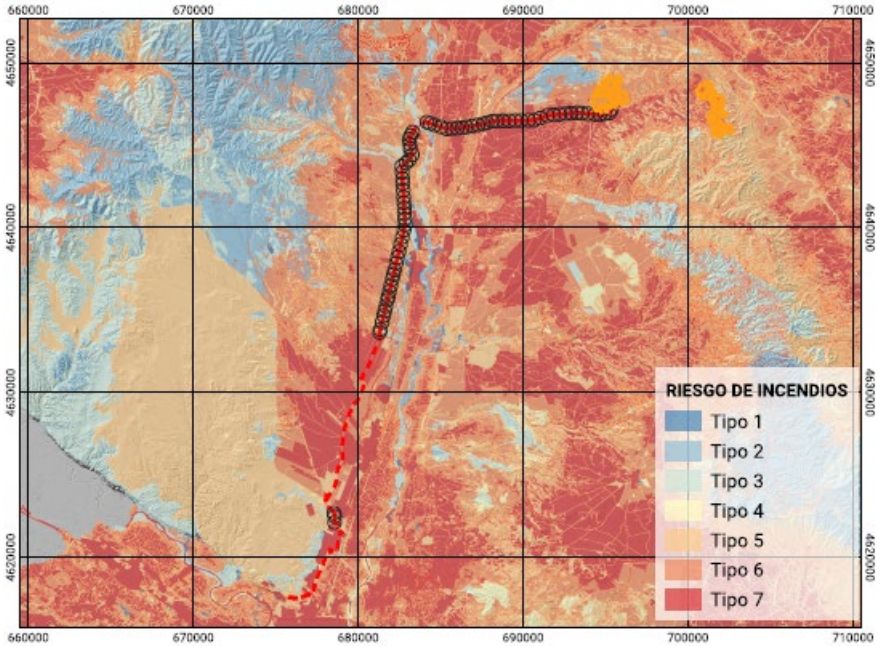
Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores consultando, para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

Figura 102. Ubicación del proyecto y nivel de riesgo de incendios forestales.



El proyecto se ubica en zonas con niveles de riesgo diferentes, siendo las áreas catalogadas como zonas de alto riesgo (tipo 6 y 7) las más abundantes. Por lo que se considera que la probabilidad de la ocurrencia de dicho evento es ALTA.

Figura 103. Riesgo de incendios en la zona de estudio.



EXPLOSIÓN

Dado el entorno, la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial, quedando este riesgo con una probabilidad NULA.

9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

9.2.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de 3 parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- Probabilidad: Posibilidad de que el evento se dé en la zona del proyecto.
- Vulnerabilidad: Debilidad del proyecto ante el evento analizado.
- Perjuicio: Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha dado a cada uno de los parámetros la misma importancia con relación a la vulnerabilidad, 1/3 del valor final a cada uno, y se ha realizado, tras lo que se realiza un cálculo matemático en el que, para el caso de que el valor de alguno de los parámetros que caracterizan el evento sea nulo, el resultado sea nulo, y el impacto resulte no significativo, ya que, en caso de que alguno de los 3 parámetros sea nulo, el impacto no va a tener ninguna repercusión en el proyecto, dado que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad) o que los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 50. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto

Parámetro	Valor (V)		Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula	0	
Vulnerabilidad (VUL)	Baja	1	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Perjuicio (PER)	Media	2	
	Alta	3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

En la siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 51. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto

IMPACTO	VALORACIÓN
No significativo	0
Compatible	0-2,25
M. Moderado	2,25-4,5
S. Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla *"Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente"*, cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 52. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	BAJA	BAJA	ALTA	Compatible
Erupción volcánica	NULA	ALTA	ALTA	No significativo
Tsunamis	NULA	ALTA	ALTA	No significativo
Deslizamientos	NULA	BAJA	ALTA	No significativo
Lluvia intensa	BAJA	NULA	NULA	No significativo
Tormenta	MEDIA	NULA	BAJA	No significativo
Vientos	MEDIA	MEDIA	BAJA	Compatible
Desertificación / Sequía	BAJA	NULA	NULA	No significativo
Corrimiento de tierra	NULA	ALTA	BAJA	No significativo
Inundación	MEDIA	BAJA	MEDIA	Compatible
Explosión	NULA	ALTA	MEDIA	No significativo
Incendios	ALTA	MEDIA	MEDIA	Compatible

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo.

9.2.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

Tabla 53. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto

	EVENTO	PARÁMETROS			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS
		PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO		
CATÁSTROFES	**CONSTRUCCIÓN**					
	Terremoto	BAJA	BAJA	ALTA	COMPATIBLE	Hundimiento de cimentaciones, apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria y SET. Contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendios; Muerte por aplastamiento; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones
	Vientos	MEDIA	MEDIA	BAJA	COMPATIBLE	Esparzimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	MEDIA	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; Inundación de caminos; Muerte por aplastamiento, Debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; Inundación de zonas de acopio de materiales y consecuente pérdida.
	Incendios	ALTA	MEDIA	MEDIA	COMPATIBLE	Deformación de apoyos eléctricos; Caída de apoyos; Muerte por aplastamiento; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones
	EXPLOTACIÓN					
	Terremoto	BAJA	BAJA	ALTA	COMPATIBLE	Hundimiento de cimentaciones, apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria y SET. Contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendios; Muerte por aplastamiento; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones
	Vientos	MEDIA	MEDIA	BAJA	COMPATIBLE	Esparzimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	MEDIA	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; Inundación de caminos; Muerte por aplastamiento, Debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; Inundación de zonas de acopio de materiales y consecuente pérdida.
	Incendios	ALTA	MEDIA	MEDIA	COMPATIBLE	Deformación de apoyos eléctricos; Caída de apoyos; Muerte por aplastamiento; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones
	DESMANTELAMIENTO					
	Terremoto	BAJA	BAJA	ALTA	COMPATIBLE	Hundimiento de cimentaciones, apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria y SET. Contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendios; Muerte por aplastamiento; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones
	Vientos	MEDIA	MEDIA	BAJA	COMPATIBLE	Esparzimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	MEDIA	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; Inundación de caminos; Muerte por aplastamiento, Debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; Inundación de zonas de acopio de materiales y consecuente pérdida.
	Incendios	ALTA	MEDIA	MEDIA	COMPATIBLE	Deformación de apoyos eléctricos; Caída de apoyos; Muerte por aplastamiento; Pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones

9.3. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente 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, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.

Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.

Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección más allá de las exigidas por la normativa vigente.

10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

En el presente documento de síntesis se expone un breve resumen acerca del contenido de los diferentes títulos que componen el Estudio de Impacto Ambiental de la línea aérea-subterránea de alta tensión que evacua la energía generada por las plantas fotovoltaicas "Filera I-V".

El grupo CUBICO SUSTAINABLE INVESTMENTS, con CIF B-90.273.095 y con domicilio social en Calle Orense 34, C.P. 28020 Madrid, es una sociedad dedicada a la promoción, construcción y explotación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables. Dentro de esta organización distintas sociedades desarrollan los proyectos fotovoltaicos Filera I-V:

VF Renovables 17 S.L., con CIF B-44.520.989 y con domicilio con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5º, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera I.

VF Renovables 18, S.L., con CIF B-44.520.997 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5º, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera II.

Arcesolar Energía, S.L. con CIF B-88.487.012 y con domicilio social en Calle Málaga, 5, Pinto (28320, Madrid), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera III.

Covasolar Instalaciones, S.L.U con CIF B-88.353.784 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera IV

Global Activos Fotovoltaicos, S.L. con CIF B-88.353.867 y con domicilio social en Calle Orense, N.º 34 piso 5, Madrid (C.P. 28020), es la promotora de la planta fotovoltaica Filera V.

Por su parte, la sociedad PREMIER SHERRY 2, S.L.U, perteneciente al grupo CUBICO, es la promotora del Proyecto de la Línea aérea-subterránea de alta tensión "SET Premier Los Leones SE Los Leones" de 220 kV, con una longitud de 47,70 km y transcurre desde la SET Premier Los Leones, ubicada en el término municipal de Almudévar, hasta la SE Final Los Leones, ubicada en el término municipal de Zaragoza.

10.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El uso de energías renovables contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (causantes del cambio climático) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Debido a la desmesurada emisión de gases de efecto invernadero, el cambio climático se ha convertido en un problema común de la humanidad sobre el que todos los países intentan tomar medidas preventivas y correctoras.

España está implicada en reducir las emisiones de carbono para el año 2030, según lo acordado en la CoP21, CoP22, CoP24 y CoP25 (Cumbres de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

10.2. METODOLOGÍA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción de la línea aérea-subterránea de evacuación de alta tensión.

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de afección del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto diferenciando las fases de construcción, de funcionamiento y de desmantelamiento, con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

10.3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La línea de evacuación, objeto de estudio está formada por 76 apoyos, discurre de forma aéreo-soterrada por caminos existentes a lo largo de 47,55 kilómetros desde la SET "Premier Los Leones", ubicada en el término municipal de Almudévar dentro de la poligonal de las plantas fotovoltaicas Filera I-V, conectando con la Subestación Seccionadora SE Promotores Los Leones, ubicada en el término municipal de Villanueva de Gállego hasta la Subestación final existente denominada SE Los Leones perteneciente a REE, situada en el término municipal de Zaragoza, próxima al Campo de Maniobras San Gregorio. Las características de la línea aéreo-subterránea y las ubicaciones de la Subestación inicial y final en UTM HUSO 30 se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 54. Características de la línea aéreo – subterránea de evacuación.

TRAMO	TIPO	LONGITUD (m)	Nº APOYOS
1	Aéreo	11.550,11	35
2	Soterrado	1.203,16	-
3	Aéreo	12.674,34	38
4	Soterrado	11.310,27	-
5	Soterrado	1.385,03	-
6	Aéreo	562,48	3
7	Soterrado	7.447,89	-
8	Soterrado	1.369,50	-
9	Soterrado	58.55	-
Longitud total tramo aéreo		**24,78 km**	**76**
Longitud total tramo soterrado		**22,77 km**	
Longitud total		**47,55 km**	

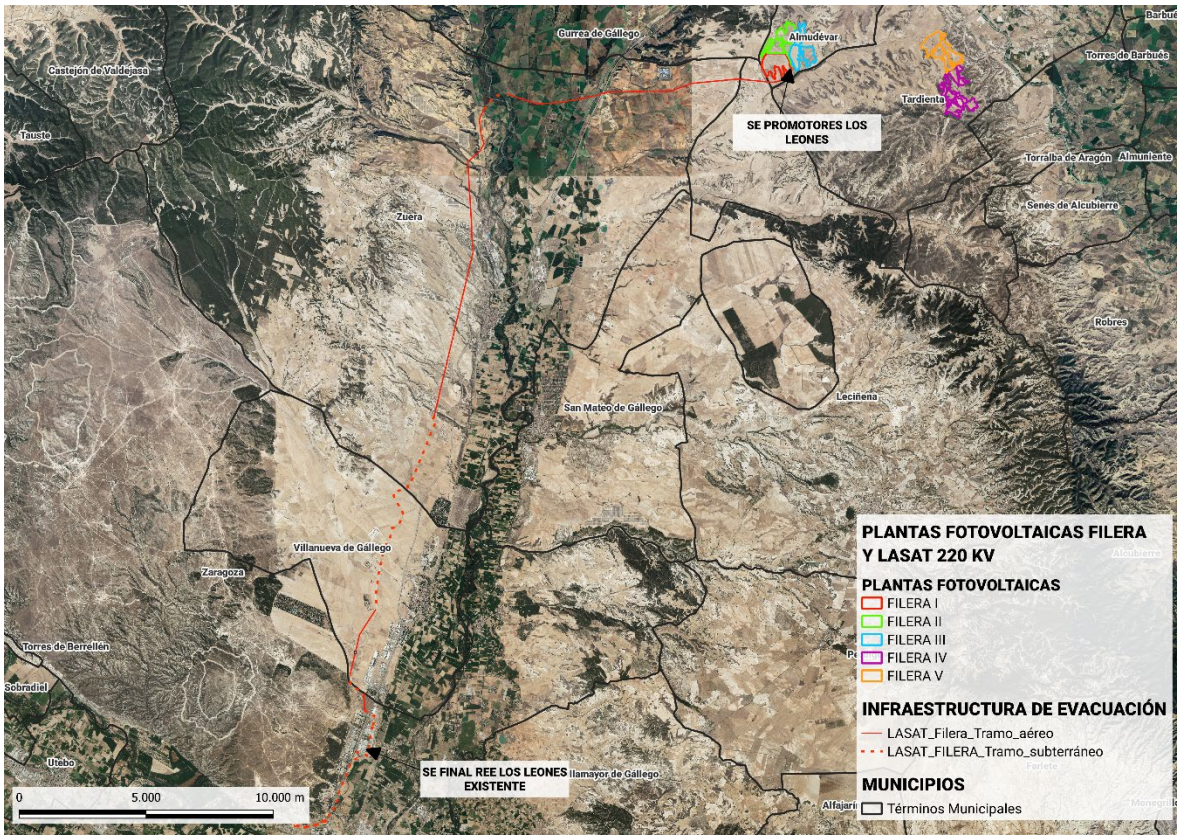
Tabla 55. Coordenadas de los vértices de la SET Premier Los Leones.

VÉRTICE PERÍMETRO SET	COORD X (UTM)	COORD Y (UTM)
A	695.383	4.647.319
B	695.383	4.647.210
C	695.315	4.647.210
D	695.315	4.647.319

Tabla 56. Coordenadas de los vértices de la SE REE Los Leones

VÉRTICE PERÍMETRO SET	COORD X (UTM)	COORD Y (UTM)
A	681.782	4.618.655
B	681.787	4.618.655
C	681.782	4.618.655
D	681.782	4.618.655

Figura 104. Situación y emplazamiento de la zona de estudio.



10.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas. Por tanto, los criterios generales establecidos han sido los siguientes:

- Estudio de accesos.
- Orografía del terreno.
- Usos del suelo.
- Minimización de los posibles impactos medioambientales que puedan tener sobre el entorno y sobre figuras de especial protección.
- Menor afección a la cubierta vegetal natural.
- Elección de la tecnología que mejor se adapte al terreno y minimice impactos.
- Se evitarán los desmontes y la rotura de la cubierta vegetal en la construcción de los posibles caminos de acceso mediante la utilización de accesos existentes.
- Propiedad de las parcelas.

10.4.1. ALTERNATIVA 0

La alternativa de "No Acción" consiste en NO desarrollar el proyecto de la LASAT "SET Premier Los Leones – SE Los Leones". Por lo tanto, la alternativa "Cero" o de no construcción de la línea, si bien no afectaría a ningún elemento del medio natural, repercutiría de forma negativa en el medio socioeconómico de la zona.

Esta alternativa tiene asociada una serie de desventajas tales como que no se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa, y la de no apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO_2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP22, CoP25, que hace que esta alternativa contenga más desventajas que ventajas, por lo tanto, se descarta esta Alternativa denominada como 0.

10.4.2. ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 del proyecto consiste en una línea aéreo-subterránea que evacua la energía generada por las PFV Filera I-V. Se ubica en los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, San Mateo de Gállego, Villamayor de Gállego y Zaragoza (provincia de Zaragoza), con una longitud de 41,97 km (35,79 km de tramo aéreo y 6,17 km de tramo subterráneo) y 111 apoyos. Transcurre por la margen izquierda del río Gallego e implica la apertura de un nuevo corredor eléctrico. Efectua dos cruzamientos sobre el espacion ZEC Bajo Gallego.

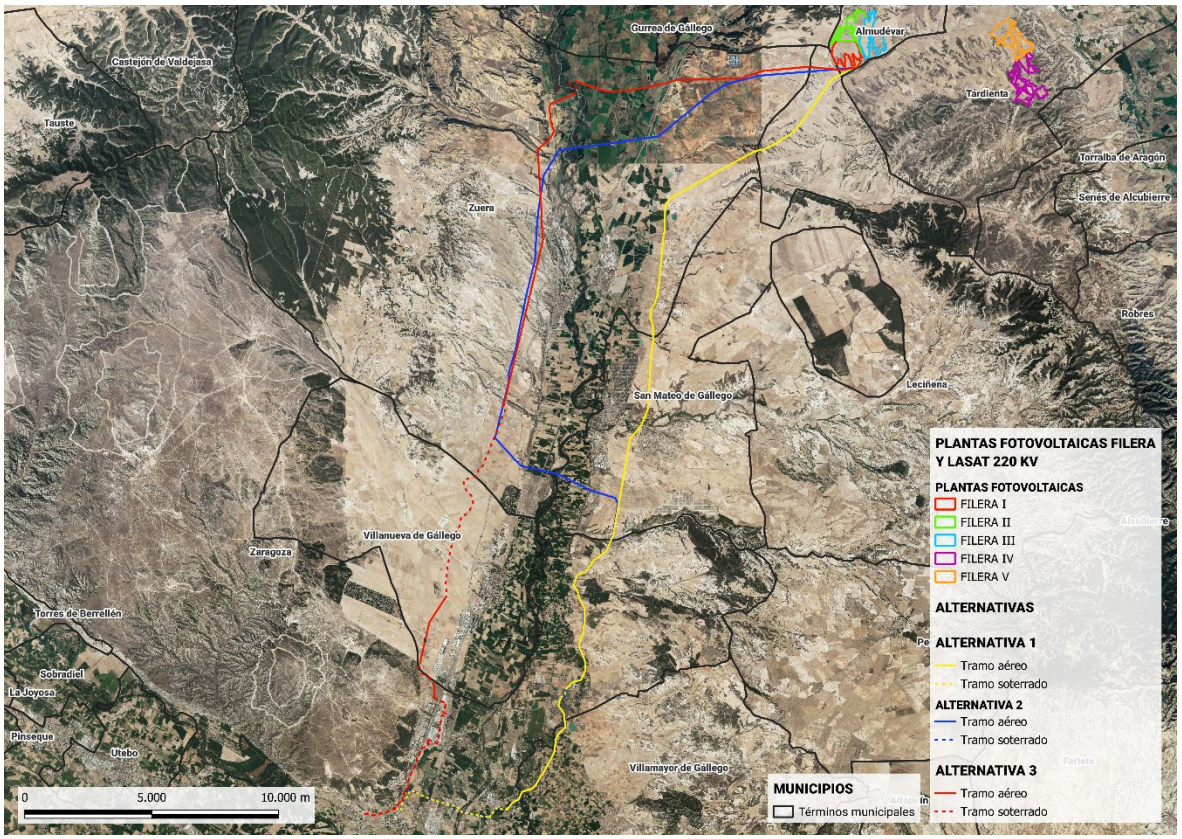
10.4.3. ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 es una línea aéreo-subterránea que evacua la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas Filera I-V. Tiene una longitud de 50,39 km (44,65 km de tramo aéreo y 5,74 km de tramo soterrado) y cuenta con 133 apoyos. Discurre por los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, San Mateo de Gállego, Villamayor de Gállego y Zaragoza (provincia de Zaragoza) aprovechando las sinergias positivas de carreteras y caminos existentes. Esta alternativa cruza el río Gállego en 3 ocasiones; las dos primeras, de manera aérea con el río en su paso por el término municipal de Zuera y, la última, de manera soterrada en el paso del Gállego por el término municipal de Zaragoza.

10.4.4. ALTERNATIVA 3.

La ubicación de la alternativa 3 se plantea también desde la SET Premier Los Leones, para evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas Filera I-V. La línea tiene una longitud de unos 47,55 km discurriendo por los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza (pertenecientes a la provincia de Zaragoza). Esta línea está formada por un tramo aéreo de 24,78 km y siete tramos soterrados de 22,77 km en total. El trazado aprovecha un corredor eléctrico ya existente e implica un cruzamiento sobre el rio Gállego mediante perforación horizontal dirigida.

Figura 105. Detalle de alternativas propuestas



10.4.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las 3 alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos criterios analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3. Línea aéreo-subterránea.**

Mas del 48 % de la longitud total se plantea de forma soterrada, siendo la opción de las tres planteadas que menor recorrido realiza en aéreo, con la consiguiente reducción del riesgo de colisión y electrocución para las aves.

En este sentido, la elección de la alternativa 3 se sustenta en el aprovechamiento del corredor de infraestructuras eléctricas existentes en la margen derecha del Río Gállego.

De esta manera, con la alternativa seleccionada, el corredor de la margen izquierda del Gállego empleado por la alternativa 2 y parte de la alternativa 1, quedaría libre de afección, evitando la creación de nuevas áreas de disturbio, lo que podría incrementar la presión sobre los ecosistemas locales.

Asimismo, en cuanto a la afección sobre el paisaje, la apuesta por la alternativa 3 supone una menor intromisión visual, al reducir considerablemente la instalación de apoyos, 76, frente a los 111 y 133 de las otras alternativas planteadas.

La afección a espacios catalogados como Red Natura 2000 se produciría en caso de la ejecución de cualquiera de las 3 alternativas planteadas, dada la ubicación geográfica de los puntos de inicio y final de la línea eléctrica de evacuación planteada. No obstante, mediante la ejecución de la Alternativa 3, la afección sobre el LIC/ZEC Bajo Gállego supondrá únicamente un cruzamiento soterrado bajo el río Gállego, mediante una perforación horizontal dirigida que reduce las afecciones sobre el ecosistema presente. El detalle y valoración de este impacto se desarrolla en el Anexo VI del presente documento.

No se prevén afecciones significativas sobre los HICs 5210 y 1520* ya que los apoyos del trazado de la línea aérea estarán implantados fuera de estos HICs. Además, por lo general, se trata de una zona en la que la vegetación natural ha sido sustituida por parcelas de cultivos, tanto de secano como de regadío, por lo que estas zonas están altamente degradadas. Por otro lado, es una zona con un alto grado de antropización, con numerosas vías viarias, líneas ferroviarias y otras infraestructuras de evacuación. Por consiguiente, se plantea un trazado por o al lado de caminos existentes y campos agrícolas, así como por estas infraestructuras. *Consultar en el Anexo Cartografía: Planos de Accesos a Apoyos.*

10.5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

10.5.1. MEDIO FÍSICO

10.5.1.1. GEOLOGÍA

La zona de emplazamiento del proyecto, desde el punto de vista geológico, se encuentra íntegramente en la Depresión del Ebro, influenciado mayoritariamente por el río Gállego.

En la zona de estudio se encuentran las siguientes unidades geológicas repartidas en 3 hojas diferenciadas:

- HOJA 0323 "ZUERA":
    - (4) Alternancia de yesos tabulares y arcillas grises
    - (5) Areniscas de aspecto casi tubular, arcillas y algunas calizas oscuras
    - (6) Margas y tablas de calizas, localmente con yesos nodulares; (7) Yesos masivos tubulares
    - (9) Arcillas y margas varioladas con capas de areniscas y calizas
    - (11) Yesos y margas grises. Calizas a techo
    - (16,20) Conglomerados de bloques, cantos rodados, gravas y arenas de rocas ígneas y metamórficas.
    - (24) Gravas, limos, arenas y arcillas. Llanura de inundación del Río Gállego y lecho mayor.
    - (26) Limos, arcillas, arenas y gravas angulosas. Glacis subacturales y coluviones.
    - (31, 32) Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluviales-coluviales, rellenos de "vales" y conos de deyección.
- HOJA 0354 "ALAGÓN":
    - (15) Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas
    - (18) Depósitos de llanura de inundación.
- HOJA 0355 "LECIÑENA":
    - (21) Gravas poligénicas, arenas, limos y arcillas. Glacis;
    - (25) Limos yesíferos, arcillas y cantos. Fondos de valle plano.

10.5.1.2. GEOTECNIA

Según la información extraída de las memorias de las hojas número 0323, 0354 y 0355 de la serie MAGNA del IGME cuyo nombre son "Zuera", "Alagón" y "Leciñena", respectivamente.

- En la hoja 0323 "Zuera", se pueden distinguir 3 áreas de comportamiento geotécnico:
- **Área I:** Comprende los depósitos terciarios con predominio de facies yesíferas y margoso-carbonatadas que no constituyen relieves de importancia.
- **Área II:** Comprende los depósitos terciarios constituidos por una alternancia de margas y calizas con tramos con predominio de yesos. Constituyen los relieves de la Sierra de Alcubierre.
- **Área III:** Comprende los depósitos cuaternarios formados por gravas, arenas, limos y arcillas, generalmente.
- En la hoja 0354 "Alagón", las áreas más importantes son:
- **Área I:** Se incluyen en esta área el conjunto de los depósitos terciarios. Su composición predominante es yesífera, apareciendo materiales más arcillosos intercalados y carbonatados a techo.
- **Área II:** Se incluyen en esta área los distintos niveles de glacis generados durante el cuaternario, así como conos de deyección, coluviones, etc.
- **Área III:** Se incluyen en esta área los depósitos de terraza que ha ido generando el Ebro a lo largo de su evolución cuaternaria, así como depósitos de fondo de valle plano y el aluvial actual.
- En la hoja 0355 "Leciñena", las áreas más importantes son:
- **Área I:** Comprende los depósitos terciarios yesíferos, margosos, calizos y arenosos de la depresión central del valle del Ebro y de las estribaciones occidentales de la Sierra de Alcubierre.
- **Área II:** Incluye todas las formaciones correspondientes a los distintos glacis de la hoja, así como los materiales coluviales, de conos de deyección, derrames y fondos de valle.
- **Área III:** Comprende todas las formaciones correspondientes a los distintos niveles de terrazas y a la llanura de inundación y áreas endorreicas presentes.

10.5.1.3. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación de la línea de evacuación de alta tensión se corresponde con tres tipos de categorías: Fluvisol calcáreo, Cambisol cálcico y Xerosol cálcico.

10.5.1.4. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología actual es el resultado de la interacción entre los procesos tectónicos generadores de relieve y la actuación de procesos morfogenéticos, dependiendo fundamentalmente del clima, con una gran influencia del río Gállego.

El relieve que presenta el territorio es bastante suave, con el río Gállego como elemento modelador, típico de la distribución de las facies de zonas medias-distales de abanicos aluviales, características de este sector. La morfología de la zona está condicionada por la interacción entre el sustrato geológico y la dinámica fluvial, todo ello en un contexto de un sistema morfoclimático semiárido.

La línea está situada en una zona mayoritariamente llana, con fenómenos geomorfológicos ligados a la depresión fluvial donde aparecen, sobre todo, aluviales y fondos de valle con terrazas bajas, terrazas y conos de deyección.

El proyecto discurre paralelo al cauce del río Gállego en cotas situadas entre los 300 y 400 metros de altitud, la cota más alta se sitúa en la zona del emplazamiento de los PFV Filera I, II, III, IV y V, entre los 430 y 500 metros.

10.5.1.5. RECURSOS MINEROS

Según los datos obtenidos de ICEAragón, la línea aérea-subterránea de evacuación discurre por tres minas: "ZUERA", "ZUERA 2" y "ONTINAR". Las dos primeras cuentan con una Concesión Directa de Explotación para un periodo de 30 años y, la última, está dentro de la sección A según lo determinado por la Ley de Minas en su artículo 3.

10.5.1.1. HIDROGEOLOGÍA

Según la información consultada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la zona de estudio se encuentra sobre la unidad hidrogeológica 09.04.10 denominada "Aluvial del Gállego".

Por otro lado, con respecto a las masas de aguas subterráneas, esta se corresponde con la **Unidad Hidrogeológica 091.057 Aluvial del Gállego.**

Con referencia a la litología de la zona, los afloramientos están formados por materiales cuaternarios detríticos aluviales aunque también presenta afloramientos terciarios continentales de baja permeabilidad, formando el sustrato impermeable del acuífero.

10.5.1.2. AIRE Y CLIMA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:

- Autopista AP-68
- Autovías A-2, A-23, A-68, Z-32 y Z-40.
- Carreteras nacionales N-125, N-II y N-330
- Carreteras autonómicas A-1102, A-1104, A-1106, A-1209, A-1210, A-1211, A-123, A-129, A-1106.
- Carretera A-23, a menos de 1,5 km al Sur de la línea eléctrica.

TEMPERATURA

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 40,2ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de -4,6ºC, dándose una variación térmica de 44,8ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 14,32ºC.

PLUVIOMETRÍA

En Aragón las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos. La precipitación anual acumulada es de 433 mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de enero con 23 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 58,7 mm de media.

VIENTOS

Los vientos principales existentes en la zona son: Cierzo (el sentido más frecuente es Noroeste-Sureste) y Bochorno (relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de esta).

EVAPOTRANSPIRACIÓN

En la zona de estudio existe un gran déficit de agua en el suelo (que coincide con la totalidad del período estival) debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año. La evapotranspiración potencial anual es 775,9 mm y la evapotranspiración real anual es de 378 mm.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Para ello se han utilizado los datos del Atlas Climático y Digital de Aragón correspondientes a la zona de estudio. El periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival.

RADIACIÓN SOLAR

El período con más radiación solar del año dura 3 meses, de mayo a agosto, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kWh. El día más con mayor incidencia solar suele ser en julio, con un promedio de 8,0 kWh.

El resto del año tiene menos incidencia solar de octubre a febrero, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado de menos de 3,2 kWh. El día del año con menor radiación solar suele ser en diciembre con un promedio de 2,0 kWh.

10.5.2. MEDIO BIÓTICO

10.5.2.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en el entorno de 2 unidades de vegetación potencial: (29) Serie mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum)* y (Ia) *Geomacroserie riparia silicifila editerráneo-iberoatlantica* o alisedas.

10.5.2.2. FLORA

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: *Inventario Nacional de Biodiversidad* (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015) y Programa *Anthos* (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico).

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y posteriores modificaciones y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011).

- No se han encontrado especies protegidas bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se ha identificado una especie de flora catalogada "En Peligro de Extinción", *Limonium viciosoi*.

10.5.2.3. UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas en un radio de 1 km en torno a las infraestructuras del proyecto (planta y línea de evacuación) se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 57. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio a 1 km de radio (SIOSE 2014)

CODIGE	SIOSE_Arag	Área (ha)	Porcentaje Ocupación
111	Casco	30,34	0,34
112	Ensanche	71,19	0,80
113	Discontinuo	1,13	0,01
114	Zona verde urbana	7,46	0,08
121	Instalación agrícola y/o ganadera	50,22	0,56
123	Extracción minera	5,12	0,06
130	Industrial	390,51	4,39
140	Servicio dotacional	164,80	1,85
150	Asentamiento agrícola y huerta	7,02	0,08
161	Red viaria o ferroviaria	237,14	2,67
163	Aeropuerto	30,02	0,34
171	Infraestructura de suministro	55,26	0,62
172	Infraestructura de residuos	22,55	0,25
210	Cultivo herbáceo	5.226,09	58,75
220	Invernadero	1,99	0,02
232	Frutal no cítrico	18,59	0,21
250	Combinación de cultivos	70,12	0,79
260	Combinación de cultivos con vegetación	1.434,67	16,13
311	Bosque de frondosas	46,01	0,52
312	Bosque de coníferas	235,58	2,65
320	Pastizal o herbazal	320,24	3,60
330	Matorral	163,06	1,83
340	Combinación de vegetación	120,59	1,36
354	Suelo desnudo	166,13	1,87
511	Curso de agua	17,51	0,20
514	Lámina de agua artificial	1,64	0,02
	TOTAL	8.894,96	100,00

Las unidades de vegetación más comunes en el ámbito de estudio (1 km) son los cultivos herbáceos y las combinaciones de cultivos de secano con vegetación natural.

10.5.2.4. INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

- 3 especie en categoría "En Peligro de Extinción": Milano real (*Milvus milvus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), sisón común (*Tetrax tetrax)*.

- 8 especies en categoría "Vulnerable": Alcaraván común (*Burhinus eodicnemus),* aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche común (*Neophron percnopterus)*, ganga ibérica (*Pterocles alchata),* ganga ortega (*Pterocles orientalis*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el sisón común (*Tetrax tetrax*) y el galápago europeo (*Emys orbicularis)*.

En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se incluyen las siguientes especies:

- 3 especies en categoría "En peligro de extinción": Milano real (*Milvus milvus)*, alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y sisón común (*Sisón común).*

- 11 especies en categoría "Vulnerable": Sapo partero común (*Alytes obstetricans*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus),* tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus)*, cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax),* galápago europeo (*Emys orbivularis)* y galápago leproso (*Mauremys leprosa)*.

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

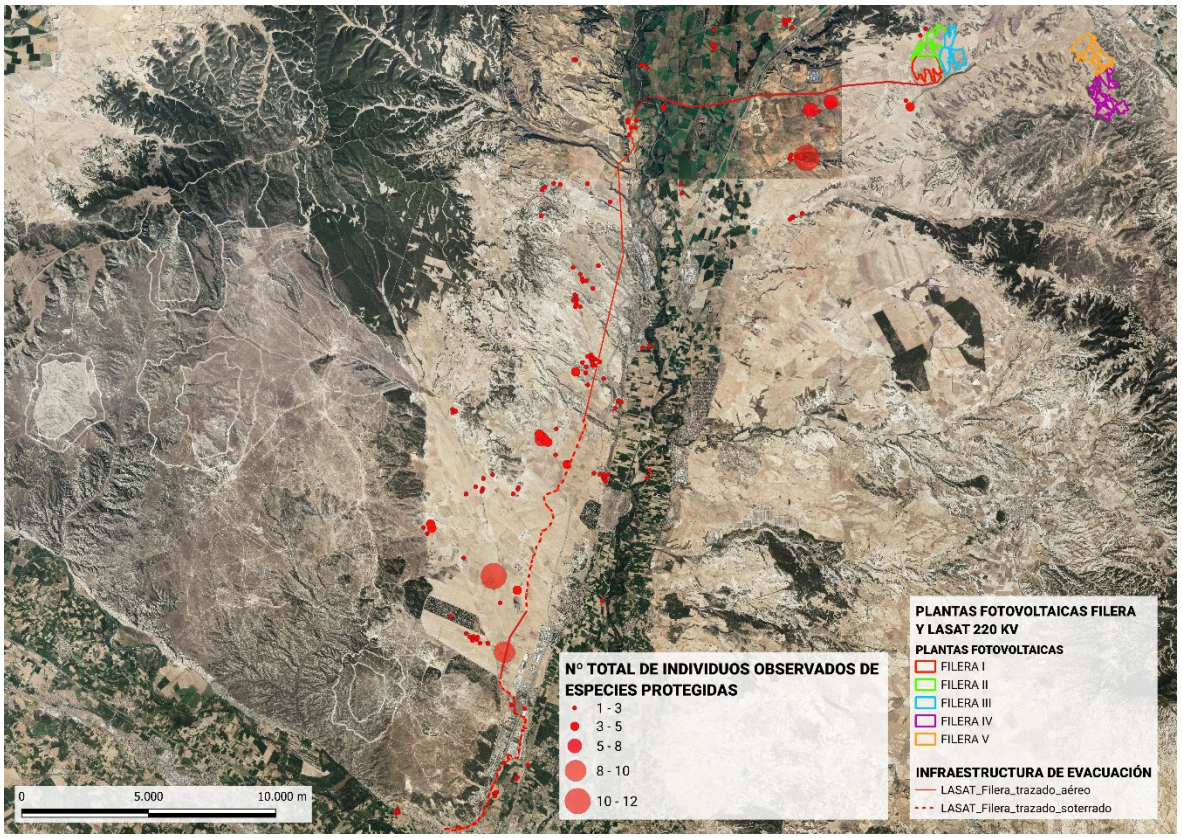
Durante estos dos meses de estudio se han identificado 9 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas, ya sea a nivel nacional o autonómico, milano real (Milvus milvus), chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax), aguilucho cenizo (Circus pygargus), alimoche común (Neophron pernocterus), águila imperial ibérica (Aquila adalberti), águila-azor perdicera (Aquila fasciata), cernícalo primilla (Falco naumanni), ganga ortega (Pterocles orientalis) y colirrojo real (Phoenicurus phoenicurus). De todas estas especies se han identificado 338 individuos, que representan un 3,75% del total de ejemplares observados.

El ámbito de estudio presenta una diversidad alta de especies registrándose un total de 8.998 individuos de 93 especies diferentes durante 16 visitas de campo realizadas (562 ejemplares/visita). Las aves observadas con más frecuencia son principalmente especies de pequeño tamaño como cogujadas, estorninos o escribanos. Con respecto a las rapaces y aves de gran tamaño, las especies más abundantes son el milano negro, milano real, busardo ratonero, buitre leonado y la cigüeña blanca.

En cuanto al tipo de vuelo, la mayoría de las especies registraron vuelos rectos seguido de las posadas, tanto en el suelo como en infraestructuras y arbolado. Estos datos evidencian que la zona de estudio es una importante zona de paso además de una fuerte presencia continua de la mayoría de las especies.

En la siguiente imagen, se muestra las zonas de menor y mayor concentración de individuos de todas las especies catalogadas. Las áreas de menor abundancia corresponden con el último tramo de la línea; las áreas de mayor abundancia corresponden a las zonas medias y altas de la línea aéreo-subterránea de evacuación.

Figura 106. Mapa de densidad de los vuelos registrados durante los meses de marzo y abril



ZONA DE ALIMENTACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS

Gran parte de la línea aérea – subterránea de evacuación proyectada, a excepción de los primeros 1.000 metros iniciales proyectados desde la SET Premier Los Leones, se sitúa sobre una zona declarada como Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón. Concretamente, la línea transcurre sobre las áreas denominadas "Leciñena", "Zuera", "Villanueva de Gállego" y "Zaragoza", tratándose de zonas ZPAEN2, por lo cual sólo podrá autorizarse el uso de cadáveres procedentes de ganado ovino y caprino, siempre que su origen sea el de explotaciones en extensivo.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Esta especie está regulada por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y se aprueba el Plan de Conservación de su hábitat. En referencia a esta especie, la línea aéreo- subterránea de evacuación discurre casi por completo por el ámbito de protección del cernícalo primilla. Por otro lado, el tramo de la

línea que afecta a su área crítica tiene una longitud de 14.521,66 metros, de los cuales, 8.842,85 metros corresponden a tramos soterrados.

Aves esteparias. La protección de las especies esteparias está pendiente de consolidación mediante instrumento legal, aunque mediante el Real Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, se incluyó el sisón común (*Tetrax tetrax)* y la avutarda común (*Otis tarda*), en la categoría de "en peligro de extinción" y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) en la categoría de vulnerable. Parte de la línea de evacuación discurre por el Ámbito Potencial de Aplicación de aves esteparias con presencia de sisón común, avutarda, ganga ortega y ganga ibérica. Tiene una tiene una longitud de 12.743,02 metros, de los cuales 8.658,85 metros son soterrados.

ÁREAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA CONTRA LA COLISIÓN Y LA ELECTROCUCIÓN

En aplicación del Real Decreto 1432/2008 se establecieron zonas de protección para la avifauna en áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las aves incluidas en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Las infraestructuras proyectadas se localizan en el interior del ámbito de protección establecido, por ello, la línea eléctrica de evacuación aérea cumplirá con los condicionantes técnicos regulados legalmente para evitar la colisión y electrocución de las aves contra el tendido eléctrico.

10.5.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en el ámbito de estudio o cercanos a éste.

10.5.3.1. ÁMBITO INTERNACIONAL

No existen humedales RAMSAR afectados directamente por la planta solar en proyecto. El humedal RAMSAR más cercano, Saladas de Sástago – Bujaraloz, se sitúa más de 50 km al este de la infraestructura proyectada.

No existen Reservas de la Biosfera afectados directamente por la planta solar en proyecto ni en su entorno cercano. La más próxima es la Reserva Bardenas Reales ubicada a más de 40 km.

Parte de la infraestructura de evacuación se encuentra dentro de una zona declarada área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, denominada IBA 114: Campo de San Gregorio, con una superficie terrestre de unas 18.200 hectáreas. La afección de la línea corresponde a un tramo soterrado de 3,66 km.

10.5.3.2. ÁMBITO EUROPEO

LIC/ZEC "BAJO GÁLLEGO" (ES2430077)

Es el LIC/ZEC que se ve afectado por la línea aéreo-subterránea. El tramo en concreto es totalmente soterrado con una longitud de unos 650 metros.

Se trata de un espacio fluvial que abarca una superficie de unos 1.309,12 ha, en el que se encuentran varias especies endémicas protegidas como la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y otras especies como el galápago europeo (*Emys orbicularis*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*), la nutria europea (*Lutra lutra*) y el castor europeo (*Castor fiber*).

Sus riberas forman meandros y sotos de ribera con álamos (*Populus alba y Populus nigra*), sauces (*Salix alba*), fresnos (*Fraxinus*) y olmos (*Ulmus*), además de arbustos de los géneros *Salix* y *Tamarix*.

No existen Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) que se vean afectadas por el trazado de la LASAT SET PREMIER Los Leones – SE Los Leones.

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en el entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico en el entorno de la línea aéreo – subterránea de evacuación.

Los Hábitats de Interés Comunitario inventariados corresponden a matorrales gipsícolas (código 1520*) de interés prioritario y matorrales arborescentes de *juniperus spp* (código 5210).

Tabla 58. Hábitats de Interés Comunitario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)	Nº DE CRUZAMIENTOS	Nº DE APOYOS	SUPERFICIE (ha)
1520*	Matorrales gipsícolas	2.257,01	5	-	-
5210	Matorrales arborescentes de Juniperus spp	242,36	3	-	-
TOTAL		**2.499,37**	**8**	-	-

10.5.3.3. ÁMBITO ESTATAL

No existen parques nacionales que se puedan ver afectados por el trazado de la línea aérea-subterránea de evacuación.

10.5.3.4. ÁMBITO AUTONÓMICO: RED NATURAL DE ARAGÓN

El ámbito de estudio no afecta a ningún espacio de la Red Natural de Aragón. No obstante, a continuación, se citan los más cercanos a la infraestructura proyectada:

El parque natural más cercano se sitúa a más de 60 km, muy alejado del ámbito de estudio (Parque Natural del Moncayo).

La Reserva Natural más cercana es la Reserva Natural Dirigida de Los Sotos y Galachos del Ebro, se encuentra a 9,06 km al Sureste de la zona del tramo soterrado que va hasta la SE Final Los Leones, por lo que no se verá afectada por la construcción de este.

No existen monumentos naturales próximos a la zona de estudio.

No hay Paisajes Protegidos cercanos al ámbito de estudio.

En el entorno de la línea de evacuación se localizan varios Lugares de Interés Geológico que no se ven afectados por ella. Los dos más cercanos son el LIG Galacho de Juslibol y Escarpes del Ebro, ubicado a unos 4,42 km al este y, el LIG Peña del Cuervo, ubicado a 4,22km al oeste de la línea.

No hay humedales singulares de Aragón afectados por las infraestructuras del proyecto. EL más cercano es el Humedal Galacho de Juslibol ubicado a unos 4,42 km al oeste del proyecto.

10.5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La línea aéreo – subterránea de evacuación de la energía generada por los Parques Fotovoltaicos "Filera I-V" discurre por diversos municipios, empezando por Almudévar (Huesca), pasando por Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y terminando en Zaragoza (provincia de Zaragoza).

10.5.4.1. POBLACIÓN

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio.

Tabla 59. Datos del territorio

Términos Municipales	Provincia	Población Total	Superficie (km²)	Densidad Población (hab/km²)
Almudévar	Huesca	2.377	201,5	11,8
Leciñena	Zaragoza	1.103	178,6	6,18
Zuera	Zaragoza	8.709	332,25	26,21
Villanueva de Gállego	Zaragoza	4.814	75	64,19
Zaragoza	Zaragoza	681.430	974	699,62

10.5.4.2. ECONOMÍA

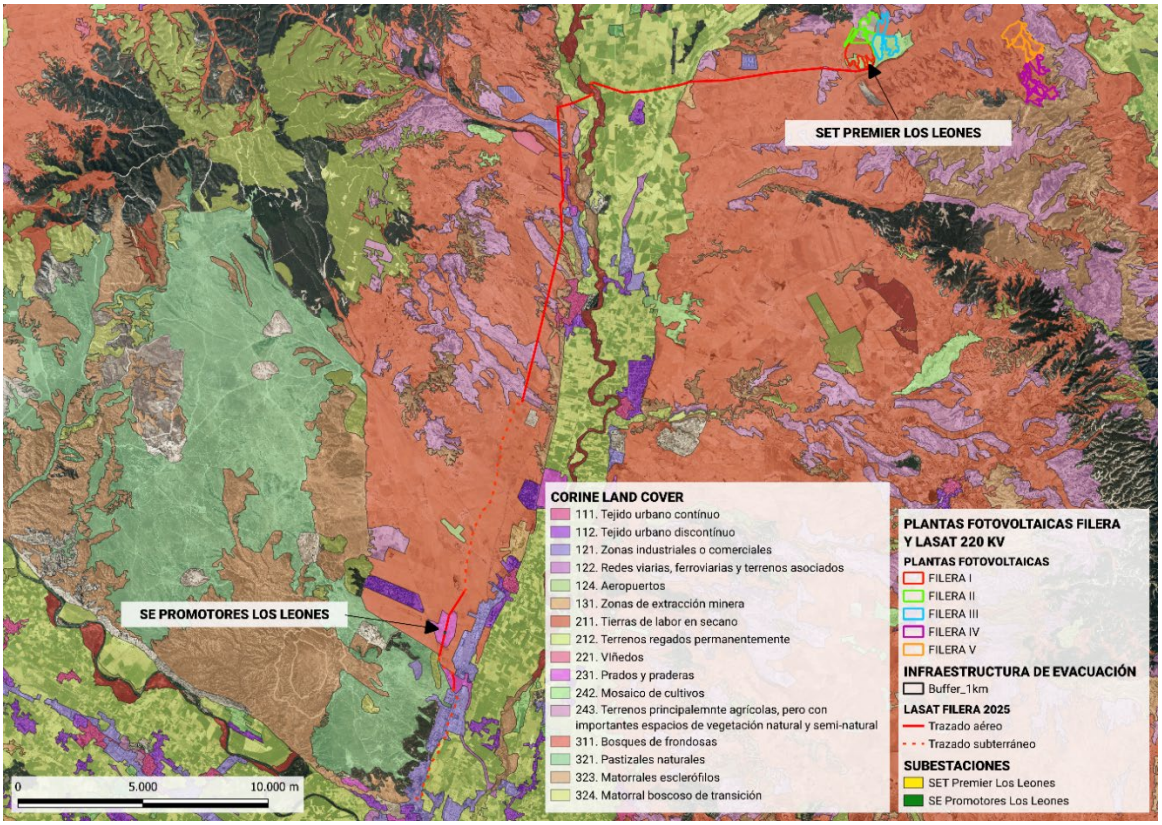
En las siguientes gráficas se detallan por sectores la estructura económica de los municipios por los que transcurrirá la línea aérea-subterránea de evacuación objeto de estudio, realizadas a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística. Los sectores más importantes para cada municipio son los siguientes:

- Almudévar, Leciñena y Zuera: Sector servicios en primer lugar y, en segundo lugar, agricultura y ganadería.
- Villanueva de Gállego y Zaragoza: Sector servicios seguido del sector industrial.

10.5.5. USOS DE LA TIERRA

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

Usos del suelo según Corine Land Cover 2018



10.5.5.1. RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del parque solar, dicha infraestructura se ubica en el interior de los siguientes cotos de caza:

Tabla 60. Usos recreativos del suelo.

Nombre del Coto	Matrícula	Término Municipal	Tipo de Caza	Tipo de Coto
ALMUDÉVAR	2210271	Almudévar	Menor	Deportivo
AYUNTAMIENTO DE LECIÑENA	5010107	Leciñena	Mayor y menor	Municipal
AYUNTAMIENTO DE ZUERA	5010598	Zuera	Menor	Municipal
AYUNTAMIENTO DE ZUERA	5010597	Zuera	Mayor y menor	Municipal
ZUERA	5010534	Zuera	Menor	Privado
SAN ISIDRO	5010363	Villanueva de Gállego	Menor	Deportivo
SAN GREGORIO	5010061	Zaragoza	Menor	Deportivo

10.5.5.2. PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando en primer lugar entre superficie rústica y urbana. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla 61. Usos productivos del suelo.

	TÉRMINOS MUNICIPALES				
	ALMUDÉVAR	LECIÑENA	ZUERA	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ZARAGOZA
Suelo rústico (%)	98,84	99,58	96,78	75,41	92,88
Suelo urbano (%)	1,16	0,42	3,22	24,59	7,12

En base a estos datos, queda patente que el suelo aprovechable rústico para el caso Almudévar y Leciñena es prácticamente el 100%. Para Zuera, es del 97%; para Villanueva de Gállego es del 75% y, para Zaragoza, casi alcanza el 93% del total.

10.5.6. VÍAS PECUARIAS

Según la información descargada del SITARAragón, el cruzamiento aéreo y soterrado de la línea de evacuación afectará a cuatro vías pecuarias de Aragón.

Tabla 62. Vías pecuarias

Nombre	Código	Anchura Legal	Coordenadas UTM	
			Coord X	Coord Y
Cañada Real de Perdiguera a Almudévar	00085	75 metros	694.104	4.646.6895
Cañada Real de las Cinco Villas	00028	75 metros	682.823	4.643.560
			680.293	4.630.769
Cañada Real de Castejón	00025	75 metros	677.967	4.623.361
Cañada Real de Huesca	01596	75 metros	678.655	4.621.856
			677.236	4.617.731

10.5.7. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL

Según los datos descargados del SITARAragón, el trazado de la línea aérea- subterránea de evacuación afecta al MUP 000439 "Riberas del Río Gállego en el Término Municipal de Zuera".

Tabla 63. MUP afectado por el trazado de la línea aéreo-subterránea.

NOMBRE	Número MUP	Titular	Superficie (ha)	COORDENADAS UTM	
				COORD X	COORD Y
Riberas del río Gállego en el Término Municipal de Zuera	000439	Gobierno de Aragón	474,39	684.162	4.646.047

10.5.8. PATRIMONIO CULTURAL

En el Anexo correspondiente se encuentra la tramitación necesaria para realizar las prospecciones arqueológicas y paleontológicas bajo el encargo de la empresa PALEOYMAS para la realización de los trabajos en los terrenos por los que discurre la línea aéreo-subterránea en los términos municipales de Almudévar, Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza.

En base a la realización de estas prospecciones, se determinará por el órgano competente en materia de patrimonio cultural las medidas a tomar en la ejecución de las obras de la línea de evacuación.

10.5.9. MEDIO PERCEPTUAL

El trazado de la línea aéreo-subterránea presenta una serie de características paisajísticas que se describen a continuación:

Los dominios de paisaje sobre los que se localiza el proyecto son: "Relieves tabulares y valles en areniscas", "Relieves alomados", "Amplios fondos de valle y depresiones", "Piedemontes" y "Espacios urbanos".

Dentro de los cinco dominios mencionados anteriormente por los que discurre la línea aéreo-subterránea de evacuación, se han identificado 9 tipos y 11 unidades de paisaje diferentes. Para cada una de estas 11 unidades de paisaje se ha analizado su calidad, fragilidad y aptitud paisajística.

De manera general se puede concluir que, la calidad paisajística es baja debido a la presencia de un gran número de elementos lineales como líneas eléctricas o vías de comunicación; la fragilidad paisajística es alta por la orografía prácticamente llana de la zona y, la aptitud genérica o potencial, es baja.

El análisis de la visibilidad paisajística se ha realizado a partir de la elaboración de tres mapas diferentes, visibilidad intrínseca, accesibilidad visual y el mapa de visibilidad de enclaves con impacto visual positivo y negativo. Se puede concluir que la visibilidad intrínseca para las comarcas de La Hoya de Huesca, Los Monegros y La Comarca Central es muy baja, así como la accesibilidad visual. En cuanto a la visibilidad de enclaves positivos y negativos, la única consideración positiva se corresponde con la comarca Hoya de Huesca dado el gran potencial y atractivo paisajístico, aunque la zona de estudio forma parte de la zona más meridional.

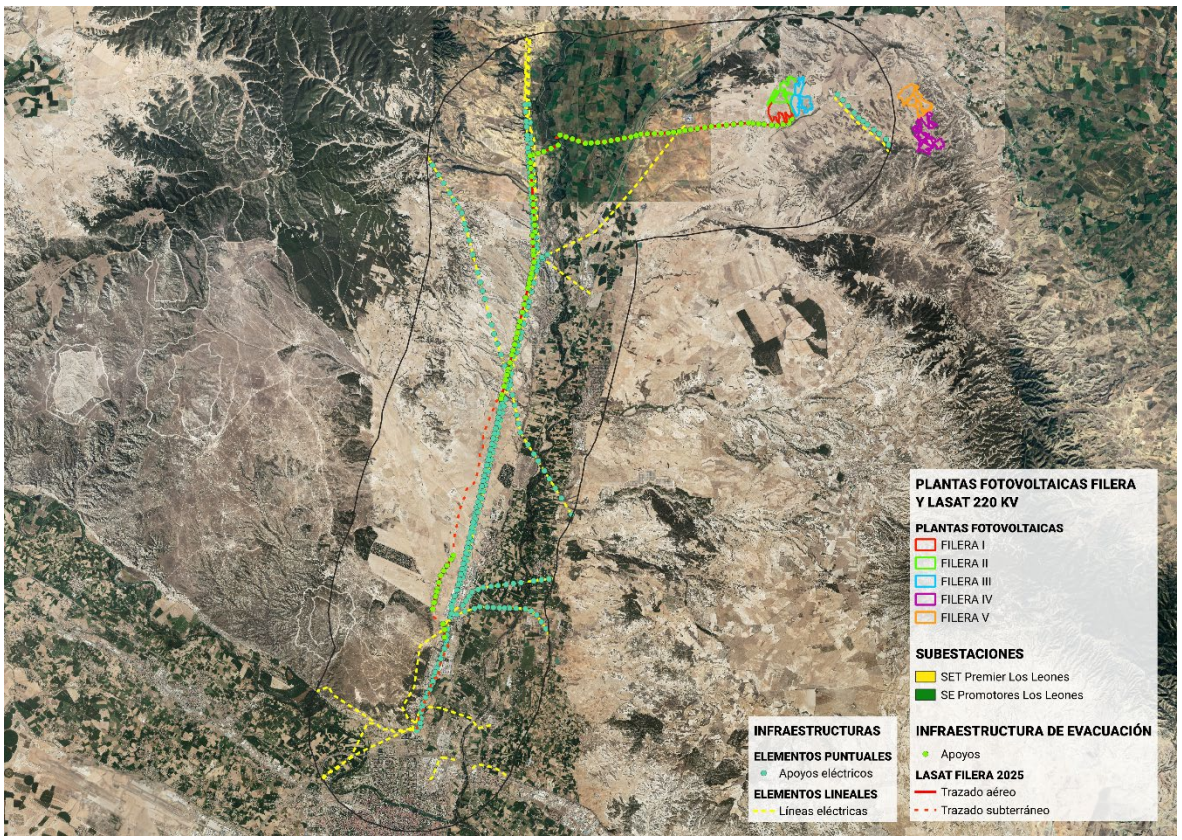
La valoración social del paisaje por el que transcurre la línea es media baja pues cabe destacar que no hay afección sobre elementos naturales de elevado valor paisajístico.

10.6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN BÁSICA Y CARTOGRAFÍA DE OTROS PROYECTOS AUTORIZADOS O EN TRAMITACIÓN EN EL ENTORNO, SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON EL PROYECTO

Para la elaboración de este capítulo se ha tenido en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno. Hay que indicar que la presente línea aéreo-subterránea de evacuación evacua la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas Filera I, II, III, IV y V que cuentan con una Declaración de Impacto Ambiental Favorable.

Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de las infraestructuras energéticas existentes y proyectadas, vías de comunicación, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales, etc.

Ubicación de los diferentes proyectos en la zona de implantación



10.6.1. ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

A partir de los datos obtenidos del ICEAragón, dentro de un área de 5 km de radio existen 333 apoyos eléctricos repartidos en 167,02 km de línea eléctrica. Teniendo en cuenta estos datos, la ocupación del proyecto objeto de este estudio supondrá un incremento del 28,56% de elementos lineales y un incremento del 25,82% de los elementos puntuales.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el uso de estos terrenos agrícolas implicará que la superficie cambie de un tipo de uso rural a un uso industrial, sin perjuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de la instalación, dichos terrenos volverán a su uso anterior a dicha transformación.

Además, dado que el proyecto discurre por zonas agrícolas, este se va a desarrollar sin impactos sobre núcleos de población, viviendas o equipamientos de tipo sociocultural.

10.6.2. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando las Autovías A-2, A-23, A-68, Z-32 y Z-40; las carreteras nacionales N-125, N-II y N-330; las carreteras autonómicas A-1102, A-1104, A-1106, A-1209, A-1210, A-1211, A-123, A-129, A-1106; y, las líneas ferroviarias 200 Madrid-Chamartín-Barna y 208 San Juan Mozarrifa – San Gregorio.

Otra de las numerosas infraestructuras de carácter industrial son los polígonos industriales cercanos al proyecto, granjas y naves industriales.

Para realizar este análisis de efectos sinérgicos y acumulativos con respecto a las infraestructuras existentes y proyectadas, se ha realizado un análisis cuantitativo en un radio de 5 km alrededor de la línea, y se han identificado los elementos anteriormente citados. En la siguiente tabla se pueden ver los datos de longitud y superficies obtenidos, y en las imágenes la ubicación de estas infraestructuras, así como las que conforman el proyecto completo.

Infraestructuras existentes y proyectadas identificadas en el entorno del proyecto

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Líneas de distribución	482,06 km
Apoyos	333
Ferrocarril	158,99 km
Red viaria	167,02 km

Tal y como se puede comprobar, el entorno está altamente antropizado debido a la presencia tanto de vías de comunicación, polígonos industriales, naves agrícolas y líneas eléctricas aéreas de alta, media y baja tensión.

En este caso, la construcción de la línea aéreo-subterránea se realizará paralela al corredor eléctrico existente, lo que supondrá una gran ventaja desde el punto de vista sinérgico, evitando un incremento de las afecciones sobre el paisaje y disminuyendo el riesgo de mortalidad por colisión y electrocución de la avifauna.

10.6.3. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

De las 15 unidades de vegetación que se ven afectadas por las infraestructuras existentes, las más frecuentes son el cultivo herbáceo, el suelo industrial y la combinación de cultivos con vegetación. Al sumar los 76 nuevos apoyos, se incrementa ligeramente la ocupación de suelo herbáceo, combinación de cultivos y suelo desnudo. Ninguno con vegetación natural.

La línea de evacuación LASAT "SET Premier Los Leones-SE Los Leones" se ha diseñado con el objetivo de afectar lo mínimo posible a la vegetación natural, adaptando la ubicación de los apoyos a las zonas de cultivo. Con respecto al tramo soterrado, se procurará minimizar las afecciones sobre la vegetación natural, priorizando su trazado sobre viales y caminos existentes.

10.6.4. ANÁLISIS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se ha realizado un análisis de los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) existente en la zona de implantación tomando un área de estudio de 5 km de radio en torno a las infraestructuras para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo que la línea de evacuación pueda ocasionar. En la siguiente figura se puede observar el total de HICs presentes en el ámbito de estudio.

Los apoyos existentes afectan principalmente el hábitat prioritario 1520* y en menor medida el hábitat 5335. La instalación de los nuevos apoyos no tendrá afecciones directas sobre los hábitats ya que se ubicarán en todo momento fuera de su delimitación. Por lo tanto sinérgicamente hablando, el desarrollo del proyecto no tendrá afecciones sobre los HIC.

Hay que tener en cuenta que la cartografía de los hábitats del MITECO no coincide exactamente con la escala geográfica de la zona de estudio, donde las numerosas infraestructuras existentes han ocupado gran parte de los hábitats inventariados.

10.6.5. ANÁLISIS SOBRE LA AVIFAUNA

Las especies de avifauna más afectadas serán el cernícalo primilla y las esteparias por la pérdida del hábitat de reproducción, alimentación, campeo y descanso, especialmente para la ganga, ortega, sisón y cernícalo primilla, debido a la transformación de los usos del suelo pasando por un sistema agrario tradicional de secano a un suelo industrial en fase de funcionamiento y por los movimientos de tierra y tránsito de personas y vehículos en la fase de construcción.

Con respecto al cernícalo primilla, gran parte del trazado de la línea (25,60 km) y la mayoría de los apoyos previstos (82) se encuentran dentro de su Ámbito de protección. El resto de las infraestructuras existentes presentan 155,63 km de línea y 300 apoyos dentro de dicho Ámbito,

lo que supone un incremento del 16,44% en los kilómetros de líneas y un incremento del 27,33% en el número de apoyos.

Para su área crítica, existen 5,68 km de tramo aéreo y 17 apoyos, que forman parte de la línea objeto de estudio, que se encuentran dentro de su área crítica. Con respecto al resto de las líneas existentes en el ámbito de 5 km, existen 133 apoyos implantados y 49 km de línea. Esto supone un incremento del 11,60% en los kilómetros de líneas y un incremento del 12,78 % en el número de apoyos.

Con respecto al Ámbito Potencial de aves esteparias, pendiente de consolidar mediante instrumento legal, por parte de la línea objeto de este estudio la afección es mínima, debido a que la mayor parte del trazado de la línea discurre de manera soterrada; las otras líneas existentes presentan 82 apoyos dentro de este Ámbito Potencial y 34,09 km de línea. Como resultado se obtiene que la nueva línea objeto de este estudio supone un incremento del número de kilómetros de líneas en un 12,67% aunque de forma soterrada.

10.6.6. ANÁLISIS DE RED NATURA 2000

Se ha realizado un análisis de los espacios naturales de la Red Natura 2000 existentes en la zona de implantación tomando un área de estudio de 5 km de radio en torno a las infraestructuras para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo que la línea de evacuación pueda ocasionar.

Por un lado, en el entorno de los 5 km se han identificado cuatro Zonas de Especial Conservación: ZEC ES2430077 Bajo Gállego, ZEC 2430080 El Castellar, ZEC ES2430078 Montes de Zuera y ZEC ES2410076 Sierras de Alcubierre y Sigena. De todas ellas, la única que se ve afectada por el trazado de la línea de evacuación es el ZEC 2430077 Bajo Gállego. Para determinar el impacto de la nueva línea sobre estos espacios, se ha tenido en cuenta el resto de las líneas y apoyos proyectados sobre él y sobre el resto de las Zonas de Especial Conservación.

Sobre el ZEC Bajo Gállego, el tramo de la nueva línea aéreo-subterránea SET Premier Los Leones-SE Los Leones corresponde a un tramo soterrado de 0,65 km, en comparación con los 3,52 km de líneas eléctricas proyectadas, lo que supone un incremento en el número de kilómetros de líneas proyectadas en un 18,47%. Con respecto a los apoyos, se han proyectado sus ubicaciones fuera de estas zonas, por lo que no habrá ningún tipo de impacto asociado.

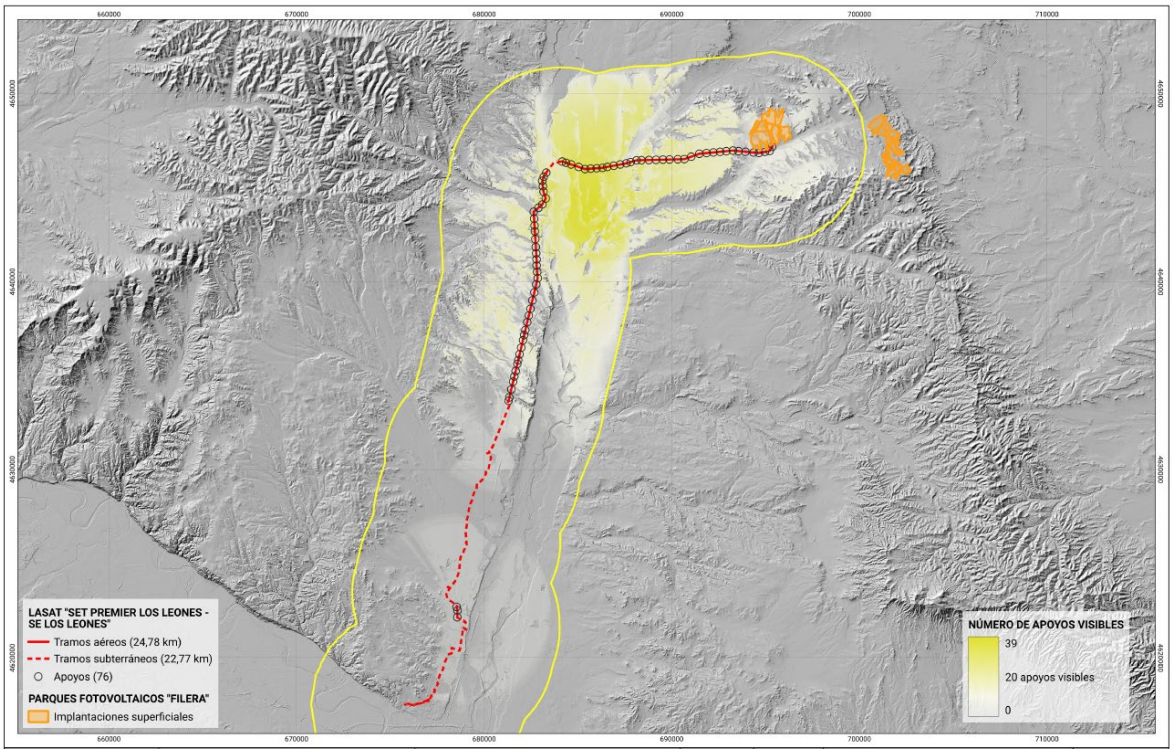
Por otro lado, no habrá impactos sobre las Zonas de Especial Protección para las Aves identificadas, ZEPA ES0000295 Sierra de Alcubierre y ZEPA ES0000293 Montes de Zuera en un buffer de 5 km, ya que el trazado aéreo-subterráneo de nueva construcción no afecta a estas zonas.

10.6.7. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD Y PAISAJE

El aumento e intromisión por parte de nuevas infraestructuras industriales sobre el medio natural es susceptible de suponer un efecto sinérgico y acumulativo negativo sobre el paisaje y la visibilidad de este tipo de elementos, ya que, aumentando el número de los mismos, aumentarán las zonas de la cuenca visual desde las que serán accesibles dichas instalaciones.

En el caso de la línea eléctrica de alta tensión objeto de proyecto, se ha realizado un análisis de visibilidad mediante herramientas SIG basado en el principio de reciprocidad visual. Este análisis nos muestra que existen zonas dentro del buffer de 5km considerado en los que la presencia de nuevos apoyos será altamente visible.

Figura 107. Visibilidad de las plantas y sus infraestructuras de evacuación



Tal y como se aprecia en la cartografía, las zonas de mayor concentración de visibilidad de apoyos presentan valores superiores a los 20.

Sin embargo, hay que considerar la sinergia positiva ya que todas estas infraestructuras existentes en el entorno a estudio y las futuras proyectadas, confluyan en un mismo corredor, lo que supone que otras situaciones del entorno inmediato de igual o mayor valor a estos terrenos queden liberados de impactos.

Por todo ello, se considera que los efectos sinérgicos sobre el paisaje son de tipo negativo, de magnitud alta, permanente, de aparición a corto plazo, aunque reversible.

10.6.8. CONCLUSIONES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

- La longitud total de la línea aéreo-subterránea proyectada es de 47,55 km y cuenta con 76 apoyos. Dentro de un buffer de 5 km se ha identificado un corredor eléctrico de 167,02 km y 333 apoyos. Esto implica un incremento del número de kilómetros de líneas en un 28,70% y un incremento del número de apoyos de 26,42%. La ocupación y modificación de los usos naturales del territorio no son muy apreciables ya que se trata de una zona con un alto grado de antropización.

- El efecto sinérgico del proyecto sobre las unidades de vegetación se estima como bajo. Dentro del área de estudio de 5 km, donde se han identificado 31 unidades de vegetación, los apoyos de la nueva línea afectan directamente solo a 4 de las 16 unidades ya afectadas por líneas preexistentes. Con una ocupación total de 0,36 hectáreas, los cultivos herbáceos (0,23 ha) y los cultivos combinados con vegetación (0,09 ha) son los más representativos. El impacto sobre estas se considera como no significativo.

- No existen efectos sinérgicos sobre los hábitats de interés comunitario. El tramo aéreo presenta varios cruzamientos sobre los HICs 1520*, de carácter prioritario, y el 5210, aunque los apoyos están proyectados fuera de estos, minimizando al máximo la afección sobre los hábitats. El tramo soterrado, por otro lado, no presenta ningún tipo de afección sobre ellos discurriendo por bordes de viales y caminos presentes.

- El efecto sinérgico sobre la fauna será moderado. El nuevo trazado de la línea de evacuación discurre de manera aéreo- subterránea paralelo al corredor eléctrico existente, reduciendo la mortalidad por colisión y/o electrocución y la fragmentación del hábitat. Hay que tener en cuenta que se llevarán a cabo labores de restauración de las zonas afectadas y las diferentes medidas preventivas, correctoras y complementarias que reducirán el impacto ocasionado sobre la avifauna. Además, estas infraestructuras pueden servir de apoyo y como puntos de nidificación de las aves.

- Con respecto a la Red Natura 2000, el efecto sinérgico o acumulativo que la construcción de la nueva línea eléctrica de alta tensión pueda tener es muy bajo, puesto que la única afección que esta presenta sobre los mencionados espacios consiste en un cruzamiento subterráneo mediante perforación dirigida. Cabe mencionar que el espacio afectado (ZEC Bajo Gállego) ya presenta algunos cruzamientos por parte de otras infraestructuras eléctricas y estos se realizan de manera aérea.

Sobre el medio humano:

- Sobre la calidad del aire, la construcción de esta y otras líneas de evacuación de proyectos de energía renovable, produce una sinergia acumulativa positiva, dado que el incremento del uso de estas tecnologías en la producción eléctrica supone un ahorro en el consumo de combustibles fósiles.

- Sobre el empleo de la zona, el proyecto también es sinérgicamente positivo, dado que contribuirá a la creación de puestos de trabajo en la zona, tanto directos como indirectos.

- La visibilidad de infraestructuras similares aumentará en prácticamente toda la cuenca visual (5km) del proyecto. El efecto sinérgico sobre el paisaje será, pues, en mayor medida negativo, ya que supone la construcción de una línea de unas dimensiones elevadas. No obstante, la apuesta por el aprovechamiento del corredor eléctrico N-S de la margen derecha del Río Gállego supone un efecto sinérgico positivo, pues se evita la apertura de nuevos corredores en zonas donde la mano del ser humano todavía no ha imprimido su huella industrial.

Por lo tanto, se puede concluir que las mayores afecciones por el desarrollo de los proyectos de forma sinérgica se darán sobre la avifauna y el paisaje.

10.7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

El proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos factores del medio (avifauna esteparia y medio perceptual) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Para el resto de los factores, si bien no se puede evitar el impacto, se pretende minimizarlo hasta niveles ambientalmente aceptables con la adopción de medidas complementarias y compensatorias.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter compatible con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico.

Tabla 64. Matrices de valoración de impactos

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO	
	ATMOÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE DE CONSTRUCCIÓN										
Circulacion de vehículos	C	C				C				C
Incremento de tráfico rodado	C	C		C					C	C
Desbroce y despeje vegetación	C	C	M		C	C		C	C	C
Movimientos de tierra	C	C	M	C	C	C		C	C	C
Apertura y adecuación accesos	C	C	M	C	C			C	C	C
Acopio materiales y maquinaria	C			C				C		
Vertidos accidentales						C	C			C
Generación de residuos						C	C			
Riesgo incendios	C					C		C	C	C
Incremento mano de obra										
FASE DE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras				C					M	C
Mantenimiento infraestructuras						C		C	C	
Aumento trasiego personas y vehículos	C	C						C	C	C
Comercialización renovable	+									
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Tráfico rodado	C	C	C							C
Generación de residuos										
Vertidos accidentales						C				
Restauración del medio	+		+	+	+	+		+	+	+

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO								
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS	MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL						
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO			Patrimonio		
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICs y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias	
FASE DE CONSTRUCCIÓN									
Movimientos de tierras	C	M		C			C	C	
Incremento tráfico rodado		C							
Desbroce y despeje vegetación	C	C		C			C	C	
Apertura y adecuación accesos	C	C					C	C	
Acopio materiales y maquinaria							C		
Vertidos accidentales									
Generación de residuos				C				C	
Riesgo incendios	C	C		C					
Incremento mano de obra				+	+				
FASE DE EXPLOTACIÓN									
Presencia infraestructuras	M								
Mantenimiento infraestructuras		C			+				
Aumento trasiego personas y vehículos									
Comercialización renovable									
Incremento mano de obra				+	+				
DESMANTELAMIENTO									
Tráfico rodado									
Generación de residuos		C						C	
Vertidos accidentales								C	
Restauración del medio	+	+	+	+	+		+	+	

C. Compatible	<25
M. Moderado	25<|<50
S. Severo	50<|<75
Crítico	>75
Positivo +	+

10.8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

10.8.1. TABLA RESUMEN DE IMPACTOS POR FACTOR DEL MEDIO

MEDIDAS GENERALES
• **DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO**
- Selección trazado de menor impacto ambiental - Utilización de caminos y vías existentes - Menos afecciones a propiedades particulares - Trazado adaptado al relieve y orografía - Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental - Limitar el acceso a las zonas excluidas
• **OCUPACIÓN DE LAS OBRAS**
- Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento - Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (flora protegida, yacimientos) - Tránsito limitado a zonas acotadas - Restauración ambiental de zonas ocupadas
• **INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL**
- Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra
• **SUPERVISIÓN EN OBRA**
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
• **GESTIÓN DE RESIDUOS**
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006 - Reutilización excedentes de excavación - Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

- **CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO**

- Riegos periódicos
- Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos
- Prohibición incineraciones
- Control velocidad circulación vehículos y maquinaria
- Revisión y control mantenimiento maquinaria
- Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos
- Limitación actividades en horario diurno
- Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007

- **DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA**

- Restauración de instalaciones auxiliares
- Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos

- **VERTIDOS ACCIDENTALES**

- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria
- Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas
- Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores
- Gestión de aceites usados
- Informe Preliminar de Suelos Contaminados

- **HIDROLOGÍA**

- Respetar las escorrentías superficiales y los cauces de aguas temporales
- Respetar zonas de dominio público hidráulico y zonas de flujo preferente
- Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

- **HABITATS Y VEGETACIÓN**

- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento
- Reutilización de tierra de excavación
- Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado
- Restauración paisajística de instalaciones auxiliares
- Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal
- Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes
- Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas
- Prevención para evitar propagación de cualquier conato de incendio

- Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental
• **FAUNA**
- Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles - Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas - Medidas anticolisión y antielectrocución de la LASAT según RD 1432/2008 - Trasiego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves - Limitación horaria de las operaciones de obra - Formación y sensibilización a los operarios - Utilizar luminarias de baja contaminación lumínica y solo en los edificios de control - Avisar a los Servicios de Protección de la Naturaleza ante la aparición de cadáveres de animales
• **PAISAJE**
- Reutilización de la tierra de excavación - Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas - Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes - Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor - Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y tras desmantelamiento
• **PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL**
-Realización de prospección arqueológica por personal técnico cualificado - Realización de catas arqueológicas si procede - Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen - Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras - Informes de seguimiento ambiental en obra -Autorización ocupación temporal en vías pecuarias
• **MEDIO SOCIOECONÓMICO**
- Fomento del empleo local - Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto - Limitar las actividades de obra a horario diurno - Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas - Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

- Inventario faunístico previo al inicio de las obras.

- Prospección botánica previa.
- Medidas anticolisión y electrocución LASAT.
- Integración paisajística de las SET
- Colaboración ONG GREFA para actividades de sensibilización y conservación del águila perdicera
- Fomento objetivos de conservación del LIC/ZEC
- Postes posaderos e instalación de cajas para nidificación.
- Naturalización de vías pecuarias

10.8.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPLEMENTARIAS

A continuación, se valoran los impactos ambientales del proyecto tras las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para conocer los impactos residuales, se presenta una tabla de impactos corregidos. El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Tabla. Matriz de valoración de impactos corregidos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS CORREGIDOS	VALORACIÓN IMPACTO TRAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS				
FACTORES DEL MEDIO	**POSITIVO**	**COMPATIBLE**	**MODERADO**	**SEVERO**	**CRÍTICO**
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera					
Geología					
Suelos					
Agua					
MEDIO BIÓTICO					
Flora			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
Fauna			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
ESPACIOS PROTEGIDOS					
Espacios y Hábitats			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
Socioeconómico					
Patrimonio					

10.8.3. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	**UNIDAD**	**COSTE UND**	**COSTE TOTAL**
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Riego de caminos con cubas de agua. Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.	4 meses	450 €/mes	1.800 €
Señalización de limitación de velocidad. Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras	Incluido en el proyecto constructivo		
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.	Incluido en el proyecto constructivo		
Instalación de punto limpio para gestión de residuos. Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación	3 und	1.150 €/und	3.450 €
Seguimiento arqueológico y paleontológico por técnico competente. Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra si requiere	5 meses	1.300 €/mes	6.500 €
Director ambiental de obra. Incluye la presencia, evaluación e informes de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de estas.	12 meses	1.500 €/mes	18.000 €
Jalonamiento de zonas ambientalmente sensibles. Incluye señalización mediante cinta de balizamiento de vegetación natural y protegida	7.000 ml	2,30 €/ml	16.100 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	**45.850 €**		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. Incluye seguimiento ambiental, estudio de campo e informe trimestral por técnico especialista durante 5 años	60 meses	1.200 €/mes	72.000,00 €
TOTAL FASE DE FUNCIONAMIENTO		**72.000 €**	

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO			
Proyecto de restauración ambiental. Proyecto redactado por técnico especialista y aprobado por el órgano ambiental	Pendiente de definir en la fase de desmantelamiento		

PRESUPUESTO DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS LASAT LOS LEONES			
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UND	COSTE TOTAL
Inventario faunístico previo al inicio de obras Incluye prospección avifauna con refuerzo campaña nidificación primavera-verano	1 und	11.000 €/und	11.000 €
Prospección botánica previa Incluye prospección para identificación y señalización de HIC y flora protegida	1 und	8.000 €/und	8.000 €
Medidas anticolisión y electrocución LASAT Incluye la instalación de balizas salva pájaros en los cables de tierra mediante tiras de neopreno con una cadencia visual cada 7 m	4.500 und	20 €/und	90.000 €
Integración paisajística SET Incluye acabados exteriores de las infraestructuras eléctricas para integrarlos paisajisticamente	3 und	Incluido en proyecto técnico	-
Colaboración ONG GREFA para actividades de sensibilización y conservación del águila perdicera. Incluye participación en campañas educativas, marcaje GPS y cría en cautividad	1 und	8.000 €	8.000 €
Fomentar objetivos de conservación del LIC-ZEC. Incluye conservar superficie de vegetación natural durante toda la vida útil mediante arrendamiento publico privado	10 ha	350 €/ha	3.500 €

Postes posaderos e Instalación de cajas para nidificación. Incluye la colocación de cajas de madera de pino de 25,5 cm x 30 cm x 21 cm sobre poste de 5 m de altura.	10 Uds.	550 €/Ud.	5.500 €
Naturalización de vías pecuarias Incluye el desarrollo de actuaciones como la poda de ramas, retirada de escombros, renovación de cartelería y señalización	1 Und	5.000 €/ und	5.000 €
TOTAL MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	**131.000 €**		

10.9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto, cumple con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente Documento Ambiental de Proyecto.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Documento Ambiental de Proyecto y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación de la línea aéreo-subterránea 220 kV, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la misma. Además, se prolongará, al menos dos años desde el abandono y desmantelamiento del proyecto, debido a la posibilidad de generación de impactos acumulativos y sinérgicos teniendo en cuenta la superficie total afectada por el proyecto.

10.10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

De acuerdo con 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, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

10.10.1. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	BAJA	BAJA	ALTA	Compatible
Erupción volcánica	NULA	ALTA	ALTA	No significativo
Tsunamis	NULA	ALTA	ALTA	No significativo
Deslizamientos	NULA	BAJA	ALTA	No significativo
Lluvia intensa	BAJA	NULA	NULA	No significativo
Tormenta	MEDIA	NULA	BAJA	No significativo
Vientos	MEDIA	MEDIA	BAJA	Compatible
Desertificación / Sequía	BAJA	NULA	NULA	No significativo
Corrimiento de tierra	NULA	ALTA	BAJA	No significativo
Inundación	MEDIA	BAJA	MEDIA	Compatible
Explosión	NULA	ALTA	MEDIA	No significativo
Incendios	ALTA	MEDIA	MEDIA	Compatible

10.10.2. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez analizada la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.

En base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección más allá de las exigidas por la normativa vigente.

11. CONCLUSIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal.

La línea aéreo-subterránea objeto de este estudio se localiza en los términos municipales de Almudévar (provincia de Huesca), Leciñena, Zuera, Villanueva de Gállego y Zaragoza (provincia de Zaragoza). Esta línea tiene como objetivo evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas Filera I-V, con una longitud total de unos 47,70 km (27,53 km línea aérea + 20,17 km línea soterrada) desde la SET Premier Los Leones, ubicada en el término municipal de Almudévar hasta su punto de conexión en la SE Final Los Leones, término municipal de Zaragoza.

Las principales conclusiones que se plantean tras realizar el estudio ambiental son las siguientes:

- La implantación de la actividad es beneficiosa ya que evacua la energía solar generada por cinco plantas fotovoltaicas de forma conjunta, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero aumentando la eficiencia energética y el desarrollo de energías renovables.
- Las zonas por las que discurre la línea son áreas altamente antropizadas e industrializadas. Cuenta con numerosas infraestructuras energéticas, industriales y de comunicaciones como líneas de ferrocarril, autovías, carreteras nacionales y comarcales, instalaciones agrícolas y, sobre todo, un corredor eléctrico existente que discurre paralelo a la zona de implantación.
- Debido a esta circunstancia, existen numerosos caminos de accesos existentes en buen estado de conservación por lo que no será necesario abrir nuevos viales.
- Las parcelas del ámbito de estudio son prácticamente llanas (<5%) por lo que no se prevé un incremento significativo del riesgo de erosión.
- Las afecciones sobre la vegetación natural y los hábitats de interés comunitario serán mínimas ya que tanto las subestaciones como los apoyos de la línea aérea se ubicarán sobre terrenos de cultivo, caminos existentes y zonas desprovistas de vegetación. El tramo soterrado de la línea irá siempre por o al lado de los caminos existentes.
- El 42,28% del total de la línea se plantea de manera soterrada evitando el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna presente. Las características de la línea aérea cumplen con lo establecido en el RD 1432/2008.

- El proyecto es compatible con el Plan de Conservación del cernícalo primilla. La línea de evacuación se plantea de forma soterrada a su paso por las áreas críticas del primilla, así como del futuro Plan de Recuperación conjunto de esteparias que establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (P*terocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón.

- El proyecto no afecta al ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila-azor perdicera ni al ámbito potencial de protección de la alondra ricotí encontrándose la zona más próxima al proyecto a unos 2,08 km.

- La actuación afecta de manera soterrada al ZEC ES2430077 Bajo Gállego. La apertura de las zanjas se plantea por bordes de caminos reduciendo al máximo las afecciones sobre la vegetación natural. Por su parte, el cruzamiento sobre el rio Gállego, se plantea mediante una perforación horizontal dirigida minimizando las afecciones sobre el río y las comunidades, tanto florística como faunística, asociadas a él. La conservación de los valores naturales del espacio protegido es compatible con la instalación de la nueva línea eléctrica de alta tensión. No se producirán afecciones sobre el resto de ZECs y ZEPAS cartografiadas en un radio de 5 kilómetros.

- Se garantizará el libre tránsito y uso de las vías pecuarias durante la fase de obras respetando su integridad superficial y se solicitarán las correspondientes autorizaciones de ocupación temporal sobre del Dominio Público Pecuario. Asimismo, se gestionará la concesión de uso privativo de ocupación temporal de terrenos en monte de utilidad pública con la conformidad de la administración propietaria del dominio público forestal.

- Como resultado de las prospecciones arqueológicas y paleontológicas realizadas sobre los terrenos de actuación del proyecto, se dará cumplimiento a todas las prescripciones técnicas establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural para la protección del patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico de la zona de estudio.

- Los impactos más relevantes sobre el paisaje se darán por la intrusión de infraestructuras discordantes sobre el medio rural; sin embargo, el paralelismo al corredor eléctrico existente disminuirá el impacto visual evitando la proliferación de nuevos corredores aéreos con la consiguiente fragmentación del territorio.

- La magnitud de los impactos sobre el medio puede ser minimizada mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras para reducir las afecciones sobre el medio natural tal y como se recogen en el Plan de Vigilancia Ambiental. Asimismo, se proponen una serie de medidas complementarias encaminadas a la mejora del medio natural en coordinación con el órgano ambiental competente.

Con todo lo expuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como en sus anexos, se considera que el desarrollo del proyecto de la línea aéreo-subterránea "SET Premier Los Leones-SE Los Leones" que evacua la energía generada por las plantas fotovoltaicas PFV Filera I-V, es compatible con el entorno con la adopción de una serie de medidas preventivas, correctoras y, en su caso, complementarias.

En Zaragoza, junio de 2025



Fdo Daisy Rodríguez Toledano

Licenciada en Ciencias Ambientales

12. NORMATIVA AMBIENTAL

12.1. LISTADO DE NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

12.1.1. NORMATIVA COMUNITARIA

Aguas continentales

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Atmósfera

- Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, sobre la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre las emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

Energía

- Directiva 2023/1791, de 13 de setiembre de 2023, por la que se establece un marco común para fomentar la eficiencia energética en la UE y contribuir a alcanzar los objetivos climáticos y energéticos para 2030 y 2050.

Evaluación ambiental

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente

Medio natural

- Decisión de ejecución (UE) 2025/257 de la Comisión, de 7 de febrero de 2025, por la que se adopta la decimoctava lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998 relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos II y III del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)

Residuos

- Directiva (UE) 2018/851, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Reglamento (CE) n° 1418/2007 de la Comisión, de 29 de noviembre de 2007, relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos enumerados en los anexos III o IIIA del Reglamento (CE) n° 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, a determinados países a los que no es aplicable la Decisión de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos.

12.1.2. NORMATIVA ESTATAL

Aguas

- Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.

- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

- Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 849/86 de 11 de ab Real Decreto 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Atmósfera

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

Energía

- Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.
- 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.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Evaluación ambiental

- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Medio natural

- Orden TED 339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y fauna silvestres.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- Instrumento de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

Patrimonio

- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

Residuos

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos.

- 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.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.

Ruido

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

12.1.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

Aguas

- Ley 10/2014, 27 noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

Atmosfera

- Ley Autonómica 7/2010, de 18 de noviembre de 2010, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Energía

- Decreto 124/2010, de 22 de junio de 2010, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden 7 de noviembre de 2005, por el que se establecen normas complementarias para la tramitación y conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.

Evaluación ambiental

- Ley 11/2014, 4 diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

Medio natural

- Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto.
- Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de conservación del hábitat.
- Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

- Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.

- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

- Orden de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de vegetación y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.

- Orden de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.

- Orden de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.

- Decreto 49/1995 de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Incendios

- Decreto167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).

- Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

Patrimonio

- Decreto Legislativo 1/2023, de 22 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.

- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

- Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Residuos

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. Por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- Corrección de errores del Decreto 236/2005, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Ruido

- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

12.2. LISTADO DE LA BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

- **AGUILERA ARAGÓN, I; ONA GONZÁLEZ, J.L**. *Delimitación Comarcal de Zaragoza.* Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior. Gobierno de Aragón.
- **AGUILÓ, M.,** *et. al.* 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- **ALCÁNTARA DE LA** FUENTE**, M**. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- **ALLUÉ.,** 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- **ARAGÜES, A.** 1992. Estudio de la Alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) en la región aragonesa. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- **ATIENZA,** J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques fotovoltaicos en aves y murciélagos. SEO/Birdlife, Madrid
- **AVERY,** *et. al.*, 1976. The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- **AYUGA, F.,** 2.001. Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnica e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S.,** (Eds.), 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- **BARRERA, M.,** 1999. Las aguas del Ebro. ACESA. Zaragoza. 586pp.
- **BAUTISTA, J., GIL-SÁNCHEZ, J. M., MARTÍN, J., OTERO, M. y MOLEÓN, M.,** 2004. La dispersión del águila real en Granada. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **BIRLIFE INTERNATIONAL.,** 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L.,** 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- **BRAUN-BLANQUET, J & BOLÓS, O**. (1987). Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- **CEREZO**, E., ALEDO, E., MARTÍNEZ, J. E. y CALVO, J. F., 2004. Primeros pasos para la recuperación del Águila Perdicera en Murcia. Quercus 220. Junio 2004.
- **CONESA, V.,** 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.

- **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**. Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de España. Sistema de Información Territorial del Ebro. Portal SITEBRO.
- **DE JUANA, E. y VARELA, J.** (2000), Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- **DE LUCAS, M., M. FERRER, G. JANSS Y A. BARRIOS**. 2009. Estudios de impacto ambiental y mortalidad real en parques fotovoltaicos. V Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R.** (1999), El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- **DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE**. Gobierno de Aragón. *Atlas Climático Digital de Aragón.*
- **DESHOLM, M. and KAHLERT, J.,** 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters. DOI: 10.1098/rpsl. 2005.0336
- **DÍAZ, J.,** 2004. Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **DOADRIO, I.** (Ed). 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P.,** 2002. Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- **FERRER BAENA, M.A**. 2012. Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- **FERRER, M. y GUYONNE, F. E.,** 1999. Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocución y Nidificación. Ed. Quercus
- **GARCÍA DE LA MORENA, E.L., G. BOTA, A. PONJOAN, Y M.B. MORALES**. 2006. El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO / Birdlife, Madrid.
- **GOBIERNO DE ARAGÓN**. Departamento de Medio Ambiente. Memoria resumen y análisis preliminar de incidencia Ambiental del plan de zona de desarrollo rural de la Delimitación Comarcal de Zaragoza. Abril de 2010.

  GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. GeoPortal.
- **GÓMEZ MANZANEQUE** *et al.* (1998), Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- **GÓMEZ, D.,** 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.

- **IGME,** 1986. Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000 hoja
- **INSTITUTO ARAGONÉS DE ESTADÍSTICA**. Gobierno de Aragón. *Municipios.*
- INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL. Gobierno de Aragón. *Portal INAGA.*
- INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIADES DE ARAGÓN. Gobierno de Aragón. *Portal IDEAragón.*
- **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA**. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. *Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.*
- **LEKUONA, J. M.,** 2000. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques fotovoltaicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobiernos de Navarra.
- **LÓPEZ, A. G.,** 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi- Prensa.
- **LORENTE, L., DÍEZ, O., CASTILLÓN, V., SAMPIETRO, F. J. y PELAYO, E.** (2002). Estudio de la situación actual de la red de muladares y vertederos en relación con la conservación de las aves carroñeras en Aragón. Bases técnicas para la creación de la red de comederos de aves carroñeras en Aragón. Propuesta de establecimiento de la red de comederos para aves carroñeras. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C.** (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C.,** (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE.,** 1999. Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Darocat (Hoja 7-5).
- **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C.,** 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C**. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA,** (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- **RIVAS MARTÍNEZ, S., J.M. PIZARRO DOMÍNGUEZ, D. SÁNCHEZ MATA**. 2000. Series de vegetación del valle medio del río Ebro. Libro de Actas Congreso de Botánica en homenaje a Francico Loscos (1823 – 1886): 641 - 652

- **RIVAS-MARTÍNEZ, S.,** 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- **RODRIGUES, L., L. BACH, J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN Y C. HARBUSCH**. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.-
- **SAINZ H.; FRANCO F. Y ARIAS J.** (1996), Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- **SAMPIETRO,** et. al., 2000a. Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico Muel (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
- **SAMPIETRO, F. J.,** et. al., 1999. Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque fotovoltaico La Serreta (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
- **SAMPIETRO, F. J.,** et. al., 2000b. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- **SAMPIETRO, J. F. y PELAYO, E.,** 2000c. Incidencia de los Tendidos Eléctricos sobre Aves Sensibles en Aragón. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA**. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
- **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J.,** 2004. El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.
- **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN**. Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- **SHIRE, G.,** et. al., 2000. Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- **SUÁREZ *et al.*** 2006. La Ganga Ortega y la Ganga Ibérica en España. SEO/Birdlife.
- **SUAREZ, F**. (eds.). 2010. La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **SUAREZ, F., I. HERVÁS, J. HERRANZ Y J.C. DEL MORAL**. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo. SEO / Birdlife, Madrid.
- **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F.,** 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.

- **VARIOS AUTORES** (2001), Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- **VARIOS AUTORES** (2003), Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE** (Eds.). 2011. Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **VIADA, C.** (1998), Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.